

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

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

AUTORA

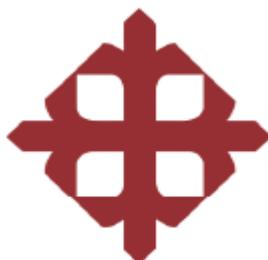
Panchana Cabrera, Arianna Melissa

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

TUTOR

Ing. Chero Alvarado, Víctor Egbert, Mgs.

Guayaquil, 19 de marzo de 2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Panchana Cabrera, Arianna Melissa**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial**.

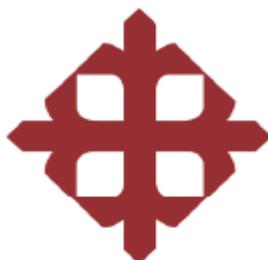
TUTOR

Ing. Chero Alvarado, Víctor Egbert, Mgs.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John E., Ph. D.

Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo de 2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Panchana Cabrera, Arianna Melissa

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Aplicación de la metodología 5S en la línea número # 1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo de 2019

LA AUTORA

Panchana Cabrera, Arianna Melissa



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

AUTORIZACIÓN

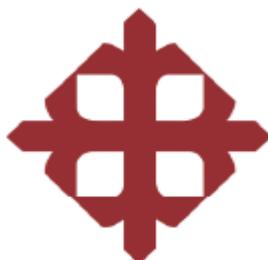
Yo, Panchana Cabrera, Arianna Melissa

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Aplicación de la metodología 5S en la línea número # 1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo de 2019

LA AUTORA

Panchana Cabrera, Arianna Melissa



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Aplicación de la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán**”, presentada por la estudiante Panchana Cabrera Arianna Melissa, de la carrera Ingeniería Agroindustrial, donde obtuvo del programa URKUND el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Panchana Cabrera, A. UTE B 218.docx (D48223145)
Presentado	2019-02-22 15:51 (+01:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.arkund.com
Mensaje	TT PANCHANA CABRERA UTE B 2018 Mostrar el mensaje completo
	0% de estas 46 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Kuffó García, 2019

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios, por brindarme salud durante todo éste periodo para completar mi meta, infinitas gracias a mis padres por su apoyo incondicional sencillamente no sería nadie sin ellos, a mi hermano, por ayudarme en todo aunque no entienda el tema, a mis profesores de universidad y tutor, por su sabiduría brindada, a mis compañeros y amigos de universidad, porque lo logramos, a mis Jefes y compañeros de trabajo, por brindarme su apoyo y comprensión ante las adversidades en esta etapa de formación y por supuesto a mi Mami Elvira, por existir en mi vida.

DEDICATORIA

Para ti, Melissa del pasado.

Porque sí podemos hacerlo, recuerda todo el esfuerzo dedicado, las horas de amanecida y las lágrimas dadas para cumplir ésta meta, estás viva y sólo necesitabas creer en ti misma, en tu propia fuerza, valor y sabiduría.

Para ti, Melissa del futuro.

Si algún día vuelves a perderte.

Búscame en estas líneas y recuerda que eres capaz de levantarte y seguir adelante.

Esfuézate y sé valiente.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Chero Alvarado, Víctor Egbert, Mgs
TUTOR

Ing. Franco Rodríguez John E., Ph. D.
DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Caicedo Coello Noelia, M. Sc.
COORDINADOR DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CALIFICACIÓN

Ing. Chero Alvarado Víctor Egbert, Mgs.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Objetivos	17
1.1.1 Objetivo general.....	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	17
1.2 Planteamiento de problema.....	17
1.3 Formulación del problema	17
1.4 Hipótesis.....	18
1.5 Sistematización del problema.....	18
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1 <i>Lean Manufacturing</i>	20
2.1.1 Objetivos de <i>Lean Manufacturing</i>	20
2.1.2 Principios de <i>Lean Manufacturing</i>	21
2.1.3 Tipos de desperdicios.	22
2.1.4 Beneficios de obtener <i>Lean Manufacturing</i>	23
2.2 Generalidades de la metodología 5S	24
2.2.1 Origen.....	24
2.2.2 Beneficios.	26
2.2.3 Etapas de la metodología.	29
2.2.4 Tarjetas de colores.	34
2.3 Validación.....	36
2.4 Microorganismos indicadores de alteración de calidad higiénica	36
2.4.1 Mesófilos aerobios.....	36
2.4.2 Mohos y levaduras.....	36
3. MARCO METODOLÓGICO	37
3.1 Localización del proyecto	37
3.1 Diseño de investigación.....	38
3.2 Metodología de la investigación	38
3.3 Recolección de la información previa a la implementación	38
3.3.1 Descripción de los procesos productivos.....	38
3.3.1.2 Producción.....	39

3.3.1.3 Liquidación.....	39
3.3.1.4 Masterizado.	40
3.3.1.5 Embarque.	41
3.4 Validación de la limpieza.	42
3.5 Análisis microbiológicos.	42
4. RESULTADO Y DISCUSIÓN	45
4.1 Diagnóstico y situación Actual.....	45
4.1.1 Análisis e interpretación de resultados de inspección 5S inicial. .	45
4.2 Fases de Implementación 5S	58
4.2.1 Sensibilización de la alta gerencia.	58
4.2.2 Estructuración del equipo 5S	58
4.2.3 Entrenamiento a facilitadores.....	59
4.2.4 Entrenamiento a personal involucrado.....	60
4.2.5 Elaboración plan de trabajo	60
4.2.6 Anuncio oficial de inicio de proyecto 5S.....	61
4.3 Inicio del proceso de implementación.....	61
4.3.1 Implementación 1S Seiri (Clasificación-Separar innecesarios)....	61
4.3.2 Implementación 2S <i>Seiton</i>	63
4.3.3 Implementación 3S <i>Seiso</i> (Suprimir suciedad).	66
4.3.4 Implementación 4S <i>Seiketsu</i> (Estandarización).....	67
4.3.5 Implementación 5S <i>Shitsuke</i> (Disciplina).....	67
4.4 Validación.....	68
4.4.1 Análisis e interpretación de resultados de inspección 5S final.....	68
4.5 Plan de mejora	80
4.6 Estado de la línea # 1 antes y después.....	84
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	103
5.1 Conclusión.....	103
5.2 Recomendaciones.....	108

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Acciones a determinar para la implementación de la cuarta 5S. ...	32
Tabla 2. Capacidad de congelación de la empresa.	40
Tabla 3. Criterios de evaluación.	42
Tabla 4. Paso 1: Clasificación.....	47
Tabla 5. Paso 2: Organización.....	49
Tabla 6. Paso 3: Limpieza.....	52
Tabla 7. Paso 4: Estandarización	55
Tabla 8. Paso 5: Disciplina.....	57
Tabla 9. Equipo 5S.	59
Tabla 10. Facilitadores 5S.	59
Tabla 11. Personal capacitado en 5S.	60
Tabla 12. Identificación de necesarios y de innecesarios.	62
Tabla 13. Ubicación de necesarios.....	64
Tabla 14. Afiche control visual	65
Tabla 15. Paso 1: Clasificación.....	70
Tabla 16. Paso 2: Organización.....	72
Tabla 17. Paso 3: Limpieza.....	75
Tabla 18. Paso 4: Estandarización	77
Tabla 19. Paso 5: Disciplina.....	79
Tabla 20. Causas y sub-causas.....	80
Tabla 21. Ponderación de Causas.....	81
Tabla 22. Resultados de Ponderación.	82
Tabla 23. 5S antes y después.....	84
Tabla 24. Parámetros microbiológicos antes de implementar 5S	86
Tabla 25. Parámetros microbiológicos después de implementar 5S	87
Tabla 26. Cuadro comparativo microbiológico.	88
Tabla 27. Cuadro comparativo del <i>checklist</i> de verificación.....	90
Tabla 28. Concentración de hipoclorito de calcio.	94
Tabla 29. Concentración de pH antes de implementar 5S.....	96
Tabla 30. Concentración de hipoclorito de calcio.....	98
Tabla 31. Control de pH después de implementar 5S.	100

Tabla 32. Comparación de costos de implementació.	104
Tabla 33. Comparación de costos de opción C vs A y B	107

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Metodología 5S	25
Gráfico 2. Diagrama de flujo para la clasificación.	29
Gráfico 3. Factores de disciplina e indisciplina.	34
Gráfico 4. Tarjeta roja	35
Gráfico 5. Ubicación geográfica de empaedora de camarón.	37
Gráfico 6. Flujograma de proceso de empaquetado de camarón entero. ...	41
Gráfico 7. Cumplimiento de metodología 5S inspección inicial.....	45
Gráfico 8. 1S. Clasificación inspección inicial.	46
Gráfico 9. 2S. Organización inspección inicial.	48
Gráfico 10. 3S. Limpieza inspección inicial.....	51
Gráfico 11. 4S. Estandarización inspección inicial.....	54
Gráfico 12. 5S Disciplina inspección inicial.....	56
Gráfico 13. Estructura organizacional del equipo de trabajo 5S.	61
Gráfico 14. Señalización en bodega de tránsito.....	66
Gráfico 15. Cumplimiento metodología 5S inspección final.	68
Gráfico 16. Clasificación inspección final.....	69
Gráfico 17. 2S Organización inspección final.....	71
Gráfico 18. 3S Limpieza implementación final.	74
Gráfico 19. 4S Estandarización inspección final.	76
Gráfico 20. 5S Disciplina inspección final.	78
Gráfico 21. 5S Antes y después.....	85

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue la aplicación de la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque, que permita mejorar y controlar parámetros contemplados dentro de la calidad. Para cumplir con este propósito se consideraron cinco pilares: selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Se evaluó el estado actual de la planta, específicamente de la línea # 1 bajo los parámetros de la metodología 5S, estableciendo y validando un plan de mejoras con respecto a la inocuidad alimentaria, seguido de una medición de la eficacia en la aplicación 5S mediante la Norma Técnica unificada ARCSA-DE-O67-2015-GGG. La problemática encontrada fue la incorrecta limpieza y sanitización de ésta línea, teniendo así, conteos microbiológicos altos en el ambiente de trabajo, junto con NO conformidades encontradas en la auditoría interna. En la evaluación de *checklist* 5S se destacaron los ítems con menor porcentaje de cumplimiento para su mejora, realizando un correcto POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización) de equipos en contacto con alimentos y de esta manera, favorecer al cumplimiento del sistema de calidad denominado Buenas Prácticas de Manufactura. 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. Como recomendación se creó un plan de mejora para preservar la calidad de la línea # 1, seguido de mantenimiento preventivo.

Palabras clave: 5S, POES, selección, orden, limpieza, estandarización, disciplina, inocuidad, limpieza, sanitización

ABSTRACT

The principle of elaborating this essay was to apply a methodology that allows to improve and control parameters contemplated within the quality and innocuousness of the process line denominated in this essay as line # 1 which performs classification and shrimp packaging. The 5S methodology was carried out where five pillars are considered: selection, order, cleanliness, standardization and discipline. As research objectives, it focused on evaluating the current state of the plant, specifically the line # 1 versus the 5S methodology, establishing and validating an improvement plan with respect to food safety, followed by a measurement of the effectiveness of the 5S application through the unified technical standard ARCSA-067-2015-GGG. The problem found was the incorrect cleaning and sanitization of this line, having results of high microbiological analysis in the work environment, and NO conformities found in the internal audit of checklist 5S. In the evaluation of checklist 5S, the items with the lowest percentage of compliance were highlighted to improve them, making a correct POES (Standardized Operating Procedures for Sanitization) of equipment in contact with food in order to favor the fulfillment of another quality system such as the Good Manufacturing practices, in addition, there was evidence of a low load in aerobic from 12 CFU to 3 CFU, yeasts and molds from 10 CFU to 1 CFU from this line. As a recommendation, an improvement plan was created to preserve the quality of the line # 1 of classification and packaging, followed by preventive maintenance.

Keywords: 5S, SOPS, selection, order, cleanliness, standardization, discipline, innocuousness, cleaning, sanitization

1 INTRODUCCIÓN

La inocuidad alimentaria ha sido un requisito indispensable para el control de peligros de contaminantes presentes en los alimentos y por consiguiente la aparición de ETA's (Enfermedades Transmitidas por Alimentos) que afecten al consumidor. Los productos acuícolas en los últimos tiempos forman parte de las principales ofertas encaminadas a la satisfacción de las necesidades alimenticias a nivel mundial.

Ecuador se encuentra desarrollándose, es productor y exportador de materia prima y tiene la necesidad urgente de cumplir con las exigencias del mercado y adoptar herramientas, metodologías y sistemas de gestión de calidad para cumplir con las exigencias y necesidades del mercado.

Villao indica que: "El camarón es el tercer producto con mayor demanda mundial que produce el Ecuador; a través del tiempo, diversas enfermedades han afectado al sector camaronero, impactando directamente en el nivel de exportaciones y reduciendo el ingreso económico al Ecuador" (2014), es por eso que es indispensable elegir metodologías sencillas, rápidas y eficaces para el control general de la contaminación en los diferentes procesos productivos de industrialización del camarón.

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. El control que se aplica va direccionado a cumplir con el mejoramiento en cuanto al orden y limpieza de las áreas de trabajo, tomando muy en cuenta la higiene de los equipos y maquinarias en contacto con los alimentos, específicamente en la clasificación y empaque del producto.

Con los antecedentes mencionados, se proponen los siguientes objetivos de investigación:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Aplicar la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Evaluar el cumplimiento actual de la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque.
- Establecer un plan de mejoras y validar la limpieza respecto a la inocuidad alimentaria dentro del área de clasificación y empaquetado.
- Verificar la aplicación de la metodología 5S a través del cumplimiento de la norma técnica unificada sanitaria ARCSA-DE-067-2015-GGG.

1.2 Planteamiento de problema

Existen inconvenientes que ponen en peligro la inocuidad del producto, las situaciones más críticas se sitúan en la limpieza de la línea # 1, ya que no se realiza correctamente y existen falencias en el procedimiento, provocando un alto porcentaje de aerobios en el ambiente, obteniendo resultados microbiológicos fuera del rango permitido.

1.3 Formulación del problema

¿En qué forma beneficiaría la aplicación de la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán?

1.4 Hipótesis

Ha: La aplicación de la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón, reducirá el conteo microbiológico de aerobios mesófilos, mohos y levaduras en el ambiente de trabajo.

Ho: La aplicación de la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón, no reducirá el conteo microbiológico de aerobios mesófilos, mohos y levaduras en el ambiente de trabajo.

1.5 Sistematización del problema

- ¿Cuál es el estado actual de la línea de producción # 1 en el área de empaque de la empacadora de camarón con relación a la inocuidad del proceso?
- ¿De qué manera incide establecer un plan de mejoras dentro del área de empaquetado?
- ¿Cómo influye el disponer normas de trabajo que permitan, mediante símbolos, distinguir una situación correcta de una incorrecta?
- ¿De qué manera influye el establecer una mejora de procesos de POES de superficies de utensilios y equipos en contacto con alimentos?

2 MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se desarrollará todo el marco teórico que fundamenta la investigación y la aplicación de la metodología 5S en la organización. Un hábitat laboral agradable, limpio y ordenado que trae beneficios directos tales como mejorar la calidad, productividad y seguridad, entre otros (Dorbessan, 2006), ya que esta metodología se encuentra dentro de la familia de manufactura esbelta o su traducción en inglés “*Lean manufacturing*”.

Por ello Benavides, Castro y Guzmán (2010) recalcan que es evidente la necesidad que tienen las organizaciones de cambiar, de experimentar y de adaptarse a los nuevos desafíos que se presentan día a día. Es por eso que se seleccionó una metodología de sencillez, rapidez y eficacia para trabajar con personal tanto fijo como eventual ayudando a mejorar la calificación al momento de las auditorías, para Arellano (2012) no es una mera cuestión de estética aplicar esta metodología, cuyo fin es la mejora continua de los procesos de gestión, con la tarea de crear un ambiente de trabajo altamente eficiente, limpio y ergonómico (Reyes, Aguilar, Hernández y Mejías, 2017).

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. Son numerosos los accidentes que se producen por golpes y caídas como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, suelos resbaladizos, materiales colocados fuera de su lugar y acumulación de material sobrante o de desperdicio (Capristano, 2017), además de requerirse una organización correcta y flexible, una firme decisión de implantarlo, una gran apertura mental y una cultura de hacer las cosas bien en la línea de la calidad total (Cuatrecasas y Olivella, 2005).

2.1 Lean Manufacturing

Para Canchila (2015), la idea de encontrar toda serie de desperdicios y actividades que no agreguen valor está en el corazón de la manufactura esbelta o *Lean Manufacturing*. Son varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no agregan valor a un producto o servicio, maximizando cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere, reducir desperdicios y mejorar las operaciones (Argüello, 2011).

El comportamiento de los mercados actuales está presidido por las exigencias de los clientes (Lindo-Salado-Echeverría, Sanz-Angulo, De-Benito-Martín y Galindo-Melero, 2015). La *Lean manufacturing* o manufactura esbelta nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del Sistema de producción Toyota. Por ello para Arrieta (1999) *Lean Manufacturing* sirve para la creación de estaciones de trabajo más limpias, seguras y visualmente más organizadas

2.1.1 Objetivos de Lean Manufacturing.

El principal objetivo es implantar una filosofía de mejora continua que permita a las organizaciones reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes internos y externos para mantener el margen de utilidad (Eckes, 2005).

Para Argüello (2011), *Lean Manufacturing* proporciona herramientas que ayudan a brindar productos y servicios de más alta calidad, entregas rápidas a bajo costo y en cantidad requerida por el cliente, entonces se puede decir que, la manufactura esbelta favorece en:

- Reducción de desperdicios
- Reducción de inventario y espacio mal utilizado
- Creación de un sistema de producción robusto
- Creación de un sistema apropiado de entrega de materiales

- Mejoramiento en la distribución de la planta para aumentar la flexibilidad y el flujo continuo de trabajo.

2.1.2 Principios de *Lean Manufacturing*.

Según Argüello (2011) y Marín (2018), el pensamiento *lean* se fundamenta en cinco principios:

1. **Especificar qué se entiende por “valor”.**- Es el concepto principal que sustenta la filosofía *Lean*. El valor únicamente se entiende desde el punto de vista del consumidor final. Por lo tanto, es el productor de cualquier bien o servicio de consumo el que debe adaptarse a las necesidades del cliente y no a la inversa.

2. **Identificar el flujo de valor (*value stream*).**- El flujo de valor lo forma el conjunto de todas las actividades requeridas para diseñar, gestionar y producir un producto o servicio.

3. **Fluir.**- El producto debe moverse a lo largo del flujo de valor sin ninguna interrupción. Una vez determinado el valor y conocido el flujo de valor, el objetivo es conseguir que el valor fluya realmente. Para ello, hay que focalizarse en el producto o servicio que se está ofreciendo.

4. **Atracción (*pull*).**- El sistema de fabricación *pull* se basa en que el cliente es el que “atrae” la producción según sus necesidades. Mientras que en el clásico sistema *push*, es el productor el que “empuja” su producción hacia el cliente o consumidor.

5. **Perfección.**- Una de las primeras consecuencias que se derivan de la aplicación de los cuatro fundamentos anteriores es el conocimiento de que existe un amplio abanico de posibilidades de mejora y de reducción de esfuerzo, tiempo, espacio, costes y otros. Es una filosofía que estimula la

cooperación y el entendimiento global del sistema productivo. La transparencia de los implicados resulta esencial.

2.1.3 Tipos de desperdicios.

En producción existen siete tipos de desperdicios que fueron detectados por la experiencia y observación de Ohno (2018). Los cuales deben ser eliminados y controlados (Marín, 2018).

A continuación, se describe cada uno de los siete desperdicios según Ohno (2018).

2.1.3.1 Sobreproducción.

Consiste en procesar productos antes del momento en que sea necesario o en mayor cantidad de la requerida por el cliente. Es ridículo invertir esfuerzo y dinero en hacer más de lo que necesitamos en cada momento (Duncan, 1989).

2.1.3.2 Tiempo.

Se refiere a tiempos de pérdida, tales como los que se escapan cuando tenemos operarios esperando una información, averías de máquina, faltas de material, entre otros (Wetheril y Brown, 1991).

2.1.3.3 Transporte.

Se refiere a esos continuos movimientos de material desde o hacia el almacén u otros puestos de trabajo, aunque las distancias sean muy cortas. Hay que conseguir que los materiales fluyan rápidamente avanzando con el proceso, ya que todos los movimientos de materiales cuestan mucho dinero y tiempo (Ohno, 2018).

2.1.3.4 Procesos.

Se refiere en términos generales al concepto de sobre procesamiento y/o procesos inapropiados. Los procesos siempre tienen operaciones que

mejorar, necesidad de equilibrar tareas entre puestos contiguos para eliminar cuellos de botella, entre otros (Ohno, 2018).

2.1.3.5 Inventario.

Se refiere al excesivo almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado, es decir, cuanto más material en almacén sin movimiento, es más caro los costos (Duncan, 1989).

2.1.3.6 Movimientos.

Se puede referir a movimientos de piezas dentro del propio puesto durante la operación, movimientos de la persona dentro de su puesto o movimientos de la persona durante la operación a otros puntos más o menos cercanos (Wetheril y Brown, 1991).

2.1.3.7 Defectos.

Por supuesto, el más claro *a priori* de todos los desperdicios. Tener piezas defectuosas para montar sobre las que o bien hay que dedicar tiempo para seleccionar buenas y malas o para reprocesarlas y que sean en un alto coste (Ohno, 2018).

2.1.4 Beneficios de obtener *Lean Manufacturing*.

Según Marín (2018), su implementación puede generar beneficios tales como:

- Reducción de 50 % en costes de producción.
- Reducción de inventarios.
- Reducción del tiempo de entrega (*lead time*).
- Mejor calidad.
- Reducción de mano de obra.
- Mayor eficiencia de equipo.
- Disminución de los desperdicios de sobreproducción.
- Tiempos de espera menores (los retrasos).

- Reducción en costes y tiempo de transporte.
- Mejoras en el proceso de inventario.
- Reducción de movimientos.

2.2 Generalidades de la metodología 5S

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). Sin embargo, la calidad es el resultado de un esfuerzo arduo, se trabaja de forma eficaz para poder satisfacer el deseo del consumidor (Angulo, 2014).

2.2.1 Origen.

Las 5S son una herramienta mundialmente conocida, implantada inicialmente en las industrias japonesas, gracias al impacto y cambio que generan tanto en las empresas como en las personas que la desarrollan; se centran en potenciar el aprendizaje de las personas que trabajan en las organizaciones gracias a su simplicidad y agilidad por realizar pequeños cambios y mejoras con el fin de experimentar y aprender con ellas (Aldavert, Vidal, Lorente y Aldavert, 2016).

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. Es determinante la implicación y participación de todos los niveles de la organización, sobre todo de la dirección y gerencia (Aldavert, Vidal, Lorente y Aldavert, 2016).

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), hacer visible información relevante en relación a los procesos de autoevaluación en los diferentes

niveles de organización (Faulí, Ruano, Latorre y Ballestar, 2013). En el Gráfico 1 se presenta la aplicación de la metodología 5S.

Gráfico 1. Metodología 5S



Fuente: Vilca (2016)

Para Rojas y Lodoño (2016), la metodología 5S toma su nombre de cinco palabras japonesas que en su escritura inician con S, y son:

- **1S Seiri:** seleccionar y clasificar lo necesario y lo innecesario, seleccionando lo primero y eliminando lo segundo.
- **2S Seiton:** ordenar y organizar un lugar para cada artículo necesario manteniéndolo en su lugar para facilitar su localización.
- **3S Seiso:** limpiar, mantener aseada y en óptimas condiciones el área de trabajo.
- **4S Seiketsu:** estandarizar, definir procedimientos y reglas de cada área para mantener lo logrado en las 3 primeras “S” y elevar el nivel de aplicación.

- **5S *Shitsuke*:** disciplina y compromiso, dar cumplimiento a los procedimientos establecidos, desarrollando hábitos positivos y manteniendo la disciplina.

Cada uno de estos enfoques hace un gran aporte a la mejora continua desde diferentes frentes (Felizzola y Luna, 2014).

2.2.2 Beneficios.

Los defectos son el resultado de muchas causas, incluyendo el ensamble de piezas erróneas y el empleo de plantillas equivocadas. La Organización y el Orden evitan esta clase de errores. Además, mantener limpio el equipo de producción reduce los errores de operación y facilita un utillaje más rápido. Estos y otros efectos 5S se combinan para reducir los defectos (Hirano, 1998).

Es por ello que el mejoramiento de la calidad implica “La reducción de la variabilidad en procesos y productos” (Gutiérrez y Serpa, 2015). La mejora continua es lo que permite al mundo gozar cada día de mejores productos, comunicaciones, medicamentos, entre muchísimas otras cosas (Cardona y Serrano, 2012). Estos conceptos, aplicados grupalmente en organizaciones productivas, de servicios y educativas producen logros trascendentes tales como un hábitat de trabajo agradable, limpio y ordenado (Dorbessan, 2006).

El *Lean Healthcare* mejora la calidad y reduce los costes improductivos de una forma objetiva y rápida, mejorando o rediseñando todos los procesos o actividades clave para eliminar los desperdicios, lo que genera una mejor calidad de forma continua. La inversión en el método *Lean* resulta muy rentable ya que soluciona problemas reales del lugar de trabajo, ayuda a evitar errores.

