



Scientific article



5S Methodology: literature review and implementation analysis

Jarumy Rossmery Correa Castañeda^a, Grecia Morisque Montalvo Ayala^a and Gustavo Adolfo Montoya Cárdenas^a

^aUniversidad César Vallejo, Perú

ITEM INFORMATION

Item history:

Received on August 23, 2022

Accepted on December 20, 2022

Keywords:

5s Methodology

Lean manufacturing

Kaizen

ABSTRACT

The present research work was developed by performing a systematic review in the last 7 years in this way, by reading it can be seen that there are problems in the different companies with the classification, order, cleaning, standardization and maintaining discipline among their workers, for this reason it is necessary to publicize the implementation of the 5S methodology, with its application the companies will have greater benefits, there is also lean manufacturing and kaizen that can also be implemented to have greater economic benefits, the main objective is to determine how the implementation of the 5S methodology will improve the companies, in turn their specific objectives define how the application of the 5S will increase productivity and determine the results that are related to the application of the 5S methodology, having as a conclusion the achievement of productivity after implementation generated a noticeable improvement, followed of each of the steps to achieve the continuous improvement of the 5S and therefore its effectiveness is considered.

© 2022 Professionals On Line sac. Perú Journal of Scientific and Technological Research Industrial

All rights reserved

Metodología Kaizen: revisión de literatura y análisis de la implementación

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló realizan una revisión sistemática en los 7 últimos años de esta manera, mediante la lectura se puede observar que hay problemas en las diferentes empresas con la clasificación, orden, limpieza, estandarización y mantener una disciplina entre sus trabajadores, por esta razón es necesario dar a conocer la implementación de la metodología 5S, con su aplicación las empresas tendrán mayores beneficios también está por otro lado el lean manufacturing y kaizen que también se puede implementar para tener mayores beneficios económicos, el objetivo principal es determinar cómo la implementación de la metodología 5S mejorará las empresas, a su vez sus objetivos específicos definir como la aplicación de las 5S va incrementar la productividad y determinar los resultados que están relacionados con la aplicación de la metodología 5S, teniendo como conclusión el logro de la productividad después de la implementación generó una mejora notable, seguido de cada uno de los pasos para alcanzar la mejora continua de las 5S y por ello se considera su eficacia.

Palabras clave:

Metodología 5s

Lean manufacturing

Kaizen

DOI:



<https://doi.org/10.47422/jstri.v3i2.30>

© 2022 Professionals On Line sac. Perú Journal of Scientific and Technological Research Industrial

All rights reserved



I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial para que los estudios de manufactura tengan los mejores resultados es considerable poner en práctica la metodología 5s por su gran aportación a la mejora de procesos tanto sean orientadas a la calidad como a la productividad teniendo costos bajos y resultados eficientes. la competencia en aumento y el rápido posicionamiento estratégico que hay entre las compañías que pertenecen a la misma industria causaron que las organizaciones tengan una mejora continua con recursos limitados cumpliendo con los parámetros de calidad y la productividad. En el sector manufacturero la metodología es conocida, a pesar de eso, las empresas colombianas no han tomado en cuenta a los procesos de mejora continua con esta metodología.

Las 5s para Toyota es determinado como un método del mejoramiento de sistema de rendimiento (TPS) que fue aplicada en la organización de servicio y manufactura, esta técnica se clasifica en enderezar, brillar, estandarizar y minimizar desperdicios innecesarios y optimizar la calidad y productividad, según la revista tecnológica ESPOL nos indica “que la metodología 5s se considera como un principio básico de la manufactura esbelta que maximiza la eficiencia en los lugares de trabajo y nos brinda la posición de contar con diversificaciones de calidad de productos, disminución de costos, y entregas fiables”. De esta manera al tener la metodología como aplicación es más factible para las empresas tener una mayor productividad.

Nuestro principal objetivo es brindar un ayuda a la mejora de los métodos de la productividad a través del reordenamiento físico con la metodología de las 5s, se escogió esta metodología debido al fortalecimiento de las mejoras en la organización que facilitan la aceptación de cambios en la empresa. por ello HERNÁNDEZ (2016) nos indica, el principal objetivo con las 5s es mejorar el orden en cuanto el área de trabajo y que esto se mantenga en el tiempo, de esta manera, será posible mejorar las condiciones de trabajo, el clima de la organización y tener un mejor desempeño laboral que resultara en el incremento de la productividad y una mejora notable en la calidad de productos.

