

Plan Integral de Optimización y Mejora en proceso de Tejeduría

Cortez Cubillo, Héctor José; Varela, José María; Molina Pinto, Arturo Branco.
Viel, Jorge, Gonzales, Andrés.

Departamento Académico de Ciencias y Tecnologías Aplicadas a la Producción, al Ambiente y al Urbanismo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA.

Dirección postal: 5300

hectorjcc@gmail.com; josemvarela230608@gmail.com; molinapintoart@gmail.com

shtlarjoja@gmail.com; jorgeviellr@gmail.com

RESUMEN:

La búsqueda permanente de optimizar recursos en organizaciones productivas hace necesario reflexionar sobre la necesidad de generar proyectos basados en la Mejora Continua, y en el uso de herramientas de gestión vinculadas a la misma. Justamente el objetivo principal de este proyecto fue evaluar los diferentes procesos de una planta de tejeduría industrial en la búsqueda de las principales problemáticas, u oportunidades de mejorar, utilizando diferentes herramientas, metodologías, y conocimientos técnicos de la INGENIERÍA INDUSTRIAL. Fue así que, a partir de definir los indicadores de gestión para las variables consideradas en cada caso, se realizó un diagnóstico que permitió componer una situación inicial; realizar el análisis detallado de las causas de los problemas detectados y definir las herramientas de mejora a implementar según la naturaleza de los mismos. También establecer objetivos de logro, según los planes tácticos establecido en cada caso, y por último realizar una valoración económica del impacto proyectado de las mejoras, como también de la inversión necesaria en cada caso. El trabajo se llevó a cabo en una empresa textil líder en el sector, ubicada en el parque industrial de la provincia de La Rioja, Argentina, obteniendo problemáticas fundamentales a analizar tales como: falta de capacitaciones, carencia de indicadores de gestión, lavado de máquinas inadecuado, entre otras. Detectando la oportunidad de reducir los recursos vinculados en cada caso, y que son señalados en el presente artículo. Los resultados del análisis de cada problemática, tanto operativos como económicos, nos llevan a reflexionar sobre la importancia de la revisión crítica permanente de nuestros procesos con el objeto de optimizar la productividad y eficiencia de estos. A partir de la utilización de las herramientas de Mejora Continua muy sencillas, en algunos casos, pero muchas veces no utilizadas simplemente por desconocimiento.

Palabras Claves: Optimización y Mejora Continua, Gestión de Operaciones, Ingeniería Industrial.

ABSTRACT:

The permanent search to optimize resources in productive organizations makes it necessary to reflect on the need to generate projects based on Continuous Improvement, and on the use of management tools linked to it. Precisely the main objective of this project was to evaluate the different processes of an industrial weaving plant in search of the main problems, or opportunities to improve, using different tools, methodologies, and technical knowledge of INDUSTRIAL ENGINEERING. Thus, by defining the management indicators for the variables considered in each case, a diagnosis was made that allowed an initial situation to be composed; carry out a detailed analysis of the causes of the problems detected and define the improvement tools to be implemented according to their nature. Also establish achievement objectives, according to the tactical plans established in each case, and finally carry out an economic assessment of the projected impact of the improvements, as well as the necessary investment in each case. The work was carried out in a leading textile company in the sector, located in the industrial park of the province of La Rioja, Argentina, obtaining fundamental problems to analyze such as: lack of training, lack of management indicators, machine washing inappropriate, among others. Detecting the opportunity to reduce the resources linked in each case, and which are indicated in this article. The results of the analysis of each problem, both operational and economic, lead us to reflect on the importance of the permanent critical review of our processes in order to optimize their productivity and efficiency. Starting from the use of very simple Continuous Improvement tools, in some cases, but often not used simply due to lack of knowledge.

Keywords: Optimization and Continuous Improvement, Operations Management, Industrial Engineering.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas buscan constantemente un medio ambiente que se enfoque en las métricas de modo que todo aquello que no se pueda medir, no se puede controlar, y si no se puede controlar no se puede mejorar. Lo cual hace imprescindible detectar las condiciones actuales de las empresas, y la constante revisión de sus procesos, para detectar o predecir cualquier desvío con respecto a sus objetivos. Además, explorar constantemente la posibilidad de incremento de beneficios de la mano de buenas prácticas de manufactura, sostenibilidad, sustentabilidad y preservación del medio ambiente circundante y del medio laboral óptimo. Como menciona DRUCKER, “empresa que no cambia, no crece, y consecuentemente tiene los días contado en el mercado” (P.Drucker, 1980, p. 54) .

