

Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando 5s en una empresa de mantenimiento. Caso Ecuaclima

Analysis and proposal of improvement of processes applying 5 s in a maintenance company. Ecuaclima Case

Felix Jaen-Procel

Universidad Técnica de Machala - Ecuador
fjaen_est@utmachala.edu.ec

Víctor Villanueva-Cevallos

Universidad Técnica de Machala - Ecuador
vvillanueva_est@utmachala.edu.ec

Ernesto Novillo-Maldonado

Universidad Técnica de Machala - Ecuador
enovillo@utmachala.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2020.3.207

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo analizar la importancia de las 5s en el área de mantenimiento y reparación de una empresa de importación, venta y asesoría de aires acondicionados. El estudio se desarrolla con una metodología de corte transversal, el método seleccionado está orientado en una investigación de tipo cualitativa, con la técnica de la observación de tipo participativa, además se apoyaron los datos con la realización de una entrevista a profundidad, se procedió a elaborar una ficha de verificación con los elementos correspondientes a las técnicas 5s. Para tal efecto, se procedió a recabar los datos al interior de la organización, mediante la evaluación de los indicadores. Los resultados señalan que a pesar de que la empresa no posea un programa de 5s, su nivel de puesta en marcha corresponde a una efectividad del 25%, se propicia necesario efectuar un plan de mejora para aumentar la eficiencia en el puesto de trabajo, es así, que se procede a elaborar propuestas por cada una de las etapas de selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

Palabras clave: Lean manufacturing, 5s, aires acondicionados, mejora continua

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the importance of the 5s in the area of maintenance and repair of an import, sale and advice company of air conditioners. The study is carried out with a cross-salt cutting methodology, the selected method is oriented in a qualitative research, with the technique of participatory observation, in addition the data was supported by conducting an in-depth interview, He proceeded to prepare a verification form with the elements corresponding to the 5s techniques. For this purpose, it is applied within the organization to collect the data by evaluating the indicators. The results indicate that although the company does not have a 5s program, its start-up level corresponds to an effectiveness of 25%, it is necessary to carry out an improvement plan to increase efficiency in the workplace Thus, we proceed to prepare proposals for each of the stages of selection, order, cleaning, standardization and discipline.

Key words: Lean manufacturing, 5s, air conditioners, continuous improvement

Cómo citar este artículo:

APA:

Jaen, F., Villanueva, V., & Novillo, E. (2020). Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando 5s en una empresa de mantenimiento. *Caso Ecuaclima*. 593 Digital Publisher CEIT, 5(3), 27-37. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.3.207>

Descargar para Mendeley y Zotero

Introducción

Con el surgimiento de la revolución industrial a mediados del siglo XVIII, las empresas comenzaron a tener su apogeo, con el uso de maquinaria a vapor, manufactura y agricultura mecanizada. A finales del siglo XIX e inicio del siglo XX, nace la segunda revolución industrial, caracterizada por el uso de la energía eléctrica (Escudero, 2018). Para finales del siglo XX, aparece la tercera revolución industrial que se enmarca como el inicio de la era tecnología al servicio del hombre; en la actualidad ya se habla de cuarta revolución industrial, que tiene como propósito los procesos de innovación e inteligencia artificial (Patiño, 2019).

La industrialización ha tenido una incidencia importante, en el aumento de la eficiencia de la producción y uso apropiado de los recursos, para fabricar productos, abasteciendo la demanda de consumo en los mercados locales y mundiales. La industria automotriz, es uno de los principales sectores donde la industrialización, se desarrolla de forma paulatina, con ello, se derivaron oportunidades para mejorar la productividad (Hernández y Vizán, 2013). La globalización, abrió oportunidades para realizar negocios por todo el mundo, generando crecimiento organizacional, gracias al uso de la tecnología como herramienta para aumentar la eficiencia en los mercados industriales (Mariscal, 2019).