Sumando a esto OMOGBAI Y SALONITIS (2017) citado por FERRAZ Y AVELAR (2018) detectaron el uso de las 5s por presentar una operación simple, económica

y eficiente, resultando en beneficios tangibles para las organizaciones, dado que la herramienta utiliza cinco sentidos: Seiri (clasificación), seiton (organizar), seiso (limpieza), seiketsu (estandarizar) y shitsuke (mejora continua o disciplina).

II. METODOLOGÍA

La metodología destinada en la presente investigación es de tipo descriptiva, donde tomamos como referencia revisión de literatura y análisis en las 5s de manera general para todo rubro de empresas u organización, para escoger los artículos se buscaron en base de datos de las siguientes plataformas: scopus, reader, sciencedirect, redalyc y scielo. A su vez, se utilizaron palabras clave para su búsqueda en español e inglés: 5s, metodología, productividad e industria.

Describir las 5s es identificarla como una metodología perfeccionista originaria de Japón. Está diseñado para clasificar, ordenar y limpiar, la normalización de procesos y a su vez mantenerla con disciplina, de esta manera está diseñado para la formación de costumbres en las áreas de trabajo y lograr una mejora siguiendo este método, VARGAS y CAMERO, (2021). La metodología 5s se utiliza en la mayoría de las situaciones de trabajo en un período de tiempo limitado por naturaleza. VARGAS, (2021, p.3),” Las 5`S es el pilar del patrón de productividad industrial diseñado en Japón y que actualmente se aplica en las organizaciones mundiales”. El 5s se describe como una metodología de mejora originaria de Japón. Está diseñado para clasificar, ordenar y limpiar, la estandarización de procesos y la disciplina, de esta manera está diseñado para la formación de hábitos en las áreas de trabajo y lograr una mejora siguiendo este método ROJAS, (2019), scopus, reader, sciencedirect, redalyc y scielo pp.4.

A su vez, se utilizaron palabras clave para su búsqueda en español e inglés: 5s, metodología, productividad e industria. El 5s se describe como una metodología de mejora originaria de Japón. Está diseñado para clasificar, ordenar y limpiar, la estandarización de procesos y la adaptación, de esta manera está diseñado para la formación de rutinas adecuadas en el área de trabajo y lograr una mejora siguiendo este método. La metodología 5s se ha convertido en parte fundamental de las organizaciones a nivel mundial si nos referimos de manera específica con respecto al significado de cada una

sus “s” podemos determinar la importancia de cada una de ellas por medio de las interpretaciones de los siguientes autores:

SEIRI: (Clasificar y descartar) Separación de las cosas necesarias con las innecesarias, para luego colocarlas en su lugar adecuado y eliminar las cosas que ya están en desuso o caducadas, **SEITON:** (Organización) La Organización se entiende por tener eficacia, lo que indica, qué tan rápido uno puede hacer lo necesario en el momento determinado y que tan rápido puede volver el producto a su lugar de inicio, de esta manera se eliminan las demoras, **SEISO:** (Limpieza) aquí ya está involucrada toda la estructura, debido a que viene siendo un compromiso fomentar la limpieza en el establecimiento. Esto es básico porque los trabajadores tienen que tener en cuenta la importancia de mantener su lugar de trabajo, evitando las pérdidas de materiales y brindando una mejor imagen a la empresa. **SEIKETSU:** (Higiene) Es considerada como la conservación de la limpieza y el orden, esto se debe a los requerimientos de calidad en la producción de los productos que se ofrece, estos deben cumplir los estándares establecidos, de esta manera esto afecta de manera positiva el progreso en la imagen de la empresa. **SHITSUKE:** (Compromiso y disciplina) Es la voluntad de hacer las cosas de manera adecuada y a su vez mejorar el alcance de las 4 ‘S anteriores. “Es vital importancia debido a que se convierte en una rutina, generando no solo un almacén adecuado y organizado, sino que a su vez fomenta el crecimiento humano y personal” ROSAS, (2019, p. 5).



Gráfico: MILKVA M. (2016) Standardization – One of the Tools of Continuous Improvement.

Fuente: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.06.674>

Realidad Problemática: Establecer cuál es la metodología de implementación 5s, que herramientas acompañan la implementación en el almacén que resultados nos dará la implementación. **Problema General:** ¿De qué manera se implementa la metodología 5s en el almacén? **Problemática Específica:** ¿Qué herramientas acompañan a la implementación de la metodología de las 5S en las empresas?, ¿Qué resultado dará la implementación de los 5s en los almacenes? **Objetivos General**

Determinar como la implementación de la metodología 5s mejora las empresas.

