
Application of the 5S methodology in line number # 1 of classification and packaging of a shrimp packing company located in Duran

Victor Chero-Alvarado¹, Arianna Panchana²

victor.chero@cu.ucsg.edu.ec, arianna.panchana@cu.ucsg.edu.ec,

¹ Ingeniera Agroindustrial, Analista de calidad, Proriosa, <https://orcid.org/0000-0001-7340-2666>

² Ingeniera Agroindustrial, Analista de calidad, Proriosa, <https://orcid.org/0000-0001-7340-2666>

Abstract: *The Japanese quality methodologies have been applied worldwide with excellent results in terms of reducing the risks of food contamination, the problem found was the correct cleaning and sanitizing of the line # 1 of classification and packaging, thus having , High microbiological contents in the work environment, together with NO conformities found in the internal audit. Objective. Application of the 5S methodology in the line # 1 of classification and packaging, which allows to improve and control the parameters included in the quality and food safety. Materials and methods. The information of the process was collected in the line # 1 of classification and packaging, the checklists were used according to the 5S methodology and the sanitary unified technical standard ARCSA-DE-067-2015-GGG Before the implementation and after the same in a period of 30 days. Results. In the area of the machine # 1 it was possible to demonstrate a decrease of total aerobic from 9 CFU / mL to 3 CFU / mL after implementing 5S, as well as, a decrease in yeast and molds of 9 CFU / mL was evidenced. 1 CFU / mL. Conclusion. Visual indicators were established, which will facilitate the identification of incorrect adjustments in each workplace, the means of application of the 5S application by means of the checklist of the unified technical standard ARCSA-DE-067-2015-GGG before implementing 5S with 66% compliance and after implementing 5S with a result of 81%, taking into account an increase of 15%*

Key Words: *5S, order, cleanliness, safety.*

Aplicación de la metodología 5S en la línea número # 1 de clasificación y empaque de una empresa empaadora de camarón ubicada en Durán

Resumen: *Las metodologías de calidad japonesas han sido aplicadas a nivel mundial con excelentes resultados en cuanto a la disminución de los riesgos de contaminación de los alimentos, la problemática encontrada fue la incorrecta limpieza y sanitización de la línea # 1 de clasificación y empaque, teniendo así, conteos microbiológicos altos en el ambiente de trabajo, junto con NO conformidades encontradas en auditoría interna. Objetivo. Aplicar de la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque, que permita mejorar y controlar parámetros contemplados dentro de la calidad e inocuidad alimentaria. Materiales y métodos. Se recolectó información del proceso en la línea # 1 de clasificación y empaque, utilizando listas de verificación según metodología 5 S y de la norma técnica unificada sanitaria ARCSA-DE-067-2015-GGG antes de la implantación y posterior a la misma en un periodo de 30 días. Resultados. En el área de maquina #1 se pudo evidenciar una disminución significativa de aerobios totales de 9 UFC/mL a 3 UFC/mL después de implementar 5S, así también, se evidencio una disminución significativa de levaduras y mohos de 9 UFC/mL a 1 UFC/mL. Conclusión. Se establecieron indicadores visuales, los cuales facilitaron la identificación de escenarios incorrectos en cada lugar de trabajo, midiendo la eficacia de la aplicación 5S por medio de lista de verificación de la Norma Técnica unificada sanitaria ARCSA-DE-067-2015-GGG antes de implementar 5S con un 66 % de cumplimiento y después de implementar 5S con un resultado de 81 %, teniendo un incremento del 15 %.*

Palabras Chave: *5S, orden, limpieza, inocuidad.*

1. Introducción

Las 5S ayudan entre otras cosas a mejorar el ambiente en el puesto de trabajo y hacerlo más agradable y seguro para las personas y equipos, al mantener los puestos de esta forma los accidentes se reducirán con la aplicación de esta metodología (Capristano, 2017). La metodología 5 S aporta a que los procesos sean organizados y ordenados previniendo el surgimiento de riesgos de seguridad industrial y ocupacional, educando de manera adecuada a todo el personal en sus puestos de trabajo.

