

Maestría en

**GERENCIA DE LA CALIDAD E
INNOVACIÓN**

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en Gerencia de la Calidad e Innovación**

AUTORES:

Estevez Paillacho Karla Adonay
Fiallos Hidalgo Daniela Estefanía
Hidalgo Álvarez Ana Alejandra
Ibarra Vasco Michelle Alejandra
López Lapo Marjorie Daniela
Ortega Morillo Vanessa Stephania

TUTORES:

Docente titulación: Mgs. José Francisco Garrido Casas
Coordinador de Maestría: Mgs. Nathalie Chauvin Andrade

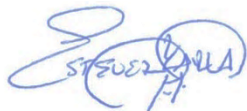
Optimización de procesos químicos en Textiles Novatela S.A.: Un enfoque hacia la sostenibilidad e innovación en calidad.

Quito, febrero 2026

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Karla Adonay Estevez Paillacho, Daniela Estefanía Fiallos Hidalgo, Ana Alejandra Hidalgo Álvarez, Michelle Alejandra Ibarra Vasco, Marjorie Daniela López Lapo, Vanessa Stephania Ortega Morillo**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Karla Adonay Estevez Paillacho



Daniela Estefanía Fiallos Hidalgo



Ana Alejandra Hidalgo Álvarez



Michelle Alejandra Ibarra Vasco



Marjorie Daniela López Lapo

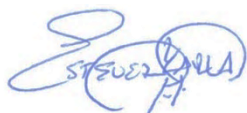


Vanessa Stephania Ortega Morillo

AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Nosotros, **Karla Adonay Estevez Paillacho, Daniela Estefanía Fiallos Hidalgo, Ana Alejandra Hidalgo Álvarez, Michelle Alejandra Ibarra Vasco, Marjorie Daniela López Lapo, Vanessa Stephania Ortega Morillo**, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado ***Optimización de procesos químicos en Textiles Novatela S.A.: Un enfoque hacia la sostenibilidad e innovación en calidad***, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, febrero 2026.



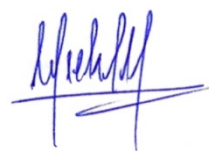
Karla Adonay Estevez Paillacho



Daniela Estefanía Fiallos Hidalgo



Ana Alejandra Hidalgo Álvarez



Michelle Alejandra Ibarra Vasco



Marjorie Daniela López Lapo



Vanessa Stephania Ortega Morillo

APROBACIÓN DE DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROGRAMA

Nosotros, **Mgs. José Francisco Garrido Casas** Director EIG y **Mgs. Nathalie Chauvin Andrade** Coordinadora UIDE, declaramos que los graduandos: **Karla Adonay Estevez Paillacho, Daniela Estefanía Fiallos Hidalgo, Ana Alejandra Hidalgo Álvarez, Michelle Alejandra Ibarra Vasco, Marjorie Daniela López Lapo, Vanessa Stephania Ortega Morillo**, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.



Mgs. José Francisco Garrido Casas

Director de la

Maestría en Gerencia de la Calidad e Innovación



Mgs. Nathalie Chauvin Andrade

Coordinadora de la

Maestría en Gerencia de la Calidad e Innovación

DEDICATORIAS

Dedico este proyecto, en primer lugar, a Jesús, por mostrarme el camino y darme la fortaleza y la provisión necesarias para continuar con mis estudios. A mi abuelito Juan Paillacho, por haberme apoyado como un padre y motivarme a seguir adelante.

Asimismo, dedico este logro a mi madre, Jacqueline Paillacho, por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo y la dedicación, y por demostrarme que el estudio es una herramienta fundamental para mi desarrollo profesional.

A mi familia, por su apoyo incondicional y sus palabras de ánimo, que me han enseñado la importancia de perseverar; especialmente a mi tío Willams Paillacho, quien estuvo presente y dispuesto a ayudarme en un momento en el que necesité su apoyo.

Finalmente, dedico este proyecto a mis compañeras de trabajo, por su compromiso, colaboración y dedicación durante el desarrollo de este trabajo en equipo.

Karla Adonay Estevez Paillacho

Dedico este logro, en primer lugar, a Dios, por ser mi fortaleza y mi guía constante en cada etapa de este camino. A mi familia, por su apoyo incondicional, por creer en mí incluso en los momentos de duda y por el orgullo sincero que siempre me transmitieron; sus palabras de aliento fueron el motor que me impulsó a no rendirme. Finalmente, me lo dedico a mí misma, como un acto de amor y reconocimiento a mi perseverancia, a mi esfuerzo y a la valentía de haber seguido adelante hasta alcanzar esta meta, de la cual hoy me siento profundamente orgullosa.

Daniela Estefanía Fiallos Hidalgo

Dedico este trabajo de fin de maestría a mis hijos Juan Diego y Gabriel Agustín, quienes son mi mayor motivación y el motor que impulsa cada uno de mis esfuerzos. A mi esposo Gabriel, por su amor, apoyo y comprensión a lo largo de este camino académico. A mis padres y a mi hermano, por ser mi guía, ejemplo y refugio constante. Finalmente, a mis compañeras de grupo, por su compromiso, responsabilidad y trabajo en equipo, que hicieron posible alcanzar este reto académico.

Ana Alejandra Hidalgo Álvarez

Quiero dedicar este proyecto a mis papás, que han sido mi fuerza en cada paso, mis mejores maestros y mi refugio en aquellos días difíciles cuando las cosas parecían derrumbarse.

A mi hermana, por su cariño, por demostrarme siempre lo que es la fortaleza y la perseverancia y por hacer más llevadero este camino con su compañía. Este logro es también de ustedes.

Michelle Alejandra Ibarra Vasco

A Dios, su guía y bendición han sido el pilar fundamental en cada etapa de este camino.

A mis abuelitos, Rosita y Jaime por su amor infinito, su apoyo incondicional y por ser mi mayor motivación; a mi madre, Letty por ser mi más grande ejemplo de templanza y valentía. Gracias por nunca soltar mi mano, aun en la distancia, y por creer siempre en mí incluso en los momentos más difíciles; a mis hermanos, sobrinos y cuñado, Denisse, Carlos, Isabella, Samuel y José por ser mi refugio y fortaleza; a mi familia en general, por acompañarme, alentarme y brindarme su apoyo a lo largo de este proceso.

De manera muy especial, a mi prometido, Diego por motivarme a no rendirme, por creer en mí, tu amor y apoyo han sido fundamentales para alcanzar este sueño.

Marjorie Daniela López Lapo

A mi madre, que desde el cielo sigue siendo mi luz y mi fuerza. Cada logro es también suyo, porque su amor permanece en mí. A Carito (la Guaguis) y a su familia (mami Ly, papo Marcelo y Dieguin), que me abrazaron cuando más lo necesitaba, regalándome hogar, cariño y esperanza. Esta maestría es nuestra, porque sin ustedes no habría sido posible. Gracias por enseñarme que la familia también se elige.

Vanessa Stephania Ortega Morillo

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de manera especial a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) y a la Escuela Internacional de Gerencia (EIG) por brindarnos la formación académica y el respaldo institucional necesarios para la culminación de esta Maestría. De igual forma, expresamos nuestro sincero agradecimiento a la Coordinadora de la carrera, Mgs. Nathalie Chauvin Andrade, por su acompañamiento permanente, orientación oportuna y apoyo constante durante todo el proceso académico.

Un reconocimiento particular a nuestro Director de titulación Mgs. José Francisco Garrido Casas, por su guía, conocimientos y dedicación, los cuales fueron fundamentales para el adecuado desarrollo y culminación del presente trabajo. Asimismo, agradecemos a nuestros docentes que, a lo largo de nuestra formación, contribuyeron con sus enseñanzas, experiencia y compromiso a nuestro crecimiento profesional y personal.

Finalmente, agradecemos profundamente a nuestras familias, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante, que nos impulsaron a alcanzar este importante logro académico.

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló con el objetivo de optimizar el proceso de tintura de Textiles Novatela S.A., mediante el uso eficiente de insumos químicos y la incorporación de prácticas sostenibles orientadas a la reducción de costos operativos y la mejora del desempeño ambiental. El estudio se originó a partir del incremento del porcentaje de productos no conformes en el área de tintura, superando la meta corporativa y evidenciando deficiencias en el control del proceso de tintura.

Este proceso, además de ser crítico para la calidad del producto final, genera impactos ambientales relevantes debido al alto consumo de agua y químicos, así como a la generación de efluentes con elevada carga alcalina que afectan el desempeño de la planta de tratamiento de aguas residuales. La falta de estandarización, el uso ineficiente de insumos y debilidades en la comunicación entre áreas incrementan los reprocesos, desperdicios y riesgos de incumplimiento ambiental.

Para abordar esta problemática se aplicaron metodologías de mejora continua como Lean Six Sigma, DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control) y ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), apoyadas en herramientas de análisis como Pareto, causa raíz y definición de indicadores clave de desempeño KPI (Indicador Clave de Desempeño), lo que permitió identificar las principales causas de la no conformidad y estructurar una propuesta de mejora.

Como resultado, se planteó una propuesta integral enfocada en la optimización operativa, el fortalecimiento de la comunicación entre el área de tintura y la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales) y la incorporación de indicadores al Cuadro de Mando Integral, esperando reducir los productos no conformes, optimizar el uso de químicos y mejorar la eficiencia operativa y ambiental del proceso.

Palabras clave: proceso de tintura, Lean Six Sigma, sostenibilidad, calidad, efluentes.

ABSTRACT

This project was developed with the objective of optimizing the dyeing process at Textiles Novatela S.A. through the efficient use of chemical inputs and the incorporation of sustainable practices aimed at reducing operating costs and improving environmental performance. The study originated from an increase in the percentage of non-conforming products in the dyeing area, exceeding the corporate target and revealing deficiencies in dyeing process control.

In addition to being critical to the quality of the final product, the dyeing process generates significant environmental impacts due to high water and chemical consumption, as well as the generation of effluents with high alkaline loads that affect the performance of the wastewater treatment plant. The lack of standardization, inefficient use of inputs, and weaknesses in interdepartmental communication increase reprocessing, waste generation, and the risk of environmental non-compliance.

To address this issue, continuous improvement methodologies such as Lean Six Sigma, DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) and PDCA (Plan, Do, Check, Act) cycle were applied, supported by analytical tools including Pareto analysis, root cause analysis, and the definition of key performance indicators (KPIs). These methodologies enabled the identification of the main causes of non-conformities and the development of a structured improvement proposal.

As a result, a comprehensive proposal focused on operational optimization, strengthening communication between the dyeing area and the wastewater treatment plant, and incorporating indicators into the Balanced Scorecard was developed, aiming to reduce non-conforming products, optimize chemical usage, and improve the operational and environmental efficiency of the process.

Keywords: dyeing process, Lean Six Sigma, sustainability, quality, effluents.

TABLA DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA.....	2
AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL	3
APROBACIÓN DE DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROGRAMA	4
DEDICATORIAS.....	5
AGRADECIMIENTOS.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
TABLA DE CONTENIDO.....	11
LISTA DE TABLAS.....	13
LISTA DE ILUSTRACIONES	14
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I: IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	17
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	17
1.1. <i>Planteamiento del problema.....</i>	<i>17</i>
1.2. <i>Definición del proyecto.....</i>	<i>18</i>
1.3. <i>Tipo de proyecto.....</i>	<i>19</i>
1.4. <i>Objetivos</i>	<i>19</i>
1.5. <i>Hipótesis que plantea este trabajo</i>	<i>20</i>
1.6. <i>Justificación e importancia del trabajo de investigación.....</i>	<i>21</i>
CAPÍTULO II: PERFIL DE LA ORGANIZACIÓN.....	23
2. NOMBRE, ACTIVIDADES, MERCADOS SERVIDOS Y PRINCIPALES CIFRAS	23
2.1. <i>Nombre de la empresa.....</i>	<i>23</i>
2.2. <i>Propuesta de valor, misión, visión y valores Textiles Novatela S.A.....</i>	<i>23</i>
2.3. <i>Actividades, marcas, productos y servicios</i>	<i>27</i>
2.4. <i>Ubicación de la sede y planta industrial.....</i>	<i>28</i>
2.5. <i>Propiedad y forma jurídica.....</i>	<i>29</i>
2.6. <i>Mercados servidos</i>	<i>30</i>
2.7. <i>Tamaño de la organización</i>	<i>31</i>
2.8. <i>Información sobre empleados y otros trabajadores</i>	<i>31</i>
2.9. <i>Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto.....</i>	<i>31</i>
2.10. <i>Principales datos que definen a la empresa</i>	<i>32</i>
2.11. <i>Modelo de negocio</i>	<i>33</i>
2.12. <i>Grupos de interés internos y externos.....</i>	<i>34</i>
2.13. <i>Otros datos de interés.....</i>	<i>35</i>
2.14. <i>Análisis del entorno de Textiles Novatela S.A.....</i>	<i>37</i>
CAPÍTULO III: MARCO CONCEPTUAL	50

3.	MARCO TEÓRICO	50
3.1.	<i>Lean Six Sigma</i>	50
3.2.	<i>Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar)</i>	53
3.3.	<i>Pareto</i>	56
3.4.	<i>Indicadores clave de desempeño (KPIs)</i>	59
CAPÍTULO IV: PROPUESTA.....		62
4.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	62
4.1.	<i>Definición el problema</i>	62
4.2.	<i>Medición desempeño actual</i>	74
4.3.	<i>Análisis causa raíz</i>	85
4.4.	<i>Mejoras propuestas</i>	88
4.5.	<i>Mecanismos de control</i>	98
CAPÍTULO V.....		104
5.	CONCLUSIONES Y APLICACIONES	104
5.1.	<i>Conclusiones generales</i>	104
5.2.	<i>Conclusiones específicas:</i>	105
5.3.	<i>Limitaciones a la Investigación</i>	108
BIBLIOGRAFÍA		110
ANEXOS.....		112
ANEXO 1. PROCESOS Y OPERACIONES DEL NEGOCIO		113
ANEXO 2. RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA DE CORPORACIÓN NOVATELA.....		122
ANEXO 3. DESARROLLO ANÁLISIS DAFO – CAME PARA TEXTILES NOVATELA S.A.		126
ANEXO 4. DESCRIPCIÓN REACCIONES QUÍMICAS PROCESO DE TINTURA		129
ANEXO 5. RECETA DE TINTURA MEJORADA PARA TEXTILES NOVATELA S.A.		130
ANEXO 6. ORIGINALIDAD Y RIGOR CIENTÍFICO.....		132

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos de Calidad	17
Tabla 2. Desglose de resultados de Objetivos de Calidad área de Tintura	18
Tabla 3. Valores y Drivers clave	24
Tabla 4. Dimensiones del valor percibido.....	25
Tabla 5. Grupos de interés internos y externos Textiles Novatela S.A.....	35
Tabla 6. Análisis PESTEL (Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico, Ecológico y Legal) Textiles Novatela S.A.	43
Tabla 7. Evaluación stakeholders (grupos de interés) internos proceso Tintura Textiles Novatela S.A.	64
Tabla 8. Evaluación stakeholders (grupos de interés) externos proceso Tintura Textiles Novatela S.A.....	65
Tabla 9. Evaluación procesos Textiles Novatela S.A.....	78
Tabla 10. Evaluación Nivel de Madurez 5 dimensiones proceso de Tintura.....	81
Tabla 11. Promedio nivel de madurez proceso de Tintura	83
Tabla 12. Recomendaciones mejora en 5 dimensiones proceso de Tintura	84
Tabla 13. Análisis 5 porqués productos no conformes proceso de Tintura.....	85
Tabla 14. Acciones de mejora propuestas para la reducción de producto no conforme	89
Tabla 15. Plan anual de capacitación área de Tintura	94
Tabla 16. Matriz de capacitación anual área de Tintura.....	95
Tabla 17. Evaluación impactos ambientales y sociales mejoras propuestas	96
Tabla 18. Cuadro de Mando Integral Textiles Novatela	99
Tabla 19. Análisis DAFO para Textiles Novatela S.A.....	126
Tabla 20. Análisis CAME para Textiles Novatela S.A	127
Tabla 21. Reacciones químicas proceso de Tintura en Textiles Novatela	129

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación Textiles Novatela S.A.....	28
Ilustración 2. Mapa de procesos Textiles Novatela S.A.	32
Ilustración 3. Análisis 5 fuerzas de Porter Textiles Novatela S.A.	46
Ilustración 4. Análisis DAFO Textiles Novatela S.A.	48
Ilustración 5. CAME desarrollado para Textiles Novatela S.A.....	49
Ilustración 6. Identificación stakeholder proceso Tintura	63
Ilustración 7. Resumen proceso Tintura Textiles Novatela S.A.....	67
Ilustración 8. Tendencia mensual de la No Calidad por área de Textiles Novatela	75
Ilustración 9. Defectos Barrado de Tintura.	76
Ilustración 10. Defectos Degradé de Color.....	76
Ilustración 11. Defectos Hilo Diferente	77
Ilustración 12. Defectos Fuera de Color	77
Ilustración 13. Pareto del trimestre con las causas de Calidad de Tintura.....	78
Ilustración 14. Proceso de Tintura de Textiles Novatela S.A.	80
Ilustración 15. Diagrama de Ishikawa incremento en producto no conforme proceso de Tintura	86
Ilustración 16. Mapa estratégico.....	102
Ilustración 17. Estrategia.....	103
Ilustración 18. Receta de tintura reformulada	130

INTRODUCCIÓN

Las empresas en la actualidad enfrentan un entorno caracterizado por el ciclo VUCA (Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad y Ambigüedad), generado por el avance acelerado de la tecnología, la globalización de los mercados y la creciente presión de garantizar procesos productivos eficientes y sostenibles. En este contexto, la calidad se ha convertido en un factor estratégico para las organizaciones, permitiéndoles alcanzar altos estándares de cumplimiento en relación con las exigencias de los clientes, el cumplimiento de normativas ambientales y la optimización de costos operativos. Textiles Novatela S.A. se enfrenta a esta realidad y dentro de su proceso productivo el área de Tintura ha venido presentando problemas para alcanzar los estándares de calidad de producto no conforme.

El proceso de Tintura es una de las etapas más críticas dentro del proceso de producción textil en Textiles Novatela S.A., debido a su impacto directo en la calidad del producto final, el uso de químicos, agua y energía, y la generación de efluentes. La falta de estandarización en los parámetros operacionales, generan defectos en la tela, tales como barrado de tintura e hilo diferente, incrementando los niveles de producto no conforme, desperdicios y efluentes contaminados.

Textiles Novatela S.A. ha identificado un incremento en el porcentaje de productos no conformes provenientes del área de tintura, alcanzando un 2.55 % en el último trimestre, valor que supera la meta corporativa del 1.90 %. Este incumplimiento de los objetivos de calidad evidencia la existencia de debilidades en el control del proceso, en la aplicación de los procedimientos operacionales y en la gestión de las competencias del personal operativo. El análisis de las causas del problema permitió determinar que las principales fuentes de variabilidad del proceso se relacionan con desviaciones en la aplicación de recetas de Tintura y falta de controles efectivos para asegurar el cumplimiento de los procedimientos establecidos. Asimismo, la ausencia de un plan de capacitación formal y la resistencia al cambio del personal operativo han limitado la estandarización del proceso y la mejora continua.

Frente a esta problemática, el presente proyecto propone la optimización del proceso de tintura de Textiles Novatela S.A. mediante la aplicación de metodologías de mejora continua, integrando herramientas de Lean Six Sigma DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control), el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) y el uso de indicadores clave de desempeño KPI (Indicadores Clave de Desempeño). El objetivo es reducir la variabilidad del proceso, disminuir el porcentaje de productos no conformes y contribuir al cumplimiento de los objetivos estratégicos de calidad, eficiencia operativa y sostenibilidad de la organización.

De esta manera, el desarrollo de este estudio busca no solo mejorar el desempeño del área de Tintura, sino también generar un modelo de mejora replicable en otros procesos productivos de la empresa, aportando valor tanto a nivel operativo como estratégico.

CAPÍTULO I: IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento del problema

Durante el análisis de indicadores de calidad de Textiles Novatela S.A., se identificó un incremento en el último trimestre en los productos no conformes provenientes del proceso de tintura, los cuales alcanzan un 2.55 % del total de la producción, superando la meta corporativa del 1.90 %.

En la presente tabla se presentan los estándares de calidad definidos por la organización en cada área industrial. Los Objetivos de Calidad de Textiles Novatela son:

Tabla 1.

Objetivos de Calidad

Objetivos de Calidad - Novatela	
Primera Calidad	95.03%
Segunda Calidad	3.50%
Tercera Calidad	1.50%

*Fuente: (Textiles Novatela, 2025).

Se muestran los porcentajes máximos permitidos de productos no conformes en Hilatura, Tinturadora, Tejeduría y Acabados.

Se observa que el área de Tintura es la única que no cumple con los objetivos, lo que justifica el enfoque del proyecto en este proceso.

Textiles Novatela S.A. ha definido el indicador de No Calidad en un máximo del 5%, este criterio se distribuye en sus 4 áreas industriales, de acuerdo con el siguiente detalle:

- Hilatura: 0.3%

- Tinturadora: 1.9%
- Tejeduría: 2.5%
- Acabados: 0.3%

Es importante destacar que, en el último trimestre el Área de Tintura es la única área que no cumple con los objetivos de calidad definidos.

A continuación, se presentan los objetivos de calidad asociados a los defectos del área de tintura y los resultados del último trimestre:

Tabla 2.

Desglose de resultados de Objetivos de Calidad área de Tintura

Objetivos de Calidad Proceso de Tintura		Objetivo 2025	Resultados Julio - Septiembre
Segunda Calidad	Degradé de Color	0.15%	0.15%
	Hilo Diferente	0.90%	1.04%
	Fuera de Color	0.15%	0.18%
Segunda Calidad, %		1.20%	1.37%
Tercera Calidad	Barrado de Tintura	0.70%	1.18%
Tercera Calidad, %		0.70%	1.18%
Total No Calidad - Proceso de Tintura		1.90%	2.55%

*Fuente: (Textiles Novatela, 2025).

La tabla presenta los defectos específicos del área de tintura y sus porcentajes en el último trimestre. Se puede evidenciar que el área mencionada supera la meta corporativa, confirmando la necesidad de optimización y control.

1.2. Definición del proyecto

En Textiles Novatela S.A. se ha identificado una problemática que impacta de manera directa tanto en la eficiencia operativa como en el desempeño ambiental de la empresa. El proceso de tintura

presenta un uso elevado de productos químicos, lo cual incrementa los costos de producción, genera desperdicios y ocasiona reprocesos asociados con productos no conformes, los cuales exceden el criterio de calidad definido para dicho proceso.

Esta situación se atribuye a la falta de capacitación formal del personal operativo y un control ineficiente del cumplimiento de los procedimientos operativos, particularmente en lo que respecta a la aplicación de las recetas en el proceso de tintura.

Como consecuencia, el exceso de carga química en los efluentes del proceso de tintura impacta directamente en la planta de tratamiento de aguas residuales, donde el uso elevado de neutralizantes como el ácido sulfúrico se vuelve necesario para corregir las desviaciones en los parámetros de descarga.

En un entorno empresarial que exige estándares cada vez más altos en materia de sostenibilidad, la combinación de sobrecostos operativos, impactos ambientales negativos y riesgos sociales limita la competitividad de Textiles Novatela S.A., lo que pone en evidencia la necesidad de optimizar los procesos de tintura para lograr una operación más eficiente y ambientalmente responsable.

1.3. Tipo de proyecto

El presente proyecto es un estudio diagnóstico y propuesta de mejora para la reducción de productos no conformes de los procesos químicos del área de tintura de Textiles Novatela S.A.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Optimizar el proceso de tintura en Textiles Novatela S.A. asegurando el uso eficiente de químicos y la incorporación de prácticas sostenibles que reduzcan costos operativos y mejoren el desempeño ambiental.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar la estructura de las recetas actuales de tintura para identificar excesos o ineficiencias en el uso de químicos.
- Rediseñar y estandarizar recetas mediante metodologías de mejora continua como Lean y Six Sigma.
- Evaluar el impacto del proceso de tintura sobre la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales) y mejorar la coordinación entre ambas áreas.
- Proponer KPI's (Indicadores Clave de Desempeño) que permitan medir el avance y la eficiencia química y operativa.
- Estimar la reducción de costos operativos derivados del ajuste de recetas y del menor uso de químicos en la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales).
- Identificar beneficios ambientales y sociales asociados a la reducción de desperdicios y mejora de la calidad del efluente.

1.5. Hipótesis que plantea este trabajo

La hipótesis de este trabajo plantea que la optimización del proceso químico de las recetas de tintura permitirá reducir de manera significativa el consumo de químicos en Textiles Novatela S.A., lo que a su vez disminuirá los costos operativos del proceso productivo y de la planta de tratamiento de aguas

residuales. Se espera que, al mejorar la coordinación entre el área de producción y la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales) e incorporar metodologías de mejora continua, la empresa logre un proceso más eficiente y sostenible, reduciendo también los malos olores y el riesgo de incumplimiento ambiental. Con estos cambios, la organización no solo obtendría beneficios económicos y ambientales, sino que también fortalecería su imagen y su competitividad en un mercado que valora prácticas responsables.

1.6. Justificación e importancia del trabajo de investigación

La importancia de este proyecto radica en que aborda una de las problemáticas más sensibles y determinantes dentro de la industria textil moderna: el uso ineficiente de químicos en los procesos de tintura y su repercusión directa en los costos, el ambiente y la percepción social de la empresa. En Textiles Novatela S.A., estas ineficiencias no solo incrementan el gasto operativo y generan reprocesos, sino que también afectan el desempeño de la planta de tratamiento de aguas residuales, elevando el consumo de neutralizantes y generando condiciones que pueden derivar en incumplimientos normativos. Este escenario representa un riesgo económico y legal, en un país donde las regulaciones ambientales son cada vez más estrictas y la presión de las comunidades es creciente. A esto se suma que, en el contexto actual, los consumidores y los mercados internacionales privilegian a las empresas que demuestran prácticas responsables, certificaciones ambientales y procesos con una menor huella ecológica. Si la organización no actúa, puede enfrentar pérdida de clientes, sanciones, conflictos sociales y una disminución de su competitividad.

Este proyecto cobra especial relevancia porque propone una solución que no requiere grandes inversiones en infraestructura, sino una transformación interna basada en la optimización de recetas, el uso eficiente de insumos y la mejora de la comunicación operativa. Aplicar metodologías como Lean y Six

Sigma permite identificar desperdicios, estandarizar procesos y generar una cultura de mejora continua que impacta de forma permanente en la calidad del producto y en el desempeño ambiental.