Objetivo Específico (1) Definir cómo la aplicación de las 5s va incrementar la productividad. **(2)** Determinar los resultados que están relacionados con la aplicación de la metodología 5s. **Justificación:** El presente artículo busca implementar la metodología 5s para mejorar la productividad en el área de almacén, de esta manera se detalla como el adecuado uso de la metodología y sus herramientas logran brindar un adecuado resultado. **HERNÁNDEZ et al (2015)** Resultado en la productividad humana la producción de herrería por hora es al alza a una mejora a39,76 en la eficiencia entre junio y septiembre, también aumentó la eficiencia de las máquinas en un 30,94% en el proceso de las herrerías, en la parte del capital en los meses de medición se identificó el pico más alto en septiembre 12,64% pero en la última medición aumento los recursos invertidos a 466,20% logrando un beneficio de 5,84%.

III. RESULTADOS

Analizamos los hallazgos de las revisiones de artículos científicos similares más significativos para nuestro artículo metodología 5s y cuáles fueron los resultados logrados al establecer su implementación. Se tomará en cuenta el orden según los artículos encontrados en dichas plataformas, mejoras empleadas en artículos a nivel nacional y por año de publicación. A Continuación, se mostrará la aplicación con la metodología de empresas en Perú que logran obtener una mejora luego su aplicación. **ANGELES (2016)** La aplicación de la metodología en un taller textil, sus operaciones son procesadas en un taller que tiene un espacio reducido, de esta manera según corresponde a las fichas técnicas, esta implementación tuvo mayor tiempo de ejecución en las primeras 3s selección, seiri; organizar, seiton; y, limpiar, seiso. Al finalizar la implementación se logró incrementar una

educación de calidad en la empresa. VARGAS Y CAMERON (2021) De esta manera la aplicación de 5s para aumentar la productividad en el área de producción en una empresa manufacturera, tomando 7 meses y obteniendo como resultado una mejora de 5,58 kg/ h-h a diferencia de meses anteriores de 4,37 kg/ h-h de productividad. p.9

De esta manera se muestra la aplicación de la metodología a nivel internacional donde se dará a conocer la mejora alcanzada en cada país. Según nos indica VARGAS (2021) Se desarrolló una técnica 5s paso a paso para mejorar la eficiencia operativa de las operaciones de

soplado e impresión al eliminar los movimientos adicionales y el tiempo estimado de espera de las herramientas. Después de implementar 5s en estas áreas, se redujo el tiempo operativo general. en un 8% para soplado y en un 18% al implementar. Por ello Shahriar Et al (2022) Nos indica que el resultado después de la implementación la búsqueda y levantamiento del calibrador era 4,40% del tiempo operativo de soplado antes era de 12,12% y en el fraguado de bloques reduce el 20,40% antes era 34,78%, después de la implementación de las 5s al hacer la comparación de 3 meses las quejas se redujeron de 8 a 1.

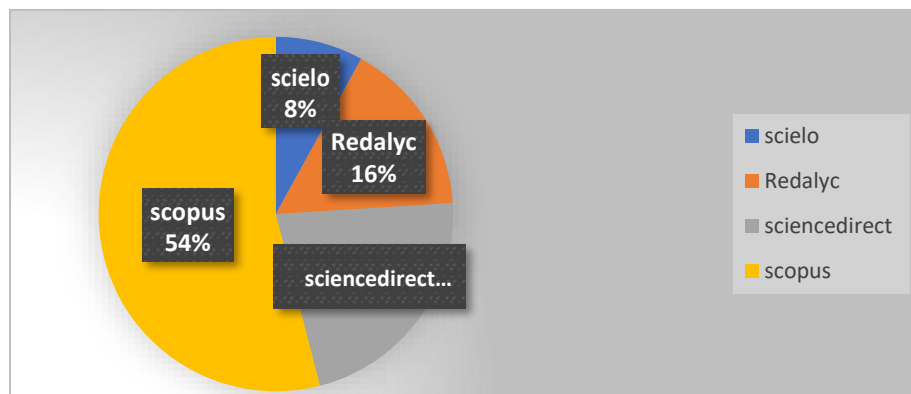
Tabla 1

Resultados porcentuales de artículos por plataforma

PLATAFORMAS	Artículos	Porcentaje
scielo	4	8%
Redalyc	8	16%
sciencedirect	11	22%
scopus	27	54%
	50	100%