2.2.2.1 Primer beneficio.- Cero cambios de útiles beneficia a la diversificación de productos.

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). La disposición ordenada y eficiente de materiales de empaque elimina una de forma importante el desperdicio de tiempo por búsqueda. Un equipo limpio y un lugar de trabajo pulcro ayudan a elevar la eficiencia operacional.

La implantación de las 5S introduce simplicidad y lógica en la disposición de talleres, de forma que los observadores con la primera impresión comprendan las condiciones existentes.

2.2.2.2 Segundo beneficio.- Cero defectos aportan calidad más elevada.

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 un lugar de trabajo caótico es más difícil descubrir los defectos. Asignar un lugar para cada cosa ayuda a eliminar los errores de uso y selección de equipos y herramientas.

El mantenimiento apropiado y el almacenaje en los lugares asignados de los medios de inspección de calidad e instrumentos de medición son un prerrequisito para los ceros defectos.

2.2.2.3 Tercer beneficio.- Cero despilfarros reduce los costos.

Eliminar en el mayor grado posible el desperdicio de espera asociado a los stocks de trabajo en curso. Eliminar el desperdicio de transporte asociado al manejo de materiales y documentos. Eliminar el desperdicio

asociado a la disposición inadecuada de espacios y equipos. Eliminar las acciones que no agregan valor (CALETEC, 2016).

2.2.2.4 Cuarto beneficio.- Cero retrasos conduce a entregas fiables.

Las personas que trasladan demasiadas cosas mezclan las útiles con las inútiles. Es difícil cumplir plazos de entrega a la vista de problemas tales como los despilfarros en movimientos y demasiados errores y defectos (Argüello, 2011). Cuando se eliminan errores y defectos, las entregas pueden hacerse en plazo planificados. Se necesita un buen entorno de trabajo y operaciones fluidas y altamente visibles.

2.2.2.5 Quinto beneficio.- Cero accidentes promueve la seguridad.

Se puede detectar fallos mecánicos y riesgos inmediatamente cuando se mantiene limpio el puesto de trabajo y equipo. Mantener un lugar definido para cada cosa, así como pasillos y áreas despejados. Colocar las cosas de forma segura que evite roturas, derrumbamientos y tropiezos.

2.2.2.6 Sexto beneficio. -Cero averías significan mejor mantenimiento.

Los equipos deben limpiarse rutinariamente y debe evaluarse su condición como parte del orden diario. Cuando las tareas de mantenimiento diario se integran en las tareas de limpieza, el equipo estará generalmente apto para el uso, mejorando el nivel de disponibilidad (Argüello, 2011).

2.2.2.7 Séptimo beneficio.- Cero quejas significan mayor confianza.

Una empresa libre de defectos y retrasos significa que esta también libre de quejas de los clientes sobre la calidad de los productos (Dorbessan, 2006).

2.2.2.8 Octavo beneficio.- Cero números rojos significan crecimiento corporativo.

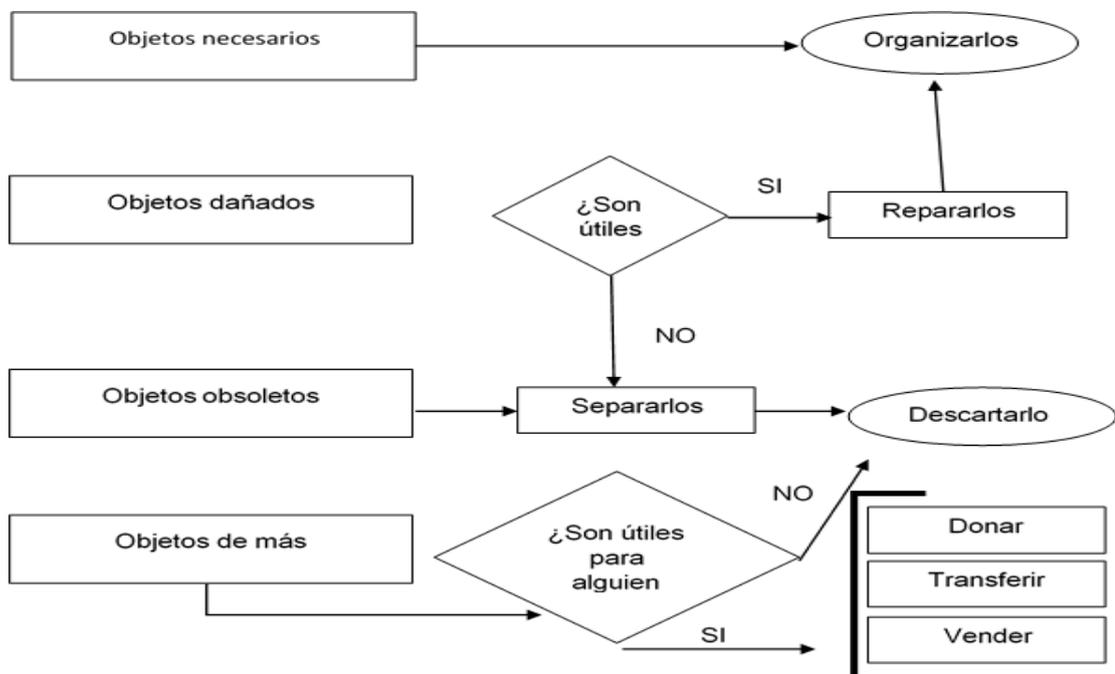
Las 5S facilitan una base sólida y fuerte sobre las que se pueden crear actividades de mejoras que llevarían al éxito lean en la organización. El equipo 5S se gana el respeto y la confianza de los demás operarios. La implantación de la metodología 5S produce muchos beneficios directos e indirectos (Marín , 2018).

2.2.3 Etapas de la metodología.

2.2.3.1 Seiri: eliminar.

Consiste en dividir el área de trabajo en zonas manejables que cualquier persona pueda identificar (Sánchez, 2007). En el Gráfico 2 se presenta diagrama de flujo de los objetos para la clasificación.

Gráfico 2. Diagrama de flujo para la clasificación.



Fuente: Tulcán y Uribe (2015).

Elaborado por: La Autora.

La primera “S” pretende identificar, clasificar, separar y eliminar, de los puestos de trabajo, los equipos, objetos, productos, materiales y documentos innecesarios; conservando sólo los necesarios. Se seleccionan y clasifican los elementos para tener las cosas en el sitio correcto y retirar, de los puestos de trabajo, todos los elementos que no son necesarios para realizar las labores (Pérez y Quintero, 2017).

2.2.3.2 Seiton: ordenar.

Este proceso consiste en llevar a cabo el desecho de aquellos elementos que no son útiles donde se debe emitir normativas para su respectivo orden. Como también, dar a conocer estas disposiciones a todos los involucrados para su mejoramiento (Tulcán y Uribe, 2015).

No poner nada que no corresponda, de acuerdo con las etiquetas externas (Sacristán, 2005). Un control visual informa de:

- Lugar de ubicación de los elementos.
- Frecuencia de lubricación máquinas y tipos de lubricantes a utilizar.
- Lugar donde ubicar material en proceso, producto final y productos no ok.
- Lugar donde ubicar útiles de limpieza y residuos.
- Conexiones eléctricas.
- Sentido de giro de botones, válvulas y actuadores.
- Sentido de flujo de líquidos por tuberías.
- Intervalos de valores de actuación correcta de manómetros.
- Dónde ubicar materiales varios en el lugar de trabajo tales como calculadora, carpetas bolígrafos, lápices y otros.

2.2.3.3 Seiso: limpieza e inspección.

Para Altamirano y Moreno (2013) indican que es un procedimiento que implica la identificación y eliminación de elementos contaminantes o de suciedad, procurando que los entornos estén en un estado de salud óptimo.

Es importante seguir recomendaciones en este proceso mediante un conjunto de tareas periódicas aplicadas a la acción de limpieza sobre los medios para que estén despejadas las zonas que son esencialmente destinadas para el reposo de los materiales (Jimeno, 2013).

2.2.3.4 Seiketsu: estandarización.

Para Barcia e Hidalgo (2006) significa que se mantienen consistentemente en la organización, orden y limpieza, mediante un estándar o patrón para todos los lugares de trabajo tanto para fabriles como administrativos. Esto implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. Con ello permite desarrollar gente y equipos excepcionales que sigan la filosofía de la compañía.

La cuarta “S” consiste en recopilar todos los resultados obtenidos en las tres primeras “S” y definir un estándar para cada elemento que conforma el área de trabajo; esta “S” es la encargada de capacitar a todos los miembros que hacen parte del proceso en el resultado final de la implementación, y de desarrollar un plan de trabajo de manera que se respete el estándar establecido; trabaja bajo el principio de “Di lo que haces, haz lo que dices, y demuéstalo” (Pérez y Quintero, 2017).

En la Tabla 1 se presenta las acciones para la implementación de la 4S.

Tabla 1. Acciones a determinar para la implementación de la cuarta 5S.

ESTANDARIZACIÓN	CALIFICACIÓN				
	1	2	3	4	5
ACCIONES DE LA ORGANIZACIÓN					
Mantener una iluminación adecuada de las instalaciones.					
Mantener control del ruido proporcionar tapones auditivos.					
Eliminar los olores indeseables, sobre todo los tóxicos y el humo o polvo a través de una buena ventilación o sistema de filtro.					
Mantener la temperatura y la ventilación adecuada.					
Proporcionar equipos de seguridad y protección adecuada.					
Mantener en condiciones de higiene los servicios comunes: comedor, baños, casilleros, utensilios, vestidores, áreas para descanso y otros.					
Adecuar la ergonomía del mobiliario, equipo de instalaciones del trabajo.					
ACCIONES DEL PERSONAL					
Utilizar correctamente el equipo de seguridad y cumplir con las normas.					
Aceptar el uso de los elementos de protección y brindar información suficiente para crear conciencia de los riesgos.					
Cuidar el aseo personal (baño diario, peinado, ropa limpia, e.tc)					
Vestir adecuadamente de acuerdo con las características del trabajo.					
Conservar una actitud positiva de la vida.					
Guardar el equilibrio entre los deberes.					
Guardar el equilibrio entre los problemas personales y de trabajo					

Fuente: Pérez y Quintero (2017)

Elaborado por: La Autora.

2.2.3.5 Shitsuke: disciplina.

Shitsuke se puede traducir como disciplina o normalización, y tiene por propósito desarrollar un medio de conversión las tareas y hábitos en el proceso de uso de técnicas estandarizadas mediante hábitos que estén debidamente normalizados. La idea es fomentar una cultura de autocontrol en todos los miembros que conforman una organización para que se cree un ambiente de disciplina de forma autónoma, lo que garantizará mantener de forma prolongada las 5S. Tiene su grado de facilidad y complejidad, pero está sujeta a mantener buenos resultados en la aplicación de este tipo de proyecto. (Rajadell y Sánchez, 2010). Otro elemento clave es la comunicación entre los integrantes del grupo de trabajo (García, Angulo y Melero, 2012).

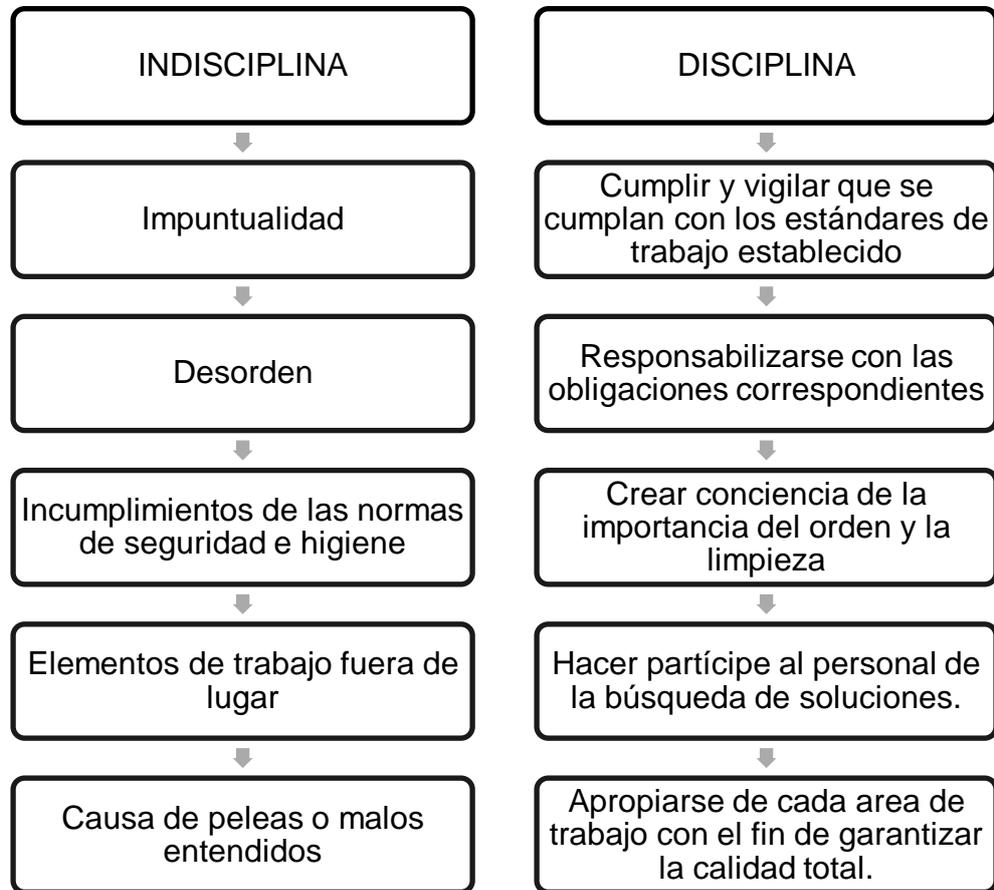
2.2.3.6 Implementación de la 5S Shitsuke.

(Disciplina – compromiso de dar cumplimiento a las normas)

Finalmente, la quinta “S” consiste en delegar responsables por las áreas de trabajo que verifiquen y hagan cumplir el desarrollo de la herramienta bajo el principio de “Lo difícil no es llegar, si no mantenerse”, un concepto de disciplina enfocado en la mejora continua (Pérez y Quintero, 2017).

En el Gráfico 3 se describen los factores de disciplina e indisciplina.

Gráfico 3. Factores de disciplina e indisciplina.



Fuente: Pérez y Quintero (2017)
Elaborado por: La Autora.

2.2.4 Tarjetas de colores.

Las tarjetas de color permiten marcar y distinguir en el área de almacenaje las cosas innecesarias y que se debe tomar una acción correctiva, y, a continuación se detallan algunas de ellas:

- ¿Resulta ser necesario este tipo de elemento?
- De ser un elemento necesario ¿Debe localizarse aquí?
- Tarjeta amarilla significa reparación del elemento, el cual requiere mantenimiento en un periodo corto de tiempo.
- La tarjeta roja es inservible y por ende, no es utilizada.

Una de las etapas de *Seiri* para Wyngaard (2012) consiste en colocar “Tarjetas Rojas” en cosas innecesarias en el lugar de trabajo para que cualquiera pueda distinguirlas. En el Gráfico 4 se muestra modelo de tarjeta.

Gráfico 4. Tarjeta roja

Item (Marcar)	1 - Material productivo 4 - Máquina o equipo 7 - Otros 2 - Semielaborado 5 - Bandejas 3 - Producto terminado 6 - Herramienta		
Nombre del objeto			
Cantidad			
Causa (Marcar)	1-No necesario 2-Ident. errónea	3-Usó no inmediato 4-En exceso	5-Sin identif. 6-Otros
Sección que aplicó			
Destino del objeto (Marcar)	1-Descarte 2-Devolución	3-Otra área 4-Stock	5-Otros Resuelto? Sí - No
Fecha	De colocación	De resolución	
N° Akafuda			

Fuente: Wyngaard (2012)

Según Wyngaard (2012), los criterios para asignar tarjetas de color son:

- Que el elemento identificado sea útil para el desarrollo de una tarea prevista, pero si este no es vital para su necesidad, es evidente que debe ser descartado.
- El nivel de necesidad del elemento que ha sido identificado, que de no ser utilizado de manera frecuente, se puede realizar su almacenamiento en otro lugar.
- Las necesidades en cuanto a la cantidad de dicho elemento para el desarrollo de tareas, en caso de ser limitado se puede realizar la acción de desecho o almacenaje.

2.3 Validación

Para Castilla, Hevia, Díaz y Walker (2001), la validación consiste en "establecer evidencia documentada que proporcione un alto grado de seguridad de que un proceso específico producirá consistentemente un producto que cumpla con sus especificaciones.

2.4 Microorganismos indicadores de alteración de calidad higiénica

2.4.1 Mesófilos aerobios.

Son aquellos conocidos como micro flora 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).

2.4.2 Mohos y levaduras.

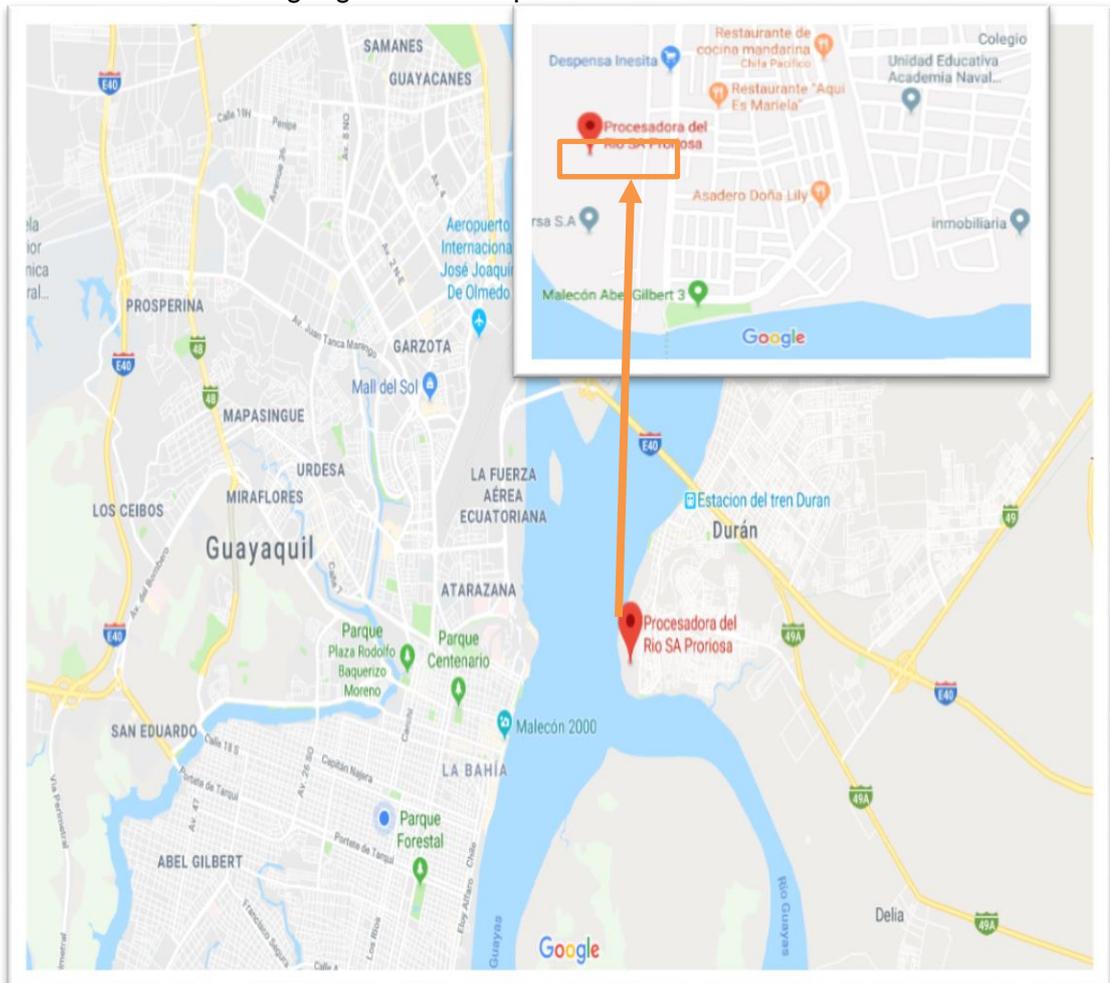
Se pueden encontrar ampliamente distribuidos en la naturaleza, formando parte de la flora normal de un alimento o como agentes contaminantes de estos. Pueden alterar los alimentos causando su deterioro debido a la utilización de carbohidratos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos, originando un mal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

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del proyecto

El presente Trabajo de Titulación se realizó en la empacadora de camarón Procesadora del Río S.A. (PRORIOSA) ubicada el sector Industrial “El Recreo” Ave. Venezuela Lote # 8. La empresa en donde se implementó la metodología se dedica al empaque de camarón, fundada en 1982; las instalaciones se construyeron con el propósito de receiptar la pesca de camarón proveniente de diferentes camaroneras para procesar y exportar un producto que es garantía de calidad y fresca. En el Gráfico 5 se visualiza ubicación exacta.

Gráfico 5. Ubicación geográfica de empacadora de camarón.



Fuente: Google maps (2019).

3.1 Diseño de Investigación

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 su aplicación a la línea # 1 de clasificación y empaque.

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.

3.2 Metodología de la Investigación

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.

3.3 Recolección de la información previo a la implementación

Se recolectó información del proceso en la línea # 1 de clasificación y empaque, para verificar el estado actual de la misma en cuanto a la metodología 5S.

3.3.1 Descripción de los procesos productivos.

3.3.1.1 Recepción.

Cuando ingresa la pesca, las guías fueron recogidas, en donde se verificaron el número de piscina y el lote de producción designado; se obtuvo una muestra para análisis de calidad de materia prima, la cual si fue aceptable por calidad se procedió a su descarga y con ello se realizó un promedio del producto entrante con una muestra del 10 % de la carga; éste es un valor

referencial para verificar la cantidad de libras reportadas en la guía de transporte.

3.3.1.2 Producción.

Área de clasificación y empaque.

El producto apto para camarón entero fue colocado en la tolva de recepción de la máquina clasificadora donde se añadió hielo para mantener la cadena de frío y según la orden de producción o por motivo de calidad se añadió un conservante que permite el retraso de la formación de melanosis en el camarón (meta bisulfito de sodio).

La máquina clasificadora y empaque fue calibrada por el jefe de calibración, quien regula los rodillos de clasificación para empacar la talla asignada del producto según la orden de control de calidad.

En las líneas de clasificación estuvo un supervisor de calidad el cual verificó la calibración realizando el conteo de camarones y verificando la talla de camarón que se direccionó en las distintas líneas para que puedan ser empacadas y etiquetadas correctamente según la orden de producción.

3.3.1.3 Liquidación.

El producto empacado fue puesto en coches de 13 pisos de alto o en paneras de 17 pisos, las cuales fueron liquidadas según lote de producción; en este paso se verificaron las libras reportadas, ingresadas a planta y empacadas para la determinación del rendimiento.

El producto puesto en coches o paneras fue llevado a los túneles de congelación, siendo un valor referencial a la hora de extraer el producto de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, el cual se estimó alcanzar en 12 horas.

En la Tabla 2 se presentan los rangos de congelación.

Tabla 2. Capacidad de congelación de la empresa.

Túnel	Capacidad en cajas
1	4 672
2	2 032
2	2 032
4	3 264
5	3 264
6	1 080
7	1 080
8	1 080
9	3 072
Placa	840

Fuente: PRORIOSA

Elaborador por: La Autora.

Existieron condicionamientos para la utilización de los túneles, por ejemplo, si existió una producción mayor a la esperada se recurrieron a los turnos de noche, por lo cual en el proceso de congelación se utilizaron los túneles 3, 6, 7, 8 y 9 por ser más rápidos en congelar. Los túneles 1, 2 y 3 se utilizaron para realizar IQF y el resto de los túneles se prendieron según la cantidad de producción y necesidad, sin embargo, estos condicionamientos no se priorizaron en época de aguaje, por lo que, en este tiempo la empresa tuvo mayor producción y por lo general todos los túneles se utilizaron.