Como respuesta a las exigencias de los mercados, y a la demanda de productos con mejores condiciones, nace la filosofía de Manufactura Esbelta a finales del siglo XIX, adoptado por Sakichi Toyoda. La teoría de Lean pone a disposición herramientas y estrategias competitivas para fabricar bienes con determinadas especificaciones, sin defectos y de calidad. La industria automotriz y tecnológica son pioneras en instaurar dentro de sus procesos productivos este modelo de excelencia manufacturera (Ibarra y Ballesteros, 2017).

A mediados de los años 50, la compañía Toyota, aplica esta filosofía en todos sus procesos

de fabricación. El Lean nació como objetivo para maximizar la producción, por medio de técnicas, que reducían de forma eficiente los desperdicios en recursos, este modelo busca crear un pensamiento de calidad total, desde los mandos bajos hasta los altos directivos, minimizando los problemas de la capacidad instalada (Miller, Pawloski, & Standridge, 2010).

Desde la filosofía Lean, se describen cinco aspectos de origen japonés como Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, siendo técnicas básicas para toda industria, las 5s corresponde a indicadores de selección, orden, limpieza, estandarización, autodisciplina, que buscan establecer procesos sistemáticos de orden y aseo al interior de la organización, más específicamente dentro del puesto de trabajo (Manzano y Gisbert, 2016).

Estas técnicas aumentan la eficiencia en cada área de la empresa, eliminando de forma eficaz los elementos innecesarios, evitando los desperdicios que no generan valor al producto final. Las técnicas de orden y aseo se dirigen hacia toda la organización, en áreas como inventario, calidad, producción, logística y transporte (Tapia, Escobedo, Barrón, Martínez, y Estebané, 2017). La aplicación de las técnicas 5s, maximizan una mejora continua integral, los resultados se fundamentan en reducir el desorden, averías, suciedad y accidentes en el puesto de trabajo (Gisbert, 2015).

La presente investigación tiene por objetivo analizar la importancia de la implantación de las técnicas de las 5s. Los problemas presentados en la empresa, relacionados con el uso apropiado del espacio e instalaciones, la carencia de una cultura del personal en orden y aseo, están ocasionando pérdida de tiempo y despilfarro de los recursos. Una propuesta de mejora va a contribuir a la estandarización del puesto de trabajo, optimización de recursos y aumento en el rendimiento laboral de los colaboradores, consiguiendo un cambio de mentalidad en la cultura organizacional, mejorando de manera proporcional el área de reparación de la empresa.

Marco Teórico

Lean manufacturing.

Como antecedentes del éxito de la manufactura esbelta se menciona según los autores Hernández y Vizán (2013), donde presentan una investigación de la ejecución de todas las técnicas Lean, filosofía que se direcciona al aumento de la producción en términos de calidad y eficiencia empresarial, esto asegura el tiempo de vida de una empresa en el mercado (Salado, Sanz, Martín, y Galindo, 2015).

La filosofía Lean, pretende instaurar como visión de cultura organizacional una atmósfera de trabajo con base a la mejora continua, logrando influir positivamente sobre cada departamento y más sobre los colaboradores (León, Marulanda, y González, 2017). Tomando la afirmación del estudio realizado por United States Environmental Protection Agency EPA, mencionan que las herramientas de manufactura esbelta como las 5S, son aplicables a cualquier empresa, de distinto sector e industria, en este caso, en su investigación realizada en el área de fabricación de piezas, redujo los desperdicios y optimizó la producción en un 60%, gracias al trabajo de orden y aseo organizado, mediante la colocación de tarjetas visuales en el área de trabajo más específicamente dirigidos a que cada objeto ocupe su lugar (D'Antonio, Sauza, & Chiabert, 2017).