Antes de entrar al campo de la metodología 5S, se debe tener presente que en el concepto de calidad se incluye la satisfacción del cliente y se aplica tanto al producto como a la organización (Barbosa y Hernández, 2016). La calidad abarca desde y hasta los requerimientos de las partes interesadas, tomando en cuenta que en las partes interesadas se encuentran los clientes externos e internos considerando sus fortalezas y debilidades, así como las oportunidades y amenazas. Es por ello por lo que el mejoramiento de la calidad implica “La reducción de la variabilidad en procesos y productos” (Gutiérrez y Serpa, 2015). La metodología 5 S forma parte de la mejora continua aportando a la reducción de la variabilidad en los procesos y productos.

La metodología 5's consta de cinco pasos que son: eliminar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplinar, desarrollado mediante una secuencia de pasos que pretende, con su implementación, mejorar y mantener las condiciones de la organización, la seguridad ocupacional y, en consecuencia, la calidad total, la productividad, la competitividad y la mejora continua.(Sierra & Quintero Beltrán, 2017). En toda organización si la seguridad ocupacional no es ejecutada dará como resultados procesos improductivos, elaborando productos con falla de calidad, la metodología 5 S más allá de tener pasos establecidos crea un ambiente de trabajo seguro y organizado elevando los estándares de calidad.

Lean manufacturing utiliza principalmente herramientas como 5's, Value Stream Map, Just in Time, entre otras. (Vázquez Moreno, Hernández Ramos, & Gómez Bull, 2018). Para llegar al lean

Application of the 5S methodology in line number # 1 of classification and packaging of a shrimp packing company located in Duran

manufacturing la principal herramienta a utilizar es la 5´s siendo su objetivo estandarizar las actividades en organización, orden, limpieza, disciplina, estandarización de la disciplina.

Organizar, ordenar y limpiar son actividades que no están en contra de los procesos de mejora continua, ya que son fundamentales para poder identificar los problemas y/o procesos que se quieran mejorar en una organización cualquiera que sea su objetivo. (Telles, Pérez, López-Espinoza, & Teyes, 2013). Son actividades comunes considerados de alto valor agregado, generando planes de mejora continua de manera permanente.

Las empresas para permanecer competitivas deben reducir el tiempo extra invertido en las operaciones de preparación de máquinas, incrementar la frecuencia de cambios útiles, y ser más flexibles ante la diversificación de productos (Argüello, 2011). Los procesos productivos son dinámicos y necesitan que su gestión sea armónica, pero manteniendo un estándar de operación óptimo permitiendo obtener productos y servicios de calidad.

Las 5S tienen por objetivo realizar cambios ágiles y rápidos, con una visión a largo plazo, en la que participan activamente todas las personas de la organización para idear e implementar sus mejoras. (Aldavert, Vidal, Lorente y Aldavert, 2016). Esta metodología produce una sinergia a todo el equipo humano que participara en los proyectos de mejora, logrando que cada persona aporte con su creatividad para la implementación adecuada de las 5 S.

Contribuye a la eliminación de focos de suciedad y desorden identificando sus fuentes y eliminándolas, obteniendo como resultado áreas de trabajo limpias y ordenadas (Martínez, 2010). Los primeros cambios que logra la implementación de las 5S es tener organizado y ordenado las áreas de trabajo, así como lo referente a la limpieza y su mantenimiento.

La clasificación y el orden evitan los defectos producidos por empaques erróneos y empleo de herramientas equivocadas. Mantener limpio el equipo de producción reduce los errores de operación y facilita el cambio más rápido (Argüello, 2011). En los procesos productivos los operarios al tener identificado y ordenado sus herramientas de trabajo serán más eficaces y eficientes.

Mesófilos aerobios son aquellos conocidos como microflora total sin especificar tipos de microorganismos; refleja la calidad sanitaria de un alimento, las condiciones de manipulación y las condiciones higiénicas de la materia prima (Campuzano, Flores, Ibarra y Sánchez, 2015, p. 3). Si las áreas de procesos donde se procesan alimentos no cumplieren con rutinas de buenas prácticas de manufactura preestablecidas, así como la incorrecta sanitización de utensilios pertenecientes al área por parte del personal operativo, daría lugar al crecimiento microbiano provocando contaminación cruzada.

Mohos y levaduras se pueden encontrar ampliamente distribuidos en la naturaleza, formando parte de la flora normal de un alimento o como agentes contaminantes de estos. Pueden alterar los alimentos causando su deterioro debido a la utilización de carbohidratos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos, originando un mal olor alterando el sabor y color en la superficie de los productos contaminados, además permiten el crecimiento de bacterias patógenas (Campuzano et al., 2015). El crecimiento de bacterias patógenas se puede producir en las plantas de alimentos por la falta de condiciones higiénicas.