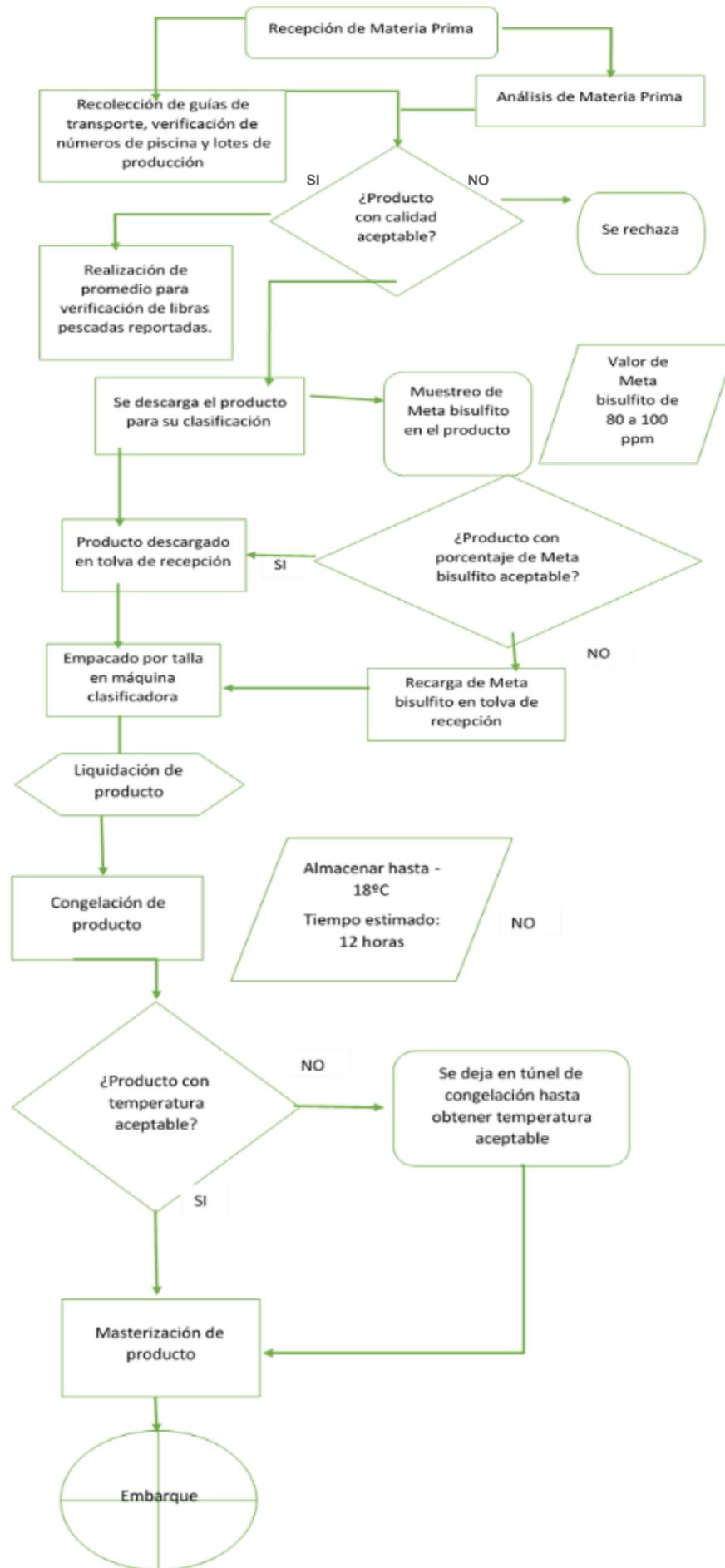
3.3.1.4 Masterizado.

El proceso inició una vez que el producto dentro de los túneles de congelación, alcanzó la temperatura correcta (-18 °C); éste parámetro ha sido estipulado por la empresa; la temperatura del producto fue verificada y comenzó la extracción del producto de los túneles, su empaque y almacenamiento.

3.3.1.5 Embarque.

Según las órdenes de embarque se llenaron los contenedores; el proceso se llevó a cabo con el jefe de embarque y un supervisor de calidad quienes verificaron la cantidad de pedido para el embarque por medio de fotos y registros. En el Gráfico 6 se muestra el flujograma de las actividades de la empresa.

Gráfico 6. Flujograma de proceso de empaquetado de camarón entero.



Elaborado por: La Autora.

3.4 Validación de la limpieza

En el procedimiento de limpieza y desinfección de la empresa se utilizó como desinfectante el hipoclorito de calcio en una concentración del 2 % sugerida por el proveedor para luego realizar la validación pertinente al procedimiento (Anexo 13).

3.5 Análisis Microbiológicos

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.

3.6 Checklist

Los criterios de evaluación utilizados en el *checklist* se presentan en la Tabla 3, cuyas calificaciones fueron ponderadas de 0 a 5.

Tabla 3. Criterios de evaluación.

0	1	2	3	4	5
No iniciado, cero esfuerzo.	Actividad inicio, pequeño esfuerzo.	Amplia actividad, oportunidades de mejora.	Nivel mínimo aceptable	Mejor resultado en su área	Mejorar practica

Elaborado por: La Autora.

3.7 Plan de mejora

3.7.1 Diagrama causa-efecto.

Para *Ishikawa* (1943) el diagrama de causa-efecto, permitió ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto, los pasos para elaboración son los siguientes:

1. Definir claramente el efecto o síntoma cuyas causas han de identificarse.
2. Encuadrar el efecto a la derecha y dibujar una línea gruesa central apuntándole.
3. Usar *Brainstorming* o un enfoque racional para identificar las posibles causas.
4. Distribuir y unir las causas principales a la recta central mediante líneas de 70°.
5. Añadir subcausas a las causas principales a lo largo de las líneas inclinadas.
6. Descender de nivel hasta llegar a las causas raíz (fuente original del problema).
7. Comprobar la validez lógica de la cadena causal.
8. Comprobación de integridad: ramas principales con, ostensiblemente, más o menos causas que las demás o con menor detalle.

3.7.2 Diagrama de Pareto.

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Permite ver los problemas más grandes y facilita a los grupos establecer prioridades (Sales, 2009).

1. Seleccionar categorías lógicas para el tópico de análisis identificado (incluir el periodo de tiempo).

2. Reunir datos. La utilización de un *Check List* puede ser de mucha ayuda en este paso.
3. Ordenar los datos de la mayor categoría a la menor.
4. Totalizar los datos para todas las categorías.
5. Calcular el porcentaje del total que cada categoría representa.
6. Trazar los ejes horizontales (x) y verticales (y primario - y secundario)
7. Trazar la escala del eje vertical izquierdo para frecuencia (de 0 al total, según se calculó anteriormente).
8. De izquierda a derecha trazar las barras para cada categoría en orden descendente. Si existe una categoría "otros", debe ser colocada al final, sin importar su valor. Es decir, que no debe tenerse en cuenta al momento de ordenar de mayor a menor la frecuencia de las categorías.
9. Trazar la escala del eje vertical derecho para el porcentaje acumulativo, comenzando por el 0 y hasta el 100 %.
10. Trazar el gráfico lineal para el porcentaje acumulado, comenzando en la parte superior de la barra de la primera categoría (la más alta).
11. Dar un título al gráfico, agregar las fechas de cuando los datos fueron reunidos y citar la fuente de los datos.
12. Analizar la gráfica para determinar los "pocos vitales".

4 RESULTADO Y DISCUSIÓN

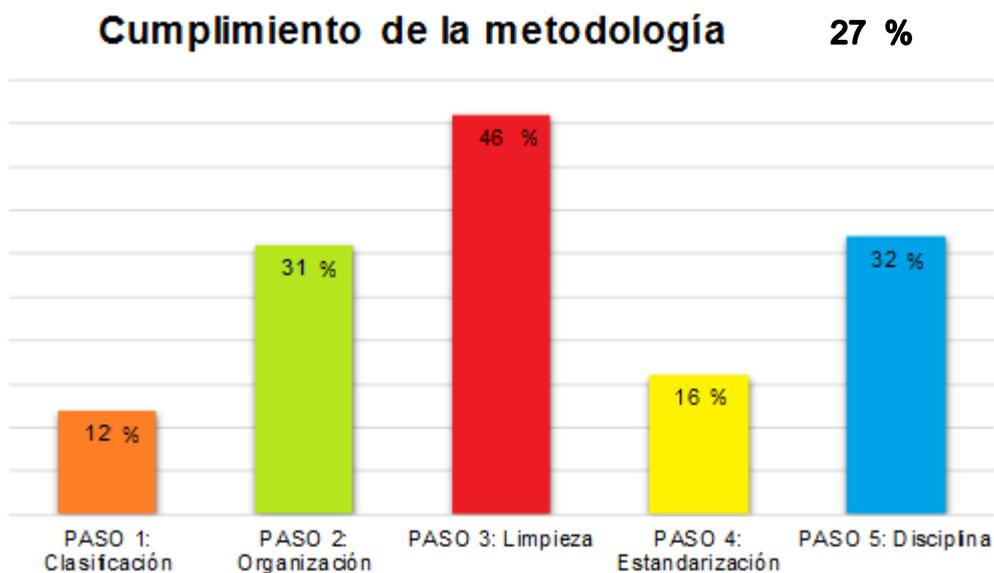
4.1 Diagnóstico y situación Actual

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

4.1.1 Análisis e interpretación de resultados de inspección 5S inicial.

Con los criterios de evaluación obtenidos se procedió a realizar el diagnóstico del estado actual de la línea # 1 de clasificación y empaque; esta primera auditoría se realizó el 5 de junio. En el Gráfico 7, se observa el cumplimiento inicial de la metodología 5S.

Gráfico 7. Cumplimiento de metodología 5S inspección inicial.



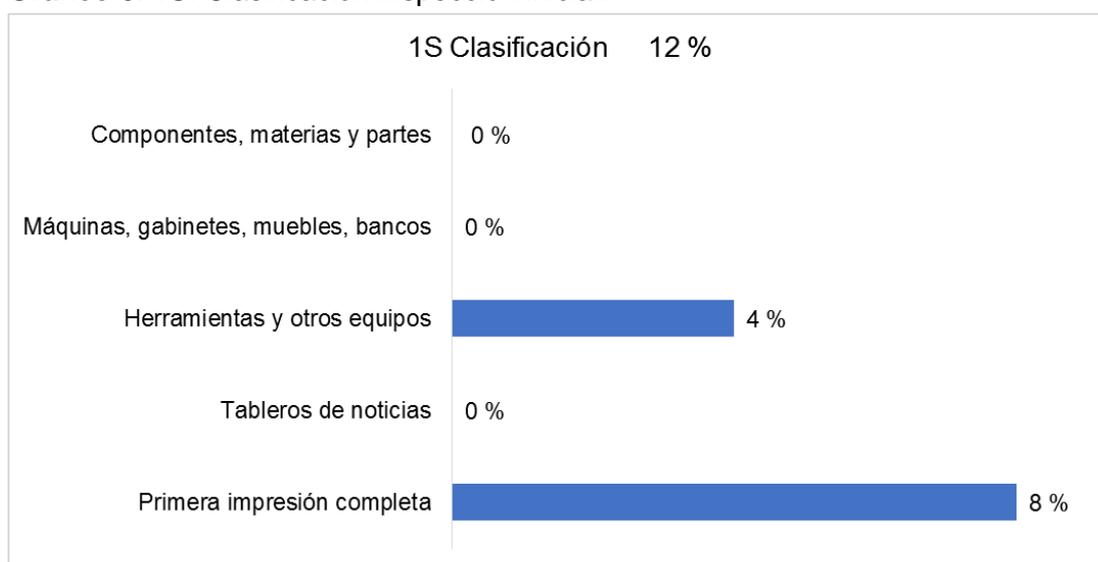
Elaborado por: La Autora.

Durante la auditoría se encontraron factores que afectaron al cumplimiento de la metodología 5S, motivo por el cual, los resultados reflejan un bajo porcentaje de cumplimiento en esta primera auditoría; el puntaje

obtenido fue de 43 puntos sobre 150 que equivale al 28.67 % de cumplimiento; a continuación en la Tabla 4 se detallan a fondo la interpretación de cada pilar.

En el Gráfico 8 se presenta el nivel de cumplimiento del *checklist* en la 1S Clasificación.

Gráfico 8. 1S. Clasificación inspección inicial.



Elaborado por: La Autora.

Interpretación: Para evaluar el primer pilar se utilizaron cinco preguntas con un total de 25 puntos, respectivamente. Se evidenció que el puntaje actual de la primera S obtuvo 3/25 puntos lo que equivale al 12 % de cumplimiento repartido en un 8 % de primera impresión completa, 4 % en herramientas y otros equipos; no existen anuncios ni tableros actualizados dando un porcentaje de cero, así mismo, en exceso el nivel de inventario en material de empaque en área de proceso, y además, a equipos y utensilios que no estuvieron en uso, se obtuvo el mismo porcentual de cero.

En la Tabla 4, se muestran los resultados de la inspección inicial 1S.

Tabla 4. Paso 1: Clasificación

PASO 1: Clasificación		¹ Pts / 25 pts	0	1	2	3	4	5	² Tot	³ % CUMP
1	Componentes, materiales y partes	Solo los niveles necesarios de inventario, en el área, está a la mano. Residuos y piezas sin uso están en contenedores claramente marcados.	0						0	0.00 %
2	Máquinas, gabinetes, muebles, bancos	Sólo los articulos necesarios están a la mano en el área. No hay máquinas, herramientas, bancos no necesarios en el área.	0						0	0.00 %
3	Herramientas y otros equipos	Todas las herramientas, accesorios y otros equipos en el área son usados regularmente. Cualquier herramienta que es usada menos de una vez al día, es guardada fuera del área.		1					1	4.00 %
4	Tableros de noticias	Están actualizados, anuncios rotos o sucios, todos los boletines son arreglados en una manera ordenada.	0						0	0,00 %
5	Primera impresión completa	Su impresión general debería decir si es lo mejor que esperaría para un área de producción de alimentos.			2				2	8,00 %
TOTAL									3	12.00 %

Elaborado por: La Autora.

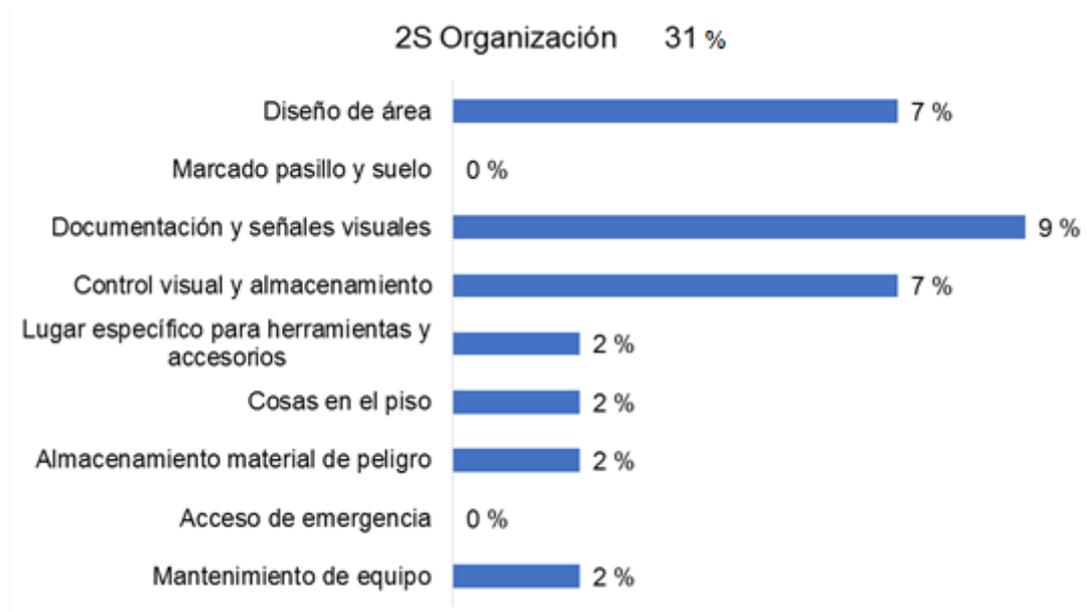
¹ Pts.: Puntos

² Tot: Total

³ % CUMP: Porcentaje de cumplimiento

En el Gráfico 9 se presenta el nivel de cumplimiento del *checklist* en la 2S Organización.

Gráfico 9. 2S. Organización inspección inicial.



Elaborado por: La Autora.

Interpretación: Para la evaluación del segundo pilar se utilizaron nueve preguntas con un total de 45 puntos. Se evidenció que el puntaje actual de la segunda S obtuvo 14/45 puntos, lo que correspondió al 31.11 % de cumplimiento repartido en: 8.89 % de documentación y señales visuales, 6.67 % igual en diseño de área y control visual y almacenamiento, 2.22 % igual en mantenimiento de equipos, almacenamiento de material peligroso, cosas en el piso y lugar específico para herramientas, y por último 0 % en marcado de pasillo y suelo, lo que indica que existió una severa falta de organización en el puesto de trabajo de la línea # 1 de proceso. En la Tabla 5 se presentan los resultados.

Tabla 5. Paso 2: Organización

PASO 2: Organización		Pts. / 45 pts.	0	1	2	3	4	5	Tot	% CUMP
6	Diseño de área	Máquinas y equipos están arreglados en una <i>manera lógica y ordenada para promover un flujo suave</i> en el área de trabajo.				3			3	7 %
7	Marcado pasillos y suelo	Líneas en el piso claramente marcadas, pasillos, áreas de bodega y áreas peligrosas.	0						0	0 %
8	Documentación y señales visuales.	Sólo los documentos y cartapacios necesarios para el trabajo se guardan en el área. Los documentos y manuales son guardados en orden y limpios.					4		4	9 %
9	Control visual y almacenamiento	Los accesorios son arreglados, divididos y claramente marcados para que sea obvio donde se almacenan en caso sean perdidos.				3			3	7 %
10	Lugar específico para herramientas y accesorios	Herramientas y accesorios son arreglados y guardados en orden, se mantienen limpios y libres de cualquier riesgo de daño. Están localizados fácilmente para cambios.		1					1	2 %
11	Cosas en el piso	Pocas, si algunas cosas son almacenadas en el piso. En caso de que sean almacenadas en el piso, están claramente indicadas con señales y rótulos.		1					1	2 %
12	Almacenamiento material peligroso	Líquidos, solventes, inflamables y otros químicos son apropiadamente rotulados y almacenados. Las hojas de seguridad (MSDS) están disponibles.		1					1	2 %

Continúa...

...Viene de la Tabla 5

PASO 2: Pts. / 45 pts.			0	1	2	3	4	5	Tot	% CUMP
Organización										
13	Acceso de emergencia	Dispositivos de seguridad están claramente marcados, muy visibles y sin obstrucción. Las rutas de salida de emergencia están marcadas con signos de salida, luces. Están en buenas condiciones.	0						0	0 %
14	Mantenimiento de equipo	Se lleva registro de mantenimiento y equipo claramente señalado. Puntos críticos de mantenimiento diario están claramente marcados (niveles de fluido, presión).		1					1	2 %
TOTAL									14	31 %

Elaborado por: La Autora.

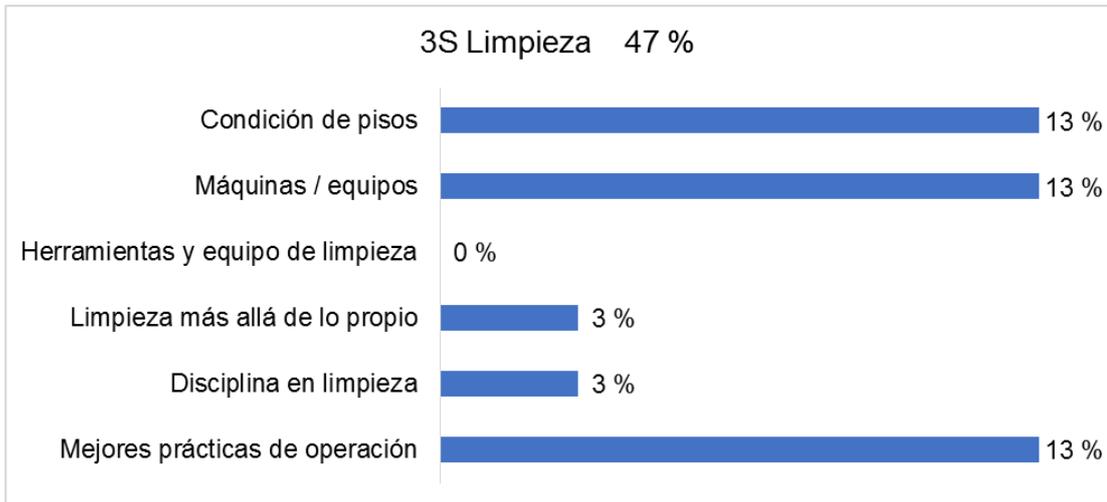
¹ Pts.: Puntos

¹ Tot: Total

¹ % CUMP: Porcentaje de cumplimiento

En el Gráfico 10 se presenta el nivel de cumplimiento del *checklist* en la 3S Limpieza.

Gráfico 10. 3S. Limpieza inspección inicial.



Elaborado por: La Autora.

Interpretación: Para evaluar el tercer pilar se utilizaron seis preguntas con un total de 30 puntos. Se evidenció que el puntaje actual de la tercera S obtuvo 14/30 puntos lo que equivale al 46.67 % de cumplimiento repartido en: 13.33 % igual en mejores prácticas de operación, máquinas/equipos y condiciones de piso y 3.33 % para disciplina en limpieza y limpieza más allá de lo propio, lo que indica que se llevó a cabo la limpieza del área como tal.

Sin embargo, las herramientas y equipos de limpieza no tuvieron una ubicación propia referente al 0 %. En la Tabla 6 se presentan los resultados.

Tabla 6. Paso 3: Limpieza.

Paso 3: Limpieza		Pts. / 30 pts.	0	1	2	3	4	5	Tot	% CUMP
15	Condición de pisos	Todos los pisos están limpios y libre de suciedad, residuos o líquidos. Limpieza de pisos es hecha rutinariamente y en intervalos predeterminados.					4		4	13 %
16	Máquinas/ equipos	Limpieza rutinaria de máquinas es aparente, no hay aceite, residuos, basura, empaque de comida en las superficies de trabajo. Las ventanas, paredes y equipo están limpios.					4		4	13 %
17	Herramientas y equipo de limpieza	Todo el equipo de limpieza (botes de basura, escobas, trapeador) está guardados en un lugar limpio. Es obvio a donde pertenecen y están disponibles fácilmente. Material peligroso está guardado y rotulado correctamente.	0						0	0 %
18	Limpieza más allá de lo propio	Todo el equipo, ventiladores, bancos, es limpiado regularmente. La responsabilidad de los operadores va más allá de solo su equipo.		1					1	3 %
19	Disciplina en limpieza	Cuando un paro inesperado ocurre, los operadores habitualmente y automáticamente limpian y barren su área de trabajo y equipo.		1					1	3 %

Continúa...

...Viene de la Tabla 6

Paso 3: Limpieza		Pts. / 30 pts.	0	1	2	3	4	5	Tot	% CUMP
20	Mejores prácticas de operación	Donde sea aplicable, se aplican mejores prácticas de manufactura y operación.					4		4	13 %
TOTAL									14	47 %

Elaborado por: La Autora.

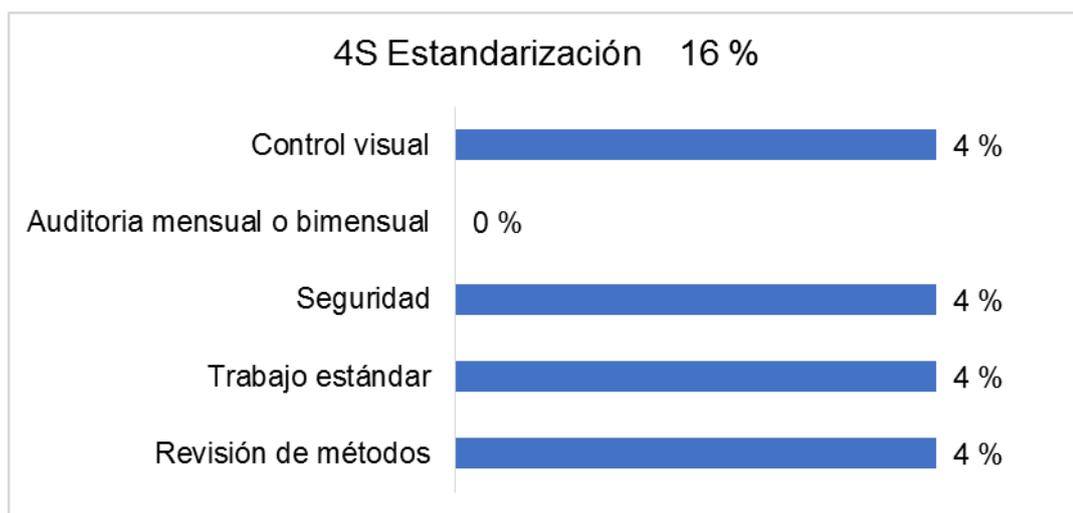
¹ Pts.: Puntos

¹ Tot: Total

¹ % CUMP: Porcentaje de cumplimiento

En el Gráfico 11 se presenta el nivel de cumplimiento del *checklist* en la 4S Estandarización.

Gráfico 11. 4S. Estandarización inspección inicial.



Elaborado por: La Autora.

Interpretación: Para evaluar el cuarto pilar se utilizaron cinco preguntas con un total de 25 puntos. Se evidenció que el puntaje actual de la cuarta S obtuvo 4/25 puntos lo que equivale al 16 % de cumplimiento repartido en: 4 % igual en revisión de métodos, trabajo estándar, seguridad y control visual, lo que indica que el proceso estuvo por debajo del promedio y que el nivel de información o indicadores visuales es muy bajo. Adicional, no existieron auditorías mensuales o bimensuales por ello un porcentaje de 0 %.

En la Tabla 7 se presentan los resultados.

Tabla 7. Paso 4: Estandarización

Paso 4: Estandarización		Pts. / 25 pts.	0	1	2	3	4	5	Tot	%
										CUMP
21	Control visual	Tableros de información están disponibles en cada área de producción y son fácilmente accesibles al personal en el área.		1					1	4.00 %
22	Auditoría mensual o bisemanal	Auditorías 5S se realizan en cada área de trabajo, al menos mensualmente, los resultados son compartidos a los trabajadores.	0						0	0.00 %
23	Seguridad	Noticias de seguridad se colocan en cada área y los empleados llevan equipo de seguridad.		1					1	4.00 %
24	Trabajo estándar	Es obvio que trabajadores que llevan responsabilidades similares usan métodos estándar para alcanzar resultados consistentes.		1					1	4.00 %
25	Revisión de métodos	Los métodos son revisados regularmente, desarrollados y rápidamente documentados y adoptados por todos.		1					1	4.00 %
TOTAL									4	16.00 %

Elaborado por: La Autora.