Es así como un estudio efectuado por Aberdeen Group en el año 2014, que es una compañía dedicada a la obtención de datos de empresas, demuestra en su investigación como 300 organizaciones que implantaron la tendencia de la manufactura esbelta lograron disminuir errores entre un 20 a un 50% en los departamentos como inventarios, área de compras, producción y calidad (Hernández y Vizán, 2013).

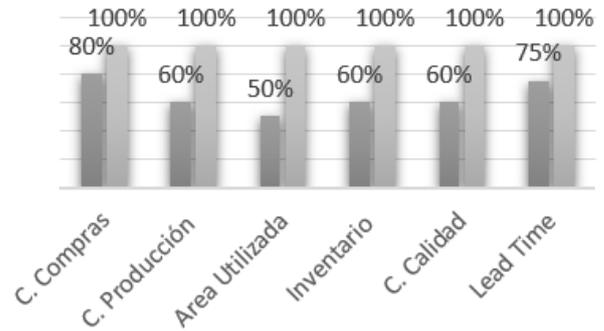


Gráfico 1: Beneficios de la implantación de la filosofía Lean en 300 empresas. Fuente: Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. Hernández y Vizán (2013). Elaboración propia

Cinco "S".

Como se explica anteriormente, las herramientas de orden y limpieza implican un proceso de cinco pasos sistemáticos para la coordinación de los recursos, talento humano y cambio pragmático hacia una nueva cultura de trabajo (Sanz y Gisbert, 2017). Es así que, para un mejor entendimiento de las definiciones, se analizan estos aspectos a continuación.



Gráfico 2: Resumen de las principales herramientas de orden y aseo de la técnica Cinco "S". Fuente: Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. Hernández & Vizán, (2013). Elaboración propia

Selección: es el primer paso hacia el cambio de mentalidad empresarial, en esta etapa el objetivo es clasificar de forma prioritaria los recursos necesarios y eliminar los que distorsionan el correcto desempeño en el puesto de trabajo.

Se requiere de desechar los elementos de poca utilidad, identificando materiales que generan pérdidas de tiempo, despilfarros y limitan el espacio del área (Vargas, Muratalla, y Jiménez, 2016).

Orden: la característica principal de esta etapa es la organización de los recursos que fueron seleccionados, la finalidad es poder asignarles un lugar para una mejor ubicación, es importante instaurar un cambio de cultura hacia el personal, es necesario transformar esta etapa en un hábito, delimitando las zonas de trabajo y espacios adecuados para que cada objeto ocupe su lugar. Se debe identificar los espacios propicios donde colocar los elementos de uso cotidiano, mejorando la eficacia de las labores rutinarias, la empresa lograra un orden adecuado adaptándose a los criterios de cultura organizacional (Cruz y Olvera, 2015).

Limpieza: este parámetro consiste en una inspección integral del entorno de la empresa, logrando conservar que el ambiente sea óptimo para garantizar una atmósfera adecuada. Se requiere de adoptar la limpieza como una actividad diaria, evitando contaminación mediante la eliminación de suciedad. Su ejecución está orientada a ensuciar menos, mantener el cuidado preventivo en los materiales o elementos en el área de trabajo. Un entorno completamente limpio, permite detectar averías en la capacidad instalada y mejorar la inspección de la maquinaria para corregir fallos técnicos futuros (Aldás, Barrionuevo, Portalanza, y Tierra, 2018).

Estandarización: en las etapas anteriores se consolidan los objetivos de aplicación de la técnica cinco s, ya se ha logrado el cambio generalizado de una nueva cultura, por consiguiente, el siguiente paso será sistematizar los procesos previos a fin de conseguir que siempre se ejecuten de tal forma. Las ventajas de aplicar un estándar evitarán accidentes, desperdicio de recursos, pérdida de tiempo. Se consigue establecer prácticas homogéneas, para alcanzar el estado óptimo de orden y aseo hacia toda la organización. Los estándares requieren que todos los integrantes de la

empresa se acoplen a los cambios, a tal medida que se cumplan de forma armónica los procedimientos de limpieza y orden (Carrillo, Alvis, Mendoza, y Cohen, 2019).