2. Materiales Y Métodos

Para la realización del presente trabajo se utilizaron los diseños de investigación de tipo cualitativa y cuantitativa. Cualitativa porque se basa en la observación de problemas que existen en la organización, limitando

Application of the 5S methodology in line number # 1 of classification and packaging of a shrimp packing company located in Duran

su aplicación a la línea # 1 de clasificación y empaque, para verificar el estado actual de la misma en cuanto a la metodología 5S.

Cuantitativa porque se analizaron y procesaron los datos desprendidos del diagnóstico y el exhaustivo levantamiento de información mediante el uso de herramientas de calidad adecuadas para la correcta aplicación de esta metodología.

El artículo de investigación se realizó en una empacadora de camarón ubicada en el sector Industrial “El Recreo”.

Fue importante la revisión de la documentación aplicable a la metodología y una inspección in situ para verificar el desarrollo de las actividades, estado de los equipos y utensilios, y capacidad de respuesta de los operarios para así definir el statu quo de cada uno de las 5S. La inspección se realizó antes de la implantación y posterior a la misma.

Se realizaron análisis microbiológicos de las superficies de contacto de la línea # 1 de clasificación y empaque, antes de la aplicación 5S y después de ella, en base a las normas AOAC 20th 990.12 para mesófilos aerobios y AOAC 20th 997.02 para mohos y levaduras (Meador, Fisher, Harmon, Peres, Teplitski y Guy, 2012) en un laboratorio externo. Esta validación se realizó con el método de hisopado en:

Área de máquina # 1

Mesa de Control de Calidad

Gavetas

Banda clasificadora Máquina # 1

Se verificó, además, la calidad e inocuidad del agua utilizada en planta.

2.2. Lista de Verificación Metodología 5 S

Los criterios de evaluación utilizados en la metodología 5 S se presentan a continuación, cuyas calificaciones fueron ponderadas de 0 a 5, cuya finalidad determinó el nivel de cumplimiento en de la metodología, utilizando hoja de cálculo Excel.

0	1	2	3	4	5
----------	----------	----------	----------	----------	----------

No iniciado, cero esfuerzo	Actividad de inicio, pequeño esfuerzo.	Amplia actividad, oportunidades de mejora.	Nivel mínimo aceptable	Mejor resultado en su área	Mejora r practica
----------------------------	--	--	------------------------	----------------------------	-------------------

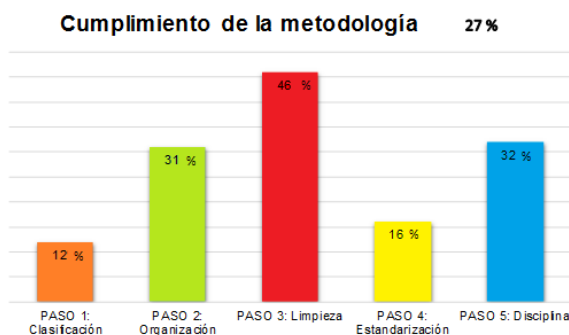
Se utilizo una lista de verificación con criterios de cumple o no cumple antes de la implantación de las 5 S y posterior a la misma en un cuadro comparativo.

3. Resultados

Para tener una expectativa inicial sobre el estado actual de la planta se realizó una recolección de datos por medio de una lista de verificación basado en la metodología de las 5S cuya finalidad determinó el nivel de cumplimiento en de la metodología.

Con los criterios de evaluación obtenidos se procedió a realizar el diagnóstico del estado actual de la línea # 1 de clasificación y empaque. En el Gráfico 1, se observa el cumplimiento inicial de la metodología 5S.

Gráfico 1. Cumplimiento de metodología 5S inspección inicial.



Durante la auditoria se encontraron factores que afectaron al cumplimiento de la metodología 5S, motivo por el cual, los resultados

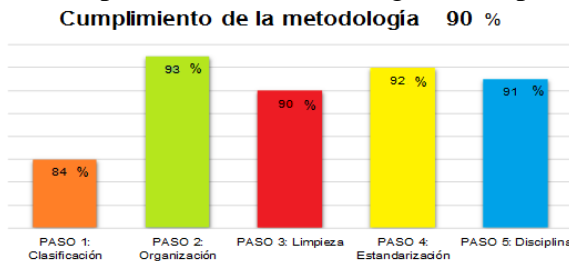
Application of the 5S methodology in line number # 1 of classification and packaging of a shrimp packing company located in Duran

reflejan un bajo porcentaje de cumplimiento en esta primera auditoria; el puntaje obtenido fue de 43 puntos sobre 150 que equivale al 28.67 % de cumplimiento; a continuación.