La competitividad, el cumplimiento de metas asignadas, el logro de resultados, la eficiencia de los procesos, el uso correcto de la tecnología, la diversidad en la automatización y el uso de herramientas de mejora continua son los pilares fundamentales para alcanzar la eficiencia, y son puestos en análisis en este trabajo.

El objetivo principal, desde la perspectiva de detección de necesidades y oportunidades de mejora, fue detectar todos aquellos factores monetarios, no monetarios, técnicos y de análisis, que inciden en la satisfacción del personal en las empresas textiles, optimización de recursos, reducción de costos y consecuentemente incremento de los beneficios de la organización. Por tal motivo fue de suma importancia llevar a cabo un relevamiento exhaustivo y detallado de todos los procesos, metodologías, variables, análisis de datos y técnicas laborales. A fin de cumplir con el propósito del trabajo que fue elaborar una propuesta de implementación de un **plan integral de optimización y mejora en el proceso productivo de tejeduría de la empresa Ritex SA.**

Para ello se recurrió a una estructura para Planes de Mejora, basado en Kaizen, según las siguientes etapas que se resumen a continuación:

- Relevamiento del proceso y las operaciones que lo componen.
- Diagnóstico de la situación actual
- Análisis de puntos críticos y causas, según su naturaleza
- Identificación de oportunidades de mejora.
- Propuestas de las Herramientas a implementar
- Definición indicadores de gestión y objetivos de las variables consideradas
- Planes tácticos de implementación
- Valoración económica del impacto de las acciones a implementar

2. RELEVAMIENTO Y DIAGNÓSTICO

De manera inicial se realizó un relevamiento general de la empresa y el proceso, identificando los aspectos básicos a tener cuenta para el análisis y correspondiente diagnóstico. Considerando esto el punto de partida para así por definir el rumbo del proyecto, más allá de definir previamente el marco del mismo. Mediante un análisis de diagnóstico FODA, se pudo identificar los puntos fuertes y débiles, tanto internos como externos, de nuestra la organización en estudio. Marcando la directriz del proyecto.

A continua los resultados del análisis:



Figura 1 FODA

Una vez realizado el análisis de la información obtenida, se concluyó en el diagnóstico que existían una cantidad de problemas que era pasibles de optimizar a partir de herramienta de Mejora.

3. DETECCIÓN PROBLEMAS Y ANÁLISIS DE CUASAS

Con el afán de identificar, determinar y cuantificar las problemáticas, se realizó un análisis detallado de los mismos, mediante herramientas tales como: *Ishikawa*, *5 por qué* y *5W 1H*. Así se logró identificar principalmente las actividades, procedimientos, metodologías que generan pérdidas de beneficios, costos elevados, desperdicios, excesos o mal uso de los recursos. A partir de considerar que las buenas prácticas empresariales persiguen objetivos tales como: (1) identificar cuáles son los elementos centrales que generar estas pérdidas al realizar el trabajo y saber qué lo genera; (2) elaborar modelos que permitan investigar adecuadamente estos fenómeno y saber cómo funciona; (3) contrastar los modelos y teorías propuestas con evidencia analítica (evaluación de costo) que los compruebe; y (4) derivar planes, programas o recomendaciones que puedan aplicarse en la gestión organizacional.

Luego del estudio y análisis informado, se pudo seleccionar y jerarquizar los 9 (nueve) problemas principales a considerar, y sus correspondientes áres de origen.

Tabla 1 Problemas detectados en tejeduría.