Gráfico 1

Resultados de artículos por plataforma indexada



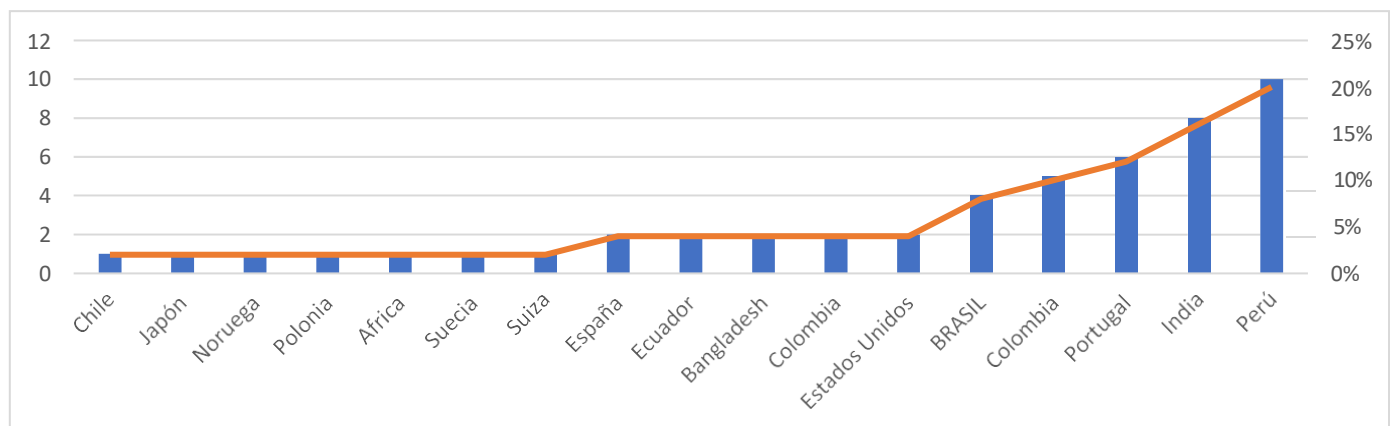
Elaboración: Propia

Logramos identificar 50 artículos de 4 plataformas teniendo a Scielo con 8%, Redalyc con 16%, sciencedirect 22% y scopus con 54%, por lo cual logramos determinar que en su mayoría los artículos relacionados a la metodología 5s en mayor proporción se encuentra en scopus con 27 artículos encontrados. SUNDARARAJAN y TERKAR (2022) Es sencilla implementar la metodología 5s para mejorar el lugar de trabajo, ayudando a mejorar la limpieza de los

equipos y organizar el lugar de trabajo de los operarios. Contribuyendo al compromiso del equipo de trabajo para mejorar la productividad y JIMÉNEZ et al (2021) el resultado de la aplicación de 5S y kaizen reducción del tiempo de proceso de fabricación, antes de la aplicación, el tiempo era de 20:15 horas y después de la implementación se obtuvo 17:09 horas en la fabricación, esto disminuye el tiempo de fabricación en 3 horas y 6 minutos.

Tabla 2*Resultados porcentuales de artículos por países*

PAÍS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Chile	1	2%
Japón	1	2%
Noruega	1	2%
Polonia	1	2%
Africa	1	2%
Suecia	1	2%
Suiza	1	2%
España	2	4%
Ecuador	2	4%
Bangladesh	2	4%
Colombia	2	4%
Estados Unidos	2	4%
BRASIL	4	8%
Colombia	5	10%
Portugal	6	12%
India	8	16%
Perú	10	20%

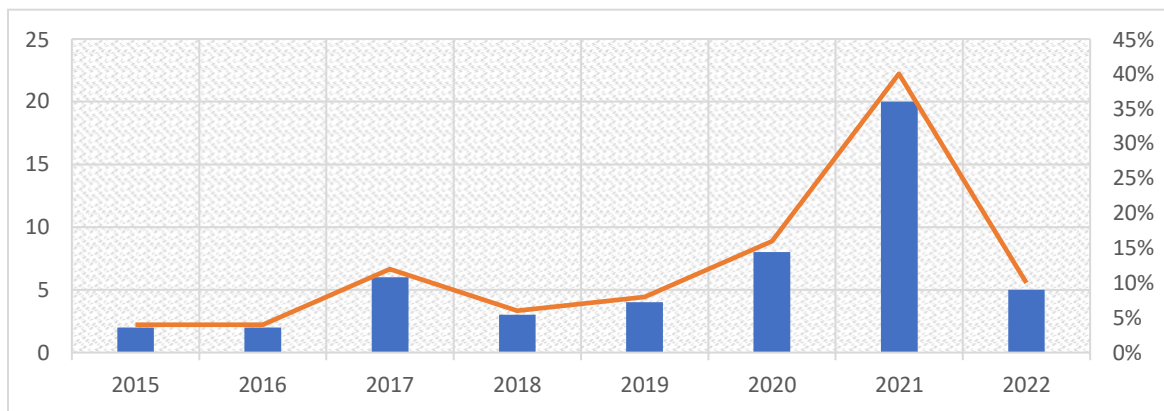
Gráfico 2*Resultados de artículos por país**Elaboración: Propia*