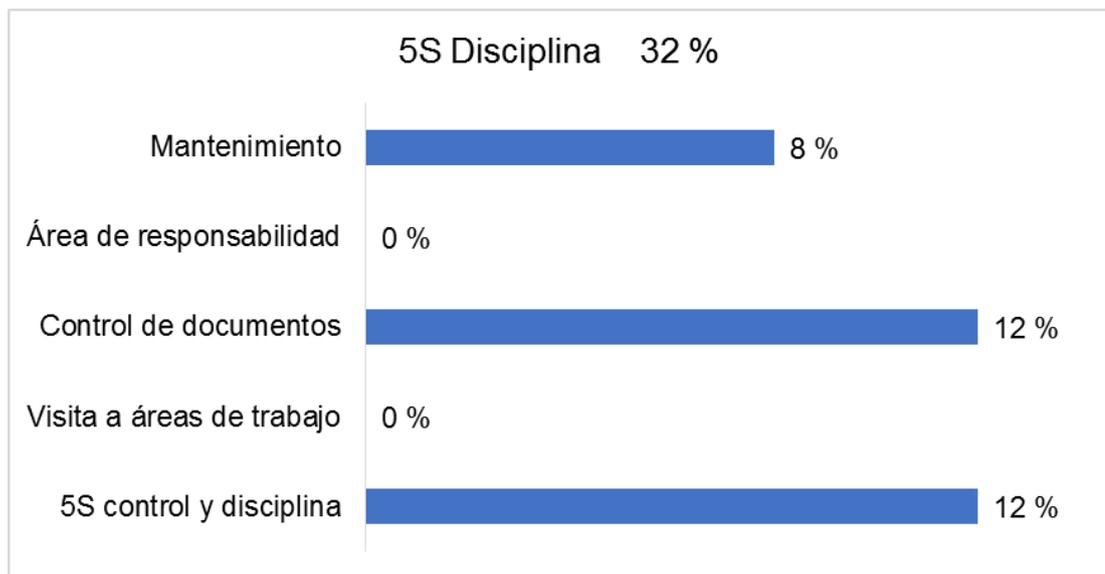
¹ Pts.: Puntos

¹ Tot: Total

¹ % CUMP: Porcentaje de cumplimiento

En el Gráfico 12 se presenta el nivel de cumplimiento del *checklist* en la 5S Disciplina.

Gráfico 12. 5S Disciplina inspección inicial.



Elaborado por: La Autora.

Interpretación: Para evaluar el quinto pilar se utilizaron cinco preguntas con un total de 25 puntos. Se evidenció que el puntaje actual de la quinta S obtuvo 8/25 puntos lo que equivale al 32 % de cumplimiento repartido en 12 % igual en control de documentos y 5S control y disciplina, con un 8 % en mantenimiento, lo que indica que se llevaron a cabo los controles para asegurar y mantener un alto nivel, encontrando todos los documentos debidamente rotulados. Sin embargo, no se encontró definido un equipo o responsables del cumplimiento de la metodología 5S.

En la Tabla 8 se presentan los resultados.

Tabla 8. Paso 5: Disciplina

Paso 5: Disciplina		Pts. / 25 pts.	0	1	2	3	4	5	Tot	%
										CUMP
26	Mantenimiento	Empleados son adecuadamente desplegados para operar equipos. Un programa de mantenimiento preventivo está implementado y en funciones.			2				2	8.00 %
27	Área de responsabilidad	Cada área de operación adentro y afuera cae sobre la responsabilidad de un administrador o supervisor 5S.	0						0	0.00 %
28	Control de documentos	Todos los documentos están claramente rotulados con sus contenidos. Responsables para el control y revisiones está claro. Todo rotulado.				3			3	12.00 %
29	Visita a áreas de trabajo	Administrador responsable o colaborador visita cada área regularmente y provee comentarios a los esfuerzos y resultados de 5S.	0						0	0.00 %
30	5S control y disciplina	Controles de disciplina se llevan a cabo para asegurar mantenerse a alto nivel. Hay un alto grado de responsabilidad para mantener los sistemas.				3			3	12.00 %
		TOTAL							8	32.00 %
									43	24.82 %

Elaborado por: La Autora.

4.2 Fases de Implementación 5S

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.

Previo a la implementación de la metodología se realizaron actividades preliminares que fueron de importancia y guía para el correcto direccionamiento de la metodología, así como su sostenibilidad en el tiempo.

Estas actividades se detallan a continuación:

4.2.1 Sensibilización de la alta gerencia.

Esta actividad es la primera y de suma importancia, debido a que de ella depende de que la metodología sea ejecutada acorde a los tiempos y predisposición a los cambios, es decir, que el primer paso fue involucrar a la alta gerencia brindándole conocimiento sobre los beneficios y mejoras que generan la aplicación de la metodología 5S para que de esta forma se logre el compromiso de su cumplimiento.

Es por ello que se realizó una presentación ante la alta gerencia (Anexo 2).

4.2.2 Estructuración del equipo 5S.

Se estructuró el equipo de 5S, el mismo que se encargó de gestionar el proceso de implementación, documentación y evaluación de los resultados de este proceso, procurando que asuman las responsabilidades con liderazgo para tener una mayor eficiencia e involucramiento de los colaboradores de la línea # 1 de clasificación y empaque, ya que ésta fue la primera área en donde se aplicó la metodología (Anexo 3).

El equipo lo conformaron las personas que se detallan en la Tabla 9:

Tabla 9. Equipo 5S.

Cargo	Responsabilidades
Jefa de Control de Calidad	Supervisar el cumplimiento de la metodología 5S
Asistente Aseguramiento de la Calidad	Dar charlas informativas sobre la metodología 5S
Asistente De Control de Calidad	Realizar auditorías internas de 5S
Supervisora de Control de Calidad	Realizar auditorías internas de 5S

Elaborado por: La Autora.

4.2.3 Entrenamiento a facilitadores.

Se definen como facilitadores a aquellos que tienen la capacidad de instruir al personal y a su vez dar una re inducción sobre el manejo del POES, es por ello que se entrenó al equipo 5S y a los jefes de cada línea de clasificación y empaque en términos de conceptos y principios de aplicación de las 5S (Anexo 4).

A continuación, en la Tabla 10 se detalla lista de facilitadores:

Tabla 10. Facilitadores 5S.

Cargo	Responsabilidades
Jefe de Control de Calidad	Supervisar el cumplimiento de la metodología 5S
Asistente. Aseguramiento de la Calidad	Dar charlas informativas sobre la metodología 5S
Asistente De Control de Calidad	Realizar auditorías internas de 5S
Supervisora de Control de Calidad	Realizar auditorías internas de 5S

Elaborado por: La Autora.

4.2.4 Entrenamiento a personal involucrado.

Todo el personal involucrado fueron los operadores de la línea # 1 de clasificación y empaque, en donde se realizó el diagnóstico y se generaron los cambios; como prueba piloto el prototipo de la aplicación de la metodología y a su vez estos ayudaron en próximas implementaciones en las demás líneas de clasificación y empaque (Anexo 5).

En la Tabla 11 se detalla lista del personal involucrado:

Tabla 11. Personal capacitado en 5S.

Cargo	Responsabilidades
Supervisora de Control de Calidad	A cargo de las auditorías internas de 5S
Operaria	Ayudante 5S
Operario	Ayudante 5S

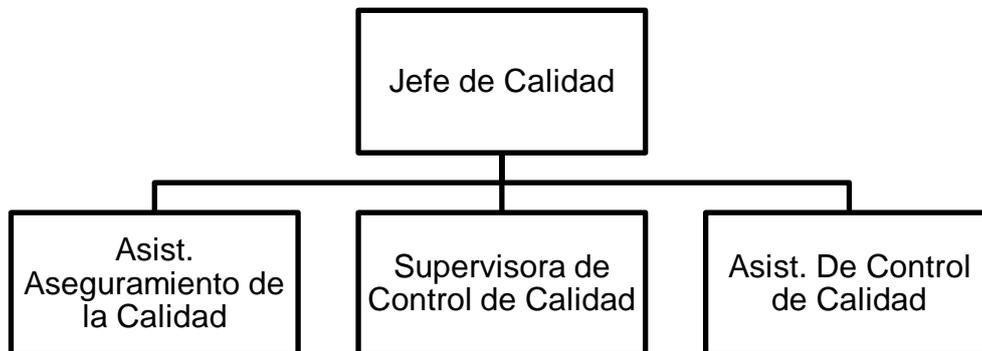
Elaborado por: La Autora.

4.2.5 Elaboración plan de trabajo.

Se elaboró un plan de trabajo donde se definió el cronograma de actividades para la implementación de la metodología, el cual se adjunta en el Anexo 6.

En el Gráfico 13, se observa la estructura del equipo 5S

Gráfico 13. Estructura organizacional del equipo de trabajo 5S.



Elaborado por: La Autora.

4.2.6 Anuncio oficial de inicio de proyecto 5S.

Se anunció al personal y a los diferentes departamentos sobre el proyecto 5S que la empresa pretende adaptar a sus procesos y actividades diarias para lograr una mejora y optimización en la forma de trabajo de la línea # 1 de proceso.

4.3 Inicio del proceso de implementación

Se levantó evidencia fotográfica antes de realizar los cambios, que sirvieron de referencia para el informe y control visual después de las mejoras; se adjuntan en los Anexos las evidencias respectivas.

4.3.1 Implementación 1S Seiri.

Para implementar este primer pilar de la metodología japonesa, se definió el criterio de lo que se considera un material necesario e innecesario en el puesto de trabajo.

Necesario: Material exclusivo para el área de empaque

Innecesario: Desperdicios de material de empaque

Según los criterios establecidos como necesario e innecesario se levantó la información que se presenta en la Tabla 12, sobre todos los utensilios, accesorios, equipos y materiales que se visualizaron en el puesto

de trabajo de la línea # 1 de clasificación y empaque, lo que permitió identificar los elementos innecesarios y tomar una acción sobre ellos:

Tabla 12. Identificación de necesarios y de innecesarios.

Elementos	Criterio	Medidas de control	Aplica tarjeta de color
Máster de material de empaque	Necesario	Stock controlado	Tarjeta Roja
Tachos para agua de glaseo	Necesario	Unidades contabilizadas	Ninguna
Bandejas paneras	Necesaria	Stock controlado	Ninguna
Canastillas caladas	Necesario	Unidades necesarias	Ninguna
Desperdicios de materiales de empaque	Innecesario	Recolección adecuada	Tarjeta Roja
Gavetas caladas color	Necesario	Unidades necesarias	Ninguna
Bultos vacíos	Innecesario	Recolección adecuada	Tarjeta roja

Elaborado por: La Autora.

Una vez obtenida esta información, con el equipo 5S se definieron las acciones necesarias y se consideró que según el elemento debió venderse o almacenarse hasta siguiente orden, en el caso de exceso de *master* de material de empaque en la línea de clasificación y empaque este debió tener etiqueta roja y ubicado en la bodega de tránsito interna de la planta; en el caso de los bultos vacíos y desperdicios de materiales de empaque, debieron tener etiqueta roja y ubicado en el exterior de la planta donde se almacenan los artículos para la venta. En resumen, todo elemento innecesario debe ser

retirado del puesto de trabajo para que no genere retraso ni pérdidas de productividad en el proceso.

4.3.1.2 Aplicación de Tarjeta de Color.

Como se mencionó anteriormente la aplicación de la tarjeta de Color fue definida por el equipo 5S, sin embargo, también fue aplicado a los materiales, herramientas, equipos y/o utensilios que no estuvieron en uso por más de 10 horas o que no fueron necesarios para el puesto de trabajo (Anexo 7).

Todo objeto etiquetado con esta tarjeta debió ser almacenado en una bodega temporal para que se tomaran las acciones en el corto tiempo para evitar tener una bodega de cosas innecesarias que con el tiempo genere una acumulación de desperdicios útiles y no útiles.

4.3.2 Implementación 2S Seiton.

A todos los elementos necesarios para mantener el orden dentro del puesto de trabajo, se designó la respectiva área para los elementos de forma ordenada y en el lugar correspondiente. Es por ello que se procedió a ubicar según característica de uso y de composición de material como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13. Ubicación de necesarios.

Elemento necesario	Frecuencia de uso	Responsable	Acción requerida cantidad	Cantidad	Método de almacenaje
Máster material de empaque	Diaria	Jefe/operador	Almacenar en bodega interna según pedidos	Según planificación	Colocar en cajas elevadas
Vasos medidores para glaseo	Diaria	Operario	Almacenar cerca de mesa del supervisor	#de operarios que vierten agua	Colocar en caja o bulto
Tachos para agua de glaseo	Diaria	Operario	Almacenar cerca de mesa del supervisor	#de operarios que vierten agua	Colocar en caja o bulto
Gavetas de empaque	Diaria	Operario	Almacenar cerca del área de empaque	#de líneas que bota la talla del producto	Colocar en filas
Recogedores de desperdicios	Diaria	Operario	Almacenar cerca del área de empaque	4	Colocar en percheros alejados del piso
Balanzas	Diaria	Operario	Mantener en máquina cuando se esté procesando	4	Llevar al laboratorio cuando ya no sea requerida en el área

Elaborado por: La Autora.

Para mantener el orden se realizaron los siguientes cambios:

- Los másteres de material de empaque fueron removidos a la bodega de tránsito y solo fueron utilizados en el puesto de trabajo con inventario controlado para evitar obstrucciones en el flujo del proceso, es decir primer máster que ingresa primer máster debe ser desocupado.
- Los tachos que sirvieron para agua de glaseo se identificaron para cada máquina y por número de operarios.
- Las bandejas que contienen el agua de glaseo fueron cambiadas con colores distintos para diferenciarlas de las bandejas del área de valor agregado.
- Las bandejas paneras fueron reubicadas y el personal fue capacitado sobre su correcto uso de las bases para evitar contaminación cruzada.
- Las canastillas caladas de color naranja fueron identificadas para que sirvan de base de aquella canastilla que contiene el producto.

4.3.2.1 Control visual.

Para el correcto control visual se la clasificó en sentido micro y macro visual; de forma micro se estableció el diseño que se presenta en la Tabla 14:

Tabla 14. Afiche control visual

Elemento	Cantidad	Ubicación	Instrucción
Tacho de glaseo (imagen) 	15	Junto a tolva	Los tachos de glaseo deben ser colocados en el tanque de desinfección si estos no están en uso y al finalizar el turno.
			

Elaborado por: La Autora.

De forma macro se identificaron y señalaron los equipos, áreas y pisos que sirvieron de guía para la ubicación exacta de las mesas, balanzas y zona de seguridad de la clasificadora # 1, así como, las siluetas de los utensilios de limpieza (Anexo 9).

Para la bodega interna se sugirió dentro del plan de acción la siguiente señalización sobre el suelo que se presenta en el Gráfico 14.

Gráfico 14. Señalización en bodega de tránsito



Elaborado por: La Autora.

4.3.3 Implementación 3S Seiso (Suprimir suciedad).

En esta etapa del proceso se procedió con la ayuda del personal a reordenar las mesas de trabajo y se realizó una limpieza profunda aprovechando el quiebre de aguaje; se prestó más atención a la línea # 1 de clasificación y empaque que incluyen:

- Balanzas
- Mesas de trabajo
- Bandas transportadoras
- Tachos de agua para glaseo

Al realizar este proceso el personal se percató del no funcionamiento de una balanza por lo que fue retirada del área de trabajo y fue necesario hacer uso de la tarjeta amarilla. Además, se evidenció que no existía un lugar específico para los utensilios de limpieza, así que, se colocaron ganchos o estantes colgantes en la pared con su respectiva identificación y señalización de contorno cerca de las líneas de proceso.

Para estandarizar la limpieza y canalizar con la norma de higiene se revisaron los POES de limpieza y sanitización, observándose que no se encontraba un instructivo de limpieza de la clasificadora # 1 que es el equipo que se utiliza para la clasificación y empaqueo del camarón, por lo tanto se elaboró y diseñó el instructivo de limpieza del equipo (Anexo 10) junto con su formato de control y verificación diario (Anexo 11).

4.3.4 Implementación 4S *Seiketsu* (Estandarización).

En esta etapa se emprendieron acciones para estandarizar las primeras 3S con el fin de conservar y mejorar los resultados logrados, para esto fue indispensable realizar y determinar las siguientes actividades:

- Auditorías de 5S por parte del equipo.
- Se asignó un encargado responsable de que se cumplan las normas establecidas para la línea # 1.
- Limpieza profunda en cada quiebre de aguaje.
- Se proporcionó de condiciones que ayuden a controlar el puesto de trabajo de manera visual (Anexo 8).
- Se elaboró el formato de limpieza diaria, para las máquinas clasificadoras, de esta manera se estandarizó el mantenimiento de limpieza y orden (Anexo 11).

4.3.5 Implementación 5S *Shitsuke* (Disciplina).

Para el cumplimiento de este último pilar se debieron implementar normas y estándares internos que constituyen la base de la sustentación de la disciplina, por lo tanto, se debió fomentar la disciplina, es decir, crear el hábito de operar con pertinencia con sus procedimientos, estándares y controles previamente establecidos. Para promover la disciplina se realizaron las siguientes infografías de control visual:

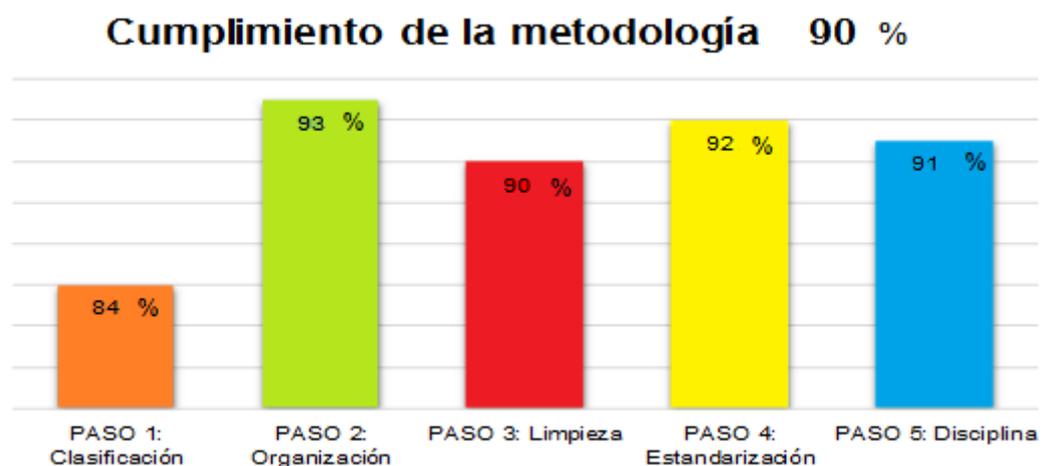
- Colocación de tachos de glaseo en el tanque de desinfección de tachos de glaseo.
- Disposición de los desperdicios de material de empaque en lugares destinados para dichos fines (Anexo 8).
- Después de realizar cualquier actividad, se dejó limpia el área aplicando principios de limpieza (Anexo12).
- Sanción para el personal que incumpla las normas y principios de las 5S.

4.4 Validación

4.4.1 Análisis e interpretación de resultados de inspección 5S final.

Una vez realizada 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 ejecutada el 19 de noviembre del año 2018. En el Gráfico 15 se muestra los resultados de la inspección final.

Gráfico 15. Cumplimiento metodología 5S inspección final.



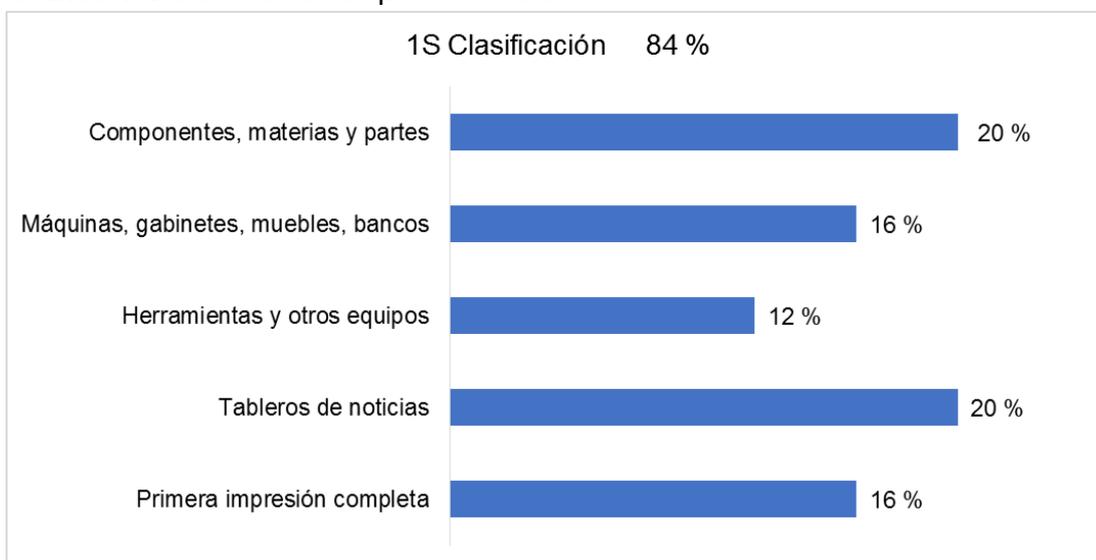
Elaborado por: La Autora.

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 el Gráfico 16 se presenta el nivel de cumplimiento del *checklist* en la 1S Clasificación.

Gráfico 16. Clasificación inspección final.



Elaborado por: La Autora.

Interpretación: Se evidenció que el estado actual de la primera S que abarca la clasificación (separar necesarios e innecesarios) logró un 84 % de cumplimiento luego de su implementación, repartido en: un 16 % de primera impresión completa, un 12 % en herramientas y otros equipos, lo que indica que se controló el nivel de inventario en material de empaque en área de proceso, y un cambio notable se evidenció en colocación de anuncios y actualización de tableros puesto que obtuvo un 20 % de cumplimiento al igual que componentes, materiales y partes, así mismo, se alcanzó un cumplimiento del 16 % en clasificación de máquinas, gabinetes, muebles y bancos. En la Tabla 15 se presentan los resultados.

Tabla 15. Paso 1: Clasificación

PASO 1: Clasificación	Pts / 25 pts	0	1	2	3	4	5	Tot	% CUMP
1 Componentes, materiales y partes	Solo los niveles necesarios de inventario, en el área, está a la mano. Residuos y piezas sin uso están en contenedores claramente marcados.						5	5	20.00 %
2 Máquinas, gabinetes, muebles, bancos	Sólo los artículos necesarios están a la mano en el área. No hay máquinas, herramientas, bancos no necesarios en el área.					4		4	16.00 %
3 Herramientas y otros equipos	Todas las herramientas, accesorios y otros equipos en el área son usados regularmente. Cualquier herramienta que es usada menos de una vez al día, es guardada fuera del área.				3			3	12.00 %
4 Tableros de noticias	Están actualizados, anuncios rotos o sucios, todos los boletines son arreglados en una manera ordenada.						5	5	20.00 %
5 Primera impresión completa	Su impresión general debería decir si es lo mejor que esperarías para un área de producción de alimentos.					4		4	16.00 %
TOTAL								21	84.00 %

Elaborado por: La Autora.

En el Gráfico 17 se presenta el nivel de cumplimiento del *checklist* en la 2S Organización.

Gráfico 17. 2S Organización inspección final.



Elaborado por: La Autora.

Interpretación: Se evidenció que el estado actual de la segunda S que abarca la organización (ordenar y situar necesarios) logró un 93.33 % de cumplimiento luego de su implementación repartido en: 11.11 % de cumplimiento en marcado de pasillos y suelos, documentación y señales visuales, control visual y almacenamiento, cosas en el piso, almacenamiento de material peligroso y acceso de emergencia. Además, 8.89 % de cumplimiento en diseño de área, mantenimiento de equipos y lugar específico para herramientas, lo que indicó una mejora notable de la organización en el puesto de trabajo de la línea # 1 de proceso. La Tabla 16 detalla los índices actuales sobre la implementación 5S.

Tabla 16. Paso 2: Organización.

PASO 2: Organización		Pts. / 45 pts.	0	1	2	3	4	5	Tot	% CUMP
6	Diseño de área	Máquinas y equipos están arreglados en una manera lógica y ordenada para promover un flujo suave en el área de trabajo.					4		4	8.89 %
7	Marcado pasillos y suelo	Líneas en el piso claramente marcadas, pasillos, áreas de bodega y áreas peligrosas.						5	5	11.11 %
8	Documentación y señales	Sólo los documentos y cartapacios necesarios para el trabajo se guardan en el área. Los documentos y manuales son guardados en orden y limpios.						5	5	11.11 %
9	Control visual y almacenamiento	Los accesorios son arreglados, divididos y claramente marcados para que sea obvio donde se almacenan en caso sean perdidos.						5	5	11.11 %
10	Lugar específico para herramientas y accesorios	Herramientas y accesorios son arreglados y guardados en orden, se mantienen limpios y libres de cualquier riesgo de daño. Están localizados fácilmente para cambios.					4		4	8.89 %
11	Cosas en el piso	Pocas, si algunas cosas son almacenadas en el piso. En caso de que sean almacenadas en el piso, están claramente indicadas con señales y rótulos.						5	5	11.11 %

Continúa...