En términos estratégicos, este proyecto aporta valor porque impulsa la sostenibilidad como un eje de innovación, permitiendo que Textiles Novatela S.A. se diferencie en un mercado altamente competitivo. Optimizar los procesos químicos no solo soluciona problemas operativos actuales, sino que prepara a la empresa para cumplir con futuras exigencias ambientales, acceder a certificaciones, posicionarse mejor frente a sus clientes y abrir oportunidades en mercados donde la sostenibilidad ya no es opcional, sino un requisito. Por estas razones, el proyecto constituye una intervención clave para garantizar la eficiencia, la responsabilidad ambiental y la continuidad competitiva de la empresa en el largo plazo.

CAPÍTULO II: PERFIL DE LA ORGANIZACIÓN

2. NOMBRE, ACTIVIDADES, MERCADOS SERVIDOS Y PRINCIPALES CIFRAS

2.1. Nombre de la empresa

Textiles Novatela S.A.

2.2. Propuesta de valor, misión, visión y valores Textiles Novatela S.A.

Textiles Novatela S.A. es una compañía textil ecuatoriana líder en la producción de denim (tejido de algodón) rígido y stretch, consolidada como un referente desde su fundación en 2007. Su planta industrial, ubicada en Quito, integra tecnología especializada, procesos avanzados de teñido y una estructura productiva capaz de abastecer de manera eficiente tanto al mercado interno como a diversos países de la región andina y latinoamericana. Gracias a sus políticas activas de sostenibilidad, su estrategia de innovación permanente y su compromiso absoluto con la calidad, la empresa mantiene una posición destacada en el sector textil.

La propuesta de valor de Textiles Novatela S.A. se fundamenta en la fabricación de telas de alta calidad mediante el uso de tecnología avanzada, el acompañamiento técnico especializado a sus clientes y una sólida orientación hacia la sostenibilidad y la responsabilidad social. Sus valores institucionales — innovación, eficiencia operativa, calidad, atención personalizada y responsabilidad ambiental— se reflejan en iniciativas de producción limpia, optimización energética y programas de apoyo comunitario. Este enfoque integral ha permitido construir relaciones comerciales de largo plazo, basadas en la confianza, la cercanía y la mejora continua.

La misión corporativa de Novatela señala: “Ofrecer productos y servicios textiles de excelencia, con un fuerte enfoque en la innovación, la sostenibilidad y la satisfacción del cliente a través de un modelo de negocio integral.” Este propósito orienta la gestión de la empresa hacia un equilibrio entre

competitividad, responsabilidad ambiental y generación de valor social, impulsando la diferenciación dentro de un mercado dinámico, técnico y altamente exigente.

A continuación, se presenta una tabla que detalla los valores corporativos identificados y los drivers clave que influyen en cómo el cliente evalúa la calidad del servicio, su nivel de satisfacción y las razones por las cuales elegiría a Textiles Novatela S.A. como proveedor estratégico.

Tabla 3.

Valores y Drivers clave

Valores	Drivers
Innovación	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora continua - Diferenciación - Innovación tecnológica y de negocios - Inversión en I+D - Digitalización de procesos
Eficiencia operativa	<ul style="list-style-type: none"> - Automatización - Reducción costos - Estandarización de recetas y métodos de operación - Capacitación y desarrollo de competencias de personal
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia operativa - Calidad del producto - Indicadores KPIs y control
Atención personalizada	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio al cliente - Rapidez y agilidad - Enfoque en el cliente - Cumplimiento de plazos
Responsabilidad Social	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones laborales dignas y derechos humanos - Economía circular - Programas de apoyo a la comunidad local
Sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales y productos sostenibles - Eficiencia en procesos de: energía, agua y residuos - Trazabilidad cadena suministro - Ciclo de vida productos

La propuesta de valor de la empresa está alineada con la sostenibilidad y la innovación, lo que fortalece su competitividad.

Luego del análisis de la propuesta de valor de Textiles Novatela se han identificado las siguientes dimensiones del valor percibido por los clientes, considerando un enfoque integral que incluye aspectos funcionales, emocionales, sociales y circunstanciales. La Tabla 4 resume estos hallazgos, a continuación:

Tabla 4.

Dimensiones del valor percibido

Dimensión	Valor percibido
Funcional	Calidad, durabilidad de las telas y cumplimiento.
Social	Reputación y posicionamiento como proveedor líder.
Emocional	Confianza en la relación comercial y respaldo.
Epistémica	Innovación en procesos sostenibles.
Circunstancial	Estabilidad frente a crisis.

La percepción de valor es integral, destacando la calidad funcional y la confianza emocional como factores clave.

La propuesta de valor de Textiles Novatela S.A. se caracteriza por integrar un conjunto de elementos que generan una experiencia claramente diferenciada para sus clientes. En el ámbito funcional, la empresa destaca por la calidad de sus telas y por la tecnología empleada en cada etapa del proceso productivo, lo cual garantiza mayor durabilidad, consistencia y desempeño. Este atributo resulta crucial en la industria textil, donde la calidad del insumo determina en gran medida el éxito del producto final.

Desde la dimensión emocional, los clientes valoran la confianza que inspira la empresa. El acompañamiento técnico permanente —incluidas visitas a planta, asesoría en procesos y soporte especializado—, junto con la alta disponibilidad del personal, genera una relación de cercanía que transmite seguridad y respaldo en cada compra.

En el ámbito social, la trayectoria y reputación de Textiles Novatela S.A. refuerzan la percepción de valor. Ser identificada como un proveedor serio, responsable y con una posición consolidada en el

mercado aporta credibilidad y reduce la incertidumbre, especialmente entre clientes nuevos o en mercados exigentes.

El componente epistémico también ocupa un lugar importante. La industria textil demanda cada vez más conocimiento aplicado sobre sostenibilidad, eficiencia y nuevas tecnologías. En este sentido, la empresa impulsa la innovación en procesos limpios, el uso eficiente de recursos y la economía circular, lo que genera una experiencia de aprendizaje continuo y permite a los clientes descubrir enfoques modernos y responsables de producción.

Asimismo, la dimensión circunstancial resalta la capacidad de respuesta de la empresa. En contextos de inestabilidad económica o cambios abruptos del mercado, Textiles Novatela mantiene operaciones estables, desarrolla alternativas y ajusta su oferta con agilidad, lo que brinda tranquilidad y continuidad operativa a sus clientes.

En conjunto, la propuesta de valor de Textiles Novatela combina calidad, tecnología, sostenibilidad, responsabilidad social y un servicio técnico altamente especializado. Esta integración permite que los clientes perciban beneficios desde múltiples ángulos, fortaleciendo su experiencia global y potenciando la fidelización.

La solidez competitiva de la empresa se sustenta en una propuesta de valor amplia y bien articulada. Más que fabricar telas, Textiles Novatela S.A. ha construido un sistema integral donde la calidad y la tecnología se convierten en motores de innovación y eficiencia. A ello se suma un acompañamiento técnico cercano que convierte la relación comercial en una verdadera alianza estratégica.

Finalmente, su compromiso ético y social —reflejado en prácticas de producción limpia, iniciativas ambientales y acciones en beneficio de la comunidad y sus colaboradores— refuerza una

identidad empresarial responsable y confiable. Esta convergencia entre lo técnico, lo humano y lo sostenible permite que los clientes perciban valor no solo en el producto, sino en toda la experiencia de trabajar con la empresa. Es esta coherencia interna la que sostiene el liderazgo de Textiles Novatela en la industria textil ecuatoriana y la proyecta hacia un crecimiento continuo en un entorno altamente competitivo.

2.3. Actividades, marcas, productos y servicios

Textiles Novatela S.A. se especializa en la producción y comercialización de tejidos denim, consolidándose como líder en el mercado nacional y regional. Sus actividades abarcan todo el ciclo industrial textil, desde la preparación de fibras hasta el acabado final, garantizando productos que cumplen con estándares internacionales de calidad y sostenibilidad.

La empresa desarrolla procesos industriales integrados que abarcan hilatura, tejido, tintura y acabado, orientados a la producción de denim (tejido de algodón) de alta calidad. Entre sus procesos más relevantes se encuentra la tintura en cuerda (rope dyeing), técnica especializada que permite obtener tonalidades índigo profundas y uniformes, características esenciales para el denim premium, mediante ciclos sucesivos de inmersión y oxidación. Este método, además de garantizar la calidad estética y funcional del producto, optimiza el consumo de agua y energía, alineándose con los estándares ambientales.

Actividades principales:

- Fabricación de telas denim (tejido de algodón) rígidas y stretch, con acabados índigo y naturales, orientadas a la industria de la confección y moda.
- Procesos industriales integrados: hilatura, tejido, tintura en cuerda (rope dyeing) y acabado, aplicando tecnologías que optimizan el consumo de agua y energía.

- Desarrollo de soluciones sostenibles, incorporando fibras recicladas y prácticas de economía circular.
- Servicios complementarios: asesoría técnica, soporte en tendencias globales y desarrollo de productos personalizados para marcas locales e internacionales.

2.4. Ubicación de la sede y planta industrial

La planta industrial y oficinas administrativas se encuentran ubicadas en la parroquia de San Antonio, Quito, Pichincha en las calles: Lulumbamba y Misión Geodésica. Esta ubicación estratégica permite una conexión eficiente con la red vial nacional y facilita la distribución hacia mercados locales y regionales.

Ilustración 1.

Ubicación Textiles Novatela S.A.



Fuente: Google Earth.

La planta industrial incorpora sistemas automatizados de control de calidad y prácticas sostenibles, como la generación de energía mediante una hidroeléctrica propia, iluminación LED, recuperación de calor y tratamiento de aguas residuales. Estas acciones consolidan el compromiso de la empresa con la producción limpia y la economía circular, complementadas con la reutilización de residuos textiles y la integración de fibras recicladas en sus productos.

2.5. Propiedad y forma jurídica

Textiles Novatela S.A. es una sociedad anónima legalmente constituida en el Ecuador, inscrita en el Registro Mercantil y registrada ante la administración tributaria. La empresa forma parte del grupo multinacional Corporación Novatela, con sede en Brasil, considerado uno de los mayores fabricantes de denim (tejido de algodón) a nivel mundial. Esta estructura societaria le otorga flexibilidad financiera y capacidad para atraer inversión, además de garantizar el cumplimiento de las obligaciones societarias, laborales, ambientales y contractuales establecidas por la normativa ecuatoriana.

La incorporación de la planta ecuatoriana al corporativo se concretó en 2007, cuando Corporación Novatela adquirió las instalaciones de una empresa local para expandir su presencia en la región andina. Esta estrategia respondió al objetivo del grupo de fortalecer su cadena de suministro en América Latina, optimizar costos logísticos y atender la creciente demanda de denim (tejido de algodón) en mercados como Ecuador, Colombia y Perú.

La pertenencia a Corporación Novatela le permite a Textiles Novatela S.A. acceder a tecnología de punta, economías de escala y prácticas globales orientadas a la sostenibilidad, como el uso de energía renovable, sistemas de tratamiento de aguas y procesos de economía circular. Asimismo, la empresa mantiene una política de gobierno corporativo transparente, con decisiones estratégicas alineadas a los objetivos de innovación, calidad y responsabilidad social del holding internacional.

2.6. Mercados servidos

Desde que en 2007 Textiles Novatela S.A. emergió como la filial ecuatoriana del grupo multinacional Corporación Novatela, la compañía se ha consolidado no solo como la más grande productora de tela denim (tejido de algodón) en el país, sino también como un actor clave en la cadena textil que conecta al sector local con redes comerciales tanto nacionales como internacionales, impulsando así el tejido productivo del sector moda y confección del país.

Textiles Novatela S.A. sirve a una parte importante de la demanda interna de denim (tejido de algodón), una tela fundamental para la confección de jeans, chamarras y otras prendas de uso masivo. Su capacidad productiva, permite abastecer a fabricantes de ropa y distribuidores textiles dentro del mercado ecuatoriano, reduciendo así la necesidad de importar telas desde otros países y fortaleciendo la industria nacional.

El principal perfil de comprador local corresponde a distribuidores e importadores de telas denim (tejido de algodón), los cuales concentran la venta mayorista hacia confeccionistas medianos y pequeños.

En paralelo al mercado interno, una parte sustancial de las relaciones comerciales se desarrolla a nivel regional. Los datos de comercio exterior indican que las exportaciones de la empresa se concentran principalmente en Colombia y Perú, países donde la Corporación Novatela cuenta con filiales y redes de distribución consolidadas. En 2025, por ejemplo, las exportaciones hacia Colombia superaron los USD 5 millones, mientras que las ventas hacia Perú se aproximaron a los USD 2 millones, evidenciando un modelo de negocio basado en la integración interempresarial dentro del propio grupo económico. A nivel estratégico, este modelo permite optimizar capacidades instaladas, aprovechar ventajas logísticas y responder con mayor flexibilidad a la demanda de los mercados andinos.

2.7. Tamaño de la organización

Textiles Novatela S.A. se clasifica como una empresa grande según los criterios establecidos en el Registro Estadístico de empresas 2023 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2024) en Ecuador. Esta categoría responde tanto a su volumen de producción como a su nivel de facturación y número de colaboradores.

La compañía cuenta con una plantilla que oscila entre 550 y 600 empleados, distribuidos en áreas estratégicas como producción, calidad, logística, comercial, administración y desarrollo. Esta estructura funcional permite una gestión eficiente de los procesos industriales y garantiza el cumplimiento de los estándares internacionales de calidad.

2.8. Información sobre empleados y otros trabajadores

Distribución y características del personal:

- **Producción:** Representa el mayor porcentaje de la fuerza laboral, conformada por operarios especializados en hilatura, tejido, tintura y acabado.
- **Control de calidad:** Técnicos capacitados en inspección y aseguramiento de estándares, con formación en procesos textiles y normativas internacionales.
- **Logística y comercial:** Equipos orientados a la planificación de rutas, gestión de inventarios y atención al cliente, asegurando la trazabilidad y entrega oportuna de los productos.
- **Administración y soporte:** Áreas de finanzas, talento humano, sistemas y seguridad industrial, que respaldan la operación integral de la empresa.

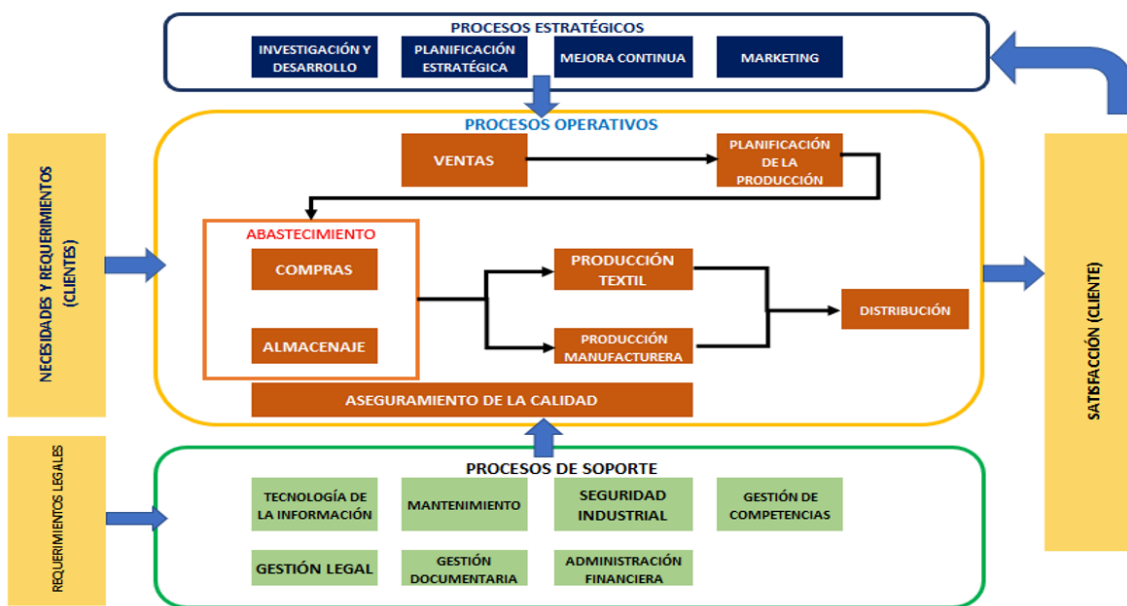
2.9. Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto

Textiles Novatela S.A. es la principal empresa productora de denim (tejido de algodón) rígido y stretch en el país, con un modelo de negocio basado en eficiencia operativa, innovación tecnológica, sostenibilidad y enfoque en atención al cliente. La gestión efectiva de sus procesos operativos constituye un eje estratégico que influye directamente en la calidad del producto final, en la percepción del cliente y en la competitividad comercial.

El siguiente mapa de procesos de Textiles Novatela S.A. se basa en un enfoque de cadena de valor conformada por tres capas:

Ilustración 2.

Mapa de procesos Textiles Novatela S.A.



El Anexo 1 describe a detalle los procesos Estratégicos, Operativos y de Soporte de Textiles Novatela S.A. El área de tintura se encuentra dentro del proceso denominado Producción Textil.

2.10. Principales datos que definen a la empresa

Textiles Novatela S.A. se posiciona como una de las empresas textiles más relevantes del Ecuador y de la región andina, tanto por su capacidad productiva como por su desempeño financiero, operativo y social. Al formar parte del grupo multinacional Corporación Novatela, la organización mantiene estándares corporativos alineados a indicadores internacionales de eficiencia, calidad y sostenibilidad.

Desde el punto de vista productivo, la planta de San Antonio de Pichincha opera bajo un esquema de integración vertical que le permite procesar de manera interna las etapas de hilatura, tejido, tintura y acabado. Esta estructura posibilita una alta capacidad instalada y una utilización eficiente de recursos, como volúmenes de producción que abastecen tanto el mercado nacional como los mercados de exportación en la Comunidad Andina.

En términos financieros, la empresa ha mostrado un crecimiento sostenido en ventas durante los últimos años, respaldado por la diversificación de su portafolio de productos, la innovación constante y el fortalecimiento de relaciones comerciales con marcas y confeccionistas regionales.

Los márgenes operativos se mantienen saludables en comparación con los promedios del sector textil, resultado de economías de escala, control de costos y mejora continua de los procesos productivos. La pertenencia a un grupo multinacional le permite además acceder a financiamiento estructurado, inversión en tecnología y mejores condiciones de negociación con proveedores estratégicos.

2.11. Modelo de negocio

Corporación Novatela se ha consolidado como uno de los principales actores en la industria textil de la región, gracias a un modelo de negocio basado en integración vertical, innovación y sostenibilidad. Desde su incorporación a la Corporación Novatela en 2007, la empresa ha transformado su estructura operativa para abarcar todo el ciclo productivo: hilado, tejido, tintura, acabado y distribución. Esta

estrategia le permite ofrecer un portafolio diversificado de productos, principalmente denim (tejido de algodón) en sus diferentes variantes, con más de 300 opciones que responden a las tendencias globales y a las necesidades del mercado local y regional.

El enfoque de Textiles Novatela S.A. no se limita a la producción; también incluye servicios de consultoría técnica y desarrollo textil, fortaleciendo su propuesta de valor como un socio estratégico para marcas y confeccionistas. Su operación se apoya en tecnología avanzada y procesos eficientes, lo que garantiza altos estándares de calidad y competitividad. Además, la empresa ha logrado posicionarse como líder en exportaciones dentro de la Comunidad Andina, generando divisas significativas y contribuyendo al desarrollo económico del país.

Uno de los pilares fundamentales del modelo de negocio es la sostenibilidad. Textiles Novatela S.A. opera con una planta hidroeléctrica propia que cubre gran parte de su demanda energética, reduciendo su huella ambiental. A esto se suman prácticas de economía circular, como el reciclaje de residuos textiles, y procesos de tintura de bajo impacto que optimizan el uso de agua y químicos. Estas acciones se complementan con inversiones respaldadas por organismos internacionales, como BID Invest, que han permitido modernizar la infraestructura y fortalecer la gestión ambiental.

En síntesis, el modelo de negocio de Textiles Novatela S.A. combina eficiencia industrial, sostenibilidad y orientación al cliente, posicionándola como una empresa líder en la industria textil latinoamericana. Su capacidad para integrar procesos, innovar y adaptarse a las exigencias del mercado global asegura su relevancia y crecimiento en el mediano y largo plazo.

2.12. Grupos de interés internos y externos

A continuación, se presentan los grupos de interés internos y externos de Textiles Novatela S.A para mapear los stakeholders (grupos de interés) relevantes de la empresa:

Tabla 5.

Grupos de interés internos y externos Textiles Novatela S.A.

Grupo de interés	Stakeholder	Importancia
Grupos clave según reporte de materialidad y sostenibilidad	Empleados y sindicatos	Guardianes del clima laboral, seguridad y formación profesional
	Clientes	Socios estratégicos que influyen en innovación, tendencias y trazabilidad
	Comunidad y organizaciones sociales	Grupos locales de San Antonio de Pichincha, institutos y organizaciones civiles impactadas por la operación
Entidades de gobierno y reguladores	Proveedores y prestadores de servicios	Incluye cadena de materias primas y servicios externos críticos en logística y energía
	Ministerio de Gobierno	Organismos públicos que regulan medio ambiente, normas laborales y acceso a contratos públicos
	Ministerio de Defensa	
	Ministerio del Ambiente	
Bomberos		
Formadores de opinión y certificadores	Certificadores ISO	Actores que validan credenciales de sostenibilidad, calidad y estándares
Instituciones financieras e inversionistas	BID Invest	Líneas de financiamiento para expansión, modernización y sostenibilidad del negocio.
Partners estratégicos	COTTON USA	Brinda herramientas de trazabilidad, calidad e innovación.
	Socios técnicos y aliados industriales	colaboran en eficiencia y desarrollo textil
Productores agrícolas	Principalmente de algodón	forman parte de la cadena de suministro y prácticas sostenibles

Se presenta la clasificación de grupos internos (empleados, directivos) y externos (clientes, proveedores, comunidad)

La gestión de calidad e innovación debe considerar tanto actores internos como externos para ser efectiva.

2.13. Otros datos de interés

Corporación Novatela se presenta hoy como un referente industrial que ha logrado articular certificaciones de gestión, transparencia en sostenibilidad y una agenda social consistente con los

desafíos contemporáneos de la industria textil. Su modelo de operación integra calidad y medio ambiente bajo normas internacionales, con recertificaciones ISO 9001 e ISO 14001 informadas por la propia compañía en 2024, al mismo tiempo que despliega reportes de sostenibilidad alineados a estándares GRI (Global Reporting Initiative) y al Pacto Mundial de la ONU (Organización de las Naciones Unidas), consolidando una narrativa empresarial que vincula desempeño, ética y creación de valor social en sus unidades de Brasil, Ecuador y Argentina. La certificación ISO 9001 sostiene la robustez de los sistemas de gestión de calidad y la trazabilidad de procesos en toda la cadena, mientras que ISO 14001 estructura la identificación y mitigación de impactos ambientales, prácticas que Corporación Novatela declara como transversales a su operación regional y a su portafolio de denim y denim colour; esta arquitectura de compliance (sistema estructurado) se respalda además por auditorías y cuadros de gestión rutinaria que la empresa describe dentro de sus informes corporativos.

En materia de sostenibilidad, Corporación Novatela publica informes anuales que explican su metodología de materialidad, el uso de marcos GRI (Iniciativa de Informes de Globales) y la vinculación con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible); el reporte 2022 detalla diez temas materiales que guían su gestión, desde salud y seguridad, derechos humanos y ética empresarial hasta agua, energía, residuos y biodiversidad, mientras que el compendio 2024 actualiza metas, desempeño y compromisos de gobierno corporativo, dando cuenta de un proceso de aprendizaje y expansión con foco en transparencia y métricas verificables. Esta práctica de reporte se refuerza con intervenciones operativas concretas en Ecuador: autogeneración hidroeléctrica con una central modernizada en 2011 que cubre gran parte del consumo eléctrico de la planta de San Antonio de Pichincha, sistemas de iluminación LED y recuperación de calor, además de procesos de tintura de bajo impacto y economía circular que integran reciclaje de residuos textiles y PET (Tereftalato de Polietileno); dichos elementos han sido descritos tanto en comunicaciones institucionales como en coberturas sectoriales que enmarcan la filial ecuatoriana como núcleo estratégico de sostenibilidad en la región andina. En el Anexo 2 se detalla

información relevante respecto a la responsabilidad social corporativa de Corporación Novatela y su impacto en sus operaciones en Ecuador.

2.14. Análisis del entorno de Textiles Novatela S.A.

2.14.1. Entorno general y específico PESTEL (Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico, Ecológico y Legal)

El análisis de factores PESTEL (Políticos, Económicos, Socioculturales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales) nos permite diagnosticar el entorno en el que la empresa se desempeña, cada dimensión es importante para determinar oportunidades y amenazas relevantes para la planificación estratégica de la organización.

- **Dimensión Política:**

El entorno político representa un factor clave que puede influir de manera directa en las operaciones y estrategias de la empresa Textiles Novatela S.A. Al ser una compañía que responde a una matriz internacional, esta debe adaptarse a las políticas, regulaciones y normativas de cada país donde opera, lo cual implica una constante evaluación del entorno político para minimizar riesgos y aprovechar oportunidades. El contexto político ecuatoriano ejerce una influencia decisiva sobre Textiles Novatela S.A. Las regulaciones laborales, las políticas de comercio internacional, los incentivos estatales, la competencia de importaciones desleales, así como la estabilidad institucional, configuran el marco en el que la empresa debe operar. Para Textiles Novatela S.A., mantenerse competitivo implica no solo gestionar bien la producción y la calidad, sino adaptarse continuamente al entorno político, prever cambios regulatorios y participar activamente en espacios gremiales o institucionales que influyen las políticas que afectan al sector textil.

- Dimensión Económica

En 2024, Ecuador atravesó un escenario económico complejo, con una contracción del PIB estimada en -2,0 %, según datos del Banco Central del Ecuador. El PIB (Producto Interno Bruto) nominal alcanzó aproximadamente USD 124.676 millones. Esta recesión hundió la demanda interna, restringió el poder adquisitivo de los consumidores y presionó las ventas en sectores industriales como la textil.

Para 2025, la perspectiva ha cambiado, el BCE (Banco Central del Ecuador) proyecta un crecimiento de 2,8 %, con una revisión reciente al alza de hasta 3,8 %, y ya se observan señales de recuperación como un crecimiento interanual del PIB (Producto Interno Bruto) de 3,4 % en el primer trimestre.