Se recaudó información de la metodología 5s teniendo como principal fuente países a Perú con el 20% de artículos encontrados, India con el 18% y Portugal con el 12%, teniendo a los demás alrededor de un 2-4%. De esta misma manera se logró identificar que la metodología 5s, no es la única que es aplicada a nivel mundial sino que a su vez muchas empresas fuera y dentro del rubro manufacturero, no solo implementan la metodología 5s sino que van más lejos indicando que también se emplea la metodología 6s. Para PIÑERO (2018) En Latinoamérica y en contexto internacional, se puede

evidenciar el interés en el tema de las 5s e implantación, como los principales pasos para lograr la excelencia en la empresa. CARRERA et al (2021) La evolución de las herramientas 6s amplía sus conocimientos indicando que las 7s facilita la inclusión de una política de RSE (responsabilidad social corporativa) de forma procedimental y sencilla. De esta misma manera las empresas que emplean las 6s son organizadas y se preocupan por la sustentabilidad y se valida la hipótesis de que las organizaciones que aplican Lean también brindan una adecuada RSE.

Tabla 3*Resultados de artículos por año*

Años	Artículos	Porcentaje
2015	2	4%
2016	2	4%
2017	6	12%
2018	3	6%
2019	4	8%
2020	8	16%
2021	20	40%
2022	5	10%

Gráfico 3*Resultados por periodo de Publicación**Elaboración: Propia*

Para llevar a cabo esta interpretación se tomaron en cuenta 3 indicadores fundamentales que fueron la implementación de la 5s en la industria manufacturera, la aplicación de las 5s en cualquier empresa y el Lean en las organizaciones.

A su vez se logró recaudar mayor información del año 2021 donde se encontraron mayores artículos relacionados a la metodología 5s no solo en manufactura sino también en temas relacionados. PENA et al. (2020) El resultado se identificó la materia prima y se culminó una reducción de tiempo de cambio del 14,9% De herramientas para calcular los gastos de cable, se implementó en todo el departamento esta filosofía para mejorar la comunicación y la cooperación entre todas para lograr el crecimiento de la empresa. PINTO (2020) Este artículo dio como resultado en el parte mecanizado una reducción de 38% y en los tornos de CNC el 17% mediante la creación de planes de AM, PM y en gestión de stocks consumibles y repuestos y también la reducción de horas de paradas de las máquinas hubo una reducción

de las roturas por fallas en un 23% y 38% para tornos CNC y centros de mecanizados CNC respectivamente. POMBAL et al (2019) El resultado tuvo una reducción del 70% del tiempo requerido para localizar los materiales consumibles una disminución de 45 segundos entre 10-15 segundos aproximadamente. En el control de stocks abastecido 71 de los 252 Kanban existentes es un aproximado de 30% y un 50% en el tiempo de mizusumashi para poner material y Kanban en los cajones.

IV. DISCUSIÓN

Según CARRERA et al. (2021) Nos indica que deberíamos trabajar desarrollando en el futuro la relación con respecto a la sostenibilidad debido a que no se encuentra implícita en la aplicación de las herramientas Lean, sino como parte de ellas proponiendo evolucionar las herramientas 6s hacia las 7s facilitando la inclusión de una política de RSE de forma. Para SHAHRIAR (2022) El resultado después de la implementación la búsqueda y

levantamiento del calibrador era 4,40% del tiempo operativo de soplado antes era de 12,12% y en el fraguado de bloques reduce el 20,40% antes era 34,78%, después de la implementación de las 5s al hacer la comparación de 3 meses las quejas se redujeron de 8 a 1. SUNDARARAJAN y TERKAR (2022) Es sencilla la aplicación de la metodología 5s para mejorar el lugar de trabajo, ayudando a mejorar la limpieza de los equipos y organizar el lugar de trabajo de los operarios. Contribuyendo al compromiso del equipo de trabajo para mejorar la productividad. PINTO (2020) Este artículo dio como resultado en el parte mecanizado una reducción de 38% y en los tornos de CNC el 17% mediante la creación de planes de AM, PM y en gestión de stocks consumibles y repuestos y también la reducción de horas de paradas de las máquinas hubo una reducción de las roturas por fallas en un 23% y 38% para tornos CNC y centros de mecanizados CNC respectivamente. JIMÉNEZ et al (2021) Resultado con la aplicación de 5S y kaizen se redujo el tiempo de proceso de fabricación antes de la aplicación el tiempo era de 20:15 horas y después de la implementación se obtuvo 17:09 horas en la fabricación, esto disminuyó el tiempo de fabricación en 3 horas y 6 minutos.