Una vez levantado el diagnóstico de la metodología 5S y evaluados los resultados, se incursionó en la implementación de la metodología y se gestionaron los cambios en cada uno de sus pilares para obtener un cumplimiento favorable y deseado.

Culminada la implementación de la metodología y ejecutado los cambios de los incumplimientos observados en la inspección inicial, se procedió con la inspección final de 5S. En el Gráfico 2 se muestra los resultados de la inspección final.

Gráfico 2. Cumplimiento de metodología 5S inspección final.



Se observó un nivel de cumplimiento del 90 % de aplicación de la metodología 5S repartidos en: 84 % de aplicación del primer pilar denominado Clasificación, 93 % de aplicación del segundo pilar denominado Organización, 90 % de aplicación del tercer pilar denominado Limpieza, 92 % de aplicación del cuarto pilar denominado Estandarización y por último pero el más importante para que se mantenga la metodología el quinto pilar denominado disciplina con 91 %.

En cuanto a la validación de limpieza la Tabla 1 muestra los siguientes resultados.

Se pudo evidenciar una disminución significativa de Aerobios totales de 9 UFC/mL en el área de máquina # 1; el resultado de este parámetro microbiológico después de implementar 5S fue de 3 UFC/mL. Así también, se pudo evidenciar una disminución significativa de Levaduras

y mohos de 9 UFC/mL en el área de máquina # 1, el resultado de este parámetro microbiológico después de implementar 5S fue de 1 UFC/mL siendo estos resultados permisibles según el reporte del análisis del laboratorio externo acreditado por el SAE que reportó como ausencia.

Tabla 1. Cuadro comparativo microbiológico.

Identificación del cliente	Parámetros	Resultados antes de implementar 5S	Resultados después de implementar de 5S	Diferencia
Área de Máquina # 1	Aerobios totales	12 UFC/mL	3 UFC/mL	9 UFC/mL
	Levaduras y mohos	10 UFC/mL	1 UFC/mL	9 UFC/mL
Mesa de Control de Calidad	Coliformes fecales	$<1 \times 10^1$ UFC/mL	$<1 \times 10^1$ UFC/mL	0 UFC/mL
	<i>E. coli</i>	$<1 \times 10^1$ UFC/mL	$<1 \times 10^1$ UFC/mL	0 UFC/mL
	Gavetas	Enterococos	$<1 \times 10^1$ UFC/mL	<3 NMP/mL = <10 UFC/ML
Banda clasificadora maq.# 1	<i>E. coli</i>	$<1 \times 10^1$ UFC/mL	<10 UFC/mL	0 UFC/ML

4. Discusión

En el estado inicial de la planta se encontraron falencias de limpieza, desorganización y falta de compromiso del personal, que ocasionaron dificultades en la línea # 1 de producción, utilizando gavetas equivocadas como bases, mala utilización de materiales y escasa limpieza en el equipo.

Se realizó una auditoria interna con formato basado en la lista de verificación de 5S, la cual evidenció carencias en los pilares que la

Application of the 5S methodology in line number # 1 of classification and packaging of a shrimp packing company located in Duran

conforman; se realizaron muestras microbiológicas para determinar el estado de inocuidad de la planta con resultados aceptables.

Se estableció un plan de mejora dentro del área de clasificación y empaque para la línea # 1, con respecto a la inocuidad alimentaria, validando la información obtenida mediante una lista de verificación para identificar la variación de resultados antes y después de aplicar el método 5S en un periodo de 30 días, lo cual evidenció la mejora en planta y en los criterios de inocuidad, además se evidenció una disminución en el conteo de mesófilos aerobios de 12 UFC a 3 UFC y de 10 UFC a 1 UFC en el conteo de mohos y levaduras.

En conjunto se establecieron indicadores visuales los cuales facilitaron la identificación de escenarios incorrectos en cada lugar de trabajo, otorgando un método rápido de chequeo organizacional hacia los supervisores y personal del área.

A continuación, se detallan los resultados comparativos de la línea # 1 de clasificación y empaque, antes y después de la implementación 5S, los resultados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. 5S antes y después.