En este contexto, Textiles Novatela S.A. debe enfrentar una doble realidad como son la mejora gradual en la demanda interna que puede impulsar ventas, junto con presiones crecientes sobre costos de producción. Insumos importados como telas e hilos, el costo de energía y las tarifas arancelarias constituyen riesgos constantes. Además, la industria textil nacional compite con productos importados más baratos, mientras que prácticas como el contrabando y la subfacturación deterioran el mercado local, según estudios recientes sobre el sector. En cuanto al financiamiento, la recuperación macroeconómica podría abrir mayores oportunidades crediticias e inversiones, aunque estas dependerán del apetito bancario, el nivel de riesgo país y el entorno regulatorio. En resumen, la dimensión económica para Textiles Novatela S.A. muestra un panorama con riesgos y oportunidades, 2024 fue un año adverso por la recesión, pero 2025 promete una recuperación que debe aprovecharse con eficiencia operativa, control de costos, innovación y estrategias competitivas que permitan capturar la mejora de la demanda sin quedar expuestos al aumento de insumos o la presión externa.

- **Dimensión Sociocultural**

Una de las principales características del entorno cultural ecuatoriano es la creciente valorización de la producción nacional y lo artesanal. Regiones como Pelileo, son epicentros de la producción de jeans, donde pequeños y medianos talleres abastecen el mercado nacional. Esta identidad textil tan arraigada ofrece a Textiles Novatela S.A. una oportunidad única para consolidarse como proveedor clave de materia prima de calidad, especialmente si continúa fortaleciendo su imagen como empresa que fabrica localmente y respeta los valores culturales y económicos del país. A su vez, el consumidor ecuatoriano está cada vez más consciente del impacto ambiental de sus decisiones de compra. Si bien la sostenibilidad aún no es el principal factor determinante de compra, existe un interés creciente por productos que respeten el medio ambiente, empleen materias primas éticas y promuevan condiciones laborales justas. Esta tendencia es especialmente relevante en generaciones jóvenes (millennials y Gen Z), que valoran tanto el estilo como los valores detrás de una marca. Textiles Novatela S.A., al ser pionera en prácticas sostenibles en el sector textil a nivel regional, puede aprovechar este cambio de mentalidad y diferenciarse con sus líneas de productos fabricados con algodón regenerativo, uso reducido de agua y procesos de trazabilidad. No obstante, el poder adquisitivo limitado de una parte significativa de la población ecuatoriana obliga a las empresas a ofrecer productos con buena relación calidad-precio.

Esto significa que, aunque el consumidor valore la sostenibilidad, el precio sigue siendo un factor determinante. Este último representa un reto importante, ya que el contrabando, la competencia desleal y la comercialización de productos textiles sin regulaciones siguen afectando al sector formal ecuatoriano. Finalmente, el auge de las redes sociales, el comercio electrónico y los canales digitales de venta y comunicación están modificando el

comportamiento del consumidor ecuatoriano. Las marcas de moda utilizan Instagram, TikTok y marketplaces digitales para promocionar sus productos, generar comunidad y conectar con los valores de su audiencia. Textiles Novatela S.A., aunque su modelo es más B2B (Business to Business), puede fortalecer su visibilidad participando en eventos de moda, ferias textiles y creando contenido que eduque sobre sus procesos sostenibles, calidad del denim, y compromiso local. En conclusión, el contexto sociocultural ecuatoriano presenta a la empresa una combinación interesante de factores: una fuerte identidad textil nacional, una tendencia creciente hacia la sostenibilidad y la autenticidad, así como la necesidad de mantener la accesibilidad económica. Si la empresa logra posicionarse como una marca responsable, culturalmente conectada y socialmente activa, puede no solo consolidar su liderazgo como proveedor textil, sino también generar un impacto positivo en el entorno sociocultural del Ecuador.

- **Dimensión Tecnológica**

La Industria Textil Ecuatoriana está en una fase de digitalización incipiente impulsada por la AITE (Asociación de Industrias Textiles del Ecuador) y proveedores de tecnología, pero la adopción masiva de Tecnologías 4.0 (Automatización Digital y Supply Chain) todavía está limitada por inversión y brechas de habilidades. Paralelamente, la presión por procesos más sostenibles (Tratamiento de efluentes, ahorro de agua y energía) empuja la implementación de tecnologías de teñido y tratamiento más limpias.

Los principales retos que enfrenta el sector textil en Ecuador en relación con la adopción de tecnología en sus procesos son: alta inversión con acceso limitado a financiamiento, falta de personal capacitado para afrontar nuevas tecnologías, altos costos logísticos, y limitación del país en cuanto a generación eléctrica.

Por otro lado, las oportunidades en el ámbito tecnológico para la Industria Textil en Ecuador son: plataformas digitales para clientes B2B (Business to Business) y compras conjuntas, disponibilidad para financiamiento de proyectos verdes, nuevas oportunidades de negocio para productos sostenibles.

La sostenibilidad impulsa la adopción de procesos más limpios y eficientes. A futuro, se proyecta mayor automatización, trazabilidad digital y cooperación empresarial para fortalecer competitividad regional e internacional.

- **Dimensión Ecológica**

La industria textil genera altos impactos ambientales en diferentes áreas como: descargas líquidas, mediante las descargas de productos químicos contaminantes; emisiones al aire, mediante polvo o VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles); residuos sólidos, mediante residuos peligrosos.

Las regulaciones nacionales para la protección del medio ambiente requieren que las empresas obtengan permisos y licencias ambientales para su operación, adicionalmente, existen estándares de calidad ambiental de obligatorio cumplimiento, así como ordenanzas específicas sobre el control ambiental que regulan emisiones líquidas, gaseosas, residuos, etc.

El incumplimiento de las políticas y regulaciones ambientales puede incurrir en sanciones y multas e incluso cierre temporal o permanente de las instalaciones. Esto a su vez, influye en el riesgo reputacional de la empresa dentro del mercado.

Por otro lado, existe una alta demanda de productos “verdes” o sostenibles, lo que es una oportunidad de crecimiento para Textiles Novatela S.A. si logra mantener una cultura de

protección al medio ambiente, innovación y sostenibilidad. Todo esto, está regido por políticas alineadas con acuerdos internacionales y Responsabilidad Social Corporativa.

- **Dimensión legal**

En el entorno legal que rodea a la industria textil en Ecuador, y en particular a Textiles Novatela S.A., existen varios factores determinantes. En primer lugar, las leyes laborales y de seguridad social tienen un peso significativo. La Constitución, el Código de Trabajo y las regulaciones del Ministerio de Trabajo establecen obligaciones estrictas en cuanto a salarios mínimos, horas extras, condiciones de higiene y seguridad, además de los aportes obligatorios al IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social). El incumplimiento expone a la empresa a sanciones, demandas o conflictos sindicales, mientras que la implementación de buenas prácticas laborales puede fortalecer su reputación y reducir la rotación de personal.

En cuanto al comercio internacional y aduanas, la normativa ecuatoriana y los acuerdos de la Comunidad Andina establecen reglas de origen, aranceles y requisitos de etiquetado y calidad. Para una empresa exportadora como Textiles Novatela S.A., estos aspectos son críticos, ya que facilitan o complican su acceso a mercados.

Otro factor legal es la propiedad intelectual. El registro de marcas, diseños y patentes es fundamental para proteger la innovación y el valor de la marca. No hacerlo expone a la empresa a la copia o plagio de sus diseños, perdiendo competitividad. Al contrario, la protección efectiva permite diferenciarse y asegurar un activo estratégico. La regulación de seguridad y salud ocupacional también impacta en la operación.

En el plano tributario y fiscal, la empresa debe cumplir con el pago de impuestos, declaraciones y retenciones. No hacerlo se expone a sanciones y multas, pero también existen

incentivos fiscales y regímenes especiales que pueden beneficiar a una industria exportadora como Textiles Novatela S.A.

En conjunto, el marco legal para Textiles Novatela S.A. es complejo, exigente y en constante evolución. Aunque representa riesgos significativos en caso de incumplimiento, también ofrece la posibilidad de convertir el cumplimiento normativo en una ventaja competitiva, sobre todo en mercados internacionales cada vez más atentos a la sostenibilidad, la responsabilidad social y la transparencia.

A continuación, se presenta un resumen clave del entorno PESTEL (Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico, Ecológico y Legal) de Textiles Novatela S.A. integrando varios factores relevantes que afecten a la organización.

Tabla 6.

Análisis PESTEL (Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico, Ecológico y Legal)

Factor	Aspectos clave	Impacto en Textiles Novatela S.A.
Político	<ul style="list-style-type: none"> ● Inestabilidad política del país. ● Políticas de apoyo a la industria nacional. ● Regulaciones sobre importaciones, aranceles y comercio internacional. ● Incentivos fiscales para la inversión en industria manufacturera y sostenible. 	Textiles Novatela S.A. puede beneficiarse de políticas de protección a la industria nacional, pero cambios políticos repentinos o ajustes en impuestos podrían afectar costos y planeación estratégica.
Económico	<ul style="list-style-type: none"> ● Inflación, tipo de cambio (dolarización) y costos de energía. ● Variaciones en el precio del algodón y materias primas importadas. ● Poder adquisitivo del consumidor y demanda de prendas denim 	Afecta costos de producción y precios de venta. La volatilidad del dólar y el precio del algodón puede impactar la rentabilidad y competitividad frente a importaciones.
Social	<ul style="list-style-type: none"> ● Preferencias de los consumidores por moda rápida, tendencias sostenibles y calidad de productos. ● Creciente conciencia por sostenibilidad y ética en la moda. ● Demografía y tamaño del mercado local. 	Ofrece oportunidades para diferenciarse mediante colecciones sostenibles y posicionamiento de marca responsable, pero exige adaptación constante a tendencias.

Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> ● Innovaciones en tintura y acabado de telas, reducción de consumo de agua y químicos. ● Digitalización de la producción, trazabilidad y automatización de procesos. ● Comercio electrónico y marketing digital. 	La adopción tecnológica permite mejorar eficiencia, reducir costos y fortalecer la sostenibilidad, así como ofrecer soluciones digitales a clientes B2B.
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ● Regulaciones ambientales locales y globales sobre uso de agua, químicos y emisiones. ● Tendencias globales hacia economía circular y sostenibilidad en textiles. 	Textiles Novatela S.A puede usar su experiencia en reducción de consumo de agua y fibras recicladas como ventaja competitiva, pero debe cumplir normativas y certificaciones ambientales.
Legal	<ul style="list-style-type: none"> ● Cumplimiento de normas laborales, seguridad industrial y derechos de los trabajadores. ● Legislación sobre propiedad intelectual y patentes en procesos textiles. ● Leyes sobre importación/exportación y comercio exterior. ● Principales entes de control: Ministerio del Ambiente, Ministerio del Interior, el Ministerio de Defensa y el Ministerio de Trabajo. 	La empresa debe asegurar cumplimiento normativo para evitar sanciones y mantener reputación, especialmente al competir con importaciones que a veces evaden regulaciones.

La tabla sintetiza los factores del entorno que condicionan algunas de las operaciones de Textiles Novatela S.A. y los impactos que estos generan dentro de la organización, incluyendo de forma clara los factores político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal. Además, muestra que el entorno no solo presenta desafíos importantes, si no que se presentan oportunidades para potenciar la sostenibilidad, tecnología y posicionamiento en el mercado.

El entorno de Textiles Novatela S.A. en Ecuador presenta oportunidades claras en sostenibilidad, innovación y crecimiento de la demanda local de productos de calidad, pero también amenazas por la volatilidad económica, competencia de importaciones y regulaciones estrictas. El éxito dependerá de la capacidad de la empresa para adaptarse tecnológicamente, reforzar su branding y optimizar costos manteniendo el cumplimiento legal y ambiental.

2.14.2. Las 5 Fuerzas de Porter

El análisis de las 5 fuerzas de Porter permite evaluar el nivel de competitividad y rentabilidad en el sector donde la empresa se desenvuelve, permitiendo tener un análisis estratégico para la toma de decisiones. A continuación, se evalúa las 5 fuerzas de Porter que influyen el entorno del sector textil:

Ilustración 3.

Análisis 5 fuerzas de Porter Textiles Novatela S.A.

Amenaza nuevos competidores

Inversión alta de capital: Infraestructura, Maquinaria, Procesos de tintura, Integración vertical (convierte algodón en tela).
 Economía de escala: altos volúmenes de producción que es difícil de igualar (1'500.000,00 m tela acaba/mes y 90.000,00 m hilo/mes).
 Calidad y sostenibilidad: altos estándares de calidad, sistemas de producción limpia, cuidado del ambiente.
 Fácil ingreso de competencia como distribuidor de tela importada de baja calidad.
Conclusión: MODERADA. Difícil entrar, pero se puede ingresar con financiamiento.

Negociación de clientes

Los confeccionistas y marcas de moda pueden cambiar de proveedor si encuentran mejores precios, entrega más rápida o innovación. Clientes B2B son sensibles a tiempos de respuesta y calidad de tela.
 Hay muchas opciones de telas importadas, entonces los compradores tienen mayor capacidad de cambiar de proveedor.
 Textiles Novatela S.A. da asesoría técnica a confeccionistas, alta calidad, facilidad en logística de entrega, esto le permite diferenciarse de la competencia.
Conclusión: MODERADA-ALTA. Los clientes tienen varias opciones de proveedores, aunque no siempre con los mismos estándares de calidad.

Productos sustitutos

Telas importadas que ingresan al mercado local con menor costo, pero baja calidad.
 Telas alternativas de calidad diferente que no cumplen con lo requerido por el nicho de mercado.
 Para uso en fabricación de vestimenta casual, moda rápida, los sustitutos podrían ser bastante atractivos si tienen buen diseño y precio bajo.
Conclusión: MODERADA. Para el segmento de calidad, moda premium, denim especializado, el sustituto no siempre ofrece lo mismo

Negociación de proveedores

Algodón es la materia prima clave, los proveedores locales no abastecen la demanda y se importa. No existe a nivel mundial alta oferta de algodón de calidad, por tanto, los proveedores son limitados.
 Químicos y auxiliares de tintura localmente tienen alto costo, baja calidad y bajo volumen de producción. La mayoría se importa y tienen plazos largos de entrega (3 a 9 meses).
 Algunas sustancias son controladas y deben tener permisos especiales con Ministerio de Interior y Ministerio de defensa.
Conclusión: ALTA. Pocos proveedores cubren demanda de producción y estándares de calidad requeridos por Textiles Novatela S.A., la mayoría se importa.

Rivalidad en el sector

Mercado textil competitivo: varias empresas compiten en precio, calidad, rapidez de entrega y servicio.
 Competencia con importaciones baratas de Asia y plataformas tipo Shein y Temu.
 Capacidad instalada y escala: es parte de un grupo global dominante en el segmento que le da ventaja frente a empresas pequeñas.
Conclusión: ALTA. Principalmente de competidores asiáticos de bajo costo, pero baja calidad. Textil Novatela S.A. necesita diferenciarse en calidad, sostenibilidad y relaciones con cliente B2B para no competir solo en precio.

El análisis de las 5 fuerzas de Porter nos permite definir la estructura competitiva del sector textil en el que Textiles Novatela S.A. se desenvuelve. En conclusión, es un sector con barreras de entrada moderadas, poder de negociación de clientes moderado – alto, factibilidad de ingreso de productos sustitutos moderada, poder de negociación de proveedores alto y una rivalidad alta en el sector.

2.14.3. Entorno específico (DAFO – CAME)

El análisis estratégico DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) permite evaluar la situación de la empresa considerando los factores externos (Amenazas y Oportunidades) y los factores internos (Debilidades y Fortalezas), para apoyar la toma de decisiones. La herramienta CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) permite tomar acción luego del análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) para corregir las debilidades, afrontar las amenazas, mantener las fortalezas y explotar las oportunidades.

El análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) –CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) de Textiles Novatela S.A. se presenta en el Anexo 3. A continuación, se muestra la Ilustración 4, donde se sintetizan los principales resultados del FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas):

Ilustración 4.

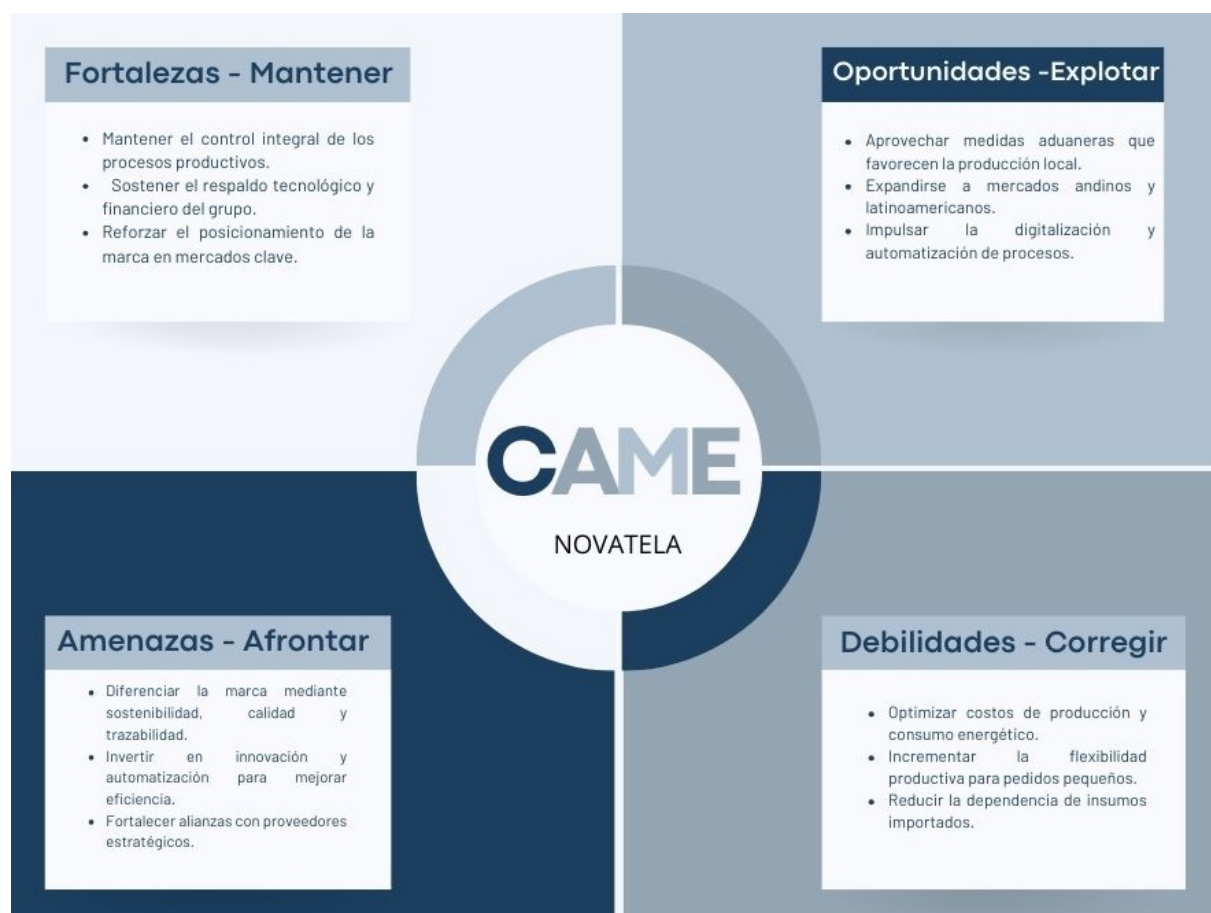
Análisis DAFO Textiles Novatela S.A.



El resumen del análisis CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) desarrollado de acuerdo con el DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) de Textiles Novatela S.A. se presenta a continuación, en la Ilustración 5:

Ilustración 5.

CAME desarrollado para Textiles Novatela S.A.



Estrategia para abordar las situaciones detectadas: Predominan F y O / Estrategia Ofensiva.

La estrategia FO de Textiles Novatela S.A. buscará capitalizar sus fortalezas, como la integración vertical, la experiencia técnica y el respaldo de su matriz en Brasil, para aprovechar las oportunidades del mercado textil sostenible. Se orienta a modernizar procesos de tintura con prácticas amigables con el ambiente, diversificar la oferta mediante colecciones cápsula sostenibles y posicionar la marca como referente en moda responsable. De esta forma, Textiles Novatela S.A combina innovación y eficiencia para diferenciarse frente a competidores e importadores.

CAPÍTULO III: MARCO CONCEPTUAL

3. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del presente proyecto se aplican conceptos y metodologías de mejora de la calidad adquiridos durante la formación académica y la experiencia profesional. A continuación, se presentan las principales metodologías que se aplicarán, con el fin de facilitar la comprensión del caso de estudio:

3.1. Lean Six Sigma

Lean Six Sigma es una metodología de gestión que surge de la integración de los principios de Lean y Six Sigma, cuyo objetivo es mejorar el desempeño de los procesos organizacionales mediante la eliminación de desperdicios, la reducción de la variabilidad y el uso sistemático de datos para la toma de decisiones. Esta metodología se centra en la generación de valor para el cliente o usuario final, al tiempo que optimiza los recursos y fortalece la calidad de los servicios ofrecidos.

De acuerdo con George (2003), Lean Six Sigma combina la filosofía Lean, orientada a identificar y eliminar actividades que no agregan valor, con el enfoque analítico de Six Sigma, enfocado en la reducción de defectos y errores en los procesos. Esta integración permite mejorar simultáneamente la eficiencia y la calidad, logrando procesos más ágiles, confiables y estandarizados.

Según Pande, Neuman y Cavanagh (2000), Lean Six Sigma promueve una cultura organizacional basada en la mejora continua y en el análisis riguroso de los procesos, lo que facilita la identificación de causas raíz y la implementación de soluciones sostenibles. Uno de los principales indicadores de desempeño de esta metodología es el nivel de calidad asociado a Six Sigma, el cual establece un máximo de 3,4 DPMO (Defectos por Millón de Oportunidades), considerado un estándar de excelencia operativa.

Asimismo, Fahimi y Amirabadi (2024) destacan que Lean Six Sigma incorpora el uso de herramientas estadísticas avanzadas, tales como el control estadístico de procesos, el análisis de causa raíz y los estudios de capacidad, complementadas con herramientas Lean como el mapeo de la cadena de valor. Esta combinación metodológica permite identificar ineficiencias, controlar la variabilidad y mejorar la consistencia y previsibilidad de los procesos.

En conjunto, Lean Six Sigma se consolida como una metodología versátil y aplicable a diversos contextos organizacionales, ya que facilita la obtención de mejoras sostenibles en términos de calidad, eficiencia y satisfacción del usuario, constituyéndose en un enfoque estratégico para la gestión moderna.

3.1.1. Ciclo DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control)

El ciclo DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control) constituye la estructura metodológica fundamental de la mejora continua dentro de Six Sigma, ya que establece un proceso ordenado y sistemático para la identificación, análisis y solución de problemas organizacionales. Este modelo se basa en el uso de datos objetivos y herramientas analíticas que permiten comprender el desempeño real de los procesos y generar mejoras sostenibles en el tiempo.

De acuerdo con Condé et al. (2023) y Tampubolon y Purba (2021), el enfoque DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control) se caracteriza por su naturaleza estructurada y basada en datos, lo cual facilita la resolución de problemas complejos y reduce la toma de decisiones sustentadas únicamente en percepciones. Gracias a esta metodología, las organizaciones pueden identificar con mayor precisión las causas de las ineficiencias y aplicar soluciones alineadas con los objetivos estratégicos y las necesidades de los usuarios.

El ciclo DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control) se compone de cinco fases interrelacionadas:

- **Definir:** en esta etapa se identifican claramente el problema, los objetivos del proyecto y su impacto en el usuario final. Se delimitan los alcances del proceso y se establecen las necesidades críticas del cliente o ciudadano.
- **Medir:** consiste en la recopilación y análisis de datos del proceso actual con el fin de establecer una línea base de desempeño. Esta fase permite cuantificar el problema y evaluar la magnitud de las variaciones existentes.
- **Analizar:** se examinan los datos obtenidos para identificar las causas raíz de los problemas. Mediante herramientas analíticas y estadísticas, se determinan los factores que generan ineficiencias o errores en el proceso.
- **Mejorar:** en esta fase se diseñan e implementan soluciones orientadas a eliminar las causas fundamentales de los problemas identificados. El objetivo es optimizar el proceso y generar mejoras medibles en su desempeño.
- **Controlar:** finalmente, se establecen mecanismos de seguimiento y control que aseguren la sostenibilidad de las mejoras a largo plazo. Esta etapa permite prevenir la reincidencia de los problemas y consolidar los resultados alcanzados.

En conjunto, el ciclo DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control) se consolida como una herramienta clave para la mejora continua, ya que promueve una gestión basada en evidencia, orientada a resultados y centrada en la calidad del servicio.

3.2. Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar)

El ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) o Ciclo Deming es un método de Gestión de la Calidad enfocado en la mejora continua de procesos permitiendo a cualquier organización, alcanzar la excelencia. Este método proporciona soluciones a los problemas permitiendo así la implementación de cambios y mejoras en procesos y metodologías de manera continua (Arciniegas, J. 2025). El ciclo PHVA consta de 4 etapas: **Planificar, Hacer, Verificar, Actuar**. A continuación, se describen brevemente las etapas del ciclo:

- **Planificar:** En esta etapa se tiene un mapeo de los atributos en donde se determinan los objetivos y los métodos necesarios para alcanzarlos.
- **Hacer:** Se tiene la evaluación de atributos para educar a los empleados y poner en práctica los cambios.
- **Verificar:** Se debe realizar un análisis de los resultados mediante la verificación de los cambios. Es decir, comprobar si se han alcanzado los objetivos planteados, caso contrario, es necesario regresar a la etapa de planificación.
- **Actuar:** Para esta etapa se debe poner en marcha un plan de acción para lograr el cambio deseado (Zapata, A. 2016).

Para entender de mejor manera, es necesario detallar cada una de las etapas del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), ya que este ciclo proporciona un marco estructurado que garantice que todos los procesos sean planeados, ejecutados, monitoreados y mejorados de manera continua. Por esta razón, es importante entender la importancia de las etapas del ciclo dentro de los sistemas de gestión y procesos de mejora continua.

- Planificar:

Esta etapa es considerada la más crítica del ciclo ya que es sumamente importante identificar claramente los objetivos y metas que se deseen alcanzar. Para esto, es necesario analizar de manera exhaustiva la situación actual de la organización, tomando en cuenta la identificación de los riesgos y oportunidades; las necesidades y expectativas y el contexto organizacional en sí.

Al tener que establecer objetivos, se debe tomar en cuenta que estos objetivos sean SMART, es decir, que sean específicos, medibles, alcanzables, relevantes y que tengan un plazo establecido. (GDS & Consultores ISO, SL).