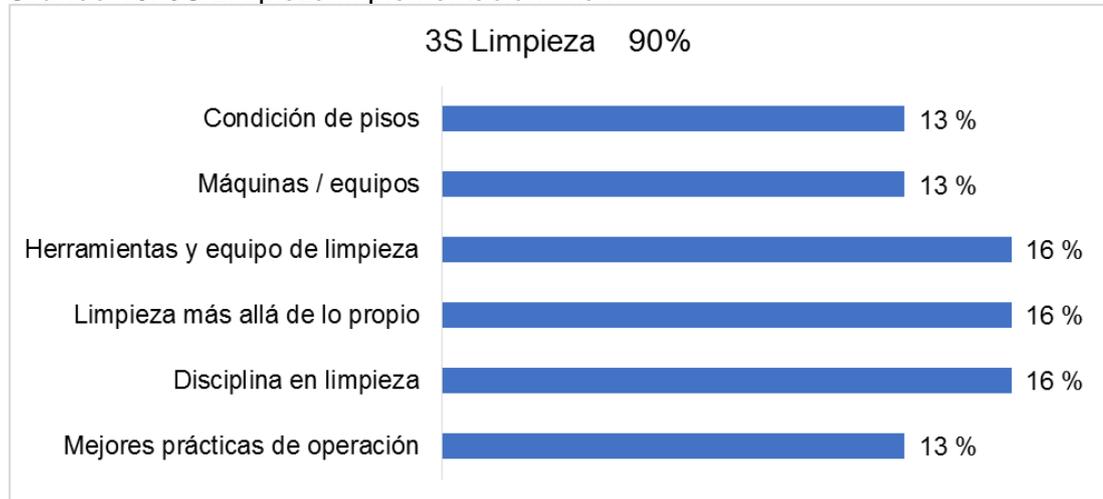
... Viene de la Tabla 16

PASO 2: Organización			Pts. / 45 pts.	0	1	2	3	4	5	Tot	% CUMP
12	Almacenamiento material peligroso	Líquidos, solventes, inflamables y otros químicos son apropiadamente rotulados y almacenados. Las hojas de seguridad (MSDS) están disponibles.							5	5	11.11 %
13	Acceso de emergencia	Dispositivos de seguridad están claramente marcados, muy visibles y sin obstrucción. Las rutas de salida de emergencia están marcadas con signos de salida, luces. Están en buenas condiciones.							5	5	11.11 %
14	Mantenimiento de equipo	Se lleva registro de mantenimiento y equipo claramente señalizado. Puntos críticos de mantenimiento diario están claramente marcados (niveles de fluido, presión).						4		4	8.89 %
TOTAL										42	93.33 %

Elaborado por: La Autora.

En el Gráfico 18 se presenta el nivel de cumplimiento del *checklist* en la 3S Limpieza.

Gráfico 18. 3S Limpieza implementación final.



Elaborado por: La Autora.

Interpretación: Se evidenció que el estado actual de la tercera S que abarca la limpieza y el suprimir suciedad tuvo un 90 % de cumplimiento luego de su implementación repartido en: 16.67 % en disciplina de limpieza, limpieza más allá de lo propio y herramientas y equipo de limpieza, 13.33 % en mejores prácticas de operación, máquinas/equipos y condiciones de piso, lo que indica que se ha mejorado la limpieza del área y las herramientas y equipos de limpieza tuvieron una ubicación propia. En la Tabla 17 se presenta los resultados.

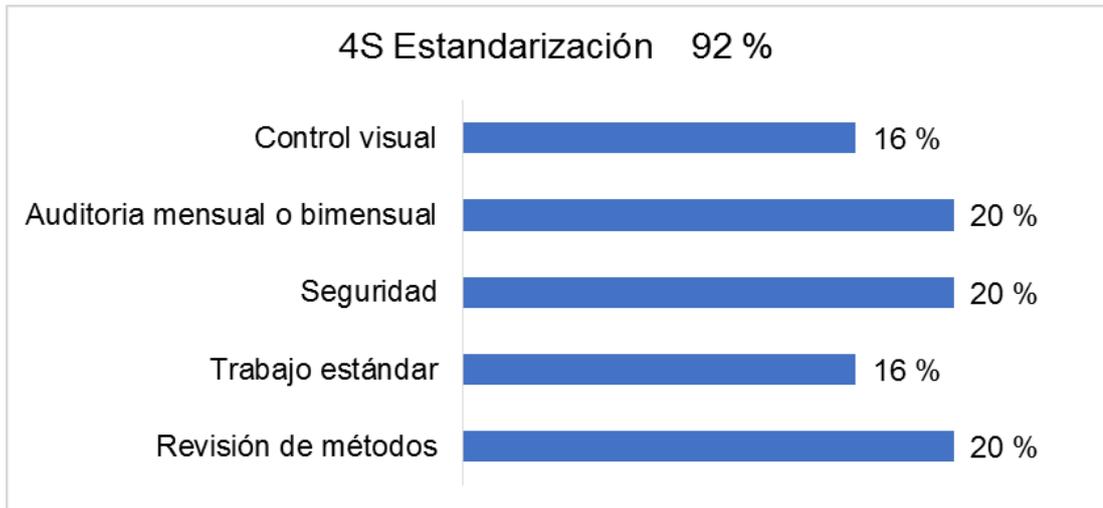
Tabla 17. Paso 3: Limpieza

Paso 3: Limpieza		Pts. / 30 pts.	0	1	2	3	4	5	Tot	% CUMP
15	Condición de pisos	Todos los pisos están limpios y libre de suciedad, residuos o líquidos. Limpieza de pisos es hecha rutinariamente y en intervalos predeterminados.					4		4	13.33 %
16	Máquinas/ equipos	Limpieza rutinaria de máquinas es aparente, no hay aceite, residuos, basura, empaque de comida en las superficies de trabajo. Las ventanas, paredes y equipo están limpios.					4		4	13.33 %
17	Herramientas y equipo de limpieza	Todo el equipo de limpieza (botes de basura, escobas, trapeador) está guardados en un lugar limpio. Es obvio a donde pertenecen y están disponibles fácilmente. Material peligroso está guardado y rotulado correctamente.						5	5	16.67 %
18	Limpieza más allá de lo propio	Todo el equipo, ventiladores, bancos, es limpiado regularmente. La responsabilidad de los operadores va más allá de solo su equipo.						5	5	16.67 %
19	Disciplina en limpieza	Cuando un paro inesperado ocurre, los operadores habitualmente y automáticamente limpian y barren su área de trabajo y equipo.						5	5	16.67 %
20	Mejores prácticas de operación	Donde sea aplicable, se aplican mejores prácticas de manufactura y operación.					4		4	13.33 %
TOTAL									27	90.00 %

Elaborado por: La Autora.

En el Gráfico 19 se presenta el nivel de cumplimiento del *checklist* en la 4S Estandarización.

Gráfico 19. 4S Estandarización inspección final.



Elaborado por: La Autora.

Interpretación: Se evidenció que el estado actual de la cuarta S que abarca la estandarización de definir procedimientos y crear normas que rijan el cumplimiento de la mejora continua tuvo un 92 % de cumplimiento luego de su implementación repartido en: 20 % en revisión de métodos, seguridad y auditoría mensual o bimensual, mientras que en control visual y trabajo estándar logró un 16 %. Respectivamente, lo que indica una mejora notable en el cumplimiento de este cuarto pilar. En la Tabla 18 se detallan los resultados.

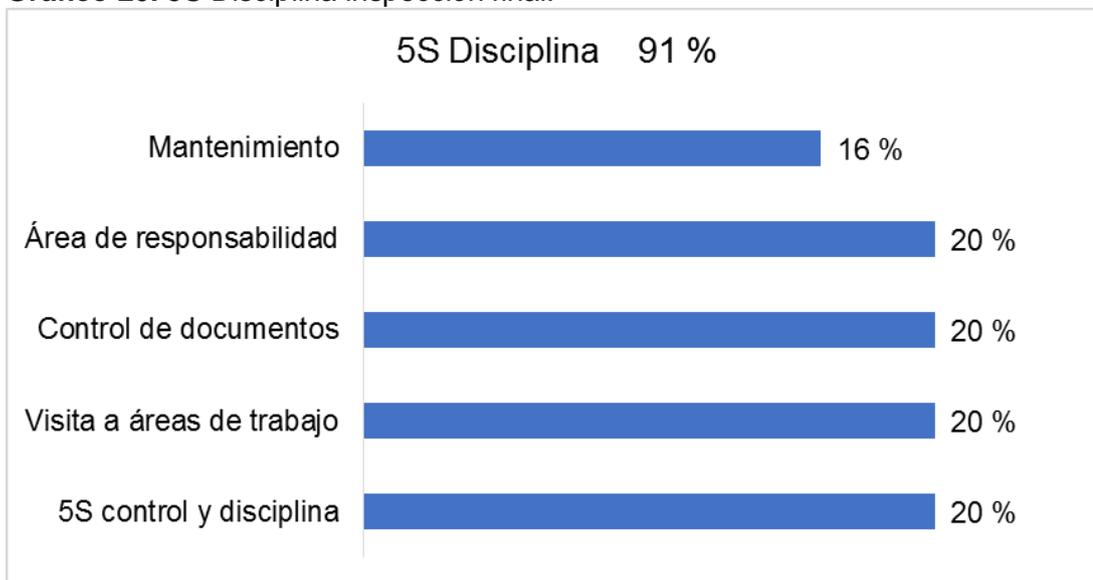
Tabla 18. Paso 4: Estandarización

Paso 4: Estandarización		Pts. / 25 pts.	0	1	2	3	4	5	Tot	% CUMP
21	Control visual	Tableros de información están disponibles en cada área de producción y son fácilmente accesibles al personal en el área.					4		4	16.00 %
22	Auditoría mensual o bisemanal	Auditorías 5S se realizan en cada área de trabajo, al menos mensualmente, los resultados son compartidos a los trabajadores.						5	5	20.00 %
23	Seguridad	Noticias de seguridad se colocan en cada área y los empleados llevan equipo de seguridad.						5	5	20.00 %
24	Trabajo estándar	Es obvio que trabajadores que llevan responsabilidades similares usan métodos estándar para alcanzar resultados consistentes.					4		4	16.00 %
25	Revisión de métodos	Los métodos son revisados regularmente, desarrollados y rápidamente documentados y adoptados por todos.						5	5	20.00 %
TOTAL									23	92.00 %

Elaborado por: La Autora.

En el Gráfico 20 se presenta el nivel de cumplimiento del *checklist* en la 5S Disciplina.

Gráfico 20. 5S Disciplina inspección final.



Elaborado por: La Autora.

Interpretación: Se evidenció que el estado actual de la quinta S que abarca la disciplina y compromiso de dar cumplimiento a las normas logró un 91.07 % de cumplimiento luego de su implementación repartido en: 20 % en control de documentos, visita a áreas de trabajo, área de responsabilidad, 5S control y disciplina, mientras que, en el criterio mantenimiento se logró un 16 % de cumplimiento, lo que indica que se mejoraron los controles para mantener un alto nivel y todos los documentos se encontraron debidamente rotulados. Además, se conformó el equipo 5S y se designó responsables del cumplimiento de la metodología 5S. En la Tabla 19 se detallan los resultados.

Tabla 19. Paso 5: Disciplina

Paso 5: Disciplina	Pts. / 25 pts.	0	1	2	3	4	5	Tot	% CUMP
26 Mantenimiento	Empleados son adecuadamente desplegados para operar equipos. Un programa de mantenimiento preventivo está implementado y en funciones.							4	16.00 %
27 Área de responsabilidad	Cada área de operación adentro y afuera cae sobre la responsabilidad de un administrador o supervisor 5S.							5	20.00 %
28 Control de documentos	Todos los documentos están claramente rotulados con sus contenidos. Responsables para el control y revisiones está claro. Todo rotulado.							5	20.00 %
29 Visita a áreas de trabajo	Administrador responsable o colaborador visita cada área regularmente y provee comentarios a los esfuerzos y resultados de 5S.							5	20.00 %
30 5S control y disciplina	Controles de disciplina se llevan a cabo para asegurar mantenerse a alto nivel. Hay un alto grado de responsabilidad para mantener los sistemas.							5	20.00 %
	TOTAL							24	96.00 %
	TOTAL GLOBAL							137	91.07 %

Elaborado por: La Autora.

4.5 Plan de mejora

Como se observó en el pilar denominado “Orden” existieron incumplimientos de implementación de 5S para el “material de empaque expuesto en la planta”, para esto se elaboró un plan de acción con la aplicación de una herramienta básica de calidad para la identificación de las actividades críticas denominado diagrama conocido como “causa – efecto” o “diagrama *Ishikawa*” (Anexo 15). Las causas y sub-causas se detallan en la Tabla 20.

Tabla 20. Causas y sub-causas

Causas	Sub-causas
Bodega transitoria de empaque no utilizada correctamente	Mayor tiempo de trayectoria en solicitud del material de empaque.
	Desorganización en área.
Bodega transitoria de empaque no organizada	Contaminación cruzada de empaques
	Sobre-inventario de material de empaque.
Bodega transitoria de empaque no acondicionada correctamente	Acumulación de material de empaque.
	Material de empaque colocado en cualquier lugar.
	Mala utilización de contenedores de empaque.
Omisión de tratamiento como punto crítico de control al material de empaque	Mala estiba del material de empaque.
	Humedad en el aire.
	Ingreso de insectos por cortinas plásticas dañadas.
	Paredes húmedas en bodega.
Omisión de tratamiento como punto crítico de control al material de empaque	Humedad en las cajas que llevan mayor tiempo almacenadas.
	Falta de rigurosidad en el cumplimiento del procedimiento de material de empaque M.M. P06.
	Falta capacitación al personal con respecto al procedimiento M.M. P06
	Inadecuada manipulación por parte del personal operativo.

Elaborado por: La Autora.

A continuación, se elaboró una matriz de ponderación cualitativa de las sub-causas, la cual se presenta en la Tabla 21.

Tabla 21. Ponderación de Causas.

PONDERACIÓN		COLOR	
1	poco probable		verde
2	remotamente probable		amarillo
3	muy probable		rojo

Elaborado por: La Autora.

Si la ponderación tiene un valor de 3 se debe elaborar plan de acción respectivo (Anexo 14). En la Tabla 22 se describen los resultados.

Tabla 22. Resultados de Ponderación.

Bodega transitoria de empaque no utilizada	Ponderación	%	Bodega transitoria de empaque no organizada	Ponderación	%
Mayor tiempo de trayectoria en solicitud del material de empaque	2	20 %	Acumulación de material de empaque	2	20 %
Contaminación cruzada de empaques	3	30 %	Mala utilización de contenedores de empaque	3	30 %
Desorganización en área	3	30 %	Material de empaque colocado en cualquier lugar	3	30 %
Sobreinventario de material de empaque	2	20 %	Mala estiba del material de empaque	2	20 %
	10	100 %		10	100 %

Continúa...

...Viene de la Tabla 22

Bodega transitoria de empaque no acondicionada correctamente	Ponderación	%	Omisión de tratamiento como punto crítico de control al material de empaque	Ponderación	%
Humedad en el aire	3	30 %	Falta de rigurosidad en el cumplimiento del procedimiento de material de empaque M.M. P06	3	27 %
Paredes húmedas en bodega	3	30 %	Falta capacitación al personal con respecto al procedimiento M.M. P06	3	27 %
Ingreso de insectos por cortinas plásticas dañadas	2	20 %	Inadecuada manipulación por parte del personal operativo	3	27 %
Humedad en las cajas que llevan mayor tiempo almacenadas	2	20 %			0 %
	10	100 %		0	100 %

Elaborado por: La Autora.

Las ponderaciones que fueron calificadas con valor de tres generaron planes de acción que se detallan en el Anexo 14.

Se efectuó un presupuesto para la remodelación de la bodega de material de empaque, lo cual sirvió para medir la factibilidad de la mejora (Anexo 16).

4.6 Estado de la línea # 1 antes y después

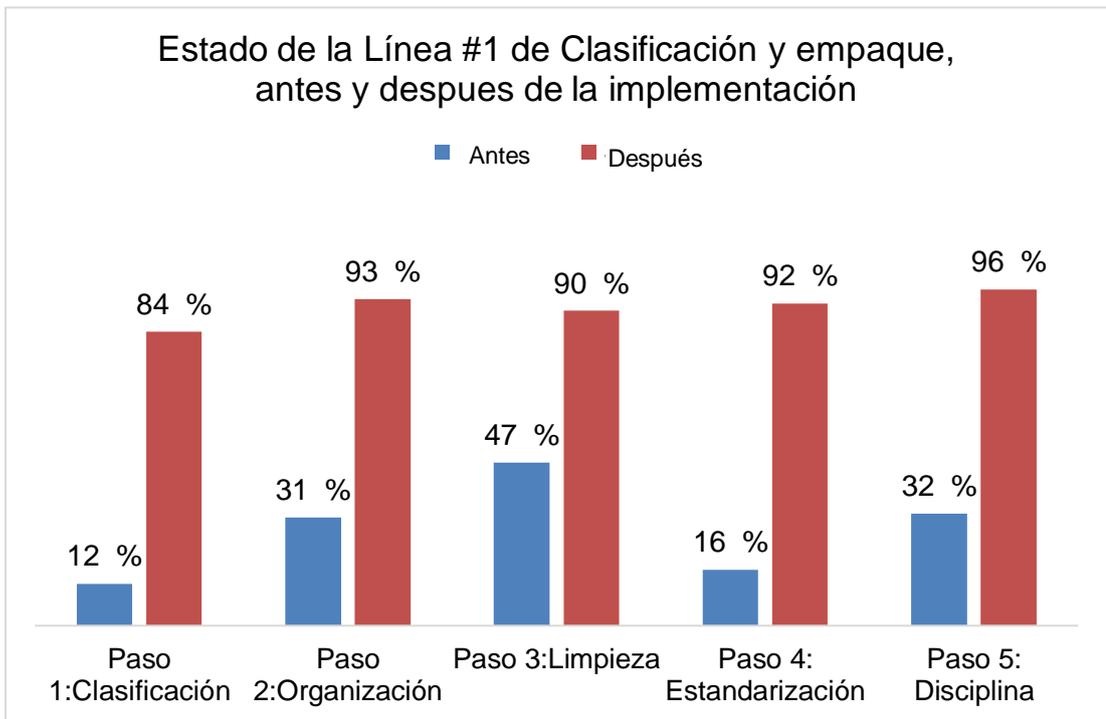
A continuación se detallan los resultados comparativos de la línea # 1 de clasificación y empaque, antes y después de la implementación 5S, los resultados se presentan en la Tabla 23 y Gráfico 21, respectivamente.

Tabla 23. 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 %

Elaborado por: La Autora

Gráfico 21. 5S Antes y después.



Elaborado por: La Autora

Como se aprecia en el Gráfico se puede visualizar un incremento del 62.64 % en los factores totales que comprenden las 5S, siendo el Paso 2 Organización, el que obtuvo mayor mejora.

En las Tablas 24, 25 y 26 se detallan los resultados microbiológicos.

Tabla 24. Parámetros microbiológicos antes de implementar 5S

Identificación del cliente	Parámetros	Métodos	Resultados	Unidad
Área de Máquina # 1	Aerobios totales	AOAC 986.33	12	UFC/mL
	Levaduras y mohos	AOAC 100401	10	UFC/mL
	Mesa de control de calidad	Coliformes fecales	AOAC 110401	<1 x 10 ¹
	<i>E. coli</i>	AOAC 991.14	<1 x 10 ¹	UFC/mL
Gavetas	Enterococos	BAM-FDA CAP. #4 2002	<1 x 10 ¹	UFC/mL
Banda clasificadora Maq. # 1	<i>E. coli</i>	AOAC RI 991.14	<1 x 10 ¹	UFC/mL

Elaborado por: La Autora.

Tabla 25. Parámetros microbiológicos después de implementar 5S

Identificación del cliente	Parámetros	Métodos	Resultados	Unidad
Área de Máquina # 1	Aerobios	AOAC	3	UFC/mL
	totales	986.33		
	Levaduras y mohos	AOAC 100401	1	UFC/mL
Mesa de control de calidad	Coliformes	AOAC	$<1 \times 10^1$	UFC/mL
	Fecales	110401		
	<i>E. coli</i>	AOAC 991.14	$<1 \times 10^1$	UFC/mL
Gavetas	Enterococos	APHA 2000	<3	NMP/mL
Banda clasificadora Maq. # 1	<i>E. coli</i>	AOAC RI 991.14	<10	UFC/mL

Elaborado por: La Autora.

Tabla 26. 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 x 10 ¹ UFC/mL	<1 x 10 ¹ UFC/mL	0 UFC/mL
	<i>E. coli</i>	<1 x 10 ¹ UFC/mL	<1 x 10 ¹ UFC/mL	0 UFC/mL
Gavetas	Enterococos	<1 x 10 ¹ UFC/mL	<3 NMP/mL = <10 UFC/ML	0 UFC/ML
Banda clasificadora maq.# 1	<i>E. coli</i>	<1 x 10 ¹ UFC/mL	<10 UFC/mL	0 UFC/ML

Elaborado por: La Autora.

Se evidenció 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 siendo este un resultado permisible según el reporte del análisis del laboratorio externo acreditado por el SAE que reportó como ausencia (Anexo 1 después de la implementación 5S).

Así también, se evidenció 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 este un resultado permisible según el reporte del análisis del laboratorio externo

acreditado por el SAE que reporto ausencia (Anexo 1 después de la implementación 5S).

Con respecto a la mesa de control de calidad, gavetas y banda clasificadora máquina # 1, no se visualizó diferencia entre el antes y después de la implementación 5S; además el resultado de este parámetro microbiológico después de la implementación 5S emitido por el laboratorio externo acreditado por el SAE fue ausencia (Anexo 1 después de la implementación 5S).

En la Tabla 27 se muestra el “*Checklist*” de la Norma Técnica Unificada ARCSA-DE-067-2015-GGG, mientras que en las Tablas 28, 29, 30 y 31 se detallan el control de concentración de hipoclorito de calcio y pH.

Tabla 27. Cuadro comparativo del *checklist* de verificación

Requisitos	Antes de Implementar 5S	Después de implementar 5S	Incremento
(Art. 73 y Art. 74) Condiciones mínimas básicas y localización			
(Art. 75) Diseño y construcción	40 %	60 %	20 %
(Art. 76) Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios			
a. Distribución de áreas			
b. Pisos, paredes, techos y drenajes			
c. Ventanas, puertas y otras aberturas			
d. Escaleras, elevadores y estructuras complementarias (rampas, plataformas)			
e. Instalaciones eléctricas y redes de agua			
_ Iluminación			
g. Calidad de aire y ventilación			
h. Control de temperatura y humedad ambiental			
i. Instalaciones Sanitarias	34 %	48 %	14 %
(Art. 77; Art. 96) Servicios de planta – facilidades			
a. Suministro de agua			

Continúa...

...Viene de la Tabla 27

Requisitos	Antes de Implementar 5S	Después de implementar 5S	Incremento
b. Suministro de vapor			
c. Disposición de desechos sólidos y líquidos	71 %	86 %	15 %
Equipos y utensilios			
(Art. 78) (Art. 99) CONDICIONES AMBIENTALES			
(Art. 79) Monitoreo de los equipos	67 %	87 %	20 %
Requisitos higiénicos de fabricación personal			
(Art. 80) Consideraciones Generales			
(Art. 81, Art. 121) Educación y capacitación			
(Art. 82) Estado de Salud			
(Art. 83) Higiene y medidas de protección			
(Art. 84) Comportamiento del personal			
(Art. 85) Áreas Restringidas			
(Art. 86) Señalética			
(Art. 87) Personal administrativo y visitantes	71 %	88 %	17 %

Continúa...

...Viene de la Tabla 27

Requisitos	Antes de Implementar 5S	Después de implementar 5S	Incremento
Materia prima e insumos			
(Art. 88, Art. 89) Inspección de materias primas e insumos			
(Art. 90, Art. 91) Recepción y almacenamiento de materias primas e insumos			
(Art. 92) Recipientes, contenedores, envases y empaques			
(Art. 93) Traslado de insumos y materias primas			
(Art. 94, Art. 95) Manejo de materias primas e insumos	100 %	100 %	0 %
Operaciones de producción			
(Art. 97, Art. 104) Planificación del producción			
(Art. 98) (Art. 101) (Art. 105) (Art. 106) (Art. 107) (Art. 110) (Art. 111)			
Procedimientos y actividades de producción			
(Art. 100) Condiciones pre-operacionales			
(Art. 102, Art. 103 y Art. 117) Trazabilidad			
(Art. 108) Validación de gases, (Art. 113) Seguridad y calidad envasado	63 %	79 %	16 %
Envasado, etiquetado y empaquetado			
(Art. 112) (Art. 109) (Art. 122) Condiciones generales			
(Art. 113, 114 y 115) Envases			
(Art. 116) Tanques y depósitos			
(Art. 118) Actividades pre operacionales			

Continúa...