De la misma manera HUÁNUCO y ROSALES (2018) Indicaron que los resultados al inicio del diagnóstico del laboratorio de calidad mostraron un cumplimiento de las 5s igual a 43% que era un nivel por debajo del promedio mientras que el final alcanzó un 91% en su valor que era un nivel excelente, con la implementación de la metodología aumentó un 48% entre el estado inicial y el final, en la parte de orden y limpieza aumentaron un 55% cada uno y en el espacio entre el radar interno y externo muestra que hay mejora en cada pilar y su cercanía es al 100%. Para PÉREZ (2017) Las herramientas de las 5s son modernas y de esta manera organizan y garantizan una calidad total, enfocada en la mejora continua, disminuyendo los costos excesivos, la contingencia en el ámbito laboral y el inadecuado ambiente de trabajo.

Para ZAMBRANO et al. (2017) La reducción del tiempo de instalación no es la principal preocupación y los operadores no comprenden el valor agregado de los productos en cada etapa del proceso. De esta manera se necesitan mayores acciones para una mejora continua en términos de calidad y flexibilidad.

V. CONCLUSIONES

Podemos concluir que al implementar la metodología 5s, se puede dar en todo tipo de empresa sea de producto o servicio, sin embargo, su mejora es de manera progresiva implica tanto el compromiso de los trabajadores dentro de la empresa como del cumplimiento de cada uno de los procedimientos al ser constante y seguir los pasos luego de su implementación, de esta manera se mejoran los procesos, las maquinarias y un mejor desempeño de los trabajadores.

A su vez también se concluyó que el logro de la productividad luego de la implementación mejora notablemente si se siguió cada uno de los pasos dentro indicados para alcanzar la mejora continua de las 5s y por ello considera la eficacia de cada proceso, debido a que se rige de un tiempo determinado para realizar sus actividades, evidenciando que no solo cuenta con 5s sino que cuenta con hasta 7 s y 11 pasos para lograr alcanzar ser una empresa más Productiva en el área donde se encuentra la deficiencia.

Los resultados obtenidos luego de su implementación, fue una mejora efectiva del área en la que se emplea la metodología 5s, también se pudo concluir que una de las áreas con mayor implementación fue el área de almacén, el área de producción, también se pudo concluir con al implantar la metodología tu un gran cambio dependiendo del año, en el año 2021 fue el año en que no solo la industria manufactura, sino que también pudo ser aplicado en el sector salud, y con respecto a las áreas teniendo como principal problema el desorden y la falta de estandarización.