En esta fase se pueden utilizar distintos métodos que ayuden a la definición del problema que necesite ser mejorado, como, por ejemplo: lluvia de ideas, Análisis Modal de Fallos y Efectos, etc. De esta manera, se puede realizar un correcto diagnóstico de los problemas, se puede identificar las prioridades de mejora y se puede crear un plan de acción con las actividades necesarias para alcanzar los objetivos propuestos (Arciniegas, J. 2025).

- Hacer:

En esta etapa se ponen en acción los planes establecidos en la etapa anterior, al igual que las directrices que se hayan establecido para garantizar que las actividades se realicen de acuerdo con los objetivos planteados. Esto determinará en gran medida el éxito de la implementación de un sistema de mejora continua dentro de una organización (GDS & Consultores ISO, SL). Es importante que se puedan crear grupos de trabajo que tengan una metodología definida para lograr una correcta documentación tomando en cuenta que, las actividades se deben ejecutar acorde a las especificaciones establecidas en la primera etapa; es

necesario registrar datos e información relevante; y se debe incluir las modificaciones o correcciones necesarias, en caso de que el plan no tenga un correcto funcionamiento.

Una de las herramientas útiles para llevar a cabo esta etapa es el diagrama de Ishikawa para poder identificar las causas y efectos que lleven a la determinación de un problema y a su respectiva solución (Arciniegas, J. 2025).

- Verificar:

Esta etapa permite monitorear y revisar los resultados obtenidos en la segunda etapa del ciclo, de manera que se determine si éstos están alineados a los objetivos planteados por la organización, mediante auditorías internas, evaluación de riesgos y revisiones gerenciales (Gobierno Electrónico de Ecuador, s.f.). Además, es importante también establecer fechas para realizar un periodo de prueba que permita controlar si los cambios realizados fueron efectivos, y si no, realizar los ajustes necesarios. Como herramientas útiles en esta etapa se tiene el Diagrama de Pareto para organizar los datos recolectados y asignar un orden de prioridades, KPI (Indicadores Clave de Rendimiento) para medir la efectividad y productividad de las acciones realizadas para tomar una decisión sobre la manera correcta de ejecutar el plan de acción establecido (Arciniegas, J. 2025).

- Actuar:

Para esta etapa, se debe realizar un análisis de los resultados luego de verificarlos en la etapa anterior para poder corregirlos mediante el planteamiento de nuevos objetivos o la mejora de procesos (Prat Bartés, A. 2004). De igual manera, en esta etapa se asegura que las nuevas medidas estén estandarizadas y que se puedan mantener en el tiempo. Así, se puede planificar nuevas acciones sobre los problemas recurrentes, de manera que, se tenga siempre

una oportunidad de mejora continua (Mora Martínez, J. R. (2003). Dentro de esta fase se deben tomar en cuenta las acciones correctivas necesarias al identificar no conformidades o problemas recurrentes; la mejora continua que permita optimizar los procesos mejorando el sistema de gestión mediante una revisión periódica de los procesos (GDS & Consultores ISO, SL).

Es fundamental recalcar que cada una de las fases de este ciclo es indispensable para implementar un sistema de gestión y mejora continua en la organización, pues establece claramente los objetivos y planes de acción a seguir para cumplir las metas propuestas, siempre y cuando se verifique su cumplimiento y se apliquen las acciones correctivas necesarias. El ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) permite promover una cultura de mejora continua que involucre a todos los niveles organizacionales, desde el más bajo hasta el más alto, además de que fomenta una participación activa entre todos los colaboradores para identificar oportunidades de mejora enfocadas en la innovación y el crecimiento constante de la empresa (Arciniegas, J. 2025).

3.3. Pareto

El Diagrama de Pareto es una gráfica en la que se organizan diversas clasificaciones de datos en orden descendente, de izquierda a derecha, por medio de barras, después de haber reunido y clasificado los datos. De este modo, permite asignar un orden de prioridades. Es una representación gráfica basada en el principio 80/20, el mismo que establece que el 80% de las consecuencias proviene del 20% de las causas. El diagrama ayuda a identificar y priorizar los problemas más significativos para maximizar los esfuerzos orientados a su solución (Verdoy, 2006).

Características principales

- **Orden descendente:** muestra las causas o problemas de mayor a menor impacto.

- **Análisis dual:** combina un gráfico de barras y una línea acumulativa para mostrar el porcentaje total.
- **Prioridad:** facilita la toma de decisiones al destacar las áreas más críticas que requieren atención inmediata. (HSE Tools, s.f.)

En el contexto actual del análisis avanzado de datos, el Principio de Pareto tiene una gran importancia, ya que presenta implicaciones de gran alcance en diversas aplicaciones, desde la investigación, la manufactura, el marketing y las ventas. Con el diagrama de Pareto, los usuarios pueden obtener información procesable a partir de la distribución de datos e identificar los factores que conducen a un resultado específico.

La anatomía de un diagrama de Pareto

Un diagrama de Pareto comprende los siguientes componentes que trabajan juntos para proporcionar una representación procesable de datos que identifican factores clave que contribuyen a un resultado o problema:

- **Categorías o factores:** el eje x de un diagrama de Pareto contiene diferentes categorías o factores que los usuarios deben analizar. Pueden ser increíblemente diversos, desde componentes defectuosos del producto hasta tipos de errores de facturación, fallos en el control de calidad, fuentes de tráfico del sitio web, escasez de inventario por artículo y los platos del menú más populares, por nombrar algunos. Por ejemplo, la imagen de arriba describe los factores clave que provocan que las personas lleguen tarde al trabajo, incluidos el tráfico, el clima y las emergencias.
- **Frecuencia o cantidad:** de manera similar, el eje y de un diagrama de Pareto muestra el

resultado o la aparición de cada factor en términos de cantidad, frecuencia o impacto en orden descendente de valor o importancia.

Elementos que hay que considerar cuando se utiliza un diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es fácil de entender y utilizar; sin embargo, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- Datos recolectados durante un corto período de tiempo, especialmente de procesos inestables, pueden llevar a conclusiones incorrectas. Debido a que los datos podrían no ser confiables, se podría obtener una idea incorrecta de la distribución de defectos y causas. Cuando el proceso no está en control, las causas pueden ser inestables y los pocos problemas vitales pueden cambiar de una semana a la siguiente. Los períodos de tiempo cortos podrían no ser representativos de la totalidad de su proceso.
- Los datos recopilados durante largos períodos de tiempo pueden incluir cambios. Se debe buscar en los datos estratificación o cambios en la distribución del problema en el tiempo.
- Elegir categorías cuidadosamente. Si el análisis de Pareto inicial no produce resultados útiles, es recomendable que se asegure de que las categorías sean significativas y de que la categoría "otro" no sea demasiado grande.
- Seleccionar criterios de ponderación cuidadosamente. Por ejemplo, el costo podría ser una medida más útil para asignar prioridades en comparación con el número de ocurrencias, especialmente cuando difieren los costos de varios defectos.
- Concentrarse en los problemas con la mayor frecuencia debería reducir el número total de elementos que necesitan reparación. Concentrarse en los problemas con el mayor costo

debería aumentar los beneficios financieros de la mejora.

- La meta de un análisis de Pareto es obtener la máxima recompensa de los esfuerzos de calidad, pero eso no quiere decir que los problemas pequeños y fáciles de resolver deban ignorarse hasta que se hayan resuelto los problemas más grandes. (Montgomery, 2013)

El Diagrama de Pareto se puede aprovechar para mejorar la fuerza laboral, optimizar campañas de marketing y mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Un conocimiento profundo de los gráficos de Pareto significa que puede identificar las causas fundamentales de los principales desafíos de la organización y resolverlos estratégicamente.

3.4. Indicadores clave de desempeño (KPIs)

Los KPIs (Indicadores Clave de Desempeño), por sus siglas en inglés (*Key Performance Indicators*) son métricas cuantificables que permiten a las organizaciones medir el grado en que se alcanzan sus objetivos estratégicos y operativos. Un KPI (Indicador Clave de Desempeño) no solo indica si se está cumpliendo una meta, sino que también proporciona información útil para realizar ajustes y mejorar los procesos internos (Setiawan & Purba, 2020).

En el ámbito de la gestión empresarial, los KPI (Indicadores Clave de Desempeño) se utilizan para estructurar la medición del desempeño en función de resultados esperados, permitiendo orientar los esfuerzos hacia áreas que contribuyan de manera significativa al éxito organizacional (Domínguez et al., citado en Xue et al., 2023).

Los KPI (Indicadores Clave de Desempeño) son herramientas que permiten traducir objetivos estratégicos en métricas operativas, lo que posibilita una evaluación objetiva del desempeño. La literatura reciente señala que estas métricas son esenciales para la toma de decisiones basadas en

evidencia, ya que ayudan a identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora. Permiten a las organizaciones monitorear de forma continua su nivel de cumplimiento en relación con metas planteadas, facilitando ajustes eficientes en las estrategias de gestión.

Un KPI (Indicador Clave de Desempeño) útil y efectivo considera las siguientes observaciones:

- **Medibles:** Permite comparaciones en el tiempo.
- **Relevantes:** Indica información vinculada con los objetivos estratégicos de la organización.
- **Temporales:** Su medición es periódica y consistente, como mensual o anual.
- **Específicos:** Cada KPI (Indicador Clave de Desempeño) debe centrarse en un solo aspecto del desempeño.

Estas características aseguran que los indicadores sean claros, comprensibles y accionables dentro de un sistema de gestión (Universidad del Azuay, 2025).

El uso de indicadores de desempeño facilita la evaluación de procesos y resultados clave dentro de cualquier organización. Según estudios recientes, los KPI (Indicadores Clave de Desempeño) se han convertido en un componente imprescindible para la gestión efectiva de los negocios, ya que permiten monitorear no solo el rendimiento interno sino también el impacto de las acciones emprendidas frente a objetivos estratégicos.

La implementación de KPI (Indicadores Clave de Desempeño) permite a las organizaciones tener una visión clara de su rendimiento pasado y presente, contribuyendo a la planificación estratégica. La medición sistemática sostiene un enfoque riguroso hacia las metas propuestas y favorece la comunicación operativa y estratégica con los diferentes niveles de la empresa. Un reporte reciente indica que las organizaciones que utilizan KPI (Indicadores Clave de Desempeño) no solo buscan mejorar

su desempeño, sino también estandarizar mediciones y facilitar la comparabilidad entre procesos o unidades de negocio. Esto se traduce en mayor consistencia en la interpretación de los resultados y en la toma de decisiones estratégicas.

Los KPI (Indicadores Clave de Desempeño) pueden clasificarse de diversas maneras según su función e impacto sobre los objetivos organizacionales:

- Indicadores adelantados: anticipan tendencias futuras y ayudan en la predicción de resultados.
- Indicadores rezagados: reflejan el rendimiento pasado o ya consumado.
- Indicadores de proceso, entrada, salida y resultado: permiten evaluar desde el uso de recursos hasta el impacto final de las actividades.

Dentro del campo de los KPI (Indicadores Clave de Desempeño) la productividad y la efectividad son dimensiones relevantes del desempeño, entendiéndose como productividad a la relación entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos. Efectividad se refiere a la consecución de los objetivos planteados y la contribución de los resultados a la misión de la organización.

En conjunto, los KPI (Indicadores Clave de Desempeño) permiten analizar tanto la eficiencia productiva como la efectividad en la consecución de metas, siendo herramientas clave para impulsar la competitividad y continuidad del negocio.

Uno de los principales desafíos en la gestión de los KPI (Indicadores Clave de Desempeño) es la estandarización de las medidas y la calidad de los datos. Muchos profesionales encuentran que, aunque los KPI (Indicadores Clave de Desempeño) son conceptualmente valiosos, su aplicabilidad y efectividad dependen de la calidad del proceso de selección y de la robustez de los sistemas de gestión de datos.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

En el presente proyecto se desarrolla una propuesta de optimización de los procesos químicos en el área de Tintura de Textiles Novatela S.A., con un enfoque orientado a la sostenibilidad y la innovación en la gestión de la calidad. El modelo propuesto integra la metodología Six Sigma DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control), el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) y la definición de KPIs (Indicadores Clave de Desempeño). El objetivo principal es controlar los desvíos del proceso de tintura que generan un incremento de productos no conformes (2,55 %), así como pérdidas en la eficiencia operativa. Adicionalmente, se aborda el impacto ambiental asociado al exceso de productos químicos en los efluentes del área, que afecta el desempeño de la planta de tratamiento de aguas residuales.

4.1. Definición el problema

Durante el análisis de indicadores de calidad de Textiles Novatela S.A., se identificó un incremento en el último trimestre en los productos no conformes provenientes del proceso de tintura, los cuales alcanzan un 2.55 % del total de la producción, superando la meta corporativa del 1.90 %.

El problema identificado es crítico y estratégico para Textiles Novatela S.A., debido al impacto financiero derivado del incremento del 0,65 % en el producto no conforme, lo que representa una pérdida anual estimada de USD 67 500,00.

4.1.1. Evaluación stakeholders (grupos de interés) en el proceso de Tintura

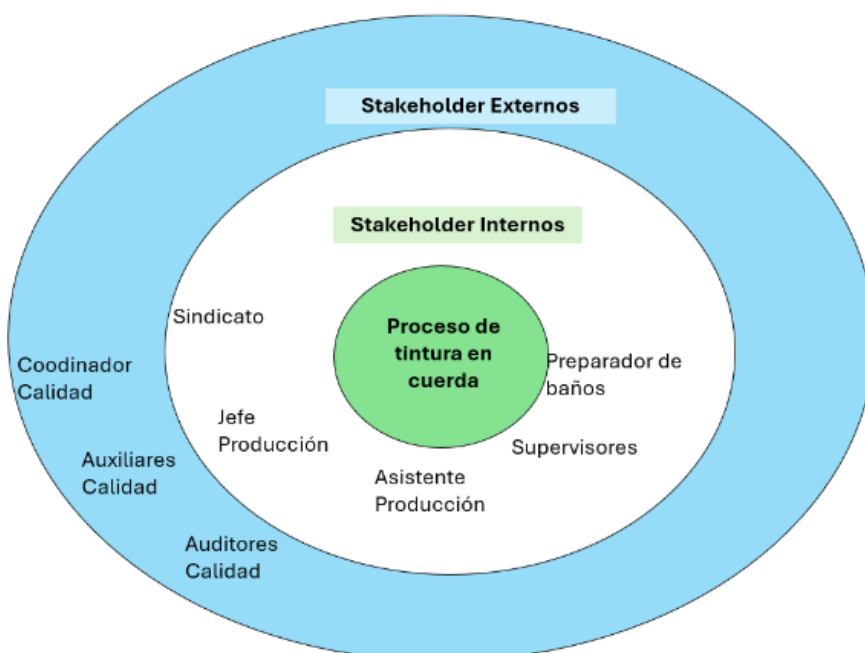
La optimización del proceso de tintura de Textiles Novatela S.A. requiere la evaluación de los stakeholders (grupos de interés) internos y externos que influyen en dicho proceso, para identificar sus

expectativas, nivel de influencia y rol en la implementación de las mejoras propuestas. Esta evaluación permite diseñar soluciones orientadas a la mejora continua y asegurar su sostenibilidad, al involucrar a las personas y comprometerlas con el éxito de las soluciones propuestas.

A continuación, se presenta los stakeholders (grupos de interés) identificados en el proceso de Tintura de Novatela S.A.

Ilustración 6.

Identificación stakeholder proceso Tintura



Fuente: creación propia.

Una vez identificados los stakeholder del proceso de Tintura, en la tabla 7 se presenta la evaluación de las expectativas de los stakeholders internos respecto a la organización, así como las expectativas de la organización frente a dichos stakeholders internos.

Tabla 7.

Evaluación stakeholders (grupos de interés) internos proceso Tintuta Textiles Novatela S.A.

Stakeholders internos	Qué esperan de mi	Que espera la organización
Preparador de baños	<ul style="list-style-type: none"> - Que se les dote de los materiales necesarios - Premio (Días libres, mejor empleado del mes, etc.), incentivos económicos - Reconocimientos - Capacitación técnica 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de actividades - Cumplimiento de procedimientos operacionales - Involucramiento en el sistema de calidad - Conocimiento y aplicación de la política de la empresa
Supervisor de producción	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos económicos - Capacitación enfocada en liderazgo de equipos - Reconocimientos - Empoderamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de actividades - Cumplimiento de procedimientos operacionales - Involucramiento en el sistema de calidad - Conocimiento y aplicación de la política de la empresa - Control y seguimiento efectivo del personal operativo - Autocapacitación y autoconocimiento
Asistente de producción	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación enfocada en liderazgo de equipos - Menos carga laboral - Reconocimiento - Incentivos - Mayor inclusión en temas importantes y tareas críticas 	<ul style="list-style-type: none"> - Involucramiento en el sistema de calidad - Que asuma sus responsabilidades acordes a su perfil - Que motive a la supervisión para el cumplimiento de actividades - Autocapacitación y actualización de conocimientos - Registro y control eficiente de la producción del área
Jefe de producción	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación enfocada en liderazgo de equipos - Capacitación en temas gerenciales y estratégicos - Reconocimiento salarial 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de metas y reducción de errores - Registro y control eficiente de la producción del área - Asegurar productividad y calidad en el proceso de tintura

Stakeholders internos	Qué esperan de mi	Que espera la organización
Sindicato	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento a las normas establecidas en el contrato colectivo - Mejores beneficios para los trabajadores - Garantía de condiciones de trabajo dignas - Respeto a los horarios y jornadas de trabajo - Oportunidades de capacitación y crecimiento profesional - Menos carga laboral 	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de las relaciones con el personal - Acojan las normas de la empresa - Apoyo para que los empleados estén motivados, cumplan metas y no haya conflictos laborales. - Representen de una manera justa y equilibrada los intereses de los empleados. - Que promueva el diálogo y la cooperación entre trabajadores y empresa. - Que comunique las inquietudes de los empleados de manera constructiva.

Fuente: creación propia.

Se puede destacar según la tabla presentada que los operarios tienen alta influencia en la calidad, lo que resalta la importancia de capacitación.

De manera complementaria, en la Tabla 8 se expone la evaluación de los stakeholders externos vinculados al proceso de Tintura, considerando sus principales expectativas, así como el grado de influencia e impacto que estos ejercen sobre la organización y sus operaciones.

Tabla 8.

Evaluación stakeholders (grupos de interés) externos proceso Tintura Textiles Novatela S.A.

Stakeholders externos	Qué esperan de mi	Que espera la organización
Auditor de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso suficiente a la información y documentos. - Que los registros y evidencias sean coherentes, estén completos y actualizados. - Que haya transparencia y colaboración durante las auditorías. - Que se corrijan las no conformidades detectadas en el menor tiempo posible. - Capacitación actualizada. - Normas actualizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que aporte información confiable para la toma de decisiones. - Que realice las auditorías de manera ética y transparente, manteniendo la confidencialidad. - Que identifique oportunidades de mejora sin generar conflictos. - Que facilite procesos más eficientes y con menos errores. - Que cumpla con la planificación acordada. - Que su evaluación se base en hechos y evidencias, más no en opiniones.

Stakeholders externos	Qué esperan de mi	Que espera la organización
	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación disponible para el personal que la requiere dentro de la organización 	
Auxiliar de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Que se le brinde capacitación constante sobre normas y procesos de calidad. - Que la empresa le brinde una descripción clara de sus responsabilidades. - Que haya buena comunicación con los jefes y otras áreas. - Que sus observaciones o sugerencias sean tomadas en cuenta. - Que se le den oportunidades de crecimiento dentro del área o hacia puestos de mayor responsabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que ayude a mantener actualizados los registros y formatos dentro del sistema. - Que sea puntual, responsable y comprometido con los resultados del equipo. - Que realice las revisiones de calidad de manera adecuada de acuerdo con la sistemática. - Que comprenda los procesos de la empresa y proponga ideas de mejora.
Coordinador de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo de la alta Dirección para mantener y mejorar el SGC (Sistema de Gestión de Calidad). - Que la dirección respalde sus decisiones y propuestas de mejora. - Que reciba apoyo de todas las áreas en la implementación de acciones y mejoras. - Que se le brinde autoridad para implementar acciones correctivas. - Que se le brinde formación, herramientas y personal suficiente para gestionar el sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Que garantice el cumplimiento de normas y certificaciones. - Que coordine auditorías internas y externas, y dé seguimiento a las acciones correctivas. - Que analice indicadores y proponga acciones preventivas. - Que asegure la trazabilidad y consistencia en los procesos. - Que establezca indicadores de desempeño y supervise su cumplimiento, analizando tendencias y causas de desviaciones. - Asegurar la actualización de los documentos del SGC (Sistema de Gestión de Calidad) y su correcta difusión. - Promover la capacitación del personal en temas de calidad y buenas prácticas.

Fuente: creación propia.

Se presenta la tabla con los grupos de interés externos del proceso de tintura para evaluar el nivel de participación que tiene cada uno e identificar oportunidades de mejora.

La evaluación de los stakeholders (grupos de interés) internos y externos confirma que existe un interés compartido por fortalecer la comunicación, la capacitación y el reconocimiento al personal

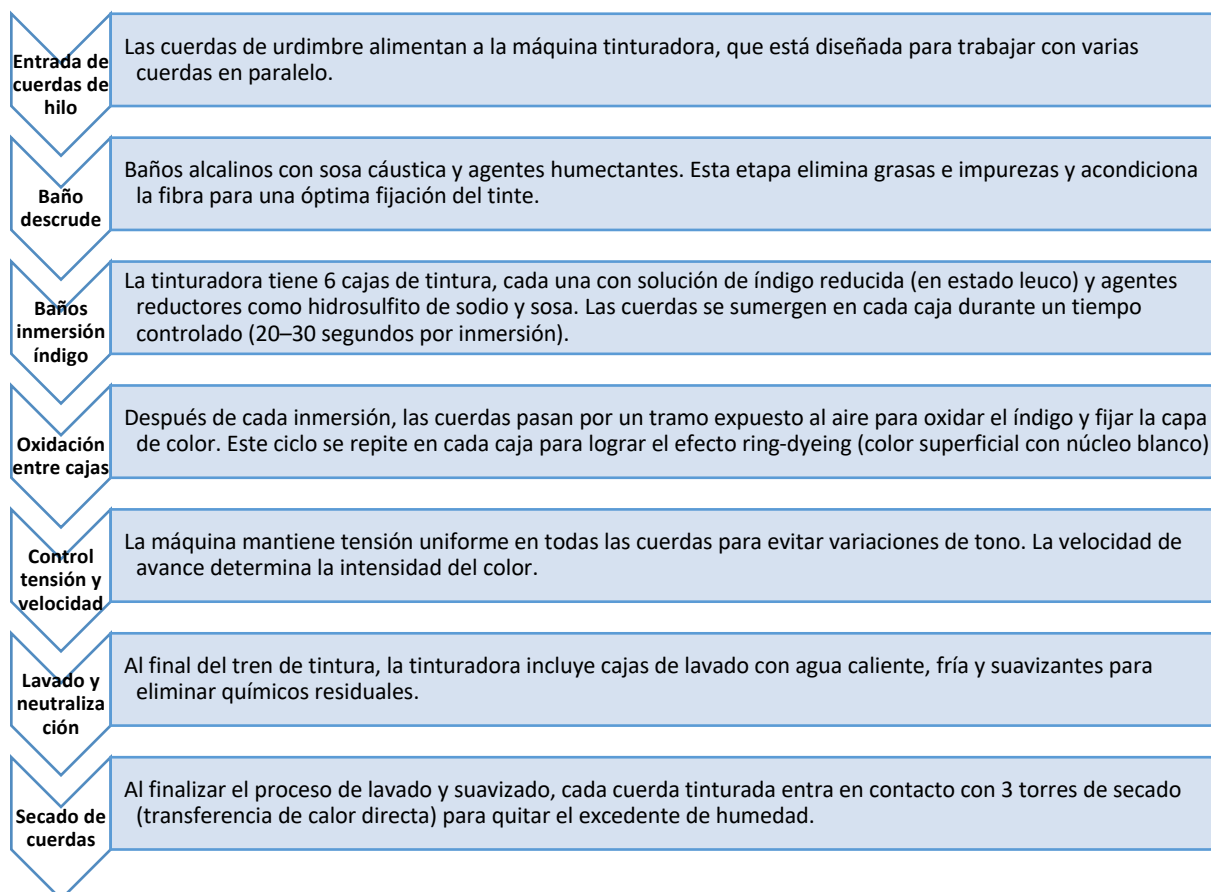
operativo, además de la necesidad de contar con un liderazgo más participativo y una gestión de calidad respaldada por la alta dirección.

4.1.2. Detalle subprocesos área de Tintura

En Textiles Novatela S.A, la determinación de color en sus artículos se obtiene a través de un Rope Dyeing (Proceso de Tintura en Cuerda). A continuación, en la Ilustración 8 se muestra un resumen del proceso de tintura:

Ilustración 7.

Resumen proceso Tintura Textiles Novatela S.A.



En el Anexo 4 se presenta el desglose por etapas del componente químico del proceso de tintura, mismo que es fundamental para entender cómo se logra el teñido de fibras naturales y su fijación en el tiempo.

La receta de tintura es un documento estandarizado en el que se detalla los parámetros físicos y químicos de todas las etapas del proceso de tintura de acuerdo con el artículo que se va a producir. Cada artículo se diferencia por el metraje, peso y color.

Control de Calidad en el Proceso de Tintura en Cuerda en Textiles Novatela S.A.

El control de calidad en el proceso de tintura en cuerda constituye un eje crítico para garantizar la uniformidad, resistencia y apariencia del denim (tejido de algodón) producido en Textiles Novatela S.A. Este control inicia desde la preparación de las cuerdas, donde se verifica la tensión y alineación de los hilos para evitar variaciones en la absorción del tinte. La inspección temprana asegura que las cuerdas ingresen a la torre de descruce en condiciones óptimas, permitiendo que el tratamiento alcalino elimine impurezas y mejore la reactividad de la fibra.

Durante la tintura, el monitoreo químico es esencial. Cada caja de inmersión se controla mediante análisis de pH, concentración de índigo, nivel de hidrosulfito y temperatura, parámetros que determinan la estabilidad del índigo en su forma leuco y su correcta fijación en la fibra. Sensores automatizados y pruebas de laboratorio complementan este seguimiento, evitando oxidaciones prematuras o irregularidades en el efecto ring-dyeing (tintura en anillo). La oxidación entre cajas se supervisa visualmente y mediante pruebas rápidas para confirmar la formación del tono deseado, mientras que la uniformidad se valida con espectrofotometría en muestras tomadas en línea.