Autodisciplina: en esta última etapa se generan hábitos desde la ejecución de los procedimientos, de la disciplina depende el éxito del modelo de las cinco s en la organización, es una de las etapas más difíciles de lograr, puesto que, requiere de un alto compromiso y responsabilidad por parte de los integrantes de la organización, sin embargo, su aplicación deja la brecha abierta hacia un cambio generacional de mentalidad. Los altos directivos deben asumir el reto de influir sobre los nuevos cambios, instaurando una cultura de innovación, contagiando un espíritu de empoderamiento en cada área de trabajo, así mismo, hacer sentir al personal parte de las decisiones y logros de la empresa (Pérez, Marmolejo, Caro, Mejía, y Rojas, 2016).

Método

El modelo de investigación seleccionado para el estudio es de corte transversal. La metodología utilizada para indagar en el caso es el método cualitativo. Según Bernal (2010) busca generar contenido particular, profundizando en los acontecimientos cercanos al problema, cualificando al fenómeno en el área de manteniendo. El caso se centra en analizar la situación de la empresa, logrando identificar los principales problemas y las soluciones relacionadas a las técnicas 5s.

Para la extracción de información cualitativa, se consideró como instrumento de recolección de datos una entrevista estructura, que consiste en delimitar los temas a tratar mediante la interacción dual del entrevistado y el entrevistador, respetando el orden de las preguntas (Guerrero, 2016). Se procede a diagnosticar los elementos correspondientes a las instalaciones, cultura de trabajo y el tiempo de reparación de los equipos, de esta forma se estructuro una guía de entrevista aplicada al personal técnico del área de mantenimiento y repuesto de la empresa, logrando identificar la

situación actual que presenta en esta área de trabajo.

Con el uso del método de la observación de tipo participativa, se verificaron los hechos que están ocasionando las pérdidas de tiempo y recursos (Cadena, et al, 2017). Se seleccionaron como instrumentos de recolección de datos, una tarjeta de verificación que se compone de los elementos de competencia de las 5s, por ende, se adaptó a diagnosticar los elementos que están sujetos a análisis, además se procedió a realizar entrevistas directas a los colaboradores para conocer los procesos actuales y determinar los factores críticos de la organización (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010).

Instrumento de recolección de datos.

La tarjeta de verificación está estructurada conforme a los elementos identificados que dispone la empresa, para ellos se determinó mediante la observación los que están sujetos a análisis, dentro del área de estudio, cada indicador posee elementos a observar, al final se obtiene un puntaje total sobre 100 puntos. La ficha pondera con un valor de 0 (pésimo), 1(regular) 2(bueno) 3(muy bueno) 4(excelente), con la valoración se figura el estado situacional del sector de la empresa.

TARJETA DE VALORACIÓN			
Ponderación	0=Pésimo; 1= Regular; 2=Bueno; 3=Muy bueno; 4=Excelente		
Técnicas 5s	Elementos	Detalle	Valoración
Selección:	Materiales		0
	Maquinaria y equipos	Existencia de elementos	2
	Herramientas	incensarios	0
	Muebles de oficina	alrededor	2
	Inventario		2
	Subtotal		6

	Indicador del lugar		1
	Indicador del artículo		1
Orden:	Indicador de la cantidad	Existen áreas asignadas para cada artículo	0
	Sitios de almacenamiento		2
	Elementos en su lugar		1
	Subtotal		5
	Pisos		1
	Equipos		2
Limpieza:	Frecuencia de aseo	Limpieza integral y regular de los elementos	1
	Encargados de limpieza		1
	Control de aseo		1
	Subtotal		6
	Procedimientos		0
Estandarización:	Políticas	Se han implementado	1
	Manuales	planes de mejoramiento	0
	Reglas		2
	Primeras 3s		0
	Subtotal		3
	Capacitación		2
Autodisciplina:	Cumplimiento	Se ha generado un hábito de orden y aseo	1
	Auditoría		0
	Control		2
	Seguimiento		0
	Subtotal		5
	TOTAL:		25