N.º	Problema	Área
1	Falta de higiene y seguridad en la sala de tejeduría	Producción
2	Incumplimiento en el procedimiento de operación de máquina	Producción
3	Falta de indicadores de gestión	Producción-Mantenimiento-Calidad
4	Falta de controles de calidad	Calidad
5	Suministro de agujas deficiente	Producción
6	Incumplimiento de procedimientos de mantenimiento	Mantenimiento
7	Lavado inadecuado de agujas y platinas	Mantenimiento
8	Tiempo de paros por mantenimiento programado excesivos	Mantenimiento
9	Cambios de artículos recurrentes	Producción

Dentro de un ambiente normal y rutinario del sector definido como situación inicial, tuvimos el reto de encontrar las maneras efectivas para minimizar, y por qué no eliminar, las causas que provocaban los problemas encontrados. Con consecuente incremento de los beneficios para la organización.

Dentro del ambiente global, y la situación particular de nuestro país, las organizaciones tienen el reto de encontrar maneras efectivas y nuevas para solventar estos problemas. El escenario de desarrollo actual no permite a la empresa brindar soluciones prácticas, debido al alto nivel de personas con mucha antigüedad y estructuras laborales obsoletas. Como así también el porcentaje de rotación del personal joven y capacitado debido a la desmotivación, por lo que es necesario identificar nuevos esquemas de desarrollo y análisis, para mantener una fuerza laboral motivada y satisfecha, principalmente a los jóvenes que están iniciando su carrera laboral.

4. PROPUESTA DE HERRAMIENTAS MEJORA

En este apartado se describen los aspectos metodológicos y de análisis utilizados para el diseño y desarrollo del presente proyecto. A continuación, en la tabla 2, se muestra de manera sintética el modelo planteado, donde se presentan las diversas herramientas de mejora consideradas, vinculas a las situaciones problemáticas encontradas y señaladas en el apartado anterior.

Tabla 2 Herramientas a implementar.

Problemas detectados	Herramientas a implementar				
	Plan de capacitación	5S	Kanban	Indicadores de Gestión	Método de lavado de agujas
Falta de higiene y seguridad en la sala de tejeduría	●	●			
Falta de indicadores de gestión	●			●	
Lavado inadecuado de agujas y platinas	●				●
Suministro de agujas deficiente	●		●		
Problemas detectados	Herramientas a implementar				
	Plan de capacitación	Estandarización de procesos	SMED	Caminata Gemba	
Incumplimiento en el procedimiento de operación de máquina	●	●			
Incumplimiento de procedimientos de mantenimiento	●	●			
Falta de controles de calidad	●			●	
Cambios de artículos recurrentes	●		●		

Como podemos observar la columna de plan de capacitación, abarca todas y cada una de las problemáticas, puesto que en el sector es una debilidad transversal. Por ende, requiere capacitar a todo el personal sobre cada tema en particular. Interiorizando en primera instancia, la aceptación de la problemática y posteriormente la instrucción en los métodos o procedimientos a desarrollar de manera adecuada en cada caso.

Del mismo modo, podemos mencionar que las capacitaciones, no retribuyen una rentabilidad económica al corto plazo, pero si forma parte de la formación como de los cimientos de los conocimientos adecuados para la implementación del resto de las herramientas y/o acciones propuestas.

Posteriormente desarrollamos una opción de herramientas a aplicar para cada problemática, analizando exhaustivamente las mismas, determinando desde el punto de vista del costo que generan, detección del problema raíz, propuesta de las acciones correctivas adecuadas, brindando el seguimiento, control y retroalimentación correspondiente para la formulación de los nuevos planes u objetivos.

Vale mencionar que la definición de los indicadores de gestión se desarrolló particularmente para cada ítem. De modo de tener finalmente un tablero de control óptimo. Ofreciendo la información pertinente de la condición o performance de cada una de las variables consideradas.

A continuación, se realiza una síntesis de las acciones de mejora propuestas

4.1. Plan de Capacitación

Un plan de capacitación es un documento que establece las necesidades de capacitación de los empleados de una organización y los objetivos de aprendizaje que deben alcanzarse a través de la misma. El plan de capacitación describe las estrategias y los métodos que se utilizarán para impartir la capacitación, así como los recursos y el tiempo necesarios para llevarla a cabo.

Con la implementación de un plan de capacitación bien diseñado, se puede obtener una mejora significativa en la calidad y eficiencia de la producción textil, y al mismo tiempo promover el desarrollo profesional y personal de los trabajadores.