Posterior a la tintura, las cajas de lavado y suavizado cumplen un papel determinante en la calidad final. El control se centra en la remoción completa de residuos químicos y en la neutralización del

pH, evitando daños en la fibra y garantizando la estabilidad del color. Las torres de secado también son objeto de inspección, verificando la humedad residual y la ausencia de manchas o marcas que puedan comprometer el acabado. Finalmente, se realizan pruebas físicas y químicas en laboratorio, como solidez del color al lavado, fricción y exposición a la luz, asegurando que el producto cumpla con los estándares internacionales y las especificaciones del cliente.

Este sistema integral de control de calidad no solo responde a exigencias técnicas, sino que se articula con certificaciones ISO 9001 y protocolos internos de Textiles Novatela S.A., que promueven la mejora continua y la trazabilidad en cada etapa del proceso. Gracias a esta estructura, la empresa garantiza que el 80 % de su producción de denim (tejido de algodón), proveniente del proceso de tintura en cuerda, mantenga la consistencia y el desempeño que la posicionan como líder en el mercado regional.

Importancia del Control Químico en el Proceso de Tintura en Cuerda

El control químico en el proceso de tintura en cuerda es un factor determinante para garantizar la calidad, uniformidad y estabilidad del color en el denim. Este control no se limita a la preparación inicial del baño, sino que se extiende a cada etapa del proceso, desde la reducción del índigo hasta la oxidación y el lavado final. La razón principal radica en la naturaleza del índigo y los colorantes sulfurosos: ambos requieren condiciones químicas específicas para permanecer solubles y fijarse correctamente en la fibra de algodón. Si estas condiciones no se mantienen, el resultado puede ser un teñido irregular, con variaciones de tono, manchas y baja solidez, afectando la apariencia y el desempeño del producto.

En el caso del índigo, es indispensable mantenerlo en su forma leuco mediante un medio altamente alcalino (pH = 11.5) y la presencia constante de un agente reductor, generalmente hidrosulfito de sodio. Este equilibrio evita la oxidación prematura dentro del baño y asegura que el tinte penetre en

la fibra antes de volver a su estado insoluble. De igual manera, los colorantes sulfurosos requieren un control preciso de oxidación química y natural para desarrollar el color deseado sin comprometer la resistencia del hilo. La dosificación continua de estos componentes se realiza mediante sistemas automáticos que regulan el caudal de alimentación, garantizando homogeneidad en todas las cajas de tintura.

Los caudales típicos en una línea industrial reflejan la magnitud de este control: el índigo se alimenta en rangos aproximados de 900 a 1000 mL/min, mientras que los colorantes sulfurosos se dosifican entre 150 a 170 L/h. El hidrosulfito de sodio, esencial para mantener la reducción, se suministra a razón de 100 a 140 L/h, y la sosa cáustica, que sostiene el pH alcalino, mantiene un consumo entre 60 y 80 litros por lote. Estos valores no son arbitrarios; se ajustan según la velocidad de la línea, el número de cajas y la intensidad del tono requerido. Un desbalance en cualquiera de estos parámetros puede alterar la estabilidad del baño, precipitar el tinte o generar defectos visibles en el tejido.

La importancia del control químico se extiende más allá del color. Un exceso de álcalis puede dañar la estructura del algodón, mientras que una reducción insuficiente compromete la fijación del tinte. Por ello, el monitoreo constante mediante sensores de pH, temperatura y concentración, junto con pruebas rápidas en línea, constituye una práctica indispensable en plantas como Textiles Novatela S.A. Este control no solo asegura la calidad estética del denim (tejido de algodón), sino que también optimiza el consumo de insumos, reduce desperdicios y contribuye a la sostenibilidad del proceso. En definitiva, el control químico es el corazón del teñido en cuerda: sin él, la precisión técnica y la excelencia del producto serían imposibles.

Principales Problemas en el Control de Calidad del Proceso de Tintura en Cuerda

El proceso de tintura en cuerda, por su complejidad técnica y química, exige un control de calidad riguroso en cada etapa. Sin embargo, diversos factores pueden comprometer la uniformidad del

color y la integridad del producto final. Entre los más relevantes se encuentran los errores humanos, que suelen originarse en la falta de capacitación, la omisión de procedimientos o la interpretación incorrecta de parámetros críticos como pH, concentración de reductores, temperatura y dosificación de productos químicos. Una dosificación inadecuada de hidrosulfito o sosa cáustica, por ejemplo, puede alterar la estabilidad del índigo en su forma leuco, generando tonos irregulares o manchas en la tela. Asimismo, la supervisión insuficiente durante la oxidación entre cajas puede provocar diferencias de color entre cuerdas, afectando la consistencia del lote.

En Textiles Novatela S.A., las principales causas de fallas operacionales se centran en el seguimiento parcial de los procedimientos operativos, así como también, en el exceso de confianza del personal más antiguo.

Los errores de máquina representan otro riesgo significativo. Fallas en bombas dosificadoras, sensores de pH o sistemas de recirculación pueden ocasionar variaciones en el caudal de alimentación de índigo, colorantes sulfurosos o agentes químicos, lo que impacta directamente en la homogeneidad del baño. Problemas en los controles de tensión y velocidad de la tinturadora también influyen en la absorción del tinte, generando defectos como franjas o diferencias de intensidad. La falta de mantenimiento preventivo y la calibración incorrecta de equipos son causas recurrentes de estas desviaciones.

En cuanto a los errores relacionados con el material, la calidad del hilo y su preparación previa son determinantes. Cuerdas con tensión desigual, contaminación por aceites o residuos no eliminados en el descrude pueden impedir una penetración uniforme del tinte. Incluso pequeñas variaciones en la torsión del hilo pueden manifestarse como irregularidades visibles tras el teñido. Por su parte, la materia prima, el algodón, introduce variables adicionales: diferencias en la absorción por variaciones en la fibra, presencia de impurezas naturales o mezclas no homogéneas pueden alterar la respuesta química

durante la tintura. Cuando estas condiciones no se detectan a tiempo, el resultado es un producto fuera de especificación, con baja solidez al lavado o pérdida de color en procesos posteriores.

Finalmente, factores externos como la calidad del agua, la temperatura ambiente y la estabilidad de los insumos químicos también inciden en el control de calidad. Un agua con alta dureza puede interferir en la acción de los agentes reductores, mientras que insumos vencidos o mal almacenados reducen su efectividad. En conjunto, estos problemas evidencian que el control de calidad en la tintura en cuerda no depende únicamente de la tecnología, sino de la interacción precisa entre personas, equipos y materiales. La prevención exige protocolos claros, capacitación continua, mantenimiento sistemático y auditorías químicas permanentes, garantizando que cada lote cumpla con los estándares exigidos por clientes y certificaciones internacionales.

4.1.3. Efectos de la mala gestión de las recetas de tintura sobre el tratamiento de efluentes.

En Textiles Novatela S.A, el proceso de Tintura en cuerdas constituye una de las principales fuentes de generación de efluentes con alta alcalinidad, producto del uso de sosa cáustica y agentes reductores. Cuando las recetas de tintura no se aplican de manera correcta, se producen fallas operativas que derivan en el descarte de baños de tintura, estos baños van directo a la planta de tratamiento de efluentes PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), trasladando un problema productivo hacia el ámbito ambiental y económico.

La incorrecta aplicación de recetas de tintura, ya sea por desviaciones en dosificación, secuencia de adición o control de variables críticas como pH y potencial redox (óxido – reducción), afecta directamente la estabilidad del sistema de tintura. En el caso del índigo, una reducción ineficiente o una oxidación descontrolada comprometen la fijación del colorante en la fibra. Estas desviaciones generan tinturas fuera de especificación que deben ser descartadas, incrementando el volumen de efluente generado y elevando su carga alcalina, con valores de pH que oscilan entre 11 y 14.

Este efluente altamente alcalino representa un desafío significativo para la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales). La planta cuenta con una etapa de tratamiento previo de tipo químico, cuya función principal es reducir el pH del efluente hasta valores cercanos a 8, condición necesaria para garantizar la viabilidad del tratamiento biológico posterior. Cada evento de descarte de tintura implica un aumento en la demanda de ácido sulfúrico para la neutralización, así como una mayor carga química que debe ser controlada para evitar desviaciones en el proceso.

Sin embargo, el impacto no se limita únicamente a la composición química del efluente, sino también a su volumen. La falta de comunicación efectiva entre el personal de producción de la tinturadora y los encargados de la planta de tratamiento de efluentes ocasiona, que el ingreso de excedentes de efluente no sea informado ni coordinado oportunamente. Esta situación impide una planificación adecuada de la dosificación de reactivos y del control de caudal, dificultando la capacidad de la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales) para absorber picos de carga tanto hidráulica como química.

Como consecuencia, se generan variaciones bruscas de pH en la etapa de tratamiento previo que pueden propagarse hacia el sistema biológico. Desde una perspectiva ambiental, estas fluctuaciones representan un riesgo elevado, ya que las bacterias encargadas de la degradación de la materia orgánica son altamente sensibles a cambios extremos de pH y a la presencia de compuestos químicos residuales provenientes de colorantes no fijados. La inhibición parcial de la biomasa o la disminución de la eficiencia del tratamiento biológico comprometen la calidad del efluente tratado y aumentan el riesgo de incumplimiento de los límites máximos permitidos establecidos por la normativa ambiental vigente.

Desde el enfoque económico, el desperdicio de tintura y la falta de coordinación entre las áreas generan costos directos e indirectos significativos. Entre los costos directos se incluyen el mayor consumo de ácido sulfúrico para neutralización, el incremento en el uso de energía y reactivos auxiliares,

y la posible necesidad de correcciones operativas en la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales). A esto se suman costos indirectos, como la disminución de la vida útil de los sistemas biológicos, mayores tiempos de operación para estabilizar el proceso y la pérdida de eficiencia global del sistema de tratamiento.

Adicionalmente, el envío recurrente de efluentes fuera de control debilita la trazabilidad del proceso y dificulta la implementación de indicadores de desempeño ambiental, como el consumo de ácido por metro cúbico tratado o la relación entre volumen de efluente y producción efectiva. Esta falta de control limita la capacidad de la empresa para identificar oportunidades de mejora y para demostrar una gestión ambiental proactiva ante auditorías internas o externas.

Por tanto, la estandarización de recetas de tintura por proceso productivo, acompañada de un sistema de comunicación efectiva entre el área de Tintura y el área de Mantenimiento que maneja la planta de tratamiento de efluentes, se convierte en una estrategia clave para reducir impactos ambientales y optimizar costos. La coordinación anticipada de descargas, el registro de eventos fuera de especificación y la planificación conjunta del tratamiento permitirían estabilizar el proceso, disminuir el consumo de reactivos y proteger la etapa biológica de la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales). De esta manera, se transforma un problema operativo en una oportunidad de mejora integral, alineando la eficiencia productiva con la sostenibilidad ambiental y económica de Textiles Novatelas S.A.

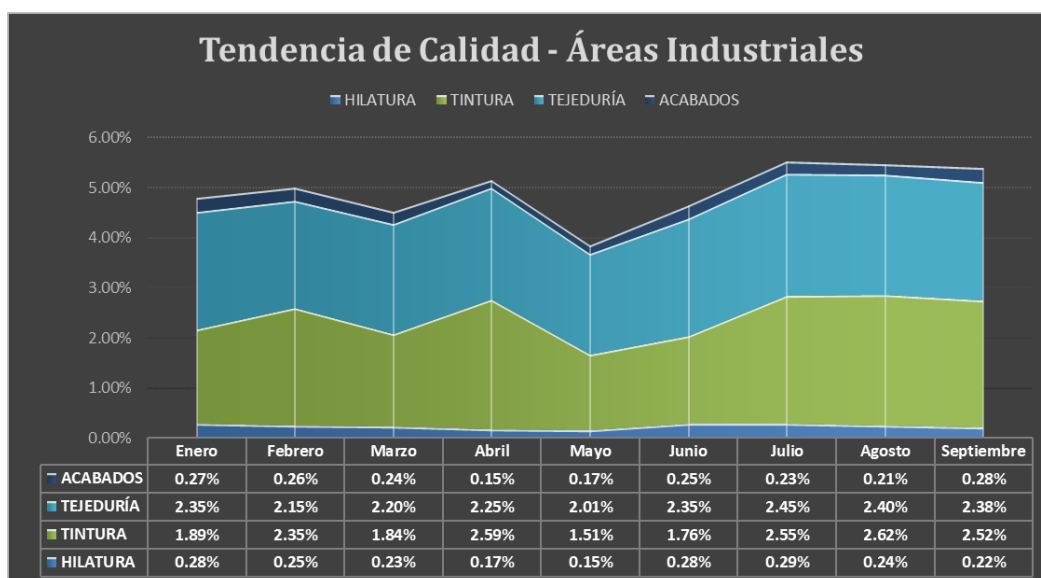
4.2. Medición desempeño actual

El proceso de tintura contribuye con el 38 % del total de los defectos asociados a la No Calidad en Textiles Novatela S.A., constituyéndose en el principal foco de impacto dentro de las operaciones productivas. A continuación, se muestran los principales indicadores y resultados asociados a la No calidad de la producción en Textiles Novatela S.A.

En la Ilustración 8, se presenta la variación del porcentaje de defectos por mes de las distintas áreas productivas de Textiles Novatela S.A., donde se observa que las áreas de Tejeduría y Tintura presentan el mayor porcentaje de defectos. Es importante destacar que únicamente el área de Tintura no cumple con su objetivo de calidad del 1.9%; Tejeduría cumple con su objetivo de calidad del 2.5%.

Ilustración 8.

Tendencia mensual de la No Calidad por área de Textiles Novatela

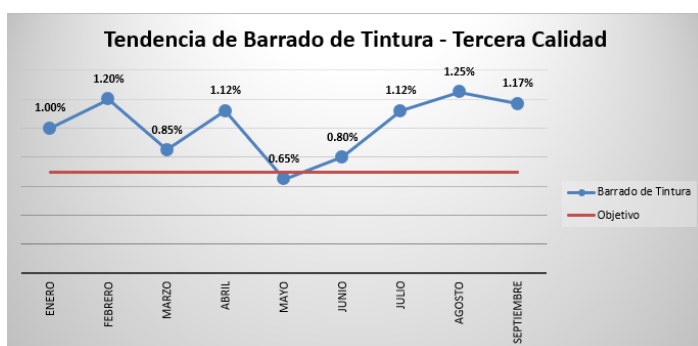


*Fuente: (Textiles Novatela, 2025).

A continuación, se presentan las tendencias de los defectos identificados en el área de Tintura de Textiles Novatela S.A. En el defecto de Barrado de tintura se observa que únicamente en el mes de mayo se cumple el objetivo de calidad, y a partir de junio hay una tendencia creciente de incumplimiento.

Ilustración 9.

Defectos Barrado de Tintura.

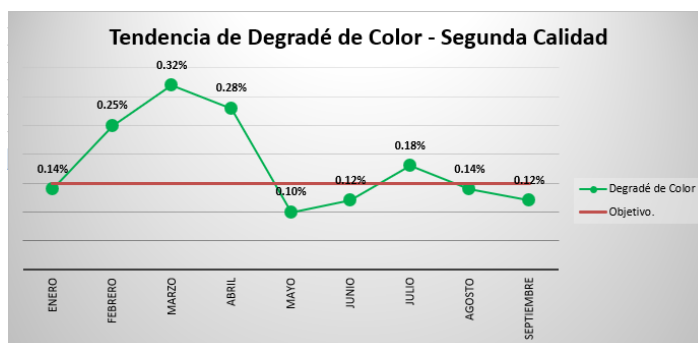


*Fuente: (Textiles Novatela, 2025).

La tendencia del defecto de Degradé de color presentó incumplimiento durante los meses de febrero, marzo y abril. En contraste, de mayo a septiembre, se alcanzó el objetivo establecido, con excepción del mes de julio, donde se obtuvo un ligero desvío respecto al estándar.

Ilustración 10.

Defectos Degradé de Color

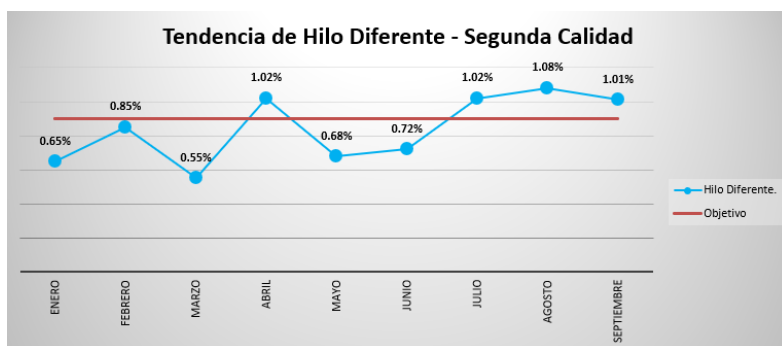


*Fuente: (Textiles Novatela, 2025).

El defecto de Hilo Diferente presenta cumplimiento del objetivo en el primer semestre, excepto en el mes de abril. A partir del mes de julio se observan incumplimientos hasta septiembre.

Ilustración 11.

Defectos Hilo Diferente

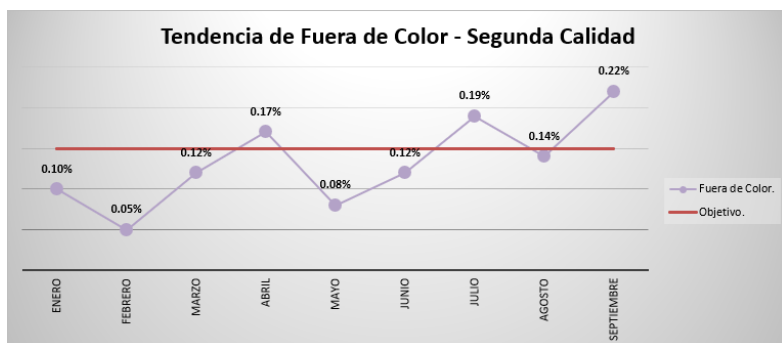


*Fuente: (Textiles Novatela, 2025).

Para el defecto de Fuera de Color se observa cumplimiento del objetivo, excepto en los meses de abril, julio y septiembre.

Ilustración 12.

Defectos Fuera de Color

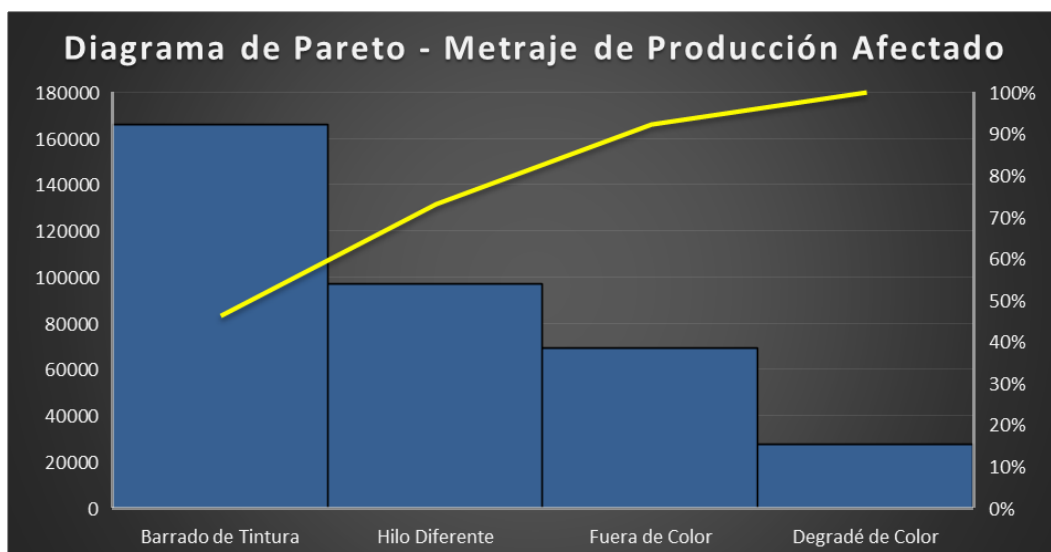


*Fuente: (Textiles Novatela, 2025).

A continuación, en la Ilustración 13 se presenta el diagrama de Pareto correspondiente a los defectos del área de Tintura del último trimestre. El análisis de Pareto evidencia que el defecto “Barrado de tintura” concentra el mayor impacto en la no conformidad del área, seguido por otros defectos de menor frecuencia. Por ello, priorizar acciones correctivas sobre este defecto crítico podría generar una reducción significativa en el nivel de no conformidad global y mejorar la estabilidad del proceso de tintura.

Ilustración 13.

Pareto del trimestre con las causas de Calidad de Tintura.



*Fuente: (Textiles Novatela, 2025).

4.2.1. Evaluación de procesos

A continuación, en la Tabla 9 se presenta el análisis de procesos de Textiles Novatela S.A. en relación con el nivel de personalización, implicación del talento humano e impacto de la tecnología, para identificar en cada uno de los niveles, los procesos de mayor dependencia:

Tabla 9.

Evaluación procesos Textiles Novatela S.A.

PROCESO	NIVEL PERSONALIZACIÓN	IMPLICACIÓN DEL TALENTO HUMANO	IMPACTO TECNOLOGÍA
Investigación y desarrollo	ALTO	BAJO	ALTO
Planificación estratégica	MEDIO	BAJO	BAJO
Mejora continua	ALTO	MEDIO	MEDIO
Marketing	ALTO	MEDIO	BAJO
Ventas	ALTO	ALTO	MEDIO

PROCESO	NIVEL PERSONALIZACIÓN	IMPLICACIÓN DEL TALENTO HUMANO	IMPACTO TECNOLOGÍA
Planificación de producción	ALTO	MEDIO	BAJO
Compras	MEDIO	MEDIO	BAJO
Almacenaje	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Producción textil	ALTO	ALTO	ALTO
Producción manufacturera	ALTO	ALTO	ALTO
Distribución	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Aseguramiento de calidad	ALTO	ALTO	MEDIO
Tecnología de la información	MEDIO	BAJO	ALTO
Mantenimiento	ALTO	MEDIO	MEDIO
Seguridad industrial	BAJO	BAJO	BAJO
Gestión de competencias	MEDIO	ALTO	BAJO
Gestión legal	BAJO	BAJO	BAJO
Gestión documental	MEDIO	BAJO	MEDIO
Administración financiera	MEDIO	MEDIO	MEDIO

- Los procesos con mayor dependencia del **talento humano** son:

Ventas, producción textil y manufacturera, aseguramiento de la calidad y gestión de competencias, aquí los errores humanos afectan directamente al cliente es por ello que se le marcó con (ALTO).

- Los procesos con mayor dependencia de la **automatización** son:

Investigación y desarrollo, producción textil y manufacturera, tecnología de la información, indicando un excelente potencial de digitalización e Industria 4.0. (ALTO).

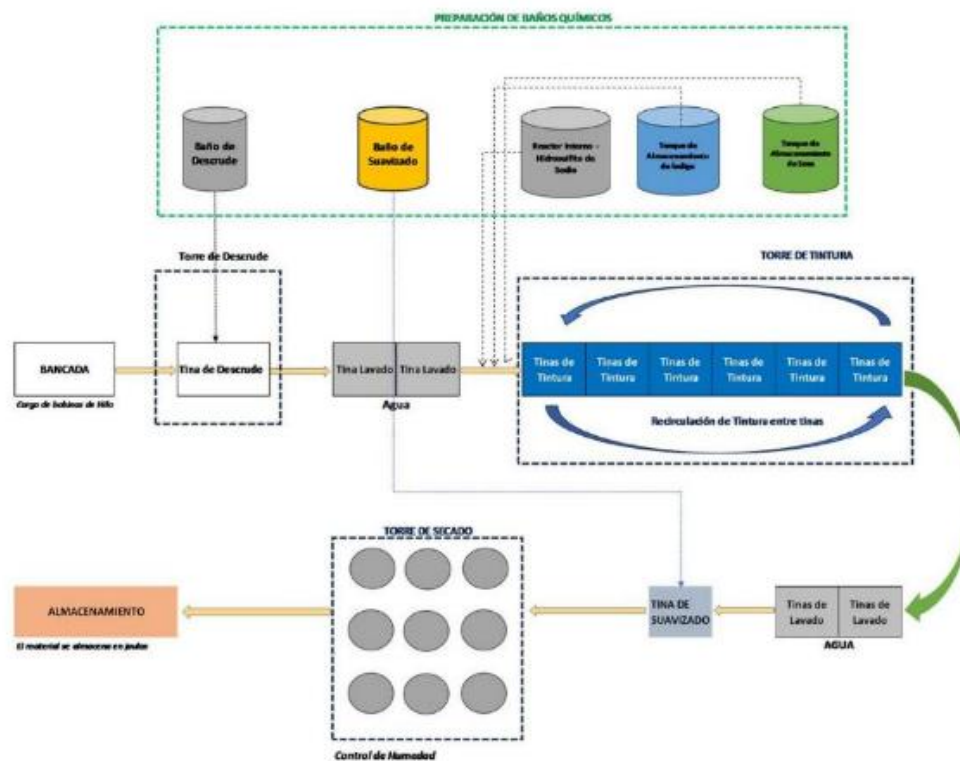
4.2.2. Evaluación nivel de madurez proceso de Tintura

En base al problema definido, se plantea medir el Nivel de Madurez el proceso de Tintura, debido a que en el último trimestre se ha superado el objetivo de calidad de 1.90% de productos no conformes en un 0.65%, alcanzando un valor del 2.55%; este resultado evidencia ineficiencias operativas y fallas en los controles críticos del proceso. Esta desviación genera incremento de costos por reprocesos y posibles afectaciones en la satisfacción del cliente.

La evaluación del Nivel de Madurez permitirá identificar brechas respecto al Sistema de Gestión de la Calidad implementado, así como oportunidades de mejora en el proceso y su control de calidad. A partir de este diagnóstico, se podrán definir acciones orientadas a reducir los productos no conformes para alcanzar la meta establecida, fortalecer la gestión de riesgos, estabilizar el proceso y asegurar la calidad de los productos. A continuación, la Ilustración 14 presenta el proceso de Tintura.

Ilustración 14.

Proceso de Tintura de Textiles Novatela S.A.



Fuente: Textiles Novatela S.A. (2025).

La siguiente tabla presenta la evaluación realizada del Nivel de Madurez del proceso de Tintura de Textiles Novatela S.A., se ha tomado en cuenta las 5 dimensiones de evaluación: estrategia y alineación organizacional, gestión y control del proceso, personas y competencias, tecnología y herramientas, y medición y mejora continua. Cada nivel se ha calificado del 1 al 5, siendo 5 la máxima calificación de madurez.

Tabla 10.