RECOMENDACIONES

A nivel empresarial es recomendable su implementación, contando desde primera la colaboración de los trabajadores y de los directivos, de esta manera la 5s compromiso y disciplina logra que la implementación se mantenga y mejore la productividad del área aplicada y de la empresa. Es recomendable emplear las 7s y los 11 pasos ya que viene de una manera más específica y se puede tener un mayor alcance de la productividad dentro de la empresa. Se sugiere que al instante de emplear la metodología 5s sea en una empresa de servicio o producto tenga como principal factor un estudio o el establecer una mejora dentro del área determinada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] VARGAS, E y CAMERO, J (2021) Aplicación de lean manufacturing (5S Y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera, *Industrial Data* (24), 249-259. DOI: <https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- [2] FERRAZ, P, et al., (2019) Mejora de los métodos de producción a través de la asociación entre el reordenamiento físico y la metodología 5S, *Exacta*, (17), 362-374. DOI: <https://doi.org/10.5585/ExactaEP.v17n4.7585>
- [3] HUÁNUCO, L, Y LÓPEZ, P (2018) Impacto de las 5S en la Calidad Microbiológica del Aire del laboratorio de calidad de productos agrobiológicos, *Industrial Data* (21), 17-24. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v21i2.15599>
- [4] HERNÁNDEZ, E, et al (2015) Impacto de las 5S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en la empresa Cauchometal Ltda., *Ingeniare* (23), 107-117, ISSN: 0718-3291 DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052015000100013>
- [5] PIÑERO, E, et al (2018) Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo, *Ilaynt* (6), 99-110, ISSN: 1856-8327
- [6] QUINTEROS, L Y PEREZ, V (2017) Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones, *Ciencias estratégicas* (25) 411-4223, ISSN: 1794-8347
- [7] ZAMBRANO. S, et al (2017) Manufactura de clase mundial en microempresas fabricantes de muebles artesanales de madera del sector de Punta larga-Colombia, *pensamiento & gestión*, número(42), 162-186, ISSN: 1657-6276
- [8] AHLEMEYER, K, et al., (2016) Evaluation of the implementation of the 5S methodology in a manufacturing company: analysis of steps, benefits and barriers, *Exacta* (14) 285-302 ISSN: 1678-5428
- [9] MUNIVE, S et al. (2022) Implementation of a Lean Manufacturing and SLP- based system for a footwear Company, *Scielo Brasil* (32), 1-27, DOI: 10.1590/0103-6513.20210072
- [10] MARMOLEJO, N et al, (2016) Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones, *ing.ind.*,(37) , ISSN 1815-5936
- [11] ESCALANTE, S (2021) Modelo de balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado, *Industria data* (24), <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i1.19814>
- [12] HERNÁNDEZ, E et al (2015) Impacto de las 5S en la productividad, calidad, clima organizacional y seguridad industrial en Caucho Metal Ltda., *revesita chilena* (23) 107-117 <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052015000100013>
- [13] SHAHRIAR, M et al. (2022), Implementación de 5S en una industria de fabricación de bolsas de plástico, *cleaner engineering and technology* (8). <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100488>
- [14] SUNDARARAJAN, N (2022), Improving productivity in fastener manufacturing through the application of Lean-Kaizen principles, *materialstoday* <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.350>
- [15] RANJITH, R et(2021), An entropy based approach to 5S maturity, *materialstoday* (46) 8103-8110 <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.048>
- [16] PINTO, G et al (2020), TPM implementation and maintenance strategic plan – a case study, *procedia manufacturing* (51) 1423 – 1430 <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.198>
- [17] PENA.R at el (2020), Lean manufacturing applied to a wiring production process, *procedia manufacturing* (51) 1387 – 1394 <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.193>
- [18] POMBAL, T (2019), Implementation of Lean Methodologies in the Management of Consumable Materials in the Maintenance Workshops of an Industrial Company, *procedia manufacturing* (38), 975 – 982 <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.181>
- [19] MIKVA. M, et al (2016), Standardization – One of the Tools of Continuous Improvement, *procedia engineering* (149) 329 – 332 <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.06.674>
- [20] R.F.L. S et al (2018), The Improvement of an APEX Machine involved in the Tire Manufacturing Process, *procedia manufacturing* (17), 571 – 578 <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.098>
- [21] CARRERA. J et al (2021), From lean 5s to 7s methodology implementing corporate social responsibility concept, *open Access* (13) Doi: 10.3390/su131910810
- [22] WONG, Y (2021), Lean Manufacturing Application Model to Reduce Order Delivery Delays in a Metalwork Company, *conference proceedings*, 300 – 307 Doi: 10.1145/3494583.3494623
- [23] ZONDE, R (2021), Effectiveness of housekeeping methodology on productivity in the automotive parts manufacturing organisation in South Africa, *Access to success* (22) 76 – 82 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85104771661&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=5s+methodology&nlo=&nlr=&nls=&sid=6e2038eb8484eba4039ae4f61654ee77&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222021%22%2ct&sl=29&s=TITL E-ABS-KEY%285s+methodology%29&relpos=20&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1 ISSN: 15822559
- [24] OBULAM, R (2021), DEVELOPMENT AND TESTING OF THE 5S PUZZLE GAME, *conference paper*, 309 – 319 Doi: 10.24928/2021/0152
- [25] NANDAN, A et al (2021), Cultivando la Efectividad y la Eficiencia Usando la Metodología 5S, *procedimientos de springer en ciencias y de la tierra*, 41 – 52 Doi: 10.1007/978-3-030-79065-3_4
- [26] MANTILLA, R et al (2021) Modelo de optimización de gestión de inventarios basado en metodologías 5S y DDMRP en pymes comerciales, *educación y tecnología*. Doi: 10.18687/LACCEI2021.1.1.499