4.2. Herramienta 5S

5S es una metodología de mejora continua que se originó en Japón y se utiliza para organizar y mejorar la eficiencia en el lugar de trabajo, reducir los tiempos de inactividad, mejorar la seguridad, y aumentar la satisfacción de los empleados. Además, es una herramienta clave para la implementación de otras metodologías de mejora continua.

Esta filosofía describe una serie de pasos diseñados para organizar el lugar de trabajo de la forma más limpia, segura y eficiente. Se busca disciplina y orden en los empleados e instalaciones de la organización.

Está basado en cinco palabras japonesas que comienzan con “S”, cuya traducción significan Clasificación u Organización (Seiri), Orden (Seiton), Limpieza (Seiso), Estandarización (Seiketsu), Disciplina (Shitsuke), y que buscan establecer las bases para lograr la calidad en un ambiente de trabajo. El propósito de esta cultura organizacional es crear un entorno de responsabilidad con los recursos, una cultura de mejora permanente y de comportamiento disciplinado. También es de resaltar que se considera los cimientos para otras herramientas de mejoras de mayor desarrollo como lo son Lean Manufacturing y TPM.

4.3. SMED - Cambio rápido.

SMED (Single Minute Exchange of Die) es una técnica de mejora de la eficiencia en la fabricación que se enfoca en reducir el tiempo de cambio de herramientas o matrices (conocido como “cambio de molde” o “cambio de matriz”) en máquinas y equipos. El objetivo es reducir el tiempo de cambio de herramientas a menos de 10 minutos, lo que permite aumentar la flexibilidad de la producción, mejorar la eficiencia y reducir los costos. La técnica se basa en la eliminación de actividades innecesarias, la simplificación de las tareas y la automatización de las mismas para disminuir el tiempo de inactividad de la máquina.

Se define “tiempo de inactividad” por cambio de herramientas, o configuración, al periodo que transcurre entre el momento en el cual se detiene la producción por cambio de artículo, hasta que se fabrica la primera unidad del siguiente artículo en condiciones específicas de calidad y productividad. Se podría considerar que es una aplicación específica del Estudio de Métodos y Tiempos, en post concretamente de la reducción de los setup o tiempos de espera.

4.4. Kanban

Kanban es un método de gestión visual que se utiliza para optimizar y mejorar la eficiencia de los procesos de producción y de trabajo. El método Kanban se originó en la industria automotriz japonesa y se ha expandido a muchos otros campos.

El sistema Kanban se basa en el uso de tarjetas Kanban. Son tarjetas visuales que representan la cantidad de trabajo que debe realizarse y el estado de ese trabajo. Las tarjetas Kanban se utilizan para controlar la producción, el inventario y el flujo de trabajo.

Para el caso en aplicación se propuso tomar la base del sistema Kanban y se adaptó para poder resolver el problema de suministro de agujas de manera correcta.

En resumen, el método Kanban es una herramienta útil para mejorar la eficiencia y la calidad de los procesos de trabajo. Al implementar el sistema Kanban, se puede visualizar y gestionar el flujo de trabajo y reducir el desperdicio.

4.5. Lavado por ultrasonido

Como medida para atacar el problema del lavado de agujas, se propuso la implementación de lavadoras por ultrasonido para el lavado de agujas, platinas y placas.

La limpieza por ultrasonido es un proceso que utiliza ondas de sonido de alta frecuencia para limpiar objetos o piezas. El proceso se lleva a cabo en un baño de limpieza que contiene un líquido limpiador. Cuando las ondas de sonido viajan a través del líquido, crean pequeñas burbujas (efecto cavitación) que se rompen cerca de la superficie de la pieza, generando microondas y una acción de limpieza mecánica.

La limpieza por ultrasonido es ampliamente utilizada en una variedad de industrias para limpiar componentes mecánicos, electrónicos, metales, plásticos y vidrios. Es especialmente útil para limpiar piezas con geometrías complejas o con áreas de difícil acceso. Es un proceso eficaz, rápido y económico para eliminar suciedad, grasa, óxido, residuos orgánicos y otros contaminantes.