Tabla 1: Tarjeta de valoración del estado actual del área de reparación Ecuaclima. Fuente: Modelo para verificar el estado actual de las 5s en el área empresarial, instrumento adaptado hacia la empresa Ecuaclima. Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Conforme a los datos proporcionados por la entrevista al personal técnico de la empresa, referente a los factores críticos de la empresa, se determinaron los criterios sujetos de análisis, la mejora sistemática y cultural dentro del área de reparación se logró midiendo de forma objetiva el estado actual del área. De tal forma que los hallazgos derivados de la guía de entrevista son los siguientes:

Instalaciones. Espacio actual del área asignada a las labores de mantenimiento y reparación, para detectar los elementos no necesarios que limitan al sitio, logrando mantener un orden oportuno. Dentro de este criterio se identificaron que existen herramientas que se usan para dar soporte técnico a los equipos que no tienen un lugar de almacenamiento, además se puede percibir la acumulación de desechos sólidos y líquidos, cerca de los aires acondicionado, que no son eliminados de forma eficiente, dejando el piso con manchas y grasas, el espacio está saturado por equipos que no tienen solución y sirven de repuestos en muchos casos, siendo obstáculos de tránsito y distorsión del ambiente visual.

Cultura de trabajo. El objetivo de las técnicas 5s, es generar un ambiente laboral propicio para el desempeño de las actividades y armonía entre colaboradores y directivos. La extracción de la información se derivó de las entrevistas realizadas al personal técnico y administrativo, con preguntas referentes a la relación jefe-empleado, respeto entre el personal, sentido de pertinencia, compañerismo e identidad de la empresa. Entonces como análisis se interpreta que:

Según la entrevista, el personal técnico manifestó que la relación de los directivos hacia el personal es muy buena, existiendo respeto y confianza con relación a un trato caracterizada por educación. Entre los empleados el compañerismo es bueno, cada uno realiza sus funciones particularmente, no obstante, cuando se requiere de realizar labores de forma coordinada nadie busca destacar de forma egoísta sobre el resto. De manera íntegra los colaboradores sienten un estado de pertinencia fuerte hacia la empresa, sintiéndose orgullosos de ser parte de los éxitos trazados. En su mayoría el personal posee mucho tiempo dentro de sus cargos y experiencia suficiente para contribuir en sus funciones, permitiendo forjar altos lazos de compañerismo. En términos generales, la empresa es un lugar propicio para trabajar, presta las condiciones y garantías para el desarrollo profesional.

Tiempo de reparación de los equipos. La optimización de recursos como el tiempo, es fundamental para la empresa ya que representa eficiencia en el servicio y dinero, desde esta visión, se estructuran índices destinados a medir el trabajo en el área de mantenimiento de la organización, donde se detallan los resultados de los tiempos de reparación de los equipos.

De acuerdo con la entrevista, los colaboradores expresan que el proceso inicia desde que el aire acondicionado es llevado a la empresa, donde de manera inmediata se le realiza un diagnóstico para verificar las condiciones en las que llegó, dependiendo del desperfecto el equipo puede tardar en ser revisado entre 30min a 1 hora, con los resultados se procede a dar mantenimiento o reparación.

Para el soporte técnico y averías de los aires acondicionados, dentro de la planta de mantenimiento de la empresa, se precisa como indicadores la vaporadora que es la parte interior del equipo, la misma que usualmente presenta problemas como fallas del ventilador y filtros sucios, este proceso de diagnóstico y solución por lo general le toma al equipo de técnicos dar respuesta unas 3 horas, efectuándose la debida reparación.