Evaluación Nivel de Madurez 5 dimensiones proceso de Tintura

Dimensión	Nivel estimado (1-5)	Evidencias principales	Diagnóstico y observaciones
1. Estrategia y alineación organizacional	Nivel 2 – Repetible	<p>El proceso contribuye a la mantener la calidad de la tela en relación con el tono y optimización de recursos.</p> <p>Existen KPI's definidos (variables críticas de control de tintura por lote)</p> <p>Comunicación diaria con la Gerencia relacionado al proceso de producción.</p> <p>No existen metas anuales específicas ni vinculación con objetivos estratégicos de la empresa.</p>	<p>Existe una alineación parcial: el proceso conoce su propósito y se mide, pero no está estratégicamente integrado a metas corporativas o planes anuales. Falta establecer objetivos de sostenibilidad, eficiencia específicos para el área.</p>
2. Gestión y control del proceso	Nivel 2 – Repetible (en transición a Nivel 3)	<p>Existen flujogramas e indicadores.</p> <p>Gestión de no conformidades centralizada en calidad.</p> <p>Falta seguimiento y acciones correctivas sistemáticas.</p> <p>No hay reuniones de análisis periódicas.</p>	<p>El proceso tiene estructura y control básico, pero la gestión de desviaciones es reactiva y no genera mejora continua. Se necesita formalizar un sistema de seguimiento de causas raíz y revisiones mensuales de desempeño para avanzar al nivel 3.</p>
3. Personas y competencias	Nivel 1 – Inicial	<p>Existen 15 personas relacionadas al proceso de tintura que se distribuyen en turnos o grupos de trabajo. (modalidad rotacional en 3 turnos por día)</p> <p>Perfiles definidos, pero capacitación escasa (cada 2 años).</p>	<p>Aunque existen perfiles y evaluaciones, la baja frecuencia de capacitación y escasa participación en mejora reflejan un nivel inicial. Se recomienda implementar un plan de</p>

Dimensión	Nivel estimado (1-5)	Evidencias principales	Diagnóstico y observaciones
4. Tecnología y herramientas	Nivel 3 – Definido	<p>Evaluaciones de desempeño anuales.</p> <p>No hay participación del personal en mejora continua.</p> <p>Proceso semiautomático</p> <p>Amplia instrumentación (pH, redox, temperatura, celdas de carga, etc.).</p> <p>Uso de Power BI, SGT y hojas Excel, parcialmente integrados.</p> <p>Mantenimiento solo preventivo y correctivo.</p>	<p>formación semestral y espacios de mejora por turno (mini-kaizen o círculos de calidad).</p> <p>Buena infraestructura tecnológica, aunque antigua.</p> <p>El control técnico es sólido y bien instrumentado, pero falta integración total de datos y evolución hacia mantenimiento predictivo o automatizado.</p>
5. Medición y mejora continua	Nivel 2 – Repetible	<p>Se analizan datos y se aplican herramientas Lean, Kaizen y 5S.</p> <p>No se documentan lecciones aprendidas.</p> <p>No hay proyectos recientes de reducción de desperdicios.</p> <p>Auditorías internas periódicas.</p>	<p>Existen esfuerzos aislados de mejora, pero sin continuidad ni registro. Para subir de nivel se necesita un sistema formal de mejora continua con proyectos y documentación de resultados.</p>

Según la tabla presentada se puede concluir lo siguiente por cada dimensión:

- 1. Estrategia y alineación organizacional:** Existe medición y comunicación diaria, pero sin metas anuales específicas y no acopladas con los objetivos de la empresa.
- 2. Gestión y control del proceso:** Flujos e indicadores existen, pero la gestión de desviaciones es reactiva y poco sistemática.
- 3. Personas y competencias:** Perfiles definidos y evaluación anual, pero existe capacitación escasa y poca participación en mejora.
- 4. Tecnología y herramientas:** Instrumentación amplia y semiautomatización, existen datos dispersos (Excel, SGT, BI) y mantenimiento solo preventivo/correctivo.
- 5. Medición y mejora continua:** Se aplican herramientas (Lean, 5S), sin documentación ni cartera

de proyectos sostenida.

La Tabla 11 presenta el resumen de resultados de la evaluación del nivel de madurez de 5 dimensiones del proceso de Tintura y su respectivo promedio:

Tabla 11.

Promedio nivel de madurez proceso de Tintura

Dimensión	Nivel
Estrategia y alineación	2
Gestión y control del proceso	2
Personas y competencias	1
Tecnología y herramientas	3
Medición y mejora continua	2
Nivel de madurez promedio del proceso	2.0 – “Repetible” (en transición hacia Definido)

El proceso de Tintura de Textiles Novatela S.A. ya cuenta con una estructura técnica sólida (instrumentación, registros, trazabilidad), pero aún presenta limitaciones en cultura operativa, capacitación y mejora continua.

Actualmente, el proceso se encuentra en el 'Nivel 2 – Repetible', lo que indica que existen prácticas estandarizadas y mediciones, aunque su aplicación depende del personal. No obstante, aún no se observan mejoras sistemáticas ni una alineación estratégica formal.

Las dimensiones más críticas corresponden a “Personas y competencias” (Nivel 1) y “Gestión y control del proceso” (Nivel 2), donde se identifican deficiencias en la capacitación técnica, el seguimiento de no conformidades y la formalización de acciones correctivas. Estas brechas repercuten directamente en el incremento de productos no conformes (2.55 %) y en la pérdida de eficiencia operativa.

De acuerdo con el resultado de la medición del Nivel de Madurez y la evaluación realizada de los stakeholders (grupos de interés) internos y externos del proceso de Tintura, a continuación, en la Tabla 12 se presentan recomendaciones que permitan una mejora sistemática y con los objetivos estratégicos de la empresa.

Tabla 12.

Recomendaciones mejora en 5 dimensiones proceso de Tintura

Dimensión	Recomendaciones
Estrategia y alineación	<p>Establecer metas anuales específicas para el proceso (ej.: reducir 10% de consumo químico).</p> <p>Vincular los KPI's de tintura con los objetivos estratégicos de producción y sostenibilidad.</p> <p>Documentar la contribución del proceso en el plan estratégico de planta.</p>
Gestión y control del proceso	<p>Crear un comité mensual de análisis de resultados (Producción + Calidad + Mantenimiento).</p> <p>Implementar un formato estándar para seguimiento de acciones correctivas derivadas de no conformidades.</p> <p>Automatizar alertas o tableros de control para desviaciones en Power BI.</p>
Personas y competencias	<p>Diseñar un plan de capacitación semestral enfocado en control de procesos, dosificación, química de productos y manejo de equipos.</p> <p>Implementar "turnos líderes de mejora", donde cada grupo proponga una mejora simple mensual.</p> <p>Establecer un programa de reconocimiento para quienes reduzcan desperdicios o variaciones.</p>
Tecnología y herramientas	<p>Evaluar la renovación parcial o actualización del sistema de control.</p> <p>Integrar Power BI y SGT para obtener indicadores automáticos de calidad, tiempos y consumos.</p> <p>Iniciar un piloto de mantenimiento predictivo mediante análisis de vibración o caudal.</p>
Medición y mejora continua	<p>Documentar proyectos o lecciones aprendidas en formato estándar.</p> <p>Promover pequeños proyectos Lean o Kaizen con seguimiento mensual.</p> <p>Establecer metas cuantitativas para reducción de desperdicios.</p>

Con la información tabulada, se puede observar que la implementación de estas acciones permitirá elevar el nivel de madurez y sostenibilidad.

4.3. Análisis causa raíz

El análisis de causa raíz constituye una metodología fundamental para la mejora de la calidad, ya que permite identificar los factores que originan un problema con el objetivo de evitar su recurrencia o controlarlo de manera estratégica, atacando directamente su origen. En el caso del proceso de tintura de Textiles Novatela S.A., esta metodología se aplicó para analizar los desvíos detectados en la calidad del producto, particularmente el incremento de productos no conformes registrado en el último trimestre. Para ello, se utilizaron de manera complementaria las herramientas de los 5 Porqués y el diagrama de Ishikawa, lo que permitió un análisis estructurado y profundo de las posibles causas del problema.

4.3.1. Análisis de 5 Porqués

Con el fin de identificar la causa raíz del incremento de productos no conformes en el área de tintura, se aplicó la metodología de los 5 Porqués, cuyos resultados se presentan en la Tabla 13. Este análisis se enfocó en evaluar el aumento del 2,55 % de producto no conforme durante el último trimestre, valor que supera la meta corporativa establecida del 1,90 %.

Tabla 13.

Análisis 5 porqués productos no conformes proceso de Tintura

Nº	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Por qué el 2.55 % de la producción del último trimestre del área de tintura es No Conforme?	Porque existen fallas en el proceso de tintura que generan defectos de calidad en la tela, siendo los más críticos, el barrado de tintura y el hilo diferente.
2	¿Por qué ocurren estas fallas en el proceso de tintura, especialmente en el barrado de tintura?	Porque en aproximadamente el 25% de los procesos de tintura se presentan desviaciones en el estándar del caudal de alimentación de tintura, lo que provoca dichos defectos.
3	¿Por qué existen desviaciones en el estándar del caudal de alimentación de tintura?	Porque el proceso de dosificación de químicos para mantener la concentración de tintura se realiza de forma manual, y los operadores de producción no siguen completamente el procedimiento operacional.

4	¿Por qué los operadores de producción no cumplen el procedimiento operacional?	Porque no se ejecutan los controles definidos para asegurar la correcta aplicación de los procedimientos operacionales.
5	¿Por qué no se ejecuta los controles definidos para la correcta aplicación de los procedimientos operacionales?	Porque no se cuenta con un plan de capacitación formal para el personal de producción y se evidencia resistencia al cambio en la adopción de nuevas prácticas operativas.

Las principales causas están relacionadas con recetas mal aplicadas y falta de control operativo.

4.3.2. Diagrama de Ishikawa

De manera complementaria, se aplicó el diagrama de Ishikawa con el objetivo de analizar las causas del problema desde una perspectiva integral, considerando las categorías de medición, máquina, método, medio ambiente, materiales y mano de obra. Esta herramienta permitió evaluar de forma sistemática los distintos factores que influyen en el incremento de productos no conformes en el proceso de tintura de Textiles Novatela S.A.

Ilustración 15.

Diagrama de Ishikawa incremento en producto no conforme proceso de Tintura



Causa Raíz:

El efecto principal identificado corresponde al incremento de productos no conformes en el proceso de producción textil, específicamente en el área de tintura, tal como se representa en la Ilustración 15. El análisis de las causas permitió confirmar que la causa raíz se relaciona principalmente con desviaciones en el caudal de alimentación de tintura, originadas por la dosificación manual de químicos y el incumplimiento de los procedimientos operacionales. Estas condiciones se ven agravadas por la falta de capacitación estructurada y la resistencia al cambio del personal operativo, lo que incrementa la variabilidad del proceso y afecta la calidad del producto final.

4.3.3. Análisis de las fallas de las recetas actuales de tintura

Como parte del análisis de causa raíz, se realizó una evaluación detallada de las recetas de tintura actualmente utilizadas, con el propósito de identificar deficiencias técnicas y operativas que afectan la reproducibilidad del color, la eficiencia del proceso y la calidad del producto final. Este análisis consideró aspectos relacionados con la documentación y trazabilidad, la terminología empleada, la organización de la información, los parámetros técnicos y la presencia de contenido redundante.

En cuanto a la documentación y trazabilidad, se identificaron fallas importantes, como la ausencia de la fecha de última modificación, el nombre del documento y el número de revisión, lo que dificulta el control de versiones. Asimismo, no se cuenta con un registro adecuado de cambios ni con espacios definidos para la trazabilidad de la materia prima y la identificación de los equipos utilizados, lo que limita el seguimiento del proceso.

Respecto a la terminología y el lenguaje, se detectó el uso incorrecto e inconsistente de términos técnicos, lo que puede generar confusión durante la aplicación de las recetas. De igual manera, se

evidenció falta de claridad en la especificación del tipo de tintura utilizada, lo cual afecta la correcta interpretación del documento.

En relación con la organización de la información, las tablas de proceso presentan un orden poco amigable para el usuario, con parámetros innecesarios o sobreentendidos, y sin una clara identificación de las etapas del proceso. Esta falta de estructura dificulta la aplicación uniforme de las recetas. Adicionalmente, se identificaron deficiencias en los parámetros técnicos, tales como la falta de definición precisa, inconsistencias en las unidades de medida y ausencia de categorías claras para caudales y concentraciones. Finalmente, se detectó contenido redundante o sin relevancia técnica, lo que incrementa la complejidad del documento sin aportar valor operativo.

4.4. Mejoras propuestas

En la fase de Mejora (Improve) de la metodología DMAIC, se definieron y estructuraron acciones orientadas a eliminar las causas raíz identificadas en el proceso de tintura de Textiles Novatela S.A. Estas acciones se enfocan principalmente en la estandarización y el control de la aplicación de las recetas de tintura, considerando su impacto directo en la generación de producto no conforme, el consumo de insumos químicos y el impacto ambiental del proceso.

Las mejoras propuestas fueron diseñadas bajo un enfoque preventivo y sostenible, integrando controles operativos, fortalecimiento de la supervisión y capacitación continua del personal. De esta manera, se busca reducir la variabilidad del proceso, asegurar el cumplimiento de los parámetros definidos y alcanzar la meta corporativa de producto no conforme del 1,90 %. En la Tabla 14 se presentan las acciones de mejora propuestas, junto con su impacto esperado y los riesgos asociados a su implementación.

Tabla 14.*Acciones de mejora propuestas para la reducción de producto no conforme*

Categoría	Causa	Solución	Impacto	Riesgo
MANO DE OBRA	Los operadores no cumplen los procedimientos estandarizados	<p>Plan de fortalecimiento de control de aplicación de procedimientos estandarizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer la supervisión del personal con un registro de cumplimiento de controles en línea. - Incluir en las evaluaciones de desempeño un indicador de cumplimiento operacional para supervisores. - Incrementar la frecuencia de verificación cruzada con el área de Calidad para asegurar el cumplimiento operacional. 	<p>Se logra una reducción sostenible en los defectos asociados a dosificación incorrecta.</p> <p>Reducción del porcentaje de procesos que tienen variación de concentraciones pasando del 25% al 5%.</p> <p>Cumplir el objetivo de producto no conforme asociado al área de tintura (1,9%)</p> <p>Reducción de desperdicios en materia prima</p>	<p>Resistencia del personal al incremento de controles.</p>
	Personal operativo no recibe capacitación continua	<p>Diseñar e implementar un programa de capacitación técnica mensual buenas prácticas de manufactura dirigido al personal operativo, que incluya los temas de:</p>	<p>Reducción sostenible en los defectos asociados al área de tintura.</p>	<p>Falta de interés del personal y baja participación.</p> <p>Resistencia al cambio.</p>

Categoría	Causa	Solución	Impacto	Riesgo
		<ul style="list-style-type: none"> - Aseguramiento de calidad (métricas) - Cambios en el proceso por corrección y mejora continua - Control de procesos de tintura. - Inducción a nuevos operarios. - Evaluación de la eficacia del programa de capacitación. 	<p>Incremento de la competencia técnica del personal operativo.</p> <p>Cumplir el objetivo de producto no conforme asociado al área de tintura (1,9%).</p>	<p>Diferencia en niveles de conocimientos.</p> <p>Baja aplicación de conocimientos adquiridos.</p>
MÉTODO	Método de supervisión inadecuado.	<p>Fortalecer el método de supervisión para asegurar el cumplimiento de los estándares de proceso.</p> <p>Capacitar a los supervisores sobre las mejoras del método y la importancia del aseguramiento de la calidad.</p> <p>Incluir en las evaluaciones de desempeño un indicador de cumplimiento para supervisores.</p>	<p>Cumplir el objetivo de producto no conforme asociado al área de tintura (1,9%).</p> <p>Reducir las fallas operacionales en el proceso de tintura.</p> <p>Reducción de desperdicios en materia prima</p> <p>Mejorar el rendimiento del personal operativo del área.</p>	<p>Falta de motivación e interés por parte de los supervisores.</p> <p>Falta de concientización de la importancia del rol de supervisor.</p> <p>Falta de sentido de pertenencia.</p>

Categoría	Causa	Solución	Impacto	Riesgo
	Recetas de tintura presentan problemas de control, trazabilidad, terminología, organización de la información y contenido redundante.	Estandarizar y reestructurar las recetas de tintura para asegurar la correcta dosificación de químicos para reducir la variabilidad. Implementar registros de verificación previa y posterior a la aplicación de la receta.	Reducción de costos por producto no conforme en aproximadamente \$ 20 000,00 al año. (30% del desperdicio actual) Cumplir el objetivo de producto no conforme asociado al área de tintura (1,9%). Reducción de desperdicios en materia prima	Falta de competencia técnica del personal operativo. Resistencia al cambio del personal operativo.
MÁQUINA	Taponamiento tuberías por falta de mantenimiento preventivo	Incrementar la frecuencia del mantenimiento preventivo del sistema de tuberías	Reducción de las horas de inutilización de la máquina en un 10%. Incrementar la vida útil de los equipos. Reducción de desperdicios en materia prima.	Falta de presupuesto. Falta de personal de mantenimiento.
MEDICIÓN	El área de tintura no dispone de indicadores en tiempo real	Implementar indicadores clave en tiempo real por lote producido para que el personal operativo pueda tomar acciones inmediatas que permitan corregir errores, prevenir	Cumplir el objetivo de producto no conforme asociado al área de tintura (1,9%). Reducir las fallas operacionales en el proceso de tintura.	Falta de interés por parte del personal operativo.

Categoría	Causa	Solución	Impacto	Riesgo
		fallas, implementar acciones correctivas y asegurar la calidad.	Detección temprana de errores. Reducción de desperdicios en materia prima.	Exceso de indicadores o poco relevantes.
		Sistema de alertas tempranas que identifique desvíos en el proceso.		Falta de acceso a los indicadores por parte del personal operativo.
	Falta de uniformidad en medición de concentración de tintura	Sustituir el instrumento de medición para tomar alícuota de dilución, a una pipeta de volumen fijo. Introducir controles de calidad en la medición de concentración de tintura. Evaluación de resultados. Capacitación técnica del procedimiento de medición de concentración de tintura al personal operativo.	Cumplir el objetivo de producto no conforme asociado al área de tintura (1,9%). Reducir las fallas operacionales en el proceso de tintura. Reducción de desperdicios en materia prima.	Mal uso del nuevo instrumento de medición. Resistencia al cambio por parte del personal operativo para aplicar las mejoras.

Estas acciones correctivas y preventivas permitirán reducir reprocesos y mejorará la eficiencia química.

4.4.1. Propuesta de mejora de receta de tintura

Como resultado del análisis realizado en la fase Analizar de la metodología DMAIC, se identificaron múltiples fallas en las recetas de tintura vigentes, relacionadas con deficiencias en la documentación, trazabilidad, organización de la información y definición de parámetros técnicos. Estas deficiencias generan inconsistencias en la interpretación de las recetas y una alta dependencia del criterio del operador, incrementando el riesgo de errores operativos, desperdicio de insumos químicos y generación de producto no conforme.

En respuesta a estas oportunidades de mejora, se desarrolló una receta de tintura optimizada (Anexo 5), orientada a la estandarización del proceso y al fortalecimiento de los mecanismos de control. La receta mejorada incorpora una estructura más clara y ordenada, control de versiones, registro de cambios, trazabilidad de materia prima, terminología técnica adecuada y una definición precisa de los parámetros críticos del proceso. Esta optimización contribuye a reducir la variabilidad del proceso, minimizar errores humanos y disminuir tanto el producto no conforme como el impacto ambiental asociado al proceso de tintura.

4.4.2. Propuesta de Plan de Capacitación

Plan Anual de Capacitación – Proceso de Tintura Textiles Novatela S.A.

Justificación del plan

El incremento del producto no conforme en el proceso de tintura se encuentra directamente relacionado con errores humanos en la aplicación de recetas químicas, dosificación manual inadecuada y falta de estandarización operativa. En este contexto, se propone la implementación de un plan anual de capacitación como una acción estructural de mejora, alineada con las metodologías Lean Six Sigma, DMAIC y el ciclo PHVA.

El objetivo del plan es fortalecer las competencias técnicas y operativas del personal del área de tintura, estandarizar el conocimiento técnico, reducir errores de dosificación, fortalecer la supervisión y disminuir los reprocesos, garantizando la sostenibilidad del proceso. El plan aplica a operarios, asistentes de producción, supervisores y personal de calidad, y contempla capacitaciones mensuales con contenidos técnicos específicos, tal como se detalla en las Tablas 15 y 16.

Tabla 15.

Plan anual de capacitación área de Tintura

Mes	Tema	Público objetivo
Enero	Inducción al proceso de tintura y costos de la no calidad	Operarios y supervisores
Febrero	Aplicación de recetas de tintura mejoradas	Operarios
Marzo	Dosificación manual	Operarios
Abril	Parámetros críticos	Operarios
Mayo	Buenas prácticas operativas	Operarios
Junio	Control de calidad	Operarios y calidad
Julio	Producto no conforme	Operarios y supervisores
Agosto	Registros operativos	Operarios
Septiembre	Rol del supervisor	Supervisores
Octubre	Análisis causa raíz	Todos
Noviembre	Mejora continua	Todos
Diciembre	Evaluación final	Todos

La capacitación constituye un elemento clave para la estandarización de los procesos y la reducción de errores; por ello, los temas formativos se han enfocado en los aspectos identificados como causas de los problemas del proceso de Tintura.

Matriz de capacitación

La siguiente tabla detalla los responsable y participantes en la capacitación. También presenta la relación de temas, responsables y asistentes.

Tabla 16.*Matriz de capacitación anual área de Tintura*

Tema	Objetivo	Instructor	Metodología	Duración	Evidencia
Interpretación de recetas	Evitar errores	Asistente Producción	Teórico-práctico	4 h	Evaluación
Dosificación	Reducir excesos	Supervisor	Práctica	4 h	Registros
Parámetros	Control proceso	Calidad	Taller	3 h	Reportes
Productos No Conformes	Identificar fallas	Calidad	Caso	2 h	Registros
Mejora	Reducir desperdicio	Asistente Producción	Charla	2 h	Acta

La matriz de capacitación permite definir los aspectos clave para el éxito del plan de formación, tales como los objetivos, el instructor, la metodología, la duración y la evidencia de participación.

La aplicación de este plan tiene como propósito estandarizar el proceso de tintura, fortalecer el control y seguimiento de las actividades, así como minimizar los reprocesos y la generación de efluentes derivados de desviaciones en el área. Asimismo, resulta fundamental realizar un seguimiento continuo que permita verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos en la capacitación.

4.4.3. Propuesta mejoras sistema de tratamiento de efluentes

Con el fin de mitigar el impacto del proceso de tintura sobre la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), se propone la implementación de acciones orientadas a fortalecer la comunicación y coordinación entre las áreas de producción y tratamiento de efluentes. Estas acciones buscan anticipar variaciones en la carga del efluente, mejorar la planificación del tratamiento y proteger la estabilidad del sistema biológico de la PTAR.

Las propuestas incluyen la implementación de un canal de comunicación formal, protocolos de aviso previo para descargas fuera de especificación, registros compartidos de eventos operativos y

reuniones periódicas de coordinación. En conjunto, estas acciones permitirán reducir la incertidumbre operativa, optimizar el uso de reactivos y fortalecer una gestión ambiental preventiva y sostenible.

4.4.4. Aportes a la sostenibilidad de las acciones propuestas

Las acciones de mejora propuestas generan beneficios ambientales y sociales significativos, derivados de la reducción de la variabilidad del proceso, la estandarización de parámetros operacionales y el fortalecimiento de las competencias del personal. Estos beneficios se reflejan en la disminución del consumo de agua, químicos y energía, la reducción de desperdicios y reprocesos, la mejora de la calidad del efluente y el fortalecimiento de una cultura organizacional orientada a la mejora continua. La evaluación de estos impactos se presenta en la Tabla 17.

Tabla 17.

Evaluación impactos ambientales y sociales mejoras propuestas

Área de impacto	Aspecto del proceso	Situación actual identificada	Acción / Mejora propuesta	Impacto ambiental	Impacto social
Consumo de químicos	Dosificación de químicos	Dosificación manual con desviaciones en el 25 % de los procesos	Estandarización de recetas de tintura Plan de capacitación	Reducción del consumo innecesario de químicos y menor generación de residuos químicos	Menor exposición del personal a sustancias peligrosas y reducción de errores operativos
Calidad del efluente	Descarga de efluentes del área de tintura	Exceso de químicos y variabilidad en pH que afecta la PTAR	Estandarización recetas Control en tiempo real de pH, caudal y concentración	Disminución de la carga contaminante en el efluente y mejora del desempeño de la PTAR	Reducción del riesgo ambiental para la comunidad y fortalecimiento de la imagen corporativa
Productos no conformes	Defectos de tintura (barrado, hilo diferente,	2.55 % de producto no conforme	Fortalecimiento del control operacional y	Menor generación de residuos textiles y	Reducción de carga laboral, reprocesos y

	fuera de color)	(sobre meta del 1.90 %)	capacitación técnica	menor uso de recursos por reproceso	presión operativa
Consumo de agua	Lavado, neutralización y suavizado	Reprocesos frecuentes por fallas de calidad	Reducción de reprocesos y control de recetas	Disminución del consumo de agua por metro de tela producida	Mayor estabilidad operativa y mejora de condiciones de trabajo
Consumo energético	Secado y recirculación del proceso	Uso adicional de energía por reprocesos	Optimización del proceso y reducción de defectos	Reducción del consumo energético y de la huella ambiental	Contribución a la sostenibilidad económica y operativa
Residuos sólidos textiles	Tela fuera de especificación	Generación de residuos por productos no conformes	Control de causas raíz y mejora del proceso	Menor generación de residuos textiles industriales	Mayor eficiencia productiva y sostenibilidad del empleo
Gestión del proceso	Seguimiento de no desvíos	Gestión reactiva y sin acciones sistemáticas	Comité mensual de análisis y acciones correctivas	Prevención de fallas que generan desperdicios	Mayor participación y coordinación entre áreas
Medición y control	Indicadores de proceso	Falta de indicadores en tiempo real	Implementación de KPIs en tiempo real y alertas tempranas	Prevención temprana de desviaciones ambientales	Empoderamiento del personal para toma de decisiones
Documentación y trazabilidad	Recetas de tintura	Falta de control de versiones y parámetros técnicos	Estandarización y mejora documental	Reducción de errores que generan desperdicios	Claridad operativa y reducción de confusión en el personal
Mantenimiento de equipos	Sistema de tuberías y dosificación	Taponamiento o por mantenimiento insuficiente	Incremento de mantenimiento preventivo	Prevención de fugas y pérdidas de químicos	Reducción de paradas no planificadas y estrés laboral

Capacitación del personal	Competencias técnicas	Capacitación cada 2 años, nivel inicial de madurez	Programa de capacitación mensual y semestral	Mejora en el uso eficiente de recursos	Desarrollo profesional, motivación y reducción de errores humanos
Cultura de mejora continua	Participación del personal	Baja participación en mejora continua	Turnos líderes de mejora y círculos de calidad	Identificación temprana de oportunidades de reducción de desperdicios	Mejora del clima laboral y sentido de pertenencia
Salud y seguridad	Manipulación de químicos	Manejo manual frecuente	Automatización y estandarización	Menor riesgo de derrames y exposición química	Condiciones de trabajo más seguras
Relación con stakeholders	Audidores, comunidad, autoridades	Riesgo por variabilidad del proceso	Mejora del control, registros y trazabilidad	Cumplimiento ambiental y reducción de impactos externos	Mayor confianza de auditores, clientes y comunidad

Las mejoras reducen la huella ambiental y fortalecen la responsabilidad social.