4.6. Indicadores de Gestión

Los indicadores de gestión son parámetros numéricos que facilitan la información sobre un criterio identificando los niveles de funcionamiento en los diferentes procesos en general. En forma particular se consideró los específicos considerados para evaluar las variables consideradas en el sector de tejeduría, producción, mantenimiento, calidad, higiene y seguridad. En resumen, un indicador de gestión es el resultado medible proveniente de una actividad que lleva adelante la empresa.

Un indicador nos permite marcar el camino para tomar decisiones precisas de las cuales depende directa o indirectamente el desarrollo de la organización. Sin indicadores de gestión es imposible conocer un estado de situación, y resulta imposible detectar desvíos en el cumplimiento de los objetivos.

Se propuso la implementación de una serie indicadores para cada sector del área de tejeduría, producción, calidad, mantenimiento, higiene y seguridad. De esta manera se obtendrá un tablero de control integral como se puede observar en el **ANEXO 1**.

4.7. Caminata Gemba

Gemba es un término japonés que se utiliza comúnmente en la filosofía de mejora continua y de gestión empresarial conocida como Lean Manufacturing (manufactura esbelta).

El término gemba se refiere al lugar real donde se lleva a cabo la actividad principal de una empresa, ya sea una fábrica, una oficina, un centro de distribución o cualquier otro lugar donde se agregue valor para el cliente. Se considera que el gemba es el lugar donde se puede obtener la información más valiosa sobre el proceso de producción y los problemas que se presentan en el lugar de trabajo. Esta herramienta enfatiza la importancia de ir al lugar donde se desarrolla la actividad para observar directamente el proceso de producción y tener una comprensión completa de las operaciones y los problemas que se presentan en el lugar de trabajo. Al hacerlo, los líderes del área pueden identificar y resolver problemas, mejorar la eficiencia, reducir los costos, aumentar la calidad y la seguridad, y crear un ambiente de trabajo más colaborativo y participativo.

En resumen, gemba se refiere al lugar donde se lleva a cabo la actividad principal de la empresa y se considera una herramienta importante para la mejora continua y la gestión eficiente de los procesos.

4.8. Estandarización de procesos

Cuando se habla de estandarización de procesos se refiere a la acción de establecer y mantener un conjunto de prácticas y procedimientos consistentes en una organización, con el fin de mejorar la eficiencia, la calidad y la eficacia de las operaciones.

En la estandarización de procesos se identifican los procesos claves y se establecen las mejores prácticas para cada uno de ellos. Se documenta y se comunica claramente el proceso, y las expectativas de desempeño asociadas con él. Luego se implementa y se asegura que se siga el procedimiento establecido en toda la organización.

La estandarización de procesos ayuda a lograr una mayor eficiencia y calidad en las operaciones- Al tiempo que reduce el riesgo de errores y aumenta la transparencia. Además, la estandarización de procesos también facilita la capacitación de nuevos empleados y la transferencia de conocimientos entre departamentos y equipos de trabajos.

5. PLANES TÁCTICOS Y PROGRAMAS DE IMPLEMENTACIÓN

Con el objeto de materializar la implementación de las herramientas y acciones de mejoras propuestas, se realizaron cronograma de implementación para cada una de las mismas. Como también un Plan General de Implementación que se puede observar en **ANEXO 2**. Vale destacar que en cada uno de ellos se incorporó responsable, áreas, prioridades, detalles de acciones, duración y cronología de todas las tareas a desarrollar

6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

El escenario actual no permite a la empresa brindar beneficios monetarios adecuados de acuerdo con un conjunto de costos, ya sea por desperdicios elevados o despilfarro, por lo que los procedimientos actuales o metodologías diarias no están siendo opciones viables.

Continuando con el análisis de los datos, se realizó la prueba preliminar de validez y confiabilidad del instrumento utilizado (herramientas de mejoras) en el trabajo de campo.

Mediante un análisis factorial exploratorio se obtuvieron, en el caso de las capacitaciones, por ejemplo, un incremento de conocimiento esencial de sus puestos de trabajos, filosofías metodológicas rutinarias, con aportes que se verán reflejadas en el mediano plazo. Ya que es una problemática transversal en cada detección de necesidad de mejora. El trabajo desafiante y retador, las oportunidades de crecimiento y desarrollo, la solidaridad con los compañeros, la comodidad de las instalaciones, son aspectos que serán sin dudas cada día mejores.