Otro de los indicadores es el condensador que es la parte externa del aire acondicionado, aquí se presentan fallas en la carencia de gas refrigerante y prevención del compresor, donde la solución está dada en alrededor de unas 3 horas. Se constató que, para la reparación total del equipo, según su desperfecto, el personal técnico de la empresa destina entre 3 a 4 horas laborables, debido a la demanda de clientes por dar mantenimiento preventivo y correctivo, los tiempos de solución son medianamente prolongado todo dependiendo de la necesidad de cada aire acondicionado.

Con la aplicación de la ficha de valoración de los elementos relacionados a las 5s, realizada en el área de mantenimiento, se lograron determinar los siguientes resultados:



Gráfico 3: Resumen de la ponderación de los elementos 5s. Fuente: ficha de valoración técnica. Elaboración propia

Dentro de los procesos destacados las técnicas de selección presentan mayor valoración, debido a que existen pocos elementos incensarios en el área. En la fase de selección se obtuvo un puntaje de 6/20pts, existen muchos elementos alrededor del área de trabajo, que impiden el obstaculizan el espacio. En la etapa de orden 5/20pts, aquí se destaca que existen sitios de almacenamiento de materiales, más no, un lugar específico para cada elemento. En la etapa de limpieza la ponderación es de 6/20pts, se destaca el mantenimiento regular de los equipos. En la sección de estandarización 3/20pts, existe menos puntuación, ya que, se evidencia una carencia de procedimientos y protocolos de las etapas anteriores. Mientras que en la autodisciplina 5/20pts, la empresa carece de una cultura de orden y aseo en general.

Con la realización de la valoración, efectuada mediante la tarjeta de verificación para evaluar los elementos, relacionados a cada herramienta en el área de reparación y mantenimiento de la Empresa, resaltando que la empresa no aplica un programa de 5s, no obstante, se observa que existe un nivel de porcentaje del 25% de cumplimiento.

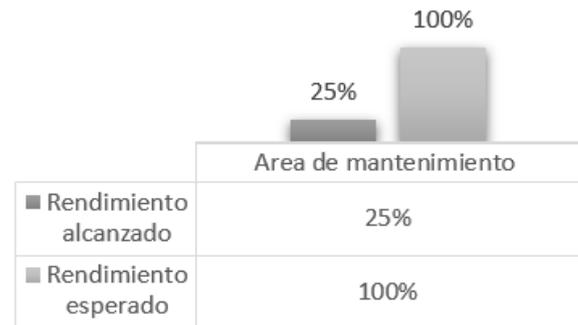


Gráfico 4: Nivel de cumplimiento de las 5S. Fuente: ficha de valoración técnica. Elaboración propia

Plan de mejora.

Es de suma importancia que la empresa ECUACLIMA mejore sus indicadores, si bien la empresa no aplica dicha metodología, se pudo constatar que el nivel de uso de las 5s en la organización es del 25%, el resultado demuestra la carencia de la puesta en marcha de un plan de mejora. Para tal efecto, se procedió a detallar las acciones correspondientes en cada etapa de la metodología, logrando mejorar sus estándares de procedimientos, cumpliendo la misión y objetivos con solvencia.

La importancia radica en generar documentación para ejecutar e implementar las herramientas hacia toda la empresa, en primera instancia va direccionada a mejorar las condiciones laborales en el área de mantenimiento de los aires acondicionados. La consecución de la calidad total depende de que todos los colaboradores y directivos trabajen de forma armónica coordinada.

Las propuestas ayudan a guiar a los integrantes de la empresa hacia una nueva cultura de orden y aseo, donde dependerá de la disciplina como factor clave para el cumplimiento continuo de los procesos anteriormente ejecutados, esto asegura un aumento de la productividad, mejora las condiciones de seguridad para el personal técnico, aumenta la calidad del servicio, genera competitividad y garantiza el correcto desempeño empresarial en el puesto de trabajo.

