

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas
Editor & Compilador

SISTEMAS DE MANUFACTURA

PRIMERA EDICION MMXIX



Lima 2018

SISTEMAS
DE
MANUFACTURA
2018

SISTEMAS
DE
MANUFACTURA
2018

Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas
EDITOR & COMPILADOR

Sistemas de Manufactura

Editor: Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Dirección: Av. El Retablo 808 2do. Piso Urb. El Retablo, Comas. Lima-Perú

Correo electrónico: fjavierwongc@yahoo.es

Compilador: Dr. Francisco Javier Wong Cabanillas

Diseño y Redacción: Bach. Carlos Alberto Vega Vidal

ISBN: 978-612-00-4352-3

Primera edición digital: diciembre 2018

Libro electrónico disponible en: <http://ctscafe.pe>

Las 5 s, una metodología complementaria para mejorar la productividad



Dixon Groky Añazco Escobar

Ingeniero Industrial – Universidad de Lima.

MBA Gerencia Estratégica de Negocios por CEMTRUN
PUCP.

Doctorando en Ingeniería Industrial – Universidad Nacional
Mayor de san Marcos.

Docente en ingeniería en la Universidad Cesra Vallejo y la
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas,
Consultor en mejora de procesos

Resumen: Pese haber sido creada en la década de los 40 en Japón como parte del Kaizen (mejora continua), la metodología 5 S, recién comenzó a ser difundida en occidente a partir de la década de los 90 como una herramienta parte de la calidad total. A lo largo de todo este tiempo las diversas empresas en el mundo a pasado de ser una herramienta de calidad, a convertirse en un programa corporativo con el objetivo de contribuir a mejorar la conducta de los colaboradores, sin embargo, las aplicaciones en el Perú tienen como principal objetivo mejorar el orden y limpieza de las zona de trabajo, pudiendo ser aplicada como una herramienta para incrementar la productividad.

Este documento muestra la aplicación de la metodología 5 S en el área de producción de una planta de impresiones metálicas, enfocándose en la medición de la eficiencia, eficacia y productividad, sobre la base de la aplicación de capacitación en la metodología y la realización de auditorías de cumplimiento de la misma.

Palabras claves: 5 S/ Sistemas de gestión/ Calidad/ Mejora continua/ Lean Manufacturing.

Abstract: Although it was created in the 1940s in Japan as part of Kaizen (continuous improvement), the 5S methodology recently began to be disseminated in the West since the 1990s as a part of total quality. Throughout, in this time, to companies in the world, to the past, to be a tool of quality, to be a corporate program with the aim of improving the behavior of collaborators, however, the applications in the Peru's main objective is to improve the order and cleanliness of the work area, and can be applied as a tool to increase productivity.

This document shows the application of the 5 S methodology in the area of production of a metal printing plant, the focus on the measurement of efficiency, efficiency and productivity, the basis of the application of training in methodology and the performance of compliance audits.

Keywords: 5 S/ Management systems/ Quality/ Continuous improvement/ Lean Manufacturing.

1. Introducción

La aplicación de las 5 S (Seiri=clasificar, Seiton=Ordenar, Seiso=limpiar, Seiketsu=Estandarizar, Shitzuke=disciplina) presenta los siguientes beneficios, Imai (1998), entre otros, crea ambientes de trabajo limpios, higiénicos, agradables y seguros. Mejora sustancialmente el estado de ánimo, la moral y la motivación de los empleados. Elimina las diversas clases de muda y libera espacio. Mejora la eficiencia en el trabajo y reduce los costos de operación. Ayuda a los empleados a adquirir autodisciplina y a asumir un interés real en Kaizen. Hace visibles los problemas de calidad. Se puede deducir que dichos beneficios modifican la conducta del trabajador de quien se espera un mejor desempeño a través del cual se puede incrementar la eficiencia, eficacia y productividad.

Hirano (1997) menciona que las 5 S representan un elemento principal de la fábrica visual, cuya implementación no representa un shock traumático al proceso productivo de la organización.

De manera general se puede mencionar que la productividad es el cociente entre lo producido (outputs) y los recursos utilizados (inputs), algunas otras definiciones de productividad son: Según Gutiérrez (2010), La productividad es el producto de la eficiencia y la eficacia, considerando a la eficiencia como la optimización de los recursos y la eficacia es el uso de los recursos para alcanzar los objetivos propuestos, (p.41).