Para el resto de las acciones de mejora propuesta, se puede ver claramente, en el apartado siguiente, el impacto cuantitativo y económico que se proyecta obtener. Aclarando que en todos los casos se considero objetivos de logro muy conservadores, en función de los indicadores establecidos y el análisis realizado de manera preliminar en algunos de ellos.

7. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA.

En conclusión, después de realizar el análisis de costo beneficio, se puede afirmar que la implementación del proyecto propuesto traerá beneficios significativos para la empresa. Los costos de implementación y operación del proyecto se compensarán con los beneficios a corto plazo, incluyendo una mayor eficiencia en los procesos, una reducción en los costos de producción y un aumento en la calidad del producto final. Se espera que los beneficios obtenidos superen considerablemente los costos de implementación y operación, lo que llevará a una mayor rentabilidad y competitividad en el mercado a largo plazo.

Se observa que, 6 de las 8 acciones muestran beneficios económicos a corto plazo. Esto se debe a que el plan de capacitación y 5S no presentan beneficios directos, sin embargo, son acciones necesarias y básicas para la implementación de las demás acciones a implementar.

La evaluación realizada ha demostrado que la implementación de este plan de mejoras reducirá significativamente los costos operativos a corto y mediano plazo, aumentando así la rentabilidad de la empresa. Si bien la inversión puede parecer elevada, se espera que esta se recupere rápidamente debido a los ahorros en costos de mano de obra, energía, materiales, y demás insumos complementarios.

Se resume a continuación la evaluación económica. La cual proporciona una valiosa información para la toma de decisión sobre la implementación del plan y la gestión eficiente de los recursos, asegurando así el éxito del proyecto en el futuro.

Tabla 3 Resumen de evaluación económica.

Concepto	Costo	Situación 1	Situación 2	Beneficio	
				Económico	Porcentual
Plan de Capacitación	\$ 1.950.000				

Implementación 5s	\$ 2.134.000				
Implementación SMED	\$ 1.600.000	\$ 51.398.147	\$ 47.800.277	\$ 3.597.870	7%
Implementación Kanban	\$ 908.000	\$ 10.892.424	\$ 8.735.724	\$ 2.156.700	20%
Implementación sistema de lavado por ultrasonido	\$ 4.000.000	\$ 3.291.200	\$ 1.432.200	\$ 1.859.000	56%
Plan de mantenimiento preventivo	\$ 657.500	\$ 23.110.500	\$ 19.643.925	\$ 3.466.575	15%
Implementación de caminatas Gemba	\$ 693.000	\$ 15.166.859	\$ 12.487.052	\$ 2.679.807	18%
Implementación de procedimientos	\$ 449.000				
Beneficio integral de implementación de mejoras-Aumento de la productividad 0,25% anual		\$ 14.581.289.837	\$ 14.617.743.062	\$ 36.453.225	0,25%
Total	\$ 12.391.500			\$ 50.213.176	

8. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

El proyecto de implementación del plan integral de optimización y mejora para tejeduría se considera una iniciativa clave para mejorar la eficiencia y la productividad de la empresa. La implementación de este permitirá identificar y corregir los desvíos en los procesos de tejeduría, lo que conducirá a una reducción significativa en los costos de producción y un aumento en la calidad del producto. Además, se considera que promueve la mejora de la seguridad en el trabajo y se fomenta una cultura de mejora continua en toda la organización.

El uso de tecnologías avanzadas y la automatización de algunos procesos permitirán una mayor precisión y rapidez en la producción, lo cual esto conduce a la competitividad de la empresa en el mercado.

Es considerable destacar que no se ha realizado una valoración económica de los beneficios que se obtendrán en los demás sectores como son hilandería y tintorería, pero se considera que la implementación de este plan tendrá un impacto directo e indirecto en las demás áreas vinculadas

Durante el desarrollo del presente proyecto, se confirma la relevancia que tiene en la actualidad el estudio y análisis de la satisfacción laboral. Ya que es una línea de investigación de gran interés para académicos y para personas relacionadas con el tema de las empresas.