Seleccionar	<ul style="list-style-type: none"> •Elaborar tarjetas rojas •Dejar solo los objetos útiles en el área de trabajo. •Eliminar los elementos no necesarios. •Verificar de forma periódica que no existan artículos fuera de su sitio.
Orden	<ul style="list-style-type: none"> •Identificar los objetos necesarios. •Marcar las áreas en el suelo para elementos y actividades. •Poner todos los artículos en su lugar. •Verificar que exista un lugar para cada cosa.
Limpeza	<ul style="list-style-type: none"> •Elaborar un manual o plantilla de limpieza •Limpiar cuando se ensucia. •Aseo de forma periódica. •Verificar el aseo en los puestos de trabajo.
Estandarización	<ul style="list-style-type: none"> •Definir métodos de orden y limpieza. •Aplicar los procedimientos a todas las áreas de la empresa. •Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo •Verificar el cumplimiento de los estándares
Autodisciplina	<ul style="list-style-type: none"> •Crear un sistema de auditoría interna permanente •Hacer del orden y aseo un hábito en cada trabajador •Instruir y formar a los empleados para realizar el aseo en su espacio de labores. •Actualizar la información hacia el personal cuando existan cambios.

Gráfico 5: Resumen del plan de mejora, para aumentar la efectividad de las 5s en el área de mantenimiento de la Empresa Ecuaclima. Elaboración propia

Discusión

Los resultados de la investigación evidenciaron, que las técnicas 5s, tienen como propósito mejorar las condiciones del puesto de trabajo de la Empresa, sin un programa similar, las distintas áreas de la organización están propensas a tener desperdicios, despilfarro, pérdida de tiempos y recursos, por lo tanto, los hallazgos presentados indican que se trata de un 25% de efectividad de la técnica. Como lo afirman los autores Santoyo, Murguía y López (2013), con la aplicación de las técnicas 5s ejecutadas en el área de recursos materiales y servicios, del Instituto tecnológico de la Ciudad de Guzman-Mexico, lograron reducir el tiempo de búsqueda de materiales en casi un 80%, la evaluación final del programa derivó en un 60% de rendimiento empresarial, dicha

técnica propicio un cambio de mentalidad en el personal, es así como se demuestra la importancia de la implantación de técnicas de orden y aseo en una microempresa.

Como se ha visto en el estudio, se cumplió con el objetivo de investigación de analizar la importancia de las 5s para la empresa Ecuaclima, si bien la empresa actualmente no está sujeta a dicho programa, el nivel de eficiencia empresarial relacionada con estas etapas corresponde a un 25% de efectividad. La implementación de este programa ayuda a las organizaciones a ser más eficientes en cada área, Las propuestas de mejora adaptadas a la necesidad de la empresa, aumentarán el desempeño y calidad total en la organización de manera paulatina, a medida de que se ejecuten de forma disciplinada las etapas y herramientas proporcionadas por el modelo, maximizará los niveles de reparación y cumplirá con la promesa de valor de ofrecer un servicio integral en asesoría técnica y mantenimiento preventivo-correctivo.

El cambio hacia una nueva cultura de trabajo requiere del compromiso de la dirección y colaboradores por cumplir con cada una de las etapas de las 5s, en el caso de la empresa Ecuaclima existe predisposición de todos sus integrantes por una mejora sistemática. La puesta en marcha de las técnicas 5s, apertura hacia toda la organización una filosofía de manufactura esbelta, estas herramientas son las bases para una correcta planificación, limpieza y orden de los lugares de trabajo, no solo al área de mantenimiento, si no extendiéndose a los demás departamentos.