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

Sin embargo, demás autores a la productividad lo relacionan con las salidas y entradas de un proceso productivo, entre ellos tenemos a Carro y Gonzáles (2012), quienes describen a la productividad como el índice de mejora del proceso productivo, que relaciona lo elaborado por un sistema, las salidas o producto, y los elementos como son los insumos o la materia prima, que intervienen para desarrollarlo (p.3).

Zandín (2005), menciona que encontrar una definición para la productividad en la actualidad se torna complejo puesto que producir con efectividad no significa necesariamente se más productivo puesto que se tiene que tener en cuenta la calidad y el mercado, debido a esto las empresas deben tener cuidado al elegir los indicadores que permitan cuantificar la gestión de la productividad. (p.24) A esto se puede agregar que mejorar la productividad conlleva a mejorar la calidad del producto, la calidad de vida de los trabajadores e incrementar la satisfacción del cliente.

Prokopenko (1989), indica que la productividad actualmente se enfoca en la calidad de los productos, insumos y del proceso, así mismo que existen factores externos e internos que influyen en la productividad, diferenciando dentro de los factores internos dos tipos a decir los factores blandos y los duros.

2. Material y métodos.

El diseño de experimento es cuasi-experimental, según Segura (2003), una investigación es cuasi-experimental ya que la asignación de las variables no es aleatoria, debido a que el factor de exposición es manipulado por el investigador. Las variables al carecer de un control experimental absoluto por falta de aleatorización ya sea por la selección aleatoria de los sujetos o en la asignación del mismo grupo experimental y control, que incluye un pre prueba para comparar la equivalencia entre los grupos, que necesariamente no poseen dos grupos (el experimental y el control), son conocidos con el nombre de cuasi experimentos (p. 61).

Por su nivel o profundidad, la investigación es de tipo explicativa, porque establece una relación de causa y efecto, para ello analiza los eventos, fenómenos y sucesos que ocurren en los efectos de problema, así lo define Salinas, (s.f, p. 19)

Por su enfoque, el estudio de investigación es del tipo cuantitativa ya que se utiliza la recolección y análisis de datos para responder a las preguntas de investigación y comprobar las hipótesis establecidas, usando la medición numérica y la estadística para definir patrones de comportamiento de la población sujeta a estudio, según lo define Gómez (2006, p.60).

A efectos de identificar las causas de la baja productividad se aplicaron las técnicas de diagrama de Ishikawa, Pareto y matriz de correlación a toda el área de producción (20 personas) identificándose las causas con sus respectivas valoraciones en las áreas de proceso gestión y calidad. A partir de la misma se establecieron metas a cumplir relacionadas con las 5 S y se estableció una medición previa a la capacitación de la variable independiente y también se realizaron mediciones previas de eficiencia, eficacia y productividad para luego de la capacitación e implementación de la metodología de 5 S volver a realizar las mediciones posteriores y comparar los resultados del estudio.

Cuadro N° 01

ÁREA	Causa	Detalle	Frecuencia	Total
Procesos	3	Herramientas de trabajo mal ubicadas	17	91
	1	Uso ineficiente de los materiales de trabajo	15	
	4	Incorrecta ubicación de los insumos	12	
	18	Area de trabajo con espacio reducido	12	
	5	Falta de calibración de maquinarias	10	
	7	Maquinaria antigua	9	
	6	Incorrecta distribución de las maquinarias	6	
	11	No se realiza seguimiento de control del proceso productivo	6	
Gestión	17	Falta de conocimiento de operaciones y funciones optimas de trabajo	4	52
	2	Almacenamiento de material defectuoso	10	
	10	Supervision deficiente	8	
	12	Falta metodos de trabajo	8	
	16	Falta de ejecución del plan de trabajo	8	
	8	Falta de compromiso de los operarios	7	
	15	Falta de comunicación del personal en el area de trabajo	7	
Calidad	9	Falta de capacitación de los operarios	4	16
	14	Falta de auditorias	8	
	13	No se realiza seguimiento de control de las actividades de trabajo	8	

Fuente: Elaboración propia

3. Resultados

Causas de baja productividad agrupadas por área. El objeto de estudio se encuentra en los procesos.