Es recomendable para la empresa, promocionar constantemente el análisis y revisión de las condiciones, procedimientos y metodologías de trabajo. Además, es muy importante asegurarse de que los empleados conozcan las actividades a realizar en su puesto y su rol en el logro de los objetivos ya que, junto con los procesos de retroalimentación que se tengan, serán aspectos importantes para alcanzar los objetivos de la empresa y también la satisfacción de las personas. Los resultados obtenidos en este trabajo solo tendrán validez para este grupo en particular y no pueden

ser generalizados. Sin embargo, se considera pueden ser recomendable para utilizar en otros sectores industriales y diferentes unidades de estudio para poder comparar los resultados. Seguramente serán relevantes para complementar este trabajo y dar otra perspectiva a los interesados en el tema.

9. REFERENCIAS.

- [1] Evans, James R. y William M. Lindsay. (2008). *Administración y control de la calidad*. Editores, S.A. de C.V., una Compañía de Cengage Learning, Inc. Corporativo Santa Fe Av. Santa Fe núm. 505, piso 12 Col. Cruz Manca, Santa Fe C.P. 05349, México, D.F. 7a. edición.
- [2] Benjamín Niebel, Andrais Freidvalds. (2014). *Ingeniería industrial de Niebel: métodos, estándares y diseño del trabajo*. Editorial McGraw Hill.
- [3] Tomás A. R. Fucci (2010) Haciendo más eficientes los procesos productivos. Los indicadores de eficiencia de los procesos hacia la competitividad y el futuro. Departamento de Ciencias Sociales Universidad Nacional de Luján.
- [4] Manual de Cátedra de Optimización y Control, Carrera de Ingeniería Industrial, UNLaR
- [5] Ritex SA (2019) Datos históricos.

Agradecimientos

Nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo. A la empresa Ritex S.A. por brindarnos los datos necesarios para llevarlo a cabo. Nuestra gratitud a la Universidad Nacional de La Rioja por permitirnos llevar adelante ese proyecto. Esperamos que los resultados de este estudio contribuyan al avance del conocimiento en la mejora continua y sean de utilidad para futuras investigaciones.

ANEXO 1 TABLERO DE CONTROL

Herramientas a implementar	Indicador	Sector	Responsable	Frecuencia	Formula
Capacitaciones	Capacidad de producción	Producción	Jefe de producción	Mensual	$\frac{\text{Kilogramos por mes objetivo}}{\text{Kilogramos por mes realizados}} \times 100$
Implementación 5S	Porcentaje de producción de segunda	Producción	Jefe de producción	Mensual	$\frac{\text{Porcentaje objetivo produccion de segunda}}{\text{Porcentaje de segunda por mes}} \times$
SMED	Disponibilidad	Mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Mensual	$\frac{\text{Tiempo de operacion de maquina}}{\text{tiempo de operacion de la maquina} + \text{tiempo de p}}$
Implementación sistema Kanban suministro de agujas	Consumo de aguja	Mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Mensual	$\frac{\text{Cantidad objetivo de agujas para reposicion}}{\text{Cantidad mensual de agujas para reposicion}} \times$
Implementación sistema de lavado por ultrasonido	Calidad de lavado	Mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Mensual	$\frac{\text{Total de lavados ejecutados}}{\text{nº de lavados mal ejecutados} + \text{total de lavados eje}}$
Plan de mantenimiento preventivo	Porcentaje de tiempo paros de mantenimiento preventivo	Mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Mensual	$\frac{\text{Tiempo optimo de mantenimiento}}{\text{Tiempo total de mantenimiento preventivo}} \times$
Implementación caminata gemba	Proporción defectuosa	Calidad	Encargado de calidad	Mensual	$\frac{\text{Cantidad de unidades defectuosos halladas}}{\text{Cantidad de unidades inspeccionadas}} \times$
Implementación de procedimientos	Defectos por unidad	Calidad	Encargado de calidad	Mensual	$\frac{\text{Cantidad total defectos}}{\text{Cantidad de unidades inspeccionadas}} \times$