...Viene de la Tabla 27

(Art. 119) Proceso de Envasado			
(Art. 120) Embalaje de Producto- Ubicación	70 %	80 %	10 %
Almacenamiento, distribución transporte y almacenamiento			
(Artículos 123; 124; 125; 126; 127 y 128) Condiciones generales			
(Art. 129) Transporte			
(Art. 130) Comercialización	73 %	93 %	20 %
Aseguramiento y control de calidad			
(Art. 131) Procedimientos de control de calidad			
(Art. 132) Sistema de control de aseguramiento de la inocuidad			
(Art. 133) Sistemas de Aseguramiento de Calidad			
(Art. 134) Control de Calidad			
(Art. 135), (Art. 100) Registros individuales escritos de cada equipo o instrumento para:			
(Art. 136), (Art. 99), (Art. 100) Programas de limpieza y desinfección			
(Art. 137) Control de plagas	74 %	89 %	15 %
TOTAL	66 %	81 %	15 %

Elaborado por: La Autora.

Tabla 28. Concentración de hipoclorito de calcio antes de implementar 5S.

Fecha	Lugar de muestreo	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
		Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl
14-jun	Manguera de proceso de empaque	0.50	1.00	1.50	1.00	1.00	0.50
14-jun	Tolva ⁴ maq. 1	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00
14-jun	Agua de glaseo maq. 1	0.50	1.00	1.50	1.00	0.50	0.50
15-jun	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15-jun	Tolva maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
15-jun	Agua de glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
16-jun	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.50	1.00	1.00	0.50	1.00
16-jun	Tolva maq. 1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16-jun	Agua de glaseo maq. 1	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00
17-jun	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
17-jun	Tolva maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	0.50
17-jun	Agua de glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00
18-jun	Manguera de proceso de empaque	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50
18-jun	Tolva maq. 1	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00
18-jun	Agua de glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.50

Continúa...

⁴ Maq.: Máquina

...Viene de la Tabla 28

Fecha	Lugar de muestreo	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
27-jun	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00
27-jun	Tolva maq. 1	1.50	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
27-jun	Agua de glaseo maq. 1	1.50	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00
28-jun	Manguera de proceso de empaque	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00
28-jun	Tolva maq. 1	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00
28-jun	Agua de glaseo maq. 1	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00
29-jun	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00
29-jun	Tolva maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
29-jun	Agua de glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
30-jun	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.50
30-jun	Tolva maq. 1	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
30-jun	Agua de glaseo maq. 1	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Elaborado por: La Autora.

Tabla 29. Concentración de pH antes de implementar 5S.

FECHA	Lugar de muestreo	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
		pH	pH	pH	pH	pH	pH
14-jun	Manguera de proceso de empaque	6.00	6.80	7.00	6.80	6.80	6.00
14-jun	Tolva maq. 1	6.50	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80
14-jun	Agua de glaseo maq. 1	5.00	6.80	7.00	6.80	6.00	6.00
15-jun	Manguera de proceso de empaque	6.50	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
15-jun	Tolva maq. 1	6.50	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80
15-jun	Agua de glaseo maq. 1	6.50	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80
16-jun	Manguera de proceso de empaque	6.50	7.00	6.80	6.80	6.00	6.80
16-jun	Tolva maq. 1	6.50	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
16-jun	Agua de glaseo maq. 1	6.00	6.80	6.80	6.80	6.00	6.80
17-jun	Manguera de proceso de empaque	6.50	6.80	6.80	7.00	6.80	6.80
17-jun	Tolva maq. 1	6.50	7.00	7.00	6.80	6.80	6.00
17-jun	Agua de glaseo maq. 1	6.50	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80
18-jun	Manguera de proceso de empaque	7.00	6.80	7.00	6.80	6.80	7.00
18-jun	Tolva maq. 1	6.50	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80
18-jun	Agua de glaseo maq. 1	6.50	7.00	6.80	6.80	6.80	7.00
27-jun	Manguera de proceso de empaque	7.00	7.00	6.80	7.00	6.80	6.80
27-jun	Tolva maq. 1	7.00	6.80	6.80	7.00	6.80	6.80
27-jun	Agua de glaseo maq. 1	7.00	6.80	6.80	6.80	6,00	6.80

Continúa...

...Viene de la Tabla 29

FECHA	Lugar de muestreo	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
		pH	pH	pH	pH	pH	pH
28-jun	Manguera de proceso de empaque	7.00	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80
28-jun	Tolva maq. 1	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80
28-jun	Agua de glaseo maq. 1	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80
29-jun	Manguera de proceso de empaque	6.80	6.80	6.80	6.80	6.00	6.80
29-jun	Tolva maq. 1	6.80	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80
29-jun	Agua de glaseo maq. 1	6.80	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80
30-jun	Manguera de proceso de empaque	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80	7.00
30-jun	Tolva maq. 1	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
30-jun	Agua de glaseo maq. 1	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80

Elaborado por: La Autora.

Tabla 30. Concentración de hipoclorito de calcio después de 5S.

FECHA	Lugar de muestreo	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
		Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl
07-oct	Manguera de proceso de empaque	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50
07-oct	Tolva maq. 1	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00
07-oct	Agua de glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00
08-oct	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
08-oct	Tolva maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
08-oct	Agua de Glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
09-oct	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.50
09-oct	Tolva maq. 1	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
09-oct	Agua de glaseo maq. 1	1.50	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00
10-oct	Manguera de proceso de empaque	1.50	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
10-oct	Tolva maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	0.50
10-oct	Agua de glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00
11-oct	Manguera de proceso de empaque	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00	1.50
11-oct	Tolva maq. 1	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00
11-oct	Agua de glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00
12-oct	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.50
12-oct	Tolva maq. 1	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12-oct	Agua de glaseo maq. 1	1.50	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00

Continúa...

...Viene de la Tabla 30

FECHA	Lugar de muestreo	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
		CI	CI	CI	CI	CI	CI
13-oct	Manguera de proceso de empaque	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00
13-oct	Tolva maq. 1	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00
13-oct	Agua de glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00
24-oct	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
24-oct	Tolva maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
24-oct	Agua de glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
25-oct	Manguera de proceso de empaque	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.50
25-oct	Tolva maq. 1	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
25-oct	Agua de glaseo maq. 1	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
26-oct	Manguera de proceso de empaque	1.50	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
26-oct	Tolva maq. 1	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
26-oct	Agua de glaseo maq. 1	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00

Elaborado por: La Autora.

Tabla 31. Control de pH después de implementar 5S.

FECHA	LUGAR DE MUESTREO	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
		pH	pH	pH	pH	pH	pH
07-oct	Manguera de proceso de empaque	7.00	6.80	7.00	6.80	6.80	7.00
07-oct	Tolva maq. 1	6.80	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80
07-oct	Agua de glaseo maq. 1	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80
08-oct	Manguera de proceso de empaque	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
08-oct	Tolva maq. 1	6.80	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80
08-oct	Agua de glaseo maq. 1	6.80	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80
09-oct	Manguera de proceso de empaque	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80	7.00
09-oct	Tolva maq. 1	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
09-oct	Agua de glaseo maq. 1	7.00	6.80	6.80	6.80	6.00	6.80
10-oct	Manguera de proceso de empaque	7.00	6.80	6.80	7.00	6.80	6.50
10-oct	Tolva maq. 1	6.80	7.00	7.00	6.80	6.80	6.00
10-oct	Agua de glaseo maq. 1	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80
11-oct	Manguera de proceso de empaque	7.00	6.80	7.00	6.80	6.80	7.00
11-oct	Tolva maq. 1	6.80	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80
11-oct	Agua de glaseo maq. 1	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80
12-oct	Manguera de proceso de empaque	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80	7.00
12-oct	Tolva maq. 1	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
12-oct	Agua de glaseo maq. 1	7.00	6.80	6.80	6.80	6.00	6.80

Continúa...

...Viene de la Tabla 31

FECHA	LUGAR DE MUESTREO	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
		pH	pH	pH	pH	pH	pH
13-oct	Manguera de proceso de empaque	7.00	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80
13-oct	Tolva maq. 1	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80
13-oct	Agua de glaseo maq. 1	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80
24-oct	Manguera de proceso de empaque	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
24-oct	Tolva maq. 1	6.80	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80
24-oct	Agua de glaseo maq. 1	6.80	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80
25-oct	Manguera de proceso de empaque	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80	7.00
25-oct	Tolva maq. 1	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
25-oct	Agua de glaseo maq. 1	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80	6.80
26-oct	Manguera de proceso de empaque	7.00	6.80	6.80	7.00	6.80	6.80
26-oct	Tolva maq. 1	6.80	7.00	7.00	6.80	6.80	6.80
26-oct	Agua de glaseo maq. 1	6.80	7.00	6.80	6.80	6.80	6.80

Elaborado por: La Autora.

En cuanto al control de concentración de hipoclorito de calcio y determinación de pH, se observó que después de la implementación de 5S no se evidenció que sus valores tuvieron una alta variabilidad con los resultados tomados antes de implementar 5S, puesto que, la mejora del POES de limpieza se realizó según como menciona el instructivo creado como: Instructivo de limpieza y desinfección máquinas clasificadoras, manteniendo los valores estables y no dejando que desciendan hasta el límite permitido.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

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 auditoría interna con formato basado en *checklist* de 5S, la cual evidenció carencias en los pilares que la 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, que permitió diferenciar 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 (anexo 8), 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, midiendo la eficacia de la aplicación 5S por medio de *checklist* 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 %.

Tabla 32. Comparación de costos de implementación e implantación de metodología 5S en la línea #1 de clasificación y empaque.

OPCION (A): implementación e implantación de metodología 5 s	Tiempo estipulado	Costo mensual	Costo total
Empresa Consultora ejecutará el proyecto	6 meses	\$ 1000 USD	\$ 6000 USD
Elaboración carteles informativos + Señalización de Pisos	1 semana	\$ 30 USD	\$ 30 USD
Análisis microbiológico realizado por un laboratorio externo acreditado	3 semanas	\$ 400 USD	\$ 400 USD
Rediseño de Infraestructura a realizar en la empresa	3 meses	\$ 975 USD	\$ 975 USD
Total	9 meses	\$ 1975 USD	\$ 7405 USD

OPCION (B): implementación e implantación de metodología 5 s	Tiempo estipulado	Costo mensual	Costo total
Capacitación externa dada por una empresa consultora	1 mes	\$ 1500 USD	\$ 1500 USD
Elaboración carteles informativos + Señalización de Pisos	1 semana	\$ 30 USD	\$ 30 USD
Análisis microbiológico realizado por un laboratorio externo acreditado	3 semanas	\$ 400 USD	\$ 400 USD
Jefe de Control de Calidad, la Compañía ejecutara el proyecto	9 meses	\$ 0 USD	\$ 0 USD
Rediseño de Infraestructura a realizar en la empresa	3 meses	\$ 975 USD	\$ 975 USD
Total	13 meses	\$ 2905 USD	\$ 2905 USD

OPCION (C): implementación e implantación de metodología 5 s	Tiempo estipulado	Costo mensual	Costo total
Estudiante - empleado de la carrera de Ingeniería Agroindustrial ejecutará el proyecto	9 meses	\$ 0 USD	\$ 0 USD
Elaboración carteles informativos + Señalización de Pisos	1 semana	\$ 30 USD	\$ 30 USD
Análisis microbiológico realizado por un laboratorio externo acreditado	3 semanas	\$ 400 USD	\$ 400 USD
Rediseño de Infraestructura a realizar en la empresa	3 meses	\$ 975 USD	\$ 975 USD
Total	12 meses	\$ 1405 USD	\$ 1405 USD

Opción A	Opción B	Opción C
\$ 7495 USD	\$ 2905 USD	\$ 1405USD

Se pueden apreciar los valores a invertir en cada opción de implementación, la cotización se encuentra en el anexo 21.

Tabla 33. Comparación de costos de opción C vs A y B

Opción C		Opción A	Ahorro
\$ 1405 USD	VS	\$ 7495 USD	\$ 6090 USD

Opción C		Opción B	Ahorro
\$ 1405 USD	VS	\$ 2905 USD	\$1 500 USD

En estas tablas se puede apreciar el ahorro significativo entre las opciones A y B vs⁵ la opción C que demuestra que un estudiante que dese a aplicar un trabajo investigativo ayudará a mejorar las situaciones problemas de la empresa con un costo menor a un auditor externo o capacitando al personal por una empresa externa.

⁵ Vs: frente a

5.2 Recomendaciones

Se debe 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 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.

BIBLIOGRAFÍA.

- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J., y Aldavert, X. (2016). *5S para la Mejora Continua*. Barcelona, España.
- Altamirano Baño y Moreno Narváez. Aplicación de la metodología japonesa de calidad 5S para optimizar las operaciones en el Laboratorio de Mecánica de Patio de la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica. Carrera de Ingeniería Automotriz. ESPE. Extensión Latacunga. (2013)
- Angulo Ruiz, J. (2014). Mejora de la productividad de los procesos claves de la línea patrón de harinas para la empresa “Vitavid Herbal Industrias SAC” mediante la metodología PHVA.
- AOAC INTERNATIONAL. (2002). *AOAC Official Method 997.02*. Obtenido de: http://edgeanalytical.com/wp-content/uploads/Food_AOAC-997.02.pdf
- ARCSA. (2015). *Resolución ARCSA-DE-067-2015-GGG*. Obtenido de: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/Resolucion_ARCSA-DE-067-2015-GGG.pdf
- Arellano, E. (2012). Metodología de las 5S. *Unión social de empresarios de México. USEM. México*.
- Argüello Rosero, N. A. (2011). *Evaluación de la Metodología 5S implementada en el Área de Esmalte de una Empresa Manufacturera De Cocinas*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Trabajo de titulación.

- Arrieta, J. G. (1999). Las 5s, pilares de la fábrica visual. *Revista Universidad EAFIT*, 35(114), 35-48.
- 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.
- Barcia Villacreses, K., y Hidalgo Castro, D. (2006). Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para Mejorar el Área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio. *Revista Tecnológica ESPOL*, 18(1), 69-75.
- Benavides Colon, K., Castro Pájaro, P. y Guzmán, L. (2010). *Diseño e implementación de un programa de 5S en industrias metalmeccánicas San Judas LTDA* (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
- CALETEC. (2016). *CALETEC*. Obtenido de CALETEC: <http://www.caletec.com/blog/otros/sipoc-mapa-de-proceso-aalto-nivel/>
- 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.
- Canchila, K. M. A. (2015). Diseño de una metodología que relaciona las técnicas de manufactura esbelta con la gestión de la innovación: una investigación en el sector de confecciones de Cartagena (Colombia). *Universidad & Empresa*, 17(28), 127-145.

- 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.
- Cardona García, G., y Serrano Solis, L. (2012). Propuesta guía basada en la técnica de las 5S como herramienta básica para mejorar la productividad en la bodega en la bodega de la Unidad Regional Sempa. Universidad del valle sede pacifico, Buenaventura.
- Castilla Valentín, L., Hevia Santamarina, Z., Díaz de Armas, M. y Walker Gómez, I. (2001). Validación de la limpieza del reactor empleado en la preparación de medicamentos. *Revista Cubana de Farmacia*, 35(1), 34-39.
- Cuatrecasas Arbós, L. y Olivella Nadal, J. (2005, September). Metodología para la implantación del lean management en una empresa industrial independiente y de tamaño medio. In *XIX Congreso Nacional de ACEDE* (pp. 1-28).
- Dorbessan, J. (2006). Las 5S, herramientas de cambio. *Editorial Universitaria de la UTN*.
- Duncan Acheson J. (1989). Control de calidad y Estadística Industrial. Editorial Alfa Omega S.A., México.
- Eckes, G. (2005). El Six Sigma para todos. Grupo Editorial Norma. Bogotá.
- García, M. Á. G., Angulo, P. S., de Benito Martín, J. J. y Melero, J. G. (2012). Definición de una metodología para una aplicación práctica del SMED. *Técnica industrial*, 298, 46-54.

- 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.
- Google maps. (2019). Ubicación geográfica de Procesadora del Río, Proriosa. Obtenido de: <https://www.google.com/maps/place/Procesadora+del+Rio+S.A+Proriosa/@-2.184533,-79.857949,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xc7e840c3785620ea!8m2!3d-2.184533!4d-79.857949>
- Faulí Marín, A., Ruano Casado, L., Latorre Gómez, M. E. y Ballestar Tarín, M. L. (2013). Implantación del sistema de calidad 5s en un centro integrado público de formación profesional. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 2013, vol. 45, num. 16 (2), p. 147-161.
- Felizzola Jiménez, H. y Luna Amaya, C. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 22(2), 263-277.
- Jimeno Bernal. (2013). Metodología 5S: guía para mejorar la productividad en empresas. Bogotá, Colombia. Six Sigma.
- Hirano, H. (1998). 5 Pilares de la Fabrica Visual: La fuente para la *implantación de las 5S* (1 ed.). (S. TGP Hoshin, Trad.) Madrid, España: Gráficas Ruiz Polo, S.A.
- Ishikawa, K. (1943). Diagrama Causa-Efecto.

Lindo-Salado-Echeverría, C., Sanz-Angulo, P., De-Benito-Martín, J. J. y Galindo-Melero, 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.

Marín Vinacia, C. (2018). *Lean Manufacturing*. SEAS Grupo San Valero.

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.*

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.

Ohno, T. (2018). Los 7 grandes desperdicios. *Lean Manufacturing* (págs. 34 - 36). SEAS Grupo San Valero.

Pérez Sierra, V., y Quintero Beltrán, L. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5S en el área de producción de las organizaciones. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 411-423.

Rajadell Carreras, M., y Sánchez Garcia, J. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. España: Ediciones Diaz de Santos.

Reyes, J. V., Aguilar-Sánchez, L. A., Hernández-Valencia, J. L. y Mejías-Acosta, A. (2017). La Metodología 5S como estrategia para la mejora

continua en industrias del Ecuador y su impacto en la Seguridad y Salud Laboral. *Polo del Conocimiento*, 2(7), 1040-1059.

Rojas Sánchez, E., y Lodoño, E. (2016). *Propuesta de Implementación en una Microempresa Comercializadora de la Metodología 5S*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. Trabajo de titulación.

Sacristán, _ R. (2005). Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo. FC editorial.

Sales, M. (2009). Diagrama de pareto. *Recuperado el, 15*.

Sánchez, R. S. (2007). El proceso de las 5S en acción: La metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier tipo de empresa. *Revista Gestión y estrategia*, (31), 91-94.

Tulcán Melo, J., y Uribe Vargas, C. (2015). *Evaluación de los Beneficios que proporcionaría la Implementación de 5S como Metodología de Mejoramiento de las condiciones de trabajo en el departamento de Evaluación y Estadística de la Escuela de Ingenieros Militares*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. Trabajo de titulación.

Villao, S. D. (2014). *Creación de una empresa dedicada al proceso y empaqueo de camarón en la ruta del spondylus comuna palmar*. Santa Elena, Santa Elena, Ecuador: La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Vilca, J. R. (2016). *Las 5S y caso de análisis de "AOL-Timer Warner"*. Obtenido de: http://dorganizacionaluni.blogspot.com/2016/04/las-5s-y-caso-de-analisis-aol-time_4.html

Wetheril, G. y Brown Don, W. (1991). Statistical Process Control. Editorial Chapman and Hall.

Wyngaard, G. (2012). Programa 5S. Recuperado el 11 de Junio de 2018, de Programa 5S: [https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2011/3161/M%C3%B3dulo %20-%20Programa %205S_0.pdf](https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2011/3161/M%C3%B3dulo%20-%20Programa%205S_0.pdf)

ANEXOS



INFORME DE RESULTADOS
IDR - 18 - 0147 - 01

Fecha de Elaboración: 12/06/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	PRORIOSA
Dirección	Lotización Industrias Al Rio Lote No. 8 Av. Venezuela
Teléfono	042-552582 / 042-550232 / 042-553048 / 0987227956
Solicitante	Dra. Irley Yépez

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: AMBIENTE	CANTIDAD: -----	PRESENTACIÓN: CAJA PETRI	Código de Muestra: JZ-18-0147-01
Fecha de Recepción: 06/06/2018	Toma de Muestra: LABORATORIO	Fecha de toma de Muestra: 06/06/2018	

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	19.8 °C	Humedad (%)	64 %
Fecha de Inicio de Análisis	06/06/2018		
Fecha de Finalización del análisis	12/06/2018		

RESULTADOS

IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
ÁREA EMPAQUE	AEROBIOS TOTALES*	AOAC 986,33	12	UFC	---
	LEVADURAS & MOHOS*	AOAC 100401	10	UFC	---

Observaciones:

1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.
3. La incertidumbre de la medición de los métodos incluidos en el alcance de acreditación solicitado al SAE está disponible, cuando el cliente lo requiera.
4. Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación solicitado al SAE.

Gerente General & D. Técnico
O Jefe de Laboratorio





INFORME DE RESULTADOS
IDR - 18 - 0147 - 02

Fecha de Elaboración: 12/06/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	PRORIOSA
Dirección	Lotización Industrias Al Rio Lote No. 8 Av. Venezuela
Teléfono	042-552582 / 042-550232 / 042-553048 / 0987227956
Solicitante	Dra. Irley Yépez

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUPERFICIE	CANTIDAD: -----	PRESENTACIÓN: HISOPO/10 ml	Código de Muestra: JZ-18-0147-02
Fecha de Recepción: 06/06/2018	Toma de Muestra: LABORATORIO	Fecha de toma de Muestra: 06/06/2018	

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	19.8 °C	Humedad (%)	64 %
Fecha de Inicio de Análisis	06/06/2018		
Fecha de Finalización del análisis	12/06/2018		

RESULTADOS

IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
MESA DE CONTROL	COLIFORMES FECALES*	AOAC 110401	<1 x 10 ¹	UFC/ml	-----
	E. COLI*	AOAC 991,14	<1 x 10 ¹	UFC/ml	-----

Observaciones:

1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.
3. La incertidumbre de la medición de los métodos incluidos en el alcance de acreditación solicitado al SAE está disponible, cuando el cliente lo requiera.
4. Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación solicitado al SAE.

Gerente General & D. Técnico
O Jefe de Laboratorio





INFORME DE RESULTADOS
IDR - 18 - 0147 - 03

Fecha de Elaboración: 12/05/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	PRORIOSA
Dirección	Lotización Industrias Al Rio Lois No. 8 Av. Venezuela
Teléfono	042-552562 / 042-560232 / 042-550048 / 0987227958
Solicitante	Dra. Iney Yépez

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUPERFICIE	CANTIDAD: -----	PRESENTACIÓN: HISOPO/10 m	Código de Muestra: JZ-18-0147-03
Fecha de Recepción: 05/05/2018	Toma de Muestra: LABORATORIO	Fecha de toma de Muestra: 06/05/2018	

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	19.5 °C	Humedad (%)	64 %
Fecha de Inicio de Análisis	08/05/2018		
Fecha de Finalización del análisis	12/05/2018		

RESULTADOS

IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
GAVETAS	ENTEROCOCOS*	BAM-FOA CAP. # 4 2002	<1 x 10 ¹	UFC/ml	-----
	A. TOTALES*	AOAC 986.33	2 x 10 ²	UFC/ml	-----

Observaciones:

1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier otra.
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.
3. La incertidumbre de la medición de los métodos incluidos en el alcance de acreditación solicitada al SAE está disponible, cuando el cliente lo requiera.
4. Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación solicitada al SAE.


Gerente General & D. Técnico
O Jefe de Laboratorio





INFORME DE RESULTADOS
IDR - 18 - 0147 - 06

Fecha de Elaboración: 12/06/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	PRORIOSA
Dirección	Lotización Industrias Al Río Lote No. 8 Av. Venezuela
Teléfono	042-552582 / 042-550232 / 042-553048 / 0987227956
Solicitante	Dra. Irley Yépez

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: SUPERFICIE	CANTIDAD: -----	PRESENTACIÓN: HISOPO/10 ml	Código de Muestra: JZ-18-0147-06
Fecha de Recepción: 06/06/2018	Toma de Muestra: LABORATORIO	Fecha de toma de Muestra: 06/06/2018	

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	19.8 °C	Humedad (%)	64 %
Fecha de Inicio de Análisis	06/06/2018		
Fecha de Finalización del análisis	12/06/2018		

RESULTADOS

IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
BANDA CLASIFICADORA ÁREA EMPAQUE	AEROBIOS TOTALES*	AOAC 986,33	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---
	E. COLI*	AOAC 991,14	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---
	ENTEROCOCOS*	BAM-FDA CAP. # 4 2002	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---

Observaciones:

1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.
3. La incertidumbre de la medición de los métodos incluidos en el alcance de acreditación solicitado al SAE está disponible, cuando el cliente lo requiera.
4. Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación solicitado al SAE.


Gerente General & D. Técnico
O Jefe de Laboratorio



Anexo 1e Después implementación 5S.