Cuadro N° 02

N° DE DIAS	% CUMPLIMIENTO ANTES	% CUMPLIMIENTO DESPUES
30	49%	73%

Fuente: Elaboración propia

El cumplimiento de las metas relacionadas a la ficha de auditorías de las 5 S pasó de 49% a 73%

Con respecto a las pruebas de contrastación de hipótesis, las mismas se hicieron con el SPSS versión 23, tanto de la validación del comportamiento paramétrico (prueba de Shapiro Wilks) de la data; como de la variación de la productividad obteniendo los siguientes resultados.

Cuadro N° 03

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	.947	30	.141
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	.961	30	.327
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $\rho_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Análisis de Normalidad, se acepta que los datos tienen un comportamiento paramétrico.

Con respecto a la hipótesis de estudio se tiene;

H_0 : La aplicación de las 5S no mejora la productividad en el área de producción.

H_a : La aplicación de las 5S mejora la productividad en el área de producción.

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Cuadro N° 04

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD ANTES - PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	-.17318	.07701	.01406	-.20194	-.14443	-12.318	29	.000

Fuente: Elaboración propia

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Cuadro N° 05

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	PRODUCTIVIDAD ANTES	.5386	30	.08145	.01487
	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	.7118	30	.07276	.01328

Fuente: Elaboración propia

Estadísticos de prueba – T-Student

A partir de los resultados se desecha la hipótesis nula y se acepta la alterna.

4. Discusión

La productividad antes de la aplicación de la propuesta dio como resultado 0.54, bastante menor que el Índice de productividad después de aplicar la metodología 5 S, el cual resultó en 0.71, evidenciando una mejora como consecuencia de la aplicación de las 5S.

BERMEO, M y ANDA, J. (2016). En su tesis, Planear una metodología con la cultura 5s´S para mejorar la productividad de una industria metalmeccánica. Indican que se aumentó la productividad en un 12% de una empresa metalmeccánica aplicando herramientas de las 5S el cual nos indica que debemos enfocarnos en la organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

Este resultado coincide con el libro de Doberssan, Jose, las 5S, Herramientas de Cambio (2013), la Aplicación de las 5s, ayuda mejorar los índices de productividad.

También se puede afirmar que los resultados confirman lo mencionado por Imai (1998) en lo que respecta a los beneficios de la implantación de los 5 S

5. Conclusiones

- La implementación de la metodología de las 5 S, sí contribuye a la mejora de la productividad en el área de producción de impresiones metálicas.
- Se confirma la importancia de la participación e involucramiento de la alta gerencia en la implementación de la alta gerencia y de cada uno de los miembros del equipo.
- Es importante elaborar los manuales de implementación y documentar todo el proceso de 5S para mantener la continuidad en el tiempo.
- La implementación de este método contribuye a mejorar el estado de ánimo de los colaboradores a través del logro de metas y de mantener un ambiente de trabajo más agradable.

5. Literatura Citada

- Cabrera C. Luis A.** (2017) Tesis para obtener el título profesional de ingeniero Industrial, UCV.
- Gómez, Marcelo.** (2006) Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. [En línea]. Argentina: Editorial Brujas. Disponible en: <https://goo.gl/UZXC3b>.
- Gutiérrez, Humberto.** (2010) Calidad Total y Productividad [en línea]. México: Eds. Mc Graw Hill. Disponible en: <https://goo.gl/f7aUFw>.
- Hirano, Hiroyuki.** (1997) Las 5 S, pilares de la fabrica visual, Portland USA, Productivty Press, PP 17.
- Maasaki, Imai.**(1998) Como Implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (gemba).
- Maasaki, Imai.** (1989) Kaizen la clave de ventaja competitiva japonesa, ISBN 0-394-55186-9.
- Niebel Benjamín & Freivalds Andris.** (2009) Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12° ed. México D.F.: Mc Graw Hill. 614pp. ISBN: 9789701069622
- Prokopenko, Joseph.** (1989) La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo. 333pp.ISBN: 9223059011
- Zandin, Kjell.** (2005) Maynard Manual del Ingeniero Industrial. 5° ed. México D.F.: McGraw Hill. 786pp. ISBN: 9701047958
-