Referencias bibliográficas

Aldás, D., Barrionuevo, M., Portalanza, N., & Tierra, L. (2018). Análisis de los tiempos de preparación para la reducción de desperdicios en el proceso de troquelado. Caso aplicado industria de calzado. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 149-160 . doi:DOI: <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.2018.649>

- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. En C. Bernal, Metodología de la investigación (Tercera ed., pág. 320). Bogotá: Pearson Educación. Obtenido de https://patriciopucp.wixsite.com/bibliodig-aletheia/biblioteca?fbclid=IwAR11S9mIUqwgloctPzbObKqqlIEHH_uWXVaSqx8wGYZZ52dp-usfsHrUIg
- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., Salinas, E., De la Cruz, F., & Sangerman, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1603-1617. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263153520009>
- Carrillo, M., Alvis, C., Mendoza, Y., & Cohen, H. (2019). Lean manufacturing 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *Signos: Investigación en sistemas de gestión*, 11(1), 71-86. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6786515>
- Cruz, O., & Olvera, E. (2015). Manufactura esbelta y responsabilidad social empresarial: ¿coadyuvantes o antagonistas? *Nova scientia*, 7(15), 19-32. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6214560>
- D'Antonio, G., Sauza, J., & Chiabert, P. (2017). A Novel Methodology to Integrate Manufacturing Execution Systems with the Lean Manufacturing Approach. *Procedia Manufacturing*, 11, 2243-2251. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.372>.
- Escudero, A. (2018). Redefinición del "aprendizaje en red" en la cuarta revolución industrial. *Apertura*, 10(1), 149-163. doi:<http://dx.doi.org/10.18381/ap.v10n1.1140>
- Gisbert, V. (2015). Lean manufacturing. Qué es y qué no es, errores en su aplicación e interpretación mas usuales. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 4(1), 42-52. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5013490>
- Guerrero, M. (2016). La Investigación Cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1-9. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920538>
- Hernández, J. C., & Vizán, A. (2013). Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. Madrid: EOI. Obtenido de <http://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología De La Investigación (Quinta ed.). Mexico: Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V.
- Ibarra, V., & Ballesteros, L. (2017). Manufactura esbelta. *ConCiencia Tecnológica*(53), 54-58. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6407912>
- León, G., Marulanda, N., & González, H. (2017). Factores claves de éxito en la implementación de Lean Manufacturing en algunas empresas con sede en Colombia. *Tendencias*, 18(1), 85-100. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=607140>
- Manzano, M., & Gisbert, V. (2016). Lean manufacturing: Implantación 5S. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 5(4), 16-26. doi:DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26/>>
- Mariscal, N. (2019). Globalización - Unión Europea - Globalización. Cuadernos europeos de Deusto(54), 27-58. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5473370>

- Miller, G., Pawloski, J., & Standridge, C. (2010). A case study of lean, sustainable manufacturing. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 3(1), 11-32. doi:doi:10.3926/jiem.2010.v3n1.p11-32
- Patiño, J. (2019). La cuarta revolución industrial. *Revista Ingenierías USBMed*, 10(1), 1-1. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6943768>
- Pérez, I., Marmolejo, N., Caro, M., Mejía, A., & Rojas, J. (2016). Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. *Ingeniería Industrial*, 37(1), 24-35. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5345229>
- Salado, C., Sanz, P., Martín, J., & Galindo, J. (2015). Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S. *RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*(16), 60-75. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6665276>
- Santoyo, F., Murguía, D., López, A., & Santoyo, E. (2013). Comportamiento y organización. Implementación del sistema de gestión de la calidad 5S'S. *Diversitas: perspectivas en psicología*, 9(2), 361-371. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5883678>
- Sanz, J., & Gisbert, V. (2017). Lean manufacturing en PYMES. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 101-107. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6300070>
- Tapia, J., Escobedo, T., Barrón, E., Martínez, G., & Estebané, V. (2017). Marco de referencia de la aplicación de manufactura esbelta en la industria. *Ciencia & Trabajo*(60), 171-178. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6675860>
- Vargas, J., Muratalla, G., & Jiménez, M. (2016). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 5(17), 153-174. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215049679011>