Informe de ensayo			
Guayaquil OL N°.81524-3/8			
Datos del cliente			
Cliente:	PROCESADORA DEL RIO S.A PRORIOSA		
Dirección:	LOTIZACION INDUSTRIAS AL RIO, LOTE N°. 8, AV. VENEZUELA		
Solicitado por:	Ing. Irley Yopez Triana		
Muestreo realizado por:	Inspectorate del Ecuador S.A	Tipo de muestreo:	Muestreo Microbiológico, método INSP-LAB-INS-0
Fecha de muestreo:	18/10/2018	Hora de muestreo:	10:00
		Lugar de muestreo:	Planta Proriosa S.A
Fecha de recepción:	19/10/2018	Fecha de análisis:	19/10/2018
		Reporte final:	29/10/2018
<p>NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquese al 042-399192. Ext. 107-110 o 120. La información contenida en este certificado está sujeta a validación por las partes interesadas.</p>			

Datos de a Muestra					
Tipo:	Ambiente	Cantidad:	5g		
		Envase:	esteril, de plastico,		
Identificación de la muestra:	M4.- Area de Empaque (15 Minutos)				
Resultados					
Parametro	Metodos	AZLA	SAE	Unidad	Resultados
*Aerobios Mesofilos	AOAC 20th 990.12			UFC/15min	3
*Hongos y Levaduras	AOAC 20th 997.02			UFC/15min	1

Las opiniones / interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE y AZLA.
Notas:

<3 Significa ausencia de tubos positivos, <10 Significa ausencia en una dilución de 1/10.

<1 Significa ausencia en una siembra directa, <1.1 significa ausencia de tubos positivos

<1.8 significa ausencia de tubos positivos

(*) Parámetro fuera del alcance de Acreditación

(**) Por fuera de rango de validación del método

(*) Parámetros Subcontratados

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
Date: 2018.10.29 18:09:11 COT

Dra. Martha Navarrete
Gerente de Laboratorio

Anexo 1f Después implementación 5S.



Informe de ensayo					
Guayaquil OL N°:81524-6/8					
Datos del cliente					
Cilente:	PROCESADORA DEL RIO S.A PRORIOSA				
Direccion:	LOTIZACION INDUSTRIAS AL RIO, LOTE N°. 8, AV. VENEZUELA				
Solicitado por:	Ing. Irley Yopez Triana				
Muestreo realizado por:	Inspectorate del Ecuador S.A	Tipo de muestreo:	Muestreo Microbiológico, método INSP-LAB-INS-0		
Fecha de muestreo:	18/10/2018	Hora de muestreo:	10:00	Lugar de muestreo:	
				Planta Proriosa S.A	
Fecha de recepcion:	19/10/2018	Fecha de análisis:	19/10/2018	Reporte final:	
				29/10/2018	
<p>NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquese al 042-399192 Ext. 107-110 o 120. La información contenida en este certificado está sujeta a validación por las partes interesadas.</p>					
Datos de a Muestra					
Tipo:	Superficie	Cantidad:	5g	Envase: esteril, de plastico,	
Identificación de la muestra:	M7.- Gavetas plásticas Area de Empaque (8cm2)				
Resultados					
Parametro	Metodos	AZLA	SAE	Unidad	Resultados
*Enterococos spp	APHA 2000			NMP/ml	<3
*Aerobios Mesofilos	AOAC 20th 990.12			UFC/10cm2	5x10^4

Las opiniones / interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE y AZLA.

Notas:

<3 Significa ausencia de tubos positivos, <10 Significa ausencia en una dilución de 1/10.

<1 Significa ausencia en una siembra directa, <1.1 significa ausencia de tubos positivos

<1.8 significa ausencia de tubos positivos

(*) Parámetro fuera del alcance de Acreditación

(**) Por fuera de rango de validación del método

(*) Parámetros Subcontratados

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
Date: 2018.10.29 18:09:41 COT

Dra. Martha Navarrete
Gerente de Laboratorio

Anexo 1g Después implementación 5S.



Informe de ensayo			
Guayaquil OLN°:B1524-4/8			
Datos del cliente			
Cliente: PROCESADORA DEL RIO S.A PRORIOSA			
Dirección: LOTIZACION INDUSTRIAS AL RIO, LOTE N°. 8, AV. VENEZUELA			
Solicitado por: Ing. Inley Yopez Triana			
Muestreo realizado por: Inspectorate del Ecuador S.A		Tipo de muestreo: Muestreo Microbiológico, método INSP-LAB-INS-0	
Fecha de muestreo: 18/10/2018	Hora de muestreo: 10:00	Lugar de muestreo: Planta Proriosa S.A	
Fecha de recepción: 19/10/2018	Fecha de análisis: 19/10/2018	Reporte final: 29/10/2018	
<p>NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio, la identificación de las muestras es la responsabilidad del cliente. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas o comentarios comuníquese al 042-399192. Ext. 107-110 o 120. La información contenida en este certificado está sujeta a validación por las partes interesadas.</p>			

Datos de muestra					
Tipo: Superficie	Cantidad: 5g	Envase: esteril, de plastico,			
Identificación de la muestra: M5.- Banda Clasificadora Area de Empaque (20cm2)					
Resultados					
Parametro	Metodos	A2LA	SAE	Unidad	Resultados
*E.Coli	INSP-LAB-SOP-017A / AOAC 20 th 991.14			UFC/Banda	<10
*Coliformes Fecales	AFNOR NF V08-017			UFC/Banda	<10
*Coliformes Totales	AOAC 20th 991.14			UFC/Banda	<10

Las opiniones / interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE y A2LA.

Notas:

<3 Significa ausencia de tubos positivos, <10 Significa ausencia en una dilución de 1/10.

<1 Significa ausencia en una siembra directa, <1.1 significa ausencia de tubos positivos

<1.8 significa ausencia de tubos positivos

(*) Parámetro fuera del alcance de Acreditación

(**) Por fuera de rango de validación del método

(*) Parámetros Subcontratados

Digitally signed by MARTHA VANESSA NAVARRETE LOYOLA
Date: 2018.10.29 18:09:21 COT

Dra. Martha Navarrete
Gerente de Laboratorio

Anexo 2. Presentación de PP.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN LA LÍNEA #1 DE PROCESO EN EL ÁREA DE EMPAQUE EN UNA EMPACADORA DE CAMARÓN DE LA CIUDAD DE DURÁN

Autora
Pamela Cabana Alvarez Melara

Trabaja en equipo
Se le confiere el trabajo
Con ello se debe cumplir se realiza
CALIDAD

Flujo de personal que se maneja
Tiempo de ajuste y quebra
Personal fijo y eventual
Empacadora

OBJETIVO GENERAL

- Aplicar la metodología 5S en la línea #1 de proceso en el área de empaque aplicada en una empacadora de camarón ubicada en la ciudad de Durán.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reducir el tiempo promedio de 3 días de empaque.
- Controlar el tiempo de trabajo de 3 días de empaque.
- Disponer nuevos métodos que permitan reducir los errores, destacar un área con control de un lugar.
- Controlar el uso de recursos de POC's con trabajo y atención.

Lean Manufacturing

Proporciona herramientas que ayudan a brindar productos y servicios de más alta calidad, entregas rápidas a bajo costo y en cantidad requerida por el cliente

"Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"

5S

Flujo de personal que se maneja

5 PILARES

SEIKEN

SEISO

Una vez seleccionados los objetivos necesarios se puede utilizar por frecuencia de uso.

Identificar y eliminar fuentes de limpieza periódicas.

SEIKEN

SEIKEN

SEIKEN

Elaborado por: La Autora.

Anexo 3. Conformación de equipo 5S.

Trabajo de Titulación: Aplicación de la metodología 5S en la línea #1 de proceso en el área de empaque en una empackadora de Camarón de la ciudad de Durán.



Guayaquil, 16 de julio de 2018

Doctora Veterinaria
Vicenta I. Yépez Triana
Jefa de Control de Calidad
En su despacho.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente se deja constante la creación del equipo 5S, el cual está conformado por:

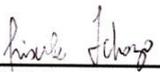
Apellidos y Nombres	Cargo	Responsabilidades
Yépez Vicenta I.	Jefe de Control de Calidad	Supervisar el cumplimiento de la metodología 5S
Panchana Arianna M.	Asist. Aseguramiento de la Calidad	Dar charlas informativas sobre la metodología 5S.
Ichazo Priscila I.	Asist. De Control de Calidad	Realizar auditorías internas de 5S
Simisterra Lissette N.	Supervisora de Control de Calidad	Realizar auditorías internas de 5S

Dejamos constancia de la reunión, en el cantón Durán a los 16 días del mes de julio del dos mil dieciocho, para lo cual firman las personas autorizadas.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

X 
Dra. Irley Yépez T.
Jefe de Aseguramiento de la calidad

X 
Srta. Arianna Panchana C.
Asist. Aseguramiento de la Calidad

X 
Srta. Priscila Ichazo M.
Asist. Control de Calidad

X 
Sra. Lissette Simisterra E.
Supervisora de Control de Calidad

Elaborado por: La Autora.

Anexo 4. Entrenamiento a Facilitadores.

Trabajo de Titulación: Aplicación de la metodología 5S en la línea #1 de proceso en el área de empaque en una empacadora de Camarón de la ciudad de Durán.



Guayaquil, 23 de julio de 2018

Doctora Veterinaria
Vicenta I. Yépez Triana
Jefa de Control de Calidad
En su despacho.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente quiero informarle que el día 24 de junio del presente año, se realizó una sensibilización acerca de la metodología 5S, el cual ayudara en la formación del equipo 5S y facilitadores de área, esto ayuda a dar apertura a nuevos cambios en la empresa.

X 

Dra. Iley Yépez T.
Jefe de Aseguramiento de la calidad

X 

Srta. Arianna Panchana C.
Asist. Aseguramiento de la Calidad

Elaborado por: La Autora.

Anexo 5. Entrenamiento al personal involucrado.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 6. Cronograma de trabajo.

Cronograma: Aplicación de la metodología 5S en la línea #1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán.

ACTIVIDAD	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
Establecimiento de tema	■																																											
Desarrollo de Anteproyecto		■																																										
Entrega de documento físico del anteproyecto y revisión de las correcciones			■																																									
Exposición del ante proyecto y, reunión con tutor sobre las correcciones a tratar				■																																								
Diagnostico 5 S antes de implementar					■																																							
Diagnostico BPM antes de implementar 5 S					■																																							
Sensibilización personal inmerso en la implementación de la metodología 5 S					■																																							
Recopilación de datos					■	■																																						
Recolección de muestras microbiológicas antes de aplicar la metodología 5S					■	■																																						
Revisión de normas de la empresa en cuanto a POES, metodos de limpieza						■	■	■																																				
Identificación de no conformidades							■	■																																				
Realización de analisis microbiológicos en superficie y personal relacionado a la línea #1 antes de la aplicación de la metodología 5S								■																																				
Aplicar metodología 5S									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Continúa...

Anexo 7 A. Formato de tarjeta Amarilla.

TARJETA AMARILLA	
ÁREA	FOLIO N°
CATEGORIA	1. AGUA 2. AIRE 3. ACEITE 4. POLVO 5. MAL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO
FECHA	LOCALIZACIÓN
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	
SOLUCIONES	
ACCIÓN CORRECTIVA IMPLEMENTADA	
SOLUCIÓN DEFINITIVA PROPUESTA	
ELABORADO POR:	

Elaborado por: La Autora.

Anexo 7 B. Tarjeta Amarilla.



Elaborado por: La Autora.

Anexo 8 A. Control visual

Elemento	Cantidad	Ubicación	Instrucción
 <p data-bbox="315 898 582 954">Balanzas</p>	<p data-bbox="835 454 869 502">1</p>	 <p data-bbox="1137 1121 1608 1185">Mesa de pesado</p>	<p data-bbox="1646 454 2078 1018">Las balanzas deben estar ubicadas en su mesa de trabajo, después de ser utilizadas.</p>

Elemento	Cantidad	Ubicación	Instrucción
 <p data-bbox="315 683 795 831">Gavetas caladas color naranja</p>	<p data-bbox="831 316 1099 799">Cuando estén en uso, max. 9 gavetas por base.</p>	 <p data-bbox="1133 687 1361 746">gavetas</p> <p data-bbox="1429 427 1576 576">Base para</p>	<p data-bbox="1644 316 2029 799">Las gavetas tienen como base las gavetas caladas color naranja.</p>

Elemento	Cantidad	Ubicación	Instrucción
 <p data-bbox="315 954 616 1114">Bases para paneras</p>	<p data-bbox="837 300 1070 667">Filas de paneras, max. 17 paneras.</p>	 <p data-bbox="1160 866 1523 1026">Debajo de las paneras</p>	<p data-bbox="1619 300 2038 970">Las paneras deben estar apoyadas en sus respectivas bases para evitar contacto con el piso.</p>

Elemento	Cantidad	Ubicación	Instrucción
 <p data-bbox="405 962 640 1123">Escoba (imagen)</p>	<p data-bbox="898 357 927 400">1</p>	 <p data-bbox="1122 863 1496 1123">Perchero para utensilios de limpieza</p>	<p data-bbox="1541 357 1984 1123">Las escobas y escurridores deben ser colocados en el perchero si estos no están en uso y al finalizar el turno.</p>

Elaborado por: La Autora.

Anexo 8B. Control visual colocado en planta.



Elemento	Cantidad	Ubicación	Instrucción
	<p>Filas de paneras, máx. 17 paneras.</p>		<p>Las paneras deben estar apoyadas en sus respectivas bases para evitar contaminación cruzada con el piso.</p>
<p>Bases para paneras</p>		<p>Debajo de las paneras</p>	

19 34

Elemento	Cantidad	Ubicación	Instrucción
	1 por área	 Perchero para utensilios de limpieza	Las escobas y escurridores deben ser colocados en el perchero si estos no están en uso y al finalizar el turno.
Escobas y escurridores			

Elemento	Cantidad	Ubicación	Instrucción
 <p data-bbox="674 858 909 948">Tacho de glaseo</p>	15	 <p data-bbox="1256 852 1442 938">Junto a tolva</p>	<p data-bbox="1541 533 1832 938">Los tachos de glaseo deben ser colocados en el tanque de desinfección si estos no están en uso y al finalizar el turno.</p>

Elaborado por: La Autora.

Anexo 9. Antes y después de aplicación 5S.

ANTES



DESPUES



Elaborado por: La Autora

Anexo 10. Instructivo de Limpieza.

			INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN MÁQUINAS CLASIFICADORAS							Fecha:	2018/Agt/18	
NIVEL DE HIGIENE			Alto		ELABORADO POR		REVISADO POR			APROBADO POR		
ZONA			Húmeda		Asist. Aseguramiento de Calidad							
Frecuencia	Responsable	Equipo / tarea	Instrucción	Materiales	Estándar requerido (Condición de limpieza)	Productos Químicos	Concentración	Medidas de Seguridad	Registros de Limpieza	Verificador	Registro de Verificación	Acción en caso de desvío
Quando	¿Quién?	¿Qué?	¿Cómo?									
Dos veces al día (mañana / tarde)	Supervisor de Calibración	Banda Transportadora	Lavado 1.-Lavar con agua a presión 2.- Agregar detergente y ecobillar. 3.- Enjuagar con agua a presión. 4.- Sanitizar con agua clorada.	Guantes ,rociador de agua, cepillo	Libre de suciedad, sarro, materia prima. Libre de agentes desinfectantes	COLORO 7	10 – 40 ml de CLORO 7 por litro de agua	Utilizar guantes	M,M,P.,04	Asist. Aseguramiento de la calidad	M,M,F.,08	Repetir procedimiento o terminar la limpieza
		Tolva de llenado	Lavado 1.-Lavar con agua a presión 2.-Limpie y frote con lija las partes que presenten óxido. "ponga especial atención en las esquinas". 5.- Enjuague con agua a presión. 6.- Sanitizar con agua clorada.	Guantes ,lija, cepillo, rociador de agua.	Libre de suciedad, sarro, materia prima. Libre de agentes desinfectantes	COLORO 7	10 – 40 ml de CLORO 7 por litro de agua	Utilizar guantes	M,M,P.,04	Asist. Aseguramiento de la calidad	M,M,F.,08	Repetir procedimiento o terminar la limpieza

Elaborado por: La Autora

Anexo 11. Formato control de Limpieza diaria.

		Control de Limpieza de las Máquinas Clasificadoras Frecuencia al termino de cada Batch																Fecha: 2018/ Agosto/ 18						
		Tipo*		Estandar de limpieza					Tipo*		Estandar de limpieza					Versión: 00								
		Desempolvado		Retirado de polvos y sólidos					Sanitizado		Desempolvar, lavar, sanitizar y secar					Página: 1 de 1								
		Lavado		Enjabonar, restregar y secar					Desengrasado		Retirar grasas adheridas usando producto desengrasante													
AÑO		MES		1.- REALIZADO AL TERMINO DE CADA BATCH POR : ASISTENTE DE CALIBRACIÓN										3.- MONITOREADO DOS VECES AL DÍA POR : ASIT. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD										
				2.- REVISADO AL TERMINO DE CADA BATCH POR : SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN										4.- VERIFICADO MENSUALMENTE POR : JEFE DE CONTROL DE CALIDAD										
				Fecha:			Fecha:			Fecha:			Fecha:			Fecha:			Fecha:					
N°	Áreas/ partes a Limpiar	Tipo*	Hora	Realizado	Revisado	Hora	Realizado	Revisado	Hora	Realizado	Revisado	Hora	Realizado	Revisado	Hora	Realizado	Revisado	Hora	Realizado	Revisado				
1	EMPAQUE	Tolva de Recepción	SANITIZADO																					
2	EMPAQUE	Bandas transportadoras	SANITIZADO																					
Monitoreado por: Asist. Aseguramiento de Calidad										Verificado por: Jefe de Control de Calidad														

Elaborado por: La Autora

Anexo 12. Antes y después de la implementación 5S



Continúa...

...Viene Anexo 12

ANTES



DESPUES



Continúa...

...Viene Anexo 12

ANTES



DESPUES



Continúa...

...Viene Anexo 12

ANTES



DESPUES



Continúa...

...Viene Anexo 12

ANTES	DESPUES
	
	

Continúa...

...Viene Anexo 12



Elaborado por: La Autora.

Anexo 13. Ficha Técnica.

Ficha Técnica del Hipoclorito de calcio

- Fabricante: Arch Chemicals, Inc. (una empresa de Lonza)
- Nombre Químico: Hipoclorito de calcio al 68 %
- Fórmula Química: $\text{Ca}(\text{OCl})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Numero CAS: 7778-54-3
- Propiedades Físicas y Químicas

Parámetro	Especificaciones
Apariencia	Blanco, polvo o en tabletas
Olor	Parecido al cloro
Solubilidad en agua	18 % a 25°C
Humedad	< 16 %
pH	10.4 - 10.8 (solución al 1 % en agua destilada neutral a 25°C)
Densidad	0.8 g/cc (Granular) 1.9 g/cc (Tabletas)

- Composición

No mbr e	Especificaci ones	Peso Típico
Cloro libre	65 – 80 %	68 %
Cloruro de Sodio, NaCl	10 – 20 %	17 %
Clorato de Calcio, Ca(ClO ₃) ₂	0 – 5 %	1.4 %
Cloruro de Calcio, CaCl ₂	0 – 5 %	0.5 %
Carbonato de Calcio, CaCO ₃	0 – 5 %	2.3 %
Hidróxido de Calcio, Ca(OH) ₂	0 – 4 %	1.6 4 %
Agua		5.5 – 8.5
Insolubles		<5 % w/w

Parámetr	Arch
Arsénico (As)	< 1 mg/kg
Cadmio (Cd)	< 1 mg/kg
Cromo (Cr)	< 8 mg/kg
Hierro (Fe)	< 300 mg/kg
Manganeso (Mn) Mercurio	< 10 mg/kg
(Hg) Níquel	< 1 mg/kg
(Ni) Plomo (Pb)	< 8 mg/kg
Antimonio (Sb)	< 1 mg/kg
Selenio (Se)	< 2 mg/kg
Ion Bromato (BrO ₃ ⁻)	
Ion Clorato (ClO ₃ ⁻)	

Presentaciones

- **HTH Granular**
tambores de 45
Kgs. (SKU
30034)



- Regulatorio:
 - EPA No. 1258-1179
 - NSF Standard 60, Drinking Water Additives
 - Cumple con AWWA Standard B300-04
 - Cumple con NMX-AA-124-SCFI-2006
 - UN2880 para HTH Granular, hipoclorito de calcio granular neutro y CCH Tableta de 3”
 - UN1748 para HTH Briquettes
- País de Origen: El hipoclorito de calcio es fabricado en nuestra planta ubicada en Charleston, TN. en los Estados Unidos de América.
- Precauciones Para El Manejo, Transporte Y Almacenaje Seguro Del Producto
 1. Manténgase herméticamente cerrado en los contenedores originales.
 2. Almacénese en un área fresca, seca y bien ventilada.

3. Almacénese lejos de productos inflamables o combustibles.
4. Mantenga el empaque del producto limpio y libre de toda contaminación, incluyendo, por ej., otros productos para el tratamiento de albercas, ácidos, materiales orgánicos, compuestos que contengan nitrógeno, extintores de fuego de arenilla carbónica (que contengan fosfato monomaniaco), oxidantes, todo líquido corrosivo, materiales inflamables o combustibles.
5. NO SE ALMACENE A TEMPERATURAS SUPERIORES A: 52 Grados C. (125 Grados $^{\circ}$) Almacenarlo arriba de estas temperaturas pudiera resultar en una descomposición rápida, evolución de gas de cloro y suficiente calor para encender productos combustibles.

Primeros Auxilios

- EN CASO DE INHALACIÓN: Traslade a la persona a un lugar donde haya aire fresco. Si la persona no respira, llame a una ambulancia, luego dele respiración artificial, preferiblemente, boca a boca, si es posible. Llame a un centro de control de intoxicaciones o a un médico para solicitar más consejos sobre el tratamiento.
- EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL O LA ROPA: Quítese la ropa contaminada. Enjuague la piel inmediatamente con mucha agua de 15 a 20 minutos. Llame a un centro de control de intoxicaciones o a un médico para solicitar consejos sobre el tratamiento.
- EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Mantenga el ojo abierto y enjuágueselo lenta y suavemente con agua de 15 a 20

minutos. Si tiene lentes de contacto, quíteselos después de los primeros 5 minutos y luego continúe enjuagando. Llame a un centro de control de intoxicaciones o a un médico para solicitar consejos sobre el tratamiento.

- Ingestión: EN CASO DE INGESTION: Llame a un centro de control de intoxicaciones o a un médico inmediatamente para solicitar consejos sobre el tratamiento. Pida a la persona que beba a sorbos un vaso de agua si puede tragar. No induzca el vómito, a menos que un centro de control de intoxicaciones o un médico se lo indique. No dé nada por la boca a una persona que haya perdido el conocimiento.
- Notas para el médico: El probable daño a las mucosas puede ser una contraindicación para el uso de lavado gástrico

- Preparación de Soluciones de Cloro

Las soluciones de HTH

® Cloro Seco deben prepararse en contenedores de polietileno limpios. Primero ponga el volumen requerido de agua. Después agregue la cantidad requerida de HTH

® Cloro Seco al agua. Agite con un agitador de madera o metal limpio, asegurándose de mantenerlo lejos de la ropa, piel ojos. La solución resultante se puede colocar en otro contenedor o puede alimentarse de ese mismo contenedor, siempre y cuando la entrada de la línea a la bomba de alimentación química, este por arriba del nivel de los insolubles asentados.

Cloro Disponible	Volumen de Agua en Litros									
	100	180	300	400	500	1000	2000	4000	5000	10000
	Gramos de HTH Cloro Seco Requeridos									
P										
P										
M										
0.5	0.08	0.14	0.23	0.31	0.38	0.77	1.54	3.08	3.85	0.77
1	0.15	0.28	0.46	0.62	0.77	1.54	3.08	6.15	7.69	1.54
5	0.77	1.38	2.31	3.08	3.85	7.69	15.38	30.77	38.46	7.69
10	1.54	2.77	4.62	6.15	7.69	15.38	30.77	61.54	76.92	15.4
15	2.31	4.15	6.92	9.23	11.54	23.08	46.15	92.31	115.4	23.1
20	3.08	5.54	9.23	12.31	15.38	30.77	61.54	123.1	153.8	30.8
25	3.85	6.92	11.54	15.38	19.23	38.46	76.92	153.8	192.3	38.5
30	4.62	8.31	13.85	18.46	23.08	46.15	92.31	184.6	230.8	46.2
40	6.15	11.08	18.46	24.62	30.77	61.54	123.1	246.2	307.7	61.5
50	7.69	13.85	23.08	30.77	38.46	76.92	153.8	307.7	384.6	76.9
60	9.23	16.62	27.69	36.92	46.15	92.31	184.6	369.2	461.5	92.3
70	10.77	19.31	32.31	43.08	53.85	107.7	215.4	430.8	538.5	108
80	12.31	22.15	36.92	49.23	61.54	123.1	246.2	492.3	615.4	123
90	13.85	24.92	41.54	55.38	69.23	138.5	276.9	553.8	692.3	138
100	15.38	27.69	46.15	61.54	76.92	153.8	307.7	615.4	769.2	154

Anexo 14. Plan de Acción.