4.5. Mecanismos de control

Con el propósito de asegurar la sostenibilidad de la estrategia de mejora, se estructuró un Cuadro de Mando Integral (CMI) como herramienta de control y seguimiento del desempeño del proceso de tintura. A partir de este enfoque, se desarrolló un mapa estratégico que permite visualizar la relación causa–efecto entre los objetivos definidos, alineando la correcta aplicación de las recetas de tintura con la reducción del producto no conforme y el fortalecimiento del desempeño operativo y ambiental. De esta manera, el CMI facilita el monitoreo continuo de los resultados y la toma de decisiones oportunas.

La Tabla 18 presenta la propuesta del Cuadro de Mando Integral, en la cual se incorporan los indicadores clave de desempeño.

Tabla 18.

Cuadro de Mando Integral Textiles Novatela

PERSPECTIVA	OBJETIVO	KPI	Fórmula del indicador	Unidad de medida	Frecuencia	Responsable	Valor objetivo	BAJO	MODERADO	ALTO
FINANCIERO	Incrementar la rentabilidad operativa	Margen operativo	$\frac{Utilidad\ operativa}{Ventas\ Netas} * x100$	%	Anual	Comercial	5%	< 2 %	(2 - 5) %	> 5 %
		Margen neto	$\frac{Utilidad\ neta}{Ingresos\ Netos} * x100$	%	Anual	Comercial	20%	< 10 %	(10 - 20) %	> 20 %
	Reducir los costos de no calidad	Costo no calidad	$\frac{Costo\ no\ calidad}{Costo\ operativo\ total} * x100$	%	Anual	Calidad	2%	> 5 %	(2 - 5) %	< 2 %
	Diversificar ingresos - productos sostenibles	Ingresos sostenibles	$\frac{Ingresos\ productos\ sostenibles}{Ingresos\ totales} * x100$	%	Anual	Comercial	20%	< 10 %	(10 - 20) %	> 20 %
CLIENTE	Aumentar la satisfacción y fidelización de los clientes B2B	Tasa de retención de clientes	$\frac{Clientes\ retenidos}{Clientes\ totales} * x100$	%	Trimestral	Marketing y Ventas	85%	< 70 %	(70 - 85) %	> 85 %
	Fortalecer presencia de marca en el mercado ecuatoriano y regional	Reconocimiento de marca	$\frac{No.\ personas\ reconocen\ marca}{Total\ personas\ encuestadas} * x100$	%	Semestral	Marketing y Ventas	70%	< 40 %	(40 - 70) %	> 70 %
	Ampliar participación en el mercado local e internacional	Tasa crecimiento en ventas	$\frac{Ventas\ actual - Ventas\ anterior}{Ventas\ anteriores} * x100$	%	Anual	Marketing y Ventas	115%	< 100 %	(100 - 115) %	> 115 %

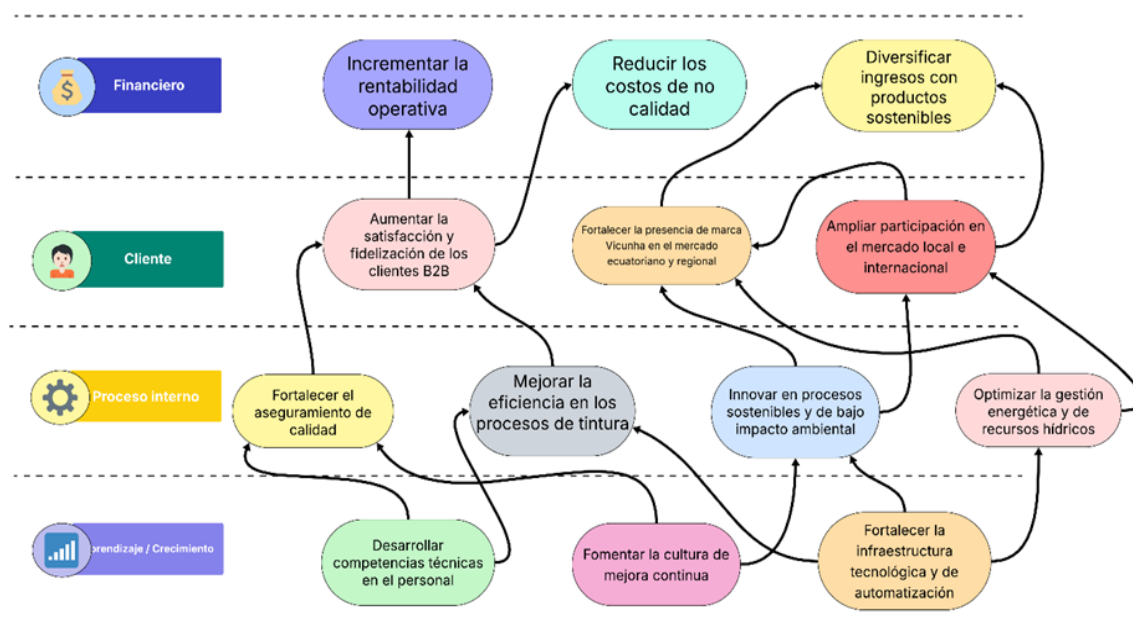
PERSPECTIVA	OBJETIVO	KPI	Fórmula del indicador	Unidad de medida	Frecuencia	Responsable	Valor objetivo	BAJO	MODERADO	ALTO
PROCESO INTERNO	Mejorar la eficiencia en los procesos de tintura	Índice de conformidad uso de recetas de tintura	$\frac{\text{No. recetas no conformes}}{\text{No. recetas aplicadas totales}} * x100$	%	Mensual	Producción y Calidad	2%	> 2 %	(1 - 2) %	< 2 %
		Producto no conforme	$\frac{m \text{ tela con defecto}}{m \text{ tela producción total}} * x100$	%	Semanal	Producción y Calidad	1.90%	> 2.3 %	(1.9 – 2.3) %	< 1.9 %
		Eficiencia de la máquina tinturadora	$\frac{h \text{ efectivas de producción}}{h \text{ totales Programadas}} * x100$	%	Mensual	Producción y Mantenimiento	90%	< 70%	(70 - 90) %	> 90 %
	Fortalecer el aseguramiento de calidad	Porcentaje de tela conforme a especificaciones	$\frac{m \text{ tela pasan las pruebas de calidad}}{m \text{ tela fabricados}} * x100$	%	Mensual	Calidad	98%	< 90%	(90 - 98) %	> 98 %
	Optimizar el consumo de químicos en la PTAR	Consumo ácido sulfúrico PTAR	$\frac{kg \text{ ácido sulfúrico consumidos}}{m^3 \text{ de agua tratada}}$	kg/m ³	Mensual	Mantenimiento	kg/m ³	> 1,8 kg/m ³	(1.0 – 1.8) kg/m ³	< 1.0 kg/m ³
	Innovar en procesos sostenibles y de bajo impacto ambiental	Número de proyectos o mejoras sostenibles implementadas en el proceso textil	$\frac{\text{No. proyectos sostenibles ejecutados}}{\text{No. proyectos sostenibles planificados}} * x100$	%	Semestral	Innovación y sostenibilidad	80%	< 50%	(50 - 80) %	> 80 %
	Optimizar la gestión energética y de recursos hídricos	Consumo de agua por unidad de producción	$\frac{m^3 \text{ de agua utilizada}}{m \text{ tela producidos}}$	m ³ /m	Mensual	Producción y Mantenimiento	Máx. 0.025 m ³ /m	> 0.03	0.025 - 0.03	< 0.025

PERSPECTIVA	OBJETIVO	KPI	Fórmula del indicador	Unidad de medida	Frecuencia	Responsable	Valor objetivo	BAJO	MODERADO	ALTO
APRENDIZAJE Y DESARROLLO	Desarrollar competencias técnicas en el personal	Porcentaje de personal capacitado en el año	$\frac{\text{No. empleados capacitados}}{\text{No. empleados totales}} \times 100$	%	Trimestral	Talento Humano	90%	< 70 %	(70 - 90) %	> 90 %
	Fomentar la cultura de mejora continua	Alcance cultura de mejora continua	$\frac{\text{No. empleados involucrados}}{\text{No. empleados totales}} \times 100$	%	Anual	Talento Humano	90%	< 80 %	(80 - 90) %	> 90 %

La Ilustración 16 presenta el mapa estratégico propuesto, el cual integra los objetivos estratégicos de la organización y evidencia la relación de causa–efecto entre las distintas perspectivas, permitiendo visualizar de manera estructurada cómo las iniciativas planteadas contribuyen al logro de los objetivos estratégicos y al cumplimiento de la estrategia organizacional.

Ilustración 16.

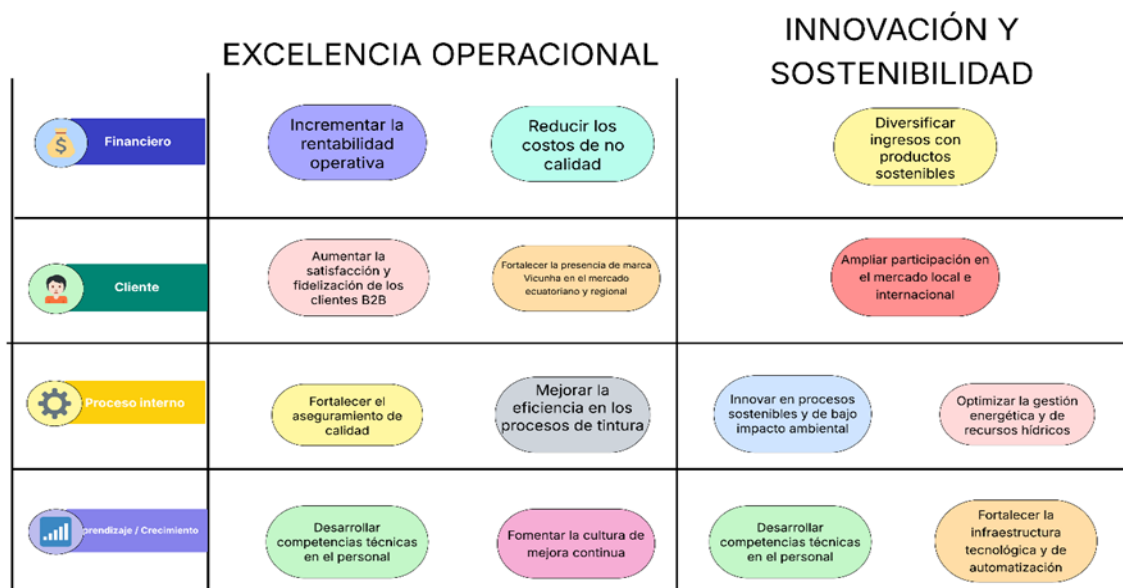
Mapa estratégico



La Ilustración 17 presenta la estrategia propuesta, orientada a la excelencia operativa, la innovación y la sostenibilidad, la cual define las líneas de acción prioritarias para el logro de los objetivos estratégicos, alineando los recursos, procesos y capacidades organizacionales, con el fin de mejorar el desempeño y asegurar el cumplimiento de la visión institucional.

Ilustración 17.

Estrategia



En síntesis, la integración del Cuadro de Mando Integral, el mapa estratégico y la estrategia definida constituye un mecanismo de control que permite alinear los objetivos, indicadores y acciones estratégicas. Este enfoque facilita el seguimiento del desempeño, fortalece la toma de decisiones y contribuye a la ejecución efectiva de la estrategia, orientando a la organización hacia la excelencia operativa, la innovación y la sostenibilidad.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y APLICACIONES

5.1. Conclusiones generales

El desarrollo del presente proyecto permitió evidenciar que el proceso de tintura en Textiles Novatela S.A. representa un punto crítico dentro del proceso de producción textil, ya que incide de manera directa en la calidad del producto final, en los costos operativos y en el desempeño ambiental de la organización. El análisis de los indicadores de calidad mostró que el incremento del porcentaje de productos no conformes en el área de tintura se debe a una serie de debilidades estructurales relacionadas con la falta de estandarización del proceso, el uso ineficiente de químicos y la falta de controles sistemáticos en la aplicación de las recetas de tintura.

Asimismo, la aplicación de metodologías de mejora continua como Lean Six Sigma, el ciclo DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control) y el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) permitió abordar la problemática de manera estructurada y basada en datos, facilitando la identificación de causas raíz relacionadas con reprocesos, desperdicios y desviaciones operativas. El uso de herramientas como el análisis de Pareto y el diagrama de Ishikawa evidenció que una proporción significativa de los defectos se concentra en un número reducido de causas críticas, lo que confirma la pertinencia de enfocar los esfuerzos de mejora en la optimización de los procesos químicos y en el fortalecimiento de los mecanismos de control.

Desde una perspectiva ambiental, se concluye que las desviaciones del proceso de tintura impactan directamente en el desempeño de la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), incrementando la carga química del efluente, el consumo de neutralizantes y el riesgo de afectación al sistema biológico. En este sentido, el proyecto demuestra la interdependencia entre el área productiva y

la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), resaltando la importancia de una gestión integrada y de una comunicación efectiva entre ambas áreas para garantizar un desempeño sostenible del proceso.

Se concluye que la optimización del proceso de tintura constituye una estrategia clave para mejorar el desempeño global de Textiles Novatela S.A., ya que permite reducir la variabilidad del proceso, disminuir el porcentaje de productos no conformes, optimizar el uso de recursos y fortalecer el cumplimiento de los objetivos estratégicos de calidad, eficiencia y sostenibilidad definidos por la organización.

5.2. Conclusiones específicas:

5.2.1. Análisis del cumplimiento de los objetivos de la investigación

El desarrollo del presente proyecto permitió dar cumplimiento al objetivo general planteado, orientado a la optimización del proceso de tintura en Textiles Novatela S.A., mediante el uso eficiente de insumos químicos y la incorporación de prácticas sostenibles. A lo largo de la investigación se aplicaron herramientas de mejora continua que facilitaron la reducción de ineficiencias operativas, la disminución de productos no conformes y una mejora progresiva en el desempeño ambiental del proceso, evidenciando un impacto positivo tanto en los costos operativos como en la gestión ambiental de la empresa.

En relación con los objetivos específicos, se analizó la estructura de las recetas actuales de tintura, identificándose inconsistencias técnicas, falta de estandarización y debilidades en la trazabilidad, las cuales incidían directamente en la generación de reprocesos, desperdicios y una mayor carga contaminante hacia la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales). Este diagnóstico permitió

rediseñar y estandarizar las recetas de tintura, aplicando principios de Lean y Six Sigma, lo que contribuyó a la mejora y estabilidad del proceso.

Asimismo, se evaluó el impacto del proceso de tintura sobre la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), evidenciando la relación directa entre la dosificación química aplicada en tintura y el incremento de la carga contaminante en el tratamiento de efluentes. A partir de este análisis, se propusieron mejoras orientadas a fortalecer la coordinación operativa y la comunicación entre ambas áreas, optimizando la gestión conjunta del proceso productivo y ambiental.

En cuanto al seguimiento del desempeño, se dio cumplimiento al objetivo de proponer indicadores KPI (Indicadores Clave de Desempeño) integrados en un Cuadro de Mando Integral, los cuales permiten monitorear de manera sistemática el desempeño operativo y el cumplimiento de los objetivos estratégicos. Estos indicadores constituyen una herramienta clave para la toma de decisiones y para asegurar la sostenibilidad de las mejoras implementadas en el tiempo.

Finalmente, se identificaron beneficios ambientales y sociales relevantes, tales como la reducción de desperdicios químicos, la mejora en la calidad del efluente tratado, la disminución del impacto ambiental y el fortalecimiento de una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad y al uso responsable de los recursos.

5.2.2. Contribución a la gestión empresarial

En el entorno específico de Textiles Novatela S.A., la propuesta desarrollada resulta técnicamente viable y estratégicamente pertinente, dado que no requiere inversiones significativas en infraestructura, sino la optimización de prácticas operativas, el fortalecimiento de las competencias del personal y una mayor disciplina en la gestión de los procesos. Esta aproximación genera beneficios económicos directos, contribuye a la reducción del riesgo de incumplimiento normativo y refuerza la

imagen de la empresa como una organización comprometida con la innovación, la calidad y la sostenibilidad.

5.2.3. Contribución a nivel académico

A nivel académico, el presente proyecto contribuye mediante la aplicación integrada de metodologías de mejora continua, tales como Lean Six Sigma, el ciclo DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control) y el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), así como el uso de indicadores KPI (Indicadores Clave de Desempeño) y herramientas de análisis como el estudio de causa raíz, el análisis de Pareto y el diagrama de Ishikawa, en un contexto real de la industria textil.

El estudio aporta un modelo metodológico orientado a la optimización de procesos de tintura, evidenciando la relación entre la estandarización del proceso, la mejora de la calidad del producto y la sostenibilidad ambiental. Asimismo, demuestra cómo las herramientas de gestión de la calidad pueden ser adaptadas y validadas en procesos fisicoquímicos complejos, generando un enfoque replicable para futuras investigaciones y proyectos de mejora en el sector industrial.

5.2.4. Contribución a nivel personal

A nivel personal, el desarrollo del presente proyecto permitió aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la formación académica en un caso práctico correspondiente a una industria específica, como la industria textil, fortaleciendo la comprensión integral de un proceso productivo real. El estudio facilitó un conocimiento profundo del funcionamiento de la empresa y, en particular, del proceso de tintura, incluyendo el análisis de recetas químicas y la interacción de variables fisicoquímicas que influyen directamente en la calidad del producto final, así como en los efluentes del proceso.

Asimismo, la investigación contribuyó al fortalecimiento de habilidades analíticas y críticas, tales como la capacidad de análisis, interpretación y abstracción de información técnica, así como la formulación de conclusiones objetivas basadas en datos confiables. El trabajo desarrollado promovió la organización y estructuración de la información, el trabajo colaborativo y el uso sistemático de herramientas de mejora de la calidad, permitiendo abordar el problema de manera metódica y fundamentada. En conjunto, esta experiencia representó un aporte significativo al desarrollo de competencias profesionales orientadas a la gestión de la calidad, la mejora continua y la toma de decisiones en entornos industriales complejos.

5.3. Limitaciones a la Investigación

Una de las principales limitaciones del presente estudio estuvo relacionada con la disponibilidad y el alcance de los datos históricos del proceso de tintura, lo que restringió el análisis a determinados períodos de tiempo y limitó la posibilidad de evaluar con mayor profundidad el comportamiento del proceso en escenarios de largo plazo o bajo condiciones operativas variables.

Adicionalmente, el alcance del proyecto se centró en el proceso de tintura en cuerda con índigo, por lo que los resultados obtenidos no pueden extrapolarse de manera directa a otros procesos productivos sin un análisis específico que considere sus particularidades técnicas y operativas. Esta situación abre la posibilidad de futuras investigaciones que amplíen la aplicación de la metodología a otras áreas de la organización.

Finalmente, la implementación efectiva y sostenida de las mejoras propuestas depende en gran medida del compromiso organizacional, de la gestión del cambio cultural y de la continuidad de los programas de capacitación y control. Estos factores, al estar asociados al comportamiento humano y a decisiones estratégicas futuras, constituyen variables externas que pueden influir en el grado de éxito de

la propuesta y que no pueden ser completamente controladas desde el alcance de la presente investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade, J. (2022). *Aplicación de Six Sigma en la gestión pública y la mejora de servicios*. Editorial Académica.

Arciniegas, J. (2025). Normalización y estandarización: Herramientas clave para la innovación y competitividad. Colombia: Ediciones de la U.

Condé, R., Silva, M., & Hernández, J. (2023). *DMAIC methodology as a structured approach for process improvement*. *International Journal of Quality Management*, 18(2), 112–125. <https://doi.org/10.XXXX/XXXX>

Evans, J. R. (2015). *Administración y control de la calidad*. México: Cengage Learning.

Fahimi, A., & Amirabadi, M. (2024). *Advanced statistical tools in Six Sigma process improvement*. *Quality Management Journal*, 31(1), 45–58. <https://doi.org/10.1080/XXXXXX>

George, M. L. (2003). *Lean Six Sigma for service*. McGraw-Hill.

Gobierno Electrónico de Ecuador. (s.f.). *Ciclo de Deming (PDCA)*. Gobierno Electrónico de Ecuador. Recuperado el 19 de diciembre de 2025, de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/ciclo-de-deming-pdca/>

HSE Tools. (s.f.). Recuperado el 25 de 12 de 2025, de <https://hse.software/2025/01/09/que-es-un-diagrama-de-pareto-y-para-que-sirve/>

INEC, Registro Estadístico de Empresas (REEM) – 2024 (semidefinitivo), <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/directoriodeempresas/>

IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN ISO 45001:2023 EN ORGANIZACIONES. (n.d.). (n.p.): GDS & Consultores ISO, SL.

Montgomery, D. (2013). *Introducción al control estadístico de calidad*. México: Limusa. Recuperado el 26 de 12 de 2013, de <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/quality-tools/supporting-topics/pareto-chart-basics/>

Mora Martínez, J. R. (2003). *Guía metodológica para la gestión clínica por procesos: aplicación en las organizaciones de enfermería*. España: Díaz de Santos.

Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2000). *The Six Sigma way: How GE, Motorola, and other top companies are honing their performance*. McGraw-Hill.

Prat Bartés, A. (2004). *Métodos estadísticos. Control y mejora de la calidad (PT 2a edición)*. España: Edicions de la UPC, S.L.

Setiawan, H., & Purba, J. T. (2020). Key performance indicators and performance measurement systems in business organizations. *International Journal of Business and Management*, 15(4), 1–10. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v15n4p1>

Tampubolon, H., & Purba, H. H. (2021). Application of DMAIC method in process improvement. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(3), 489–501. <https://doi.org/10.XXXX/XXXX>

The KPI Institute. (2024). *Smart KPIs: Classification and best practices*. <https://www.smartkpis.com>

Universidad del Azuay. (2025). *Indicadores clave de desempeño (KPI) y su aplicación en la gestión organizacional*. Universidad del Azuay.

Universidad Técnica de Quevedo. (2024). *Efectividad organizacional y medición del desempeño*. Repositorio Institucional UTQ.

Verdoy, P. (2006). En *Manual de Control Estadístico de Calidad: Teoría y Aplicaciones*. España: Universitat Jaume.

Wikipedia Contributors. (2025). *Productividad*. En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Productividad>

Xue, L., Zhang, Y., & Wang, H. (2023). Performance measurement systems and strategic alignment: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 156, 113480. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113480>

Zapata, A. (2016). *Ciclo de la calidad PHVA*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

ANEXOS

ANEXO 1. Procesos y operaciones del negocio

Procesos Estratégicos

Orientan la dirección corporativa, definen las estrategias de mercado, posicionamiento y evolución de producto:

- **Investigación y desarrollo:** Este proceso se enfoca en la creación, prueba y evaluación de nuevas propuestas de telas, tratamientos textiles, fibras, colores. Incluye actividades como:
 - estudios de nuevas tendencias de moda y textiles técnicos
 - desarrollo de recetas de tintura
 - pruebas de elasticidad y resistencia
 - implementación de telas innovadoras según necesidades del cliente

Se encarga de garantizar que la empresa mantenga una ventaja competitiva a través de soluciones textiles innovadoras, sostenibles y de alto rendimiento.

- **Planificación estratégica:** Es el proceso mediante el cual la empresa define su rumbo global, metas de largo plazo, objetivos operativos, estrategias de posicionamiento y consolidación comercial. Incluye:
 - análisis del entorno competitivo
 - definición de metas corporativas y KPIs (Indicadores Clave de Desempeño)
 - alineación de capacidad productiva con demanda proyectada
 - coordinación entre áreas clave (producción, compras, ventas)
 - evaluación de riesgos y oportunidades

Se encarga de asegurar que todos los recursos estén orientados hacia objetivos claros y sostenibles, permitiendo crecimiento y estabilidad comercial.

- **Mejora continua:** Es el proceso permanente de evaluación, diagnóstico, optimización y estandarización de procesos internos. Comprende:
 - reducción de desperdicios y reprocesos
 - aumento de eficiencia operativa
 - estandarización de procedimientos
 - identificación de fallas graves
 - desarrollo de iniciativas Lean – Kaizen

Este proceso se encarga de aumentar la productividad y eficiencia reduciendo costos y tiempos, garantizando uniformidad en la operación.

- **Marketing:** Se enfoca en el posicionamiento de marca, percepción de valor y comunicación con el mercado. Incluye:
 - desarrollo de imagen corporativa
 - presentación comercial de líneas de telas
 - gestión de branding y reputación
 - participación en ferias y exposiciones textiles
 - campañas comerciales segmentadas B2B
 - estudios de mercado y posicionamiento

Se encarga de fortalecer la visibilidad de la empresa, generar confianza comercial y aumentar el atractivo y reconocimiento de sus productos para obtener una mayor captación de clientes y posicionamiento en el mercado.

Procesos Operativos (Core del Negocio)

Son los procesos centrales que transforman las necesidades del cliente en un producto terminado, integrando actividades desde la venta hasta la entrega.

- Ventas

Se enfoca en atender a los clientes y buscar potenciales clientes de acuerdo a la planificación de ventas. Incluye:

- atender y dar seguimiento a los clientes
- recibir y coordinar con el área de planificación de producción los pedidos
- negociar los términos de las ventas
- buscar y captar nuevos clientes
- facturación y cobro
- recibir retroalimentación de clientes y gestionar con las demás áreas.
- atención postventa

Se encarga de atender a los clientes, negociar los términos, comercializar los productos y mantener las relaciones con los clientes para asegurar su satisfacción.

- Planificación de la producción: Se enfoca en recibir los pedidos del área de ventas, planificar

la producción y realizar las adquisiciones. Incluye:

- recibir los pedidos del área de ventas
- programar la producción asegurando plazos y eficiencia
- planificar las requisiciones de insumos y materiales
- inventarios

- pasar los pedidos a las áreas de producción textil y producción manufacturera

Se encarga de planificar la producción asegurando la eficiencia y calidad de los productos, estableciendo el plan de producción y determinando los tiempos de entrega a los clientes.