- SA, J et al (2021), Evaluación del impacto de las herramientas Lean en la producción y la seguridad mediante un modelo de toma de decisiones multicriterio y análisis estadístico: un estudio de caso en el sector textil, *lectura notes in computer*, 616 – 638 Doi: 10.1007/978-3-030-90966-6_42
- [26] LARSSON, D Y RATNAYAKE, C (2021), Implementation of 5S+S for Knowledge Work in Engineering Projects, conference paper, 645 – 655 Doi: 10.1007/978-3-030-85874-2_70
- [27] NASHRULLAH, S et al (2021), A proposal of performance measurement and management model for 5S sustainability in manufacturing SMEs: A Review, *systems and manufacturing* (15) Doi: 10.1299/JAMDSM.2021JAMDSM0017
- [28] PINTO, G et al (2020), Implementing a maintenance strategic plan using TPM methodology, *engineering and management* (11) 192 – 204 Doi: 10.24867/IJEM-2020-3-264
- [29] MORALES, A et al (2020), Waste Management Model Based on Reverse Logistics and 5S for the Generation of Biomass in the Fresh Fruit Industry, *technology and management*, 11-15 Doi: 10.1109/ICITM48982.2020.9080385
- [30] CAO, T, et al (2020), Importance of the 5S Methodology to Occupational Safety and Health: A Case Study in a Branch of the Asia Commercial Bank in Vietnam, *studies in systems*, 811 – 818 Doi: 10.1007/978-3-030-41486-3_87
- [31] RUIZ, C, et al (2020), Effects of implementation of 5S in heavy equipment maintenance workshops, conference paper, 577 – 588 10.24928/2020/0010
- [32] ATTRI, R et al (2020), Quantifying the factors affecting the 5S implementation in manufacturing organisations using graph theory and matrix method, *international journal of services and operations management* (37), 90 – 113. Doi: 10.1504/IJSOM.2020.109441
- [33] SUNNY, M Y ANU, V (2020), Evaluation of 5S Conformity in Residential Building Sites Using RADAR Charts, *civil engineering* (46) 665 – 675. Doi: 10.1007/978-3-030-26365-2_62
- [34] RETAMOZO, G, et al (2019), Model for the improvement of processes using Lean techniques and BPM in SMEs, *intercom* Doi: 10.1109/INTERCON.2019.8853806
- [35] RIBEIRO, I et al (2019), Implementing TPM supported by 5S to improve the availability of an automotive production line, *procedia manufacturing* (38) 1574 – 1581 Doi: 10.1016/j.promfg.2020.01.128
- [36] MAU, M et al (2019), Lean manufacturing production management model to increase the efficiency of the production process of a MSME company in the chemical sector, *education and technology*. Doi: 10.18687/LACCEI2019.1.1.101
- [37] FILHO, W et al (2017), The benefits of a quality tool in a Student Branch: Implementing the 5S methodology to create a new culture, *temscom*, 400-403 Doi: 10.1109/TEMSCON.2017.7998408
- [38] PONIKIERSKA, A Y STEFANIAK, R (2017), Manufacturing systems improvement with 5S practices, *icpr*, 260 – 265 ISBN: 978-160595507-0
- [39] TAMHANKAR, U Y LEBOULLUEC, A (2017), Productivity improvement and cost optimization of small enterprises with lean methodologies and simulation, conference paper, 1514 – 1519 ISBN: 978-098376246-1
- [40] SIVA, R et al (2017), Process improvement by cycle time reduction through Lean Methodology, *materials science and engineering*. Doi: 10.1088/1757-899X/197/1/012064
- [41] DIAZ, R et al (2021), Lean Green Production Management Model Under a Circular Economy Approach for Reducing Variable Costs at a Small Plastics Business, *networks and systems*. 10.1007/978-3-030-85540-6_86
- [42] DWIVEDI, V, et al (2022), Application of 5s Methodology in a Small-Scale Enterprise: Case Study, *mechanical engineering*, 29 – 36. Doi: 10.1007/978-981-16-3135-1_4
- [43] SOMASUNDARAM, R, et al (2021), Effectiveness of implementation of 5S tool in food industry during COVID 19, *AIP conference proceedings* (2387). Doi: 10.1063/5.0068589
- [44] TARAZONA, S et al (2021), Lean Manufacturing Model Using a Biotechnological Approach for Increasing Efficiency and Reducing Waste at a Small Plastic Production Company, *smart innovation, systems and technologies*(233) 396 – 403. Doi: 10.1007/978-3-030-75680-2_44
- OSBEN, V et al (2020), Model for Improving Post-sales Processes Applying Lean Thinking to Reduce Vehicle Delivery Times at an Automotive Company, *advances in intelligent systems and computing* (1026) 896 – 902. Doi: 10.1007/978-3-030-27928-8_134
- [45] VERES, C et al (2018), Case study concerning 5s method impact in an automotive company, *procedia manufacturing* (22) 900-905 Doi: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>
- [46] DAUCH, K et al (2016) Evaluación de la implantación de la metodología 5S en una empresa manufacturera: análisis de etapas, beneficios y barreras *Exacta*, vol. 14, núm. 2, pp. 285-302 DOI: 10.5585/ExactaEP.v14n2.6239
- [47] KARTHIK S, SILKSONJOHN J (2019) A case study of 5s implementation in inspection process Vol. 9, Issue 3, 1469-1476 ISSN (P): 2249-6890; ISSN (E): 2249-8001