5S		Antes	Después
Paso 1:	Clasificación	2 %	14 %
Paso 2:	Organización	9.33 %	28 %
Paso 3:	Limpieza	9.33 %	18 %
Paso 4:	Estandarización	2.67 %	15.30 %
Paso 5:	Disciplina	5.33 %	16 %
TOTAL		28.66 %	91.33 %

Este cuadro indica el porcentaje de cumplimiento de cada paso en las 5S, obteniendo un incremento del 62.67 %.

Se requerirá establecer un control con el material de empaque, limpieza de equipos y control microbiológico frecuente en las otras líneas de producción.

Para mantener la metodología 5S, se debe seguir utilizando los indicadores visuales para conservar el orden del área; además, que sirve como guía para el personal nuevo, ayudando a controlar el orden.

Es importante la actualización del POES (procedimiento operativo estandarizado) con limpieza y sanitización para las demás líneas de clasificación y empaque, con ello obtener índices de mejoras e índices de cumplimiento en la aplicación de la metodología 5S y en el cumplimiento de Inocuidad Alimentaria.

5. Referencias

Capristano Cueva, A. N. (2017). *Aplicación de la Metodología 5S para incrementar la Productividad de la Empresa Acadic S.R.L. SJL.* Lima, Lima, Perú.

Barbosa Valdovinos, J. A. y Hernández Mujica, J. G. (2016). *Aplicación de herramientas y técnicas de mejora en la productividad, mediante la aplicación del método Japonés de las 5S del Albergue Hilda Ceballos de Moreno.* Instituto Tecnológico de Colima.

Barros, C. y Turpo-Gebera, O. (2017). *La formación en el desarrollo del docente investigador: una revisión sistemática.* *Espacios*, 38(45). Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a17v38n45/a17v38n45p11.pdf>

Barros Bastidas, Carlos. (2018). *Formación para la investigación desde eventos académicos y la producción científica de docentes universitarios.* *Revista Lasallista de Investigación*, 15(2), 9. Retrieved June 03, 2019, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492018000200009&lng=en&tlng=es.

Application of the 5S methodology in line number # 1 of classification and packaging of a shrimp packing company located in Duran

Gutiérrez Beltran, I. y Serpa Valdivia, C. (2015). Análisis y diseño de un plan de mejora en el área de producción de la empresa albaluz srl utilizando la metodología phva.

Sierra, V. P., & Quintero Beltrán, L. C. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones. *Metodologia Dinâmica Para a Implementação de 5'S Na Área de Produção Das Organizações.*, 25(38), 411–423.

Telles, F. S., Pérez, D. M., López-Espinoza, A., & Teyes, E. S. (2013). Comportamiento y organización. Implementación del sistema de gestión de la calidad 5S'S. *Behavior and Organization. Implementation of Quality Management System 5 S'S.*, 9(2), 361–371. <https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2013.0002.09>

Vazquez Moreno, K. J., Hernández Ramos, M. M., & Gómez Bull, K. G. (2018). Aplicación De La Metodología De 5's En La Célula #3 De Producción. *Cultura Científica y Tecnológica*, 15(64), 43–56.

Argüello Rosero, N. A. (2011). Evaluación de la Metodología 5S implementada en el Área de Esmalte de una Empresa Manufacturera De Cocinas. Guayaquil: Uviversidad de Guayaquil. Trabajo de titulación.

Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., y Aldavert, X. (2016). 5S para la Mejora Continúa. Barcelona, España.

Martínez, C. (2010). Propuesta para la Implementación de la Metodología de Mejora 5s en una Línea de Producción de Panes de Molde. Trabajo de grado presentado a la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción la Escuela Superior Politécnica del Litoral Campus Gustavo Galindo, para optar al título de ingeniero mecánico. Ecuador.

Campuzano, S., Flórez, D. M., Ibarra, C. M., y Sánchez, P. P. (2015). Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá DC. *Nova*, 13(23), 81-92.

Meador, D. P., Fisher, P. R., Harmon, P. F., Peres, N. A., Teplitski, M., & Guy, C. L. (2012). Survey of physical, chemical, and microbial

water quality in greenhouse and nursery irrigation water. HortTechnology, 22(6), 778-786.

ARCOSA. (2015). Resolución ARCOSA-DE-067-2015-GGG. Obtenido de: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/Resolucion_ARCOSA-DE-067-2015-GGG.pdf