- **Abastecimiento:** Se enfoca en ejecutar la planificación de compras de acuerdo al programa de producción y compras emergentes.

- Compras

Buscar, evaluar y seleccionar proveedores

Negociar precios y plazos

Asegurar la llegada oportuna de los pedidos

- Almacenaje

Control de inventarios

Gestión de bodega general

Recepción de insumos y material

Verificación de calidad de materia prima

Entrega de material a los usuarios

Se encarga de asegurar el abastecimiento de materiales e insumos para garantizar el cumplimiento de la planificación de producción, los tiempos de entrega y la calidad de la materia prima.

- **Producción textil:** Se enfoca en producir el hilo, tinturar, engomar y tejer la tela. Incluye:
 - recepción y tratamiento del algodón
 - transformar algodón en hilo

- tinturar y engomar el hilo
- tejer el hilo para convertirlo en tela

Se encarga de transformar la materia prima en el producto textil asegurando su calidad.

- **Producción manufacturera:** Se enfoca en brindar el acabado final a la tela. Incluye:

- sanforizado de la tela
- mercerizado de la tela
- blanqueamiento del producto
- revisión de defectos de calidad
- empaquetado

Se encarga de dar el acabado final a los productos de acuerdo a la solicitud del cliente.

- **Distribución:** Se enfoca en realizar la revisión final y la distribución del producto a los clientes.

Incluye:

- coordinar el despacho de producto de acuerdo a la planificación
- gestión del almacenamiento de producto
- planificar rutas de entrega, logística y transporte
- entrega al cliente final

Se encarga de organizar y gestionar la entrega de los productos terminados al cliente final, asegurando que lleguen en buen estado y a tiempo.

- **Aseguramiento de la calidad:** Evalúa el cumplimiento de estándares técnicos y comerciales en todas las etapas críticas del proceso. Ubicado como elemento transversal entre la operación core y la satisfacción del cliente.

- definir objetivos de calidad
- aseguramiento de estándares de calidad por área
- coordinar los laboratorios
- atención a reclamos de clientes
- asesoría técnica a clientes

Se encarga de dar acompañamiento y supervisión de todas las áreas para asegurar el cumplimiento de estándares de calidad y de proceso.

Procesos de Soporte

Proveen condiciones operacionales, infraestructura, cumplimiento y soporte administrativo para que los procesos operativos funcionen de la mejor manera posible.

- **Tecnología de la información:** Se encarga del desarrollo, gestión y mantenimiento de sistemas informáticos y software operativos, incluyendo el sistema de gestión textil, bases de datos, redes internas y mecanismos de respaldo de información. Incluye:
 - soporte técnico a usuarios
 - administración de software y licencias
 - gestión de ciberseguridad
 - soporte a sistemas de control de maquinaria
 - gestión de datos e interfaces digitales

Garantiza la continuidad y confiabilidad de los sistemas informáticos que soportan la operación y la gestión interna.

- **Mantenimiento:** Proceso orientado a asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria, equipos de producción y herramientas industriales, mediante mantenimiento preventivo y correctivo. Incluye:
 - revisión periódica de equipos
 - intervenciones sobre fallos mecánicos
 - programación de mantenimiento preventivo
 - calibración de máquinas
 - minimización de pausas no programadas
 - gestión de hidroeléctrica
 - gestión de la planta de tratamiento de agua

Maximiza la disponibilidad técnica de los equipos para evitar interrupciones en la producción.

- **Seguridad industrial:** Se enfoca en la protección de las personas y la integridad física dentro de la planta, mediante políticas regulatorias, protocolos operativos y capacitación en prevención de riesgos laborales. Incluye:
 - control de equipos de protección personal (EPP)
 - supervisión de riesgos en planta
 - señalética y normas de seguridad
 - procedimientos de emergencia
 - capacitación en prevención de accidentes

Garantiza un ambiente laboral seguro, protegiendo al personal y minimizando riesgos y accidentes.

- **Gestión de competencias:** Proceso dedicado a la capacitación, evaluación y desarrollo del

talento humano, buscando mejorar habilidades y conocimiento del personal operativo y administrativo. Incluye:

- entrenamiento en procesos
- certificaciones internas o externas
- planes de capacitación anual
- evaluación de desempeño

Fortalece las capacidades del personal, reduciendo errores, aumentando calidad y productividad.

- **Gestión legal:** Encargada de asegurar que la empresa opere en cumplimiento con las normas legales laborales, sanitarias, comerciales y ambientales vigentes. Incluye:

- asesoría jurídica
- revisión de contratos y convenios
- cumplimiento normativo laboral
- gestión de patentes y registros
- prevención de sanciones regulatorias

Protege legalmente a la empresa y asegura el cumplimiento jurídico en todas sus operaciones.

- **Gestión documental:** Proceso que regula la creación, archivo, distribución y preservación de documentos internos y externos, incluyendo políticas, manuales, registros, autorizaciones e historial técnico. Incluye:

- control de versiones de documentos
- gestión de archivos digitales y físicos
- trazabilidad documental

- protocolos de aprobación
- accesibilidad a información relevante

Garantiza la integridad y disponibilidad de la documentación institucional y operativa.

- **Administración financiera:** Se encarga de la gestión de recursos monetarios, planificación presupuestaria, manejo de costos e inversiones para asegurar la estabilidad y sostenibilidad económica de la compañía. Incluye:

- gestión de flujo de caja
- control de gastos operativos
- contabilidad
- proyecciones financieras
- decisiones de inversión

Su principal objetivo es asegurar liquidez y capacidad financiera para sostener las operaciones productivas y comerciales.

ANEXO 2. Responsabilidad social corporativa de Corporación Novatela

El componente social del desempeño de Corporación Novatela se articula a partir de dos ejes principales: el cumplimiento regulatorio y financiero, que permite sostener el empleo y los encadenamientos productivos, y los programas de impacto orientados a la inclusión, la equidad y la formación. En el primer eje, el respaldo de BID Invest (Banco Interamericano de Desarrollo Invest) a través de tres operaciones realizadas en los años 2011, 2015 y 2021 ha permitido financiar procesos de modernización energética, ampliación manufacturera y capital de trabajo en el período pospandemia. Dichas operaciones incorporan condicionantes ambientales y sociales, así como programas de capacitación dirigidos a MIPYMES (Micro, Pequeñas y Medianas Empresas) confeccionistas, en su mayoría lideradas por mujeres, lo que vincula el desempeño económico de la organización con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 5: Igualdad de género, ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico, ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, ODS 12: Producción y consumo responsables y ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos).

En el segundo eje, los informes y portales corporativos de Corporación Novatela destacan iniciativas internas orientadas a diversidad e inclusión, formación profesional y seguridad y salud ocupacional, así como programas comunitarios y donaciones de telas a proyectos sociales. El Reporte de Sostenibilidad 2024, por ejemplo, documenta inversiones sociales, proyectos de formación para jóvenes en situación de vulnerabilidad como el Proyecto Pescar y la disminución de accidentes laborales mediante enfoques de liderazgo preventivo, lo que refleja una política de gestión de riesgos y bienestar de los colaboradores basada en metas anuales y en el seguimiento sistemático de indicadores.

El abordaje de temáticas sensibles como la discapacidad, la violencia contra la mujer y la equidad de género exige la existencia de mecanismos institucionales estables y susceptibles de monitoreo. En el caso de Textiles Novatela S.A., la empresa estructura sus compromisos en torno a la

Ética Empresarial, los Derechos Humanos y la Diversidad e Inclusión, definidos como temas materiales en el Reporte de Sostenibilidad 2022, y amplía esta matriz en el Reporte de Sostenibilidad 2024 mediante apartados relacionados con gobernanza, comunicación y gestión de personas. En estos espacios se integran políticas corporativas, recertificaciones ISO 9001 (Sistema de Gestión de la Calidad) e ISO 14001 (Sistema de Gestión Ambiental), así como alianzas estratégicas. Si bien la información disponible públicamente se concentra en categorías amplias; inclusión, formación, seguridad, apoyo comunitario y equidad de género, el vínculo con el financiamiento multilateral, la referencia a los estándares GRI (Global Reporting Initiative) y la adopción de políticas corporativas globales sugieren la existencia de protocolos internos orientados a la prevención de la discriminación y la violencia, así como procesos de accesibilidad y formación de liderazgo inclusivo en las plantas productivas, los cuales pueden profundizarse mediante la revisión de los anexos asociados a las operaciones de BID Invest (Banco Interamericano de Desarrollo Invest) y al índice GRI (Global Reporting Initiative) del informe de sostenibilidad vigente.

En materia de seguridad industrial, la empresa declara la implementación de un sistema de gestión que incorpora cuadros de control en planta, metas de reducción de accidentes y la participación activa de los líderes en el análisis de riesgos. Este enfoque se alinea con la recertificación ISO 9001 (Sistema de Gestión de la Calidad) para los procesos productivos y con las exigencias de auditoría descritas en los reportes corporativos. De manera complementaria, la modernización de instalaciones y la integración de sistemas de gestión textil SGT (Sistema de Gestión Textil) aportan trazabilidad y estandarización en operaciones multicountry, aspecto esencial en plantas que desarrollan procesos de hilado, tejido, tintura y acabado, donde la prevención de riesgos y la capacidad de respuesta operativa dependen de la integridad de los datos y de la disciplina en la gestión de los procesos.

Esta plataforma operativa se articula con los principios de economía circular y cuidado del medio ambiente. La empresa reporta la recuperación y reciclaje de algodón, así como la no disposición de residuos en vertederos en una proporción significativa, junto con inversiones destinadas al tratamiento de efluentes y a la reutilización de agua. Estas acciones fortalecen el cumplimiento de la norma ISO 14001 (Sistema de Gestión Ambiental) y contribuyen a la reducción de la huella hídrica y energética en las líneas de producción de denim. Adicionalmente, la comunicación externa resalta la vinculación de Textiles Novatela S.A. con iniciativas como COTTON USA (programa internacional de promoción, trazabilidad y calidad del algodón estadounidense), lo que permite articular los procesos industriales internos con las exigencias de marcas y mercados que priorizan la sostenibilidad a lo largo de la cadena de suministro.

Finalmente, el apoyo a la comunidad en San Antonio de Pichincha y en otras localidades se evidencia tanto en las comunicaciones institucionales como en las reseñas históricas de la empresa en Ecuador, las cuales destacan programas sociales, actividades de capacitación, donaciones y la vocación de la organización por sostener el ecosistema textil local. Estas acciones trascienden un enfoque meramente filantrópico y se consolidan como una herramienta de resiliencia sectorial y de sostenimiento del empleo, reforzada por eventos de lanzamiento como V.Fashion Experience, plataformas de networking y el acompañamiento técnico a clientes y distribuidores. Todo ello se enmarca en un enfoque de tipo “one-stop-shop”, que integra producto, consultoría y servicios de alto valor en los mercados andinos y latinoamericanos.

En conjunto, esta convergencia de certificaciones, reportes verificables y programas sociales y ambientales permite afirmar que Corporación Novatela presenta una hoja de ruta coherente entre operación, sostenibilidad y responsabilidad empresarial, susceptible de auditoría y mejora continua, y alineada con las expectativas de los stakeholders (grupos de interés), incluidos empleados, clientes,

comunidades, proveedores, reguladores, financiadores y socios estratégicos, cuyos requerimientos condicionan actualmente la licencia social para operar en la industria global del denim.

ANEXO 3. Desarrollo Análisis DAFO – CAME para Textiles Novatela S.A.

La siguiente tabla detalla el desarrollo realizado en el análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades) para Textiles Novatela S.A.

Tabla 19.

Análisis DAFO para Textiles Novatela S.A

Elemento DAFO	Análisis
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Integración vertical: Textiles Novatela S.A produce desde el hilo hasta la tela acabada, asegurando control de calidad y tiempos de entrega. • Respaldo internacional (matriz Brasil): soporte financiero, tecnológico y logístico que le da solidez frente a competidores locales. • Marca reconocida: Textiles Novatela S.A es uno de los mayores fabricantes de denim en el mundo, lo que genera confianza en los clientes. • Compromiso con la sostenibilidad: reducción de consumo de agua, uso de fibras recicladas y prácticas ambientales responsables. Posee hidroeléctrica propia que abastece gran parte del consumo energético, reduciendo dependencia de la red pública y reforzando la imagen de sostenibilidad. • Capacidad de producción a gran escala: puede cubrir demandas altas de clientes nacionales e internacionales.
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Altos costos de producción en Ecuador: (mano de obra, electricidad, insumos), que reducen competitividad frente a importaciones asiáticas. • Menor flexibilidad para atender pedidos pequeños o personalizados: en comparación con talleres o importadores que ofrecen lotes reducidos. • Dependencia de insumos importados: (algodón, químicos, auxiliares), expuesta a fluctuaciones de precios y disponibilidad; porque oferta la nacional no abastece la demanda de Novatela. • Sensibilidad al precio del consumidor final: su producción de mayor calidad no siempre se ajusta al segmento “low cost” del mercado ecuatoriano.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor control aduanero y arancelario: proteger la industria local frente al contrabando y competencia desleal. • Creciente interés en sostenibilidad: marcas y consumidores valoran procesos responsables (uso eficiente de agua, algodón orgánico, economía circular). • Alianzas estratégicas con marcas locales e internacionales: posibilidad para ampliar el giro de negocio y desarrollar colecciones exclusivas. • Expansión hacia mercados andinos y latinoamericanos: aprovechando cercanía geográfica y tratados comerciales. • Innovación tecnológica en desarrollo en el sector: automatización, digitalización, trazabilidad para optimizar procesos y reforzar diferenciación.

Elemento DAFO	Análisis
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia de importaciones asiáticas y plataformas como Shein o Temu: con precios muy bajos que atraen al consumidor sensible al precio "moda rápida". • Comercio informal y bajo control de aduanas: estos factores reducen la demanda de productos nacionales por contrabando. • Inestabilidad económica y regulatoria en Ecuador: afecta la inversión, costos y planificación. • Crisis energética y de infraestructura pública: impacta directamente en la producción industrial. • Volatilidad de precios de materias primas: (algodón, fibras sintéticas, químicos), que afecta los costos de producción. • Cambios en hábitos del consumidor: preferencia por moda rápida, pedidos en línea y colecciones de bajo costo.

A continuación, la siguiente tabla presenta el análisis CAME (Corregir, Afrontar, Mantener, Explotar) elaborado a partir del diagnóstico DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades), el cual permite definir estrategias orientadas a corregir las debilidades, afrontar las amenazas, mantener las fortalezas y explotar las oportunidades identificadas, constituyéndose en una base para la formulación de acciones estratégicas alineadas con los objetivos organizacionales de Textiles Novatela S.A.

Tabla 20.

Análisis CAME para Textiles Novatela S.A

Elemento DAFO	Estrategia CAME	Acciones
Debilidades	Corregir	Implementar programas de eficiencia energética y optimización de recursos para reducir costos de producción. Ampliar la flexibilidad productiva mediante sistemas de planificación más ágiles para atender pedidos pequeños. Buscar proveedores locales o regionales para disminuir la dependencia de insumos importados. Reforzar la gestión de costos para ofrecer líneas más competitivas sin sacrificar calidad.
Amenazas	Afrontar	Diferenciar la marca con valor agregado (sostenibilidad, trazabilidad y calidad garantizada) frente a importaciones asiáticas.

Elemento DAFO	Estrategia CAME	Acciones
Fortalezas	Mantener	<p>Colaborar con autoridades y gremios para reducir el contrabando y promover el consumo de producto nacional.</p> <p>Invertir en innovación y automatización para resistir la inestabilidad económica y mejorar la eficiencia.</p> <p>Fortalecer acuerdos con proveedores estratégicos para enfrentar la volatilidad de precios de materias primas.</p> <p>Continuar con el control total de los procesos productivos para asegurar calidad y cumplimiento.</p> <p>Mantener el respaldo tecnológico y financiero del grupo internacional.</p> <p>Reforzar el posicionamiento de la marca Novatela como referente global en denim sostenible.</p> <p>Seguir impulsando la generación de energía propia y el uso eficiente de recursos.</p>
Oportunidades	Explotar	<p>Aprovechar el mayor control aduanero para fortalecer la producción nacional.</p> <p>Desarrollar colecciones sostenibles en alianza con marcas locales e internacionales.</p> <p>Expandirse hacia mercados andinos y latinoamericanos con propuestas diferenciadas.</p> <p>Acelerar la automatización y digitalización de procesos para mejorar la trazabilidad y la competitividad.</p>

ANEXO 4. Descripción reacciones químicas proceso de Tintura

La siguiente tabla presenta la descripción de las principales reacciones químicas involucradas en el proceso de tintura, detallando los mecanismos de acción, así como los mecanismos de control definidos.

Tabla 21.

Reacciones químicas proceso de Tintura en Textiles Novatela

Etapa del proceso	Objetivo	Acciones	Control
Preparación del baño de tintura	Convertir el índigo insoluble en su forma soluble (leuco)	Agente reductor: Sulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$). Álcali: Sosa cáustica (NaOH) para mantener pH 11–13. $\text{Índigo (C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2) + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{Índigo leuco (soluble)}$	*pH alto evita re oxidación prematura. *Dosificación continua de sulfito porque se consume por el oxígeno del aire. *Dosificación continua de índigo para garantizar la concentración en cajas.
Inmersión en cajas de tintura	Adsorción del índigo leuco en la fibra de algodón.	El índigo leuco no forma enlaces covalentes; se fija por afinidad física en la superficie de la celulosa. Cada inmersión deposita una capa parcial de color	*Temperatura: 40–60 °C (favorece difusión). *Tiempo: 20–30 s por caja. *Concentración de índigo: ajusta intensidad del color.
Oxidación	Reconvertir el índigo leuco a su forma insoluble.	Se forma una capa superficial azul, dejando el núcleo blanco (ring-dyeing). Oxidación incompleta entre inmersiones permite acumulación de capas. $\text{Índigo leuco} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Índigo insoluble (azul)}$	Tensión de la máquina en todas sus secciones. *Velocidad constante del proceso.
Repetición del ciclo	Obtener un tono más intenso dependiendo del artículo	Cada caja añade más índigo leuco, más capas y por ende un tono más oscuro	Control químico: mantener reductores activos para evitar oxidación dentro del baño
Lavado y neutralización	Eliminar restos de sulfito, NaOH y subproductos.	*Lavado con agua caliente y fría. *Neutralización con ácido acético o similar para bajar pH a neutro.	Evita degradación de la fibra Prepara la fibra para la apertura de cuerdas y para el encolado.

ANEXO 5. Receta de tintura mejorada para Textiles Novatela S.A.

Ilustración 18.

Receta de tintura reformulada

LOGOTIPO EMPRESA	PROCESO DE TINTURA DE CUERDAS			RAZ: 0001			
	RECETA DE ESTÁNDARES PARA EL PROCESO			REV: 02			
	ARTÍCULO: 16 AZUL PLUS			PROCESO AZUL			
INFORMACIÓN DE MÁQUINA Y MATERIA PRIMA							
INFORMACIÓN PRELIMINAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN				INFORMACIÓN PRELIMINAR DE LA MATERIA PRIMA			
Máquina utilizada:	TINTURADORA DE CUERDAS - Karl Mayer			Tipo de hilo utilizado:	NE 9,5/1 100% ALGODON OPEN END - ALFA 4,5 - XXNR69K4		
Velocidad de proceso, [m / min]:	30	Tiempo producción, [h]:	10	Lote de Algodón utilizado:	63E0250003		
Elongación Final, [%]:	0,5	Producción Total, kg:	11200	Número de hilos por proceso:	9960		
Producción por lote, [m]:	18000	Trazabilidad producción, [kg / h]:	1120				
Documento Referencia - Custo:	EQ012 Max blue1 - D2006 - P.I.:12 BLUE CORDA						
VARIABLES QUÍMICAS DE CONTROL							
Concentraciones de Productos Químicos en cada etapa del proceso				Caudales de Alimentación			
Proceso	Producto Químico	Concentración, [g/L]		Observaciones	Baño Químico	Alimentación	Unidades
		Inicio	Refuerzo				
Descrude / Mercerizado	Secuestrante: EDTA SAL	2	2		Descrude	1144	L / h
	Humectante: Avco Tex IND	6	6		Índigo	1140 +/- 20	mL / min
	Sosa Cáustica	200	200		Hidrosulfito	105	L / h
Tintura	Índigo Bann		1,9 +/- 0,1	Reutilización Inicio	Suavizado	146	L / h
	Hidrosulfito de Sodio		0,9 +/- 0,1	Reutilización Inicio	Control de pH		
	Sosa Cáustica		pH = 11.5	Consumo por control de pH	Proceso	Variable	Tolerancia
Suavizado	Ácido Acético	0,8	36		Suavizado	7	+/- 0,2
	Sera Lube	80	80		Dencom	11,5	+/- 0,1
REGISTRO DE MODIFICACIONES EN LAS VARIABLES QUÍMICAS DE CONTROL				Consumos			
					Consumo Agua, [m3/h]		15
					Subreceita Sosa Pl, [mL/min]		88,5
					Sosa cáustica, [g/m]		2,126

ANEXO 6. Originalidad y rigor científico.

Originalidad

La originalidad del presente proyecto no radica en la creación de nuevas metodologías de gestión, sino en la aplicación integrada, contextualizada y orientada a resultados de herramientas de mejora continua ampliamente reconocidas, tales como Lean Six Sigma, el ciclo DMAIC (Diagnóstico, Medida, Análisis, Mejora y Control) y el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), específicamente adaptadas al proceso químico de tintura en Textiles Novatela S.A. Bajo este enfoque, el estudio va más allá del uso teórico de dichas metodologías y las vincula directamente con un proceso productivo real, caracterizado por una alta complejidad fisicoquímica y un impacto significativo tanto en la calidad del producto final como en el desempeño ambiental de la organización.

Uno de los principales aportes originales del trabajo consiste en el análisis detallado de las recetas de tintura como elemento crítico de control del proceso. A diferencia de enfoques tradicionales que abordan la tintura desde una perspectiva operativa aislada, el presente estudio integra la correcta dosificación y estandarización de insumos químicos con la generación de productos no conformes, los reprocesos y la carga contaminante descargada hacia la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales). Esta visión sistémica permite comprender cómo las desviaciones en la etapa productiva repercuten directamente en los costos operativos, el consumo de químicos correctivos y el desempeño ambiental global de la empresa.

Asimismo, el proyecto introduce un enfoque original al vincular el proceso de tintura con la gestión ambiental, evidenciando la interdependencia entre el área de producción y la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales). Esta integración operativa y ambiental no suele abordarse de manera conjunta en estudios del sector textil, los cuales generalmente tratan ambos procesos como unidades

independientes. El presente trabajo demuestra que la optimización del proceso químico en tintura constituye una estrategia preventiva para la reducción de impactos ambientales, en lugar de depender únicamente de acciones correctivas en la etapa de tratamiento de efluentes.

Otro aporte diferenciador del estudio es la incorporación de indicadores KPI (Indicadores Clave de Desempeño) específicos, alineados al Cuadro de Mando Integral, que permiten monitorear simultáneamente variables de calidad, eficiencia operativa y desempeño ambiental. Esta integración de indicadores facilita la toma de decisiones basada en datos y contribuye a la sostenibilidad de las mejoras implementadas, al permitir un seguimiento continuo del proceso y su alineación con los objetivos estratégicos de la organización. De esta manera, el proyecto no se limita a proponer mejoras puntuales, sino que establece mecanismos de control y evaluación que favorecen la mejora continua en el tiempo.

Adicionalmente, la originalidad del estudio se manifiesta en su carácter práctico y aplicable, ya que las soluciones propuestas no requieren inversiones significativas en infraestructura, sino un fortalecimiento de los controles operativos, la estandarización de procedimientos y el desarrollo de competencias del personal. Este enfoque incrementa la viabilidad de implementación y convierte la propuesta en una herramienta replicable, tanto para otros procesos dentro de Textiles Novatela S.A. como para organizaciones del sector textil con características similares.

Finalmente, el trabajo aporta valor al ámbito académico al evidenciar cómo las metodologías de mejora continua pueden ser adaptadas y validadas en procesos industriales fisicoquímicos complejos, generando un modelo metodológico que integra calidad, sostenibilidad y gestión estratégica. En este sentido, el estudio contribuye al conocimiento aplicado, al demostrar que la mejora del desempeño ambiental y la reducción de productos no conformes pueden abordarse de manera simultánea mediante una gestión integral del proceso, fortaleciendo la competitividad y la sostenibilidad de la industria textil.

Rigor científico

El presente trabajo utiliza metodologías y herramientas reconocidas y validadas en el ámbito de la gestión de procesos, la mejora continua y la planificación estratégica, seleccionadas en función de su aplicabilidad en la industria y su coherencia con los objetivos del estudio.

Para el análisis estratégico se emplearon las herramientas DAFO (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas) y CAME (corrección, afrontamiento, mantenimiento y explotación), las cuales permiten identificar de manera sistemática la situación interna y externa de la organización y transformar dicho diagnóstico en estrategias concretas y coherentes, facilitando así la toma de decisiones estratégicas.

De forma complementaria, la aplicación de las Cinco Fuerzas de Porter y del análisis PESTEL (Político, Económico, Sociocultural, Tecnológico, Ecológico y Legal) permitió evaluar el entorno competitivo y los factores externos que influyen en la organización, aportando una visión integral de las condiciones del mercado, así como de los riesgos y oportunidades que pueden impactar en su desempeño.

El análisis de causas permitió profundizar en las problemáticas detectadas, favoreciendo la implementación de soluciones basadas en datos y evitando acciones correctivas superficiales. De igual manera, la evaluación de stakeholders aportó una visión integral del entorno organizacional, fortaleciendo la pertinencia y viabilidad de las soluciones propuestas.

La adopción de la metodología Lean Six Sigma responde a su efectividad demostrada en la optimización de procesos y la mejora del desempeño organizacional mediante el uso sistemático de datos. Dentro de este enfoque, el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) constituye una estructura metodológica que permite abordar los problemas de manera ordenada y asegurar la

sostenibilidad de las acciones propuestas. De manera complementaria, el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) refuerza el principio de mejora continua, asegurando la retroalimentación y el aprendizaje constante.

Finalmente, la propuesta de implementar indicadores clave de desempeño y el Cuadro de Mando permitirá evaluar de manera objetiva el cumplimiento de los objetivos estratégicos y operativos, facilitar el seguimiento continuo y apoyar la toma de decisiones basada en datos confiables.

De esta manera, la selección metodológica y técnica del presente trabajo garantiza el rigor científico necesario, fortaleciendo la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.