PLANES DE ACCIÓN RESPECTIVO							
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	ACCIONES A TOMAR	RESPONSABLE	FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO DEL PLAN				FECHA PROBABLE DE EJECUCIÓN
			3	6	9	12	
			MESES	MESES	MESES	MESES	
La falta de organización del material de empaque en el área de armado de cajas provoca acumulación de cajas en el área de empaque provocando una contaminación cruzada.	Planificar con anterioridad la cantidad de material a utilizar en cada batch y así evitar la acumulación del material de empaque en lugares no correspondidos.	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	X				03/09/2018
Los contenedores para guardar material de empaque no son utilizados con su propósito inicial, se guardan canastillas, guantes, fundas pañales.	Rescatar los contenedores para guardar las cajetas y conseguir estantes para colocar el resto de material que se necesite guardar.	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	X				03/09/2018
El material de empaque que llega a la bodega transitoria es colocado en cualquier lugar, amontonado y dando mala imagen de organización	Tener sólo el material que se utilizará en el aguaje para evitar una acumulación innecesaria de material de empaque y así evitar la desorganización que se pudiera provocar	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	X				03/09/2018
El material de empaque que llega a la bodega transitoria tiene una mala estiba por falta de rotulación y asignación de un lugar para cada material de los distintos procesos.	Colocar palets para elevar el material del piso y evitar la humedad, designar un espacio para el material de cada proceso con su respectivo rótulo de identificación.	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN/ SUPERVISOR DE CALIDAD	X				03/09/2018

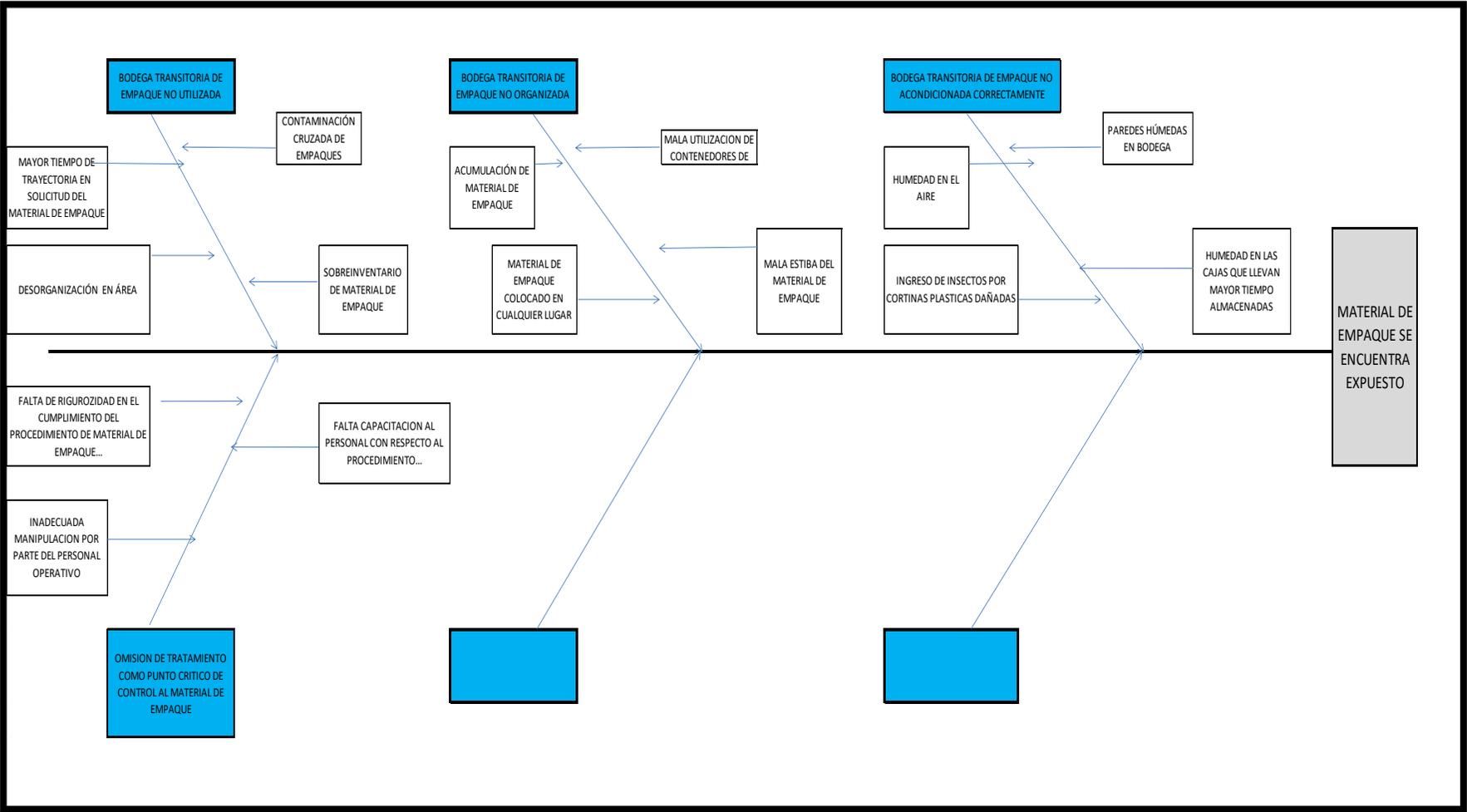
Continúa...

...Viene Anexo 14

<p>La presencia de humedad en el aire genera la proliferación de bacterias y hongos, provocando una contaminación microbiológica en el material de empaque que se almacene en la bodega transitoria y con una alta posibilidad de enfermar al operario que se encuentra trabajando dentro.</p>	<p>La colocación de un extractor de aire disminuirá la humedad en el ambiente.</p>	<p>GERENCIA</p>		<p>X</p>			<p>03/09/2018</p>
<p>La aparición de humedad en las paredes provoca tener un ambiente húmedo en la bodega</p>	<p>La colocación de cerámica ayudará a que la humedad se mantenga fuera de la bodega.</p>	<p>GERENCIA</p>			<p>X</p>		<p>03/05/2019</p>
<p>El descuido al no tener presente que el área de armado de cajas es un PCC es la posibilidad de que estos problemas ocurran, el personal olvida la importancia de esta fase en el flujograma y trabaja de manera mecánica</p>	<p>Colocar letreros que identifiquen que el armado de cajas es un PCC en el diagrama de flujo de proceso, esto ayudará a tomar consciencia del trabajo.</p>	<p>JEFE DE CONTROL DE CALIDAD</p>	<p>X</p>				<p>03/09/2018</p>

Elaborado por: La Autora.

Anexo 15. Matriz de ponderación cualitativa de las sub-causas.



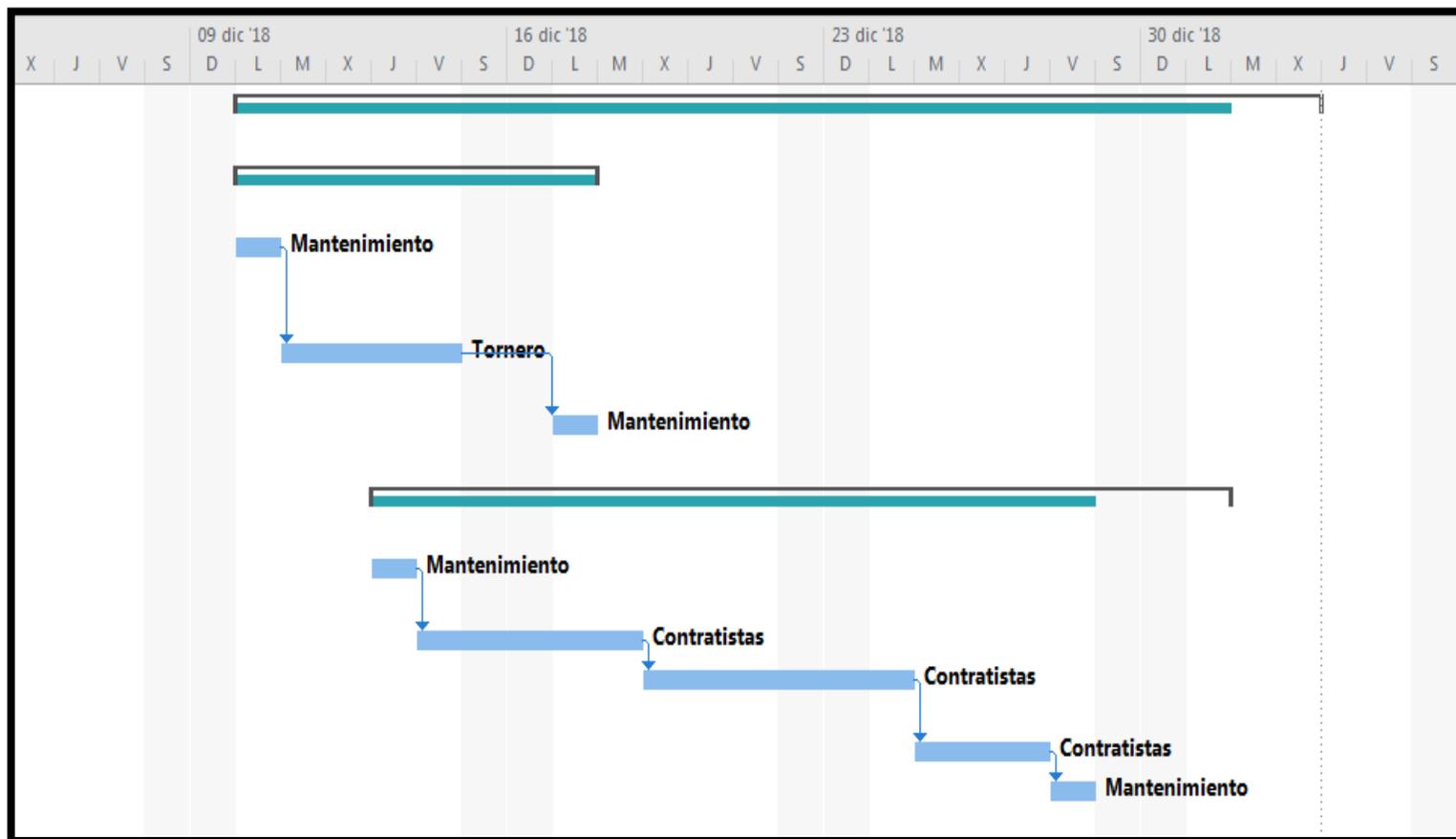
Elaborado por: La Autora.

Anexo 16. Presupuesto.

REMODELACIÓN BODEGA TRANSITORIA DE MATERIAL DE EMPAQUE					
Artículos	Cantidad	Costo por artículo (\$)		Costo total (\$)	
		Estimado	Real	Estimado	Real
Resanado					
Cemento	8	8.5		68	0
Arena	9	3		27	0
Baldosas					
Baldosa de 10x7 cm	150	1.7		255	0
Polimero	9	5.5		49.5	0
Extractor de Humedad					
Extractor de humedad	1	300		300	0
Iluminación					
Luces empotradas estándar	2	25		50	0
Otros					
				0	0
Subtotal				749.5	0
Costos inesperados					
30 % adicional				224.85	0
Total				\$ 974.35	\$ -

Continúa...

...Viene Anexo 16



Elaborado por: La Autora.

Anexo 17. Mantenimiento preventivo.

★	⚡ Mantenimiento preventivo	18 días	lun 10/12/18	mié 02/01/19		
★	⚡ rodillos en clasificadora	6 días	lun 10/12/18	lun 17/12/18		
➡	Desmante de rodillos en clasificadora	1 día	lun 10/12/18	lun 10/12/18		Mantenimiento
➡	Torneado de rodillos	4 días?	mar 11/12/18	vie 14/12/18	3	Tornero
➡	Instalación de rodillos	1 día	lun 17/12/18	lun 17/12/18	4	Mantenimiento
★	⚡ Potabilizadora de Agua	13 días	jue 13/12/18	lun 31/12/18		
➡	Desalojo de agua	1 día	jue 13/12/18	jue 13/12/18		Mantenimiento
➡	Soldadura	3 días	vie 14/12/18	mar 18/12/18	7	Contratistas
➡	SandBlasting	4 días	mié 19/12/18	lun 24/12/18	8	Contratistas
➡	Pintar	3 días	mar 25/12/18	jue 27/12/18	9	Contratistas
➡	Reingreso de agua	1 día?	vie 28/12/18	vie 28/12/18	10	Mantenimiento

Elaborado por: La Autora.

Anexo 18a. Análisis de componentes físicos en agua utilizada en planta



INFORME DE RESULTADOS IDR - 18 - 0171 - 01

IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
CISTERNA GENERAL	BORO*	SM 4500 B 22ND ED. 2012	0.14	mg/l	---
	CROMO*	SM 3500-Cr 22ND ED. 2012	NO DETECTADO	mg/l	---
	HIDROCARBUROS POLICICLICOS AROMATICOS*	SM 418.1 22ND ED. 2012	NO DETECTADO	ppm	---

Observaciones:

1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.
3. La incertidumbre de la medición de los métodos incluidos en el alcance de acreditación solicitado al SAE está disponible, cuando el cliente lo requiera.
4. Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación solicitado al SAE.


Dr. José Zamora Laborde M. Sc.
Gerente General & D. Técnico

JOZALAB
LABORATORIO QUÍMICO
MICROBIOLÓGICO

FOR-LAB-26 R01
Página 3 de 3

Ciudadela Génesis Mz. A. V. 1 Sector Centro Vial Km.5,5 Vía Durán-Boliche
Telef.: (593 - 04) 2800020 * 2800025 * 0983318286
Web: www.jozalab.com Email: info@jozalab.com * gerencia@jozalab.com



Anexo 18b. Análisis de componentes físicos en agua utilizada en planta



INFORME DE RESULTADOS IDR - 18 - 0171 - 01

IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
CISTERNA GENERAL	COLOR LIBRE RESIDUAL*	SM 4500-CI-B 22ND ED. 2012	0.05	ppm	---
	CIANURO*	SM 4500-CN-E 22ND ED.2012	0	ppm	---
	FLUORURO*	SM 4500-F 22ND ED.2012	0.02	ppm	---
	MERCURIO*	SM-3500-Hg 22ND. ED. 2012	0.01	ppm	---
	MANGANESO*	SM 3500-Mn-B 22ND ED. 2012	0.12	ppm	---
	NITRATO*	SM 4500-NO3-B 22ND ED. 2012	8.3	ppm	---
	NITRITO*	SM 4500-NO2-B 22ND ED. 2012	0.049	ppm	---
	NIQUEL*	SM 3500-Ni 22ND ED. 2012	0.02	ppm	---
	PLOMO*	SM-3500-Pb-B 22ND. ED. 2012	NO DETECTADO	ppm	---
	SELENIO*	SM 3500-B Se 22ND. ED. 2012	0	mg/l	---
	CARBONO ORGÁNICO TOTAL*	SM 5310 - D 22ND ED. 2012	0.75	ppm	---
	COLOR*	SM 2120-B 22ND ED. 2012	0	UDC	---
	OLOR*	SM 2150-B 22ND ED. 2012	Normal	---	---
	SABOR*	SM 2160-B 22ND ED. 2012	Normal	---	---
	PLAGUICIDAS*	SM 8081 - 8141 22ND ED. 2012	NO DETECTADO	ppm	---
TURBIDEZ*	SM 2130-B 22ND ED. 2012	0	NTU	---	

FOR-LAB-26 R01
Página 2 de 3

Ciudadela Génesis Mz. A. V. 1 Sector Centro Vial Km.5,5 Via Durán-Boliche
Telef.: (593 - 04) 2800020 * 2800025 * 0983318286
Web: www.jozalab.com Email: info@jozalab.com * gerencia@jozalab.com



Anexo 18c. Análisis de componentes físicos en agua utilizada en planta.



INFORME DE ENSAYOS
70208-1



Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 2C 05-001
LABORATORIO DE ENSAYOS


70208-1 15/01/18 08:23:02 AM Luis

PROCESADORA DEL RIO SA PRORIOSA
 Representante Legal: PLAZA TEJADA ESTEBAN ALBERTO
 SECTOR INDUSTRIAL EL RECREO, EV. VENEZUELA LOTE #8, Guayaquil Guayas, Tel. 042550232
 Atención: Dra. Irley Yépez Guayaquil, 15 DE ENERO DEL 2018

DATOS DE MUESTREO

Fecha/Hora/Lugar de Muestreo: 04/01/18 08:00 Sector Industrial el Recreo, Av. Venezuela Lote #8, referencia: Cdla. Abel Gilbert a lado de Omarsa
 Fecha/Hora Recepción Muestras: 04/01/18 18:49
 Punto e identificación de la Muestra: Efluente del sistema de tratamiento de AARR
 Matriz de la muestra: AGUA RESIDUAL
 Muestreado por/Muestreador/Tipo de Muestreo: GRUPO QUIMICO MARCOS C. LTDA / Varas Gonzalez Jhonatan Alfredo / Compuesto
 Duración de Muestreo: 08:00 A 18:00
 Coordenadas Geográficas: 17M0626886 9758476
 Norma Técnica de muestreo: INEN 2169/2176:2013 PG GQM 09
 Muestreo Actividad Acreditada: Muestreo de Aguas Naturales y Residuales. Parámetros: DBO, DQO, Aceites y Grasas, TPH, Fenoles, ST y SST.

AGREGADOS/COMPONENTES FISICOS:

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	U K=2	MÉTODO	ANALIZADO POR
Color Real (3)	inapreciab	UCIPT dil 1:20	---	PEE-GQM-FQ-34	05/01/18 JV
Material Flotante (1)	AUSENCIA	mg/l	---	2530 B	05/01/18 SV
Sólidos Suspendedos Totales	48	mg/l	6	PEE-GQM-FQ-06	09/01/18 NS
Sólidos sedimentables (3)	< 0,1	ml/l	---	PEE-GQM-FQ-40	08/01/18 SV

INORGANICOS NO METALES:

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	U K=2	MÉTODO	ANALIZADO POR
Cloruros	1452,06	mg/l	217,81	PEE-GQM-FQ-08	05/01/18 SV

AGREGADOS ORGANICOS:

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	U K=2	MÉTODO	ANALIZADO POR
Aceites y Grasas	16,00	mg/l	1,31	PEE-GQM-FQ-03	09/01/18 NS
Demanda Bioquímica de Oxígeno	708,00	mgO2/l	33,98	PEE-GQM-FQ-05	05/01/18 LS
Demanda Química de Oxígeno	1424,54	mgO2/l	175,79	PEE-GQM-FQ-16	05/01/18 LS

MICROBIOLOGIA:

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	U K=2	MÉTODO	ANALIZADO POR
Coliformes Fecales (1)	380	NMP/100ml	---	9222 D	04/01/18 GL

DATOS DE MUESTREO:

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	U K=2	MÉTODO	ANALIZADO POR
Temperatura insitu	17,1	oC	0,6	PEE-GQM-FQ-02	04/01/18 AV
Caudal, proporcionado por cliente (1)	210,000	m3/día	---	proporcionado cliente	04/01/18 AV
Potencial de Hidrogeno, in situ	6,31	-	0,16	PEE-GQM-FQ-41	04/01/18 AV

Parque California 2 Local D-41 Km. 11,5 vía a Daule
 042-103390(2) / 042-103825(35) / 0998-286653
 www.grupoquimicomarcos.com

Anexo 19. Check list de BPM antes de implementación 5S

CUMPLIMIENTO BPM SEGUN NORMA TECNICA SANITARIA PARA PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS. RESOLUCION ARCSA-DE-067-2018-000 DEL 21 DE DICIEMBRE DEL 2018.		%	Tendencia
% Tendencia	Cumplimiento		
2 (Art. 73 y Art. 74) Condiciones mínimas básicas y localización	1		
3 (Art. 75) Diseño y Construcción	1	40%	●
(Art. 76) Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios			
3 a. Distribución de áreas	1		
6 b. Pisos, paredes, techos y drenajes	1		
5 c. Ventanas, puertas y otras aberturas	2		
3 d. Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias (rampas, plataformas)	0		
3 e. Instalaciones eléctricas y redes de agua	3		
1 f. Iluminación	1		
6 g. Calidad de Aire y Ventilación	0		
1 h. Control de temperatura y humedad ambiental	0		
5 i. Instalaciones Sanitarias	2	30%	●
(Art. 77; Art. 96) Servicios de planta – facilidades			
9 a. Suministro de agua	8		
1 b. Suministro de vapor	0		
4 c. Disposición de desechos sólidos y líquidos	2	71%	●
EQUIPOS Y UTENSILLOS			
12 (Art. 78) (Art. 99) CONDICIONES AMBIENTALES	7		
3 (Art. 79) Monitoreo de los equipos	3	67%	●
REQUISITOS HIGIÉNICOS DE FABRICACIÓN PERSONAL			
2 (Art. 80) Consideraciones Generales	2		
3 (Art. 81, Art. 121) Educación y capacitación	3		
3 (Art. 82) Estado de Salud	1		
4 (Art. 83) Higiene y medidas de protección	3		
2 (Art. 84) Comportamiento del personal	1		
1 (Art. 85) Áreas Restringidas	1		
1 (Art. 86) Señalética	0		
1 (Art. 87) Personal administrativo y visitantes	1	71%	●
MATERIA PRIMA E INSUMOS			
2 (Art. 88, Art. 89) Inspección de materias primas e insumos	2		
2 (Art. 90, Art. 91) Recepción y almacenamiento de materias primas e insumos	2		
1 (Art. 92) Recipientes, contenedores, envases y empaques	1		
1 (Art. 93) Traslado de insumos y materias primas	1		
3 (Art. 94, Art. 95) Manejo de materias primas e insumos	3	100%	●
OPERACIONES DE PRODUCCIÓN			
2 (Art. 97, Art. 104) Planificación de la producción	2		
(Art. 98) (Art. 101) (Art. 105) (Art. 106) (Art. 107) (Art. 110) (Art. 111) Procedimientos y actividades de producción	6		
4 (Art. 100) Condiciones pre-operacionales	2		
2 (Art. 102, Art. 103 y Art. 117) Trazabilidad	1		
2 (Art. 108) Validación de gases, (Art. 113) Seguridad y calidad envasado	1	63%	●
ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPAQUETADO			
3 (Art. 112) (Art. 109) (Art. 122) Condiciones generales	3		
3 (Art. 113, 114 y 115) Envases	1		
1 (Art. 116) Tanques y depósitos	0		
1 (Art. 118) Actividades pre operacionales	1		
1 (Art. 119) Proceso de Envasado	1		
1 (Art. 120) Embalaje de Producto- Ubicación	1	70%	●
ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO			
6 (Artículos 123; 124; 125; 126; 127 y 128) Condiciones generales	3		
5 (Art. 129) Transporte	5		
4 (Art. 130) Comercialización	3	73%	●
ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD			
2 (Art. 131) Procedimientos de control de calidad	2		
2 (Art. 132) Sistema de control de aseguramiento de la inocuidad	2		
8 (Art. 133) Sistemas de Aseguramiento de Calidad	7		
2 (Art. 134) Control de Calidad	1		
3 (Art. 135), (Art. 100) Registros individuales escritos de cada equipo o instrumento para:	1		
5 (Art. 136), (Art. 99), (Art. 100) Programas de limpieza y desinfección	2		
5 (Art. 137) Control de plagas	5	74%	●
TOTAL	103		

Elaborado por: La Autora.

Anexo 20. Check list de BPM después de implementación 5S.

CUMPLIMIENTO BPM SEGUN NORMA TECNICA SANITARIA PARA PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS.RESOLUCION ARCSA-DE-067-2015-000 DEL 21 DE DICIEMBRE DEL 2016.		% Tendencia Cumplimiento	
2 (Art. 73 y Art. 74) Condiciones mínimas básicas y localización	1		
3 (Art. 75) Diseño y Construcción	2	60%	
(Art. 76) Condiciones específicas de las áreas, estructuras internas y accesorios			
3 a. Distribución de áreas	3		
6 b. Pisos, paredes, techos y drenajes	3		
5 c. Ventanas, puertas y otras aberturas	2		
3 d. Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias (rampas, plataformas)	0		
3 e. Instalaciones eléctricas y redes de agua	3		
1 f. Iluminación	1		
6 g. Calidad de Aire y Ventilación	0		
1 h. Control de temperatura y humedad ambiental	0		
5 i. Instalaciones Sanitarias	4	48%	
(Art. 77; Art. 96) Servicios de planta –facilidades			
9 a. Suministro de agua	9		
1 b. Suministro de vapor	0		
4 c. Disposición de desechos sólidos y líquidos	3	86%	
EQUIPOS Y UTENSILIOS			
12 (Art. 78) (Art. 99) CONDICIONES AMBIENTALES	10		
3 (Art. 79) Monitoreo de los equipos	3	87%	
REQUISITOS HIGIÉNICOS DE FABRICACIÓN PERSONAL			
2 (Art. 80) Consideraciones Generales	2		
3 (Art. 81, Art. 121) Educación y capacitación	3		
3 (Art. 82) Estado de Salud	1		
4 (Art. 83) Higiene y medidas de protección	4		
2 (Art. 84) Comportamiento del personal	2		
1 (Art. 85) Áreas Restringidas	1		
1 (Art. 86) Señalética	1		
1 (Art. 87) Personal administrativo y visitantes	1	88%	
MATERIA PRIMA E INSUMOS			
2 (Art. 88, Art. 89) Inspección de materias primas e insumos	2		
2 (Art. 90, Art. 91) Recepción y almacenamiento de materias primas e insumos	2		
1 (Art. 92) Recipientes, contenedores, envases y empaques	1		
1 (Art. 93) Traslado de insumos y materias primas	1		
3 (Art. 94, Art. 95) Manejo de materias primas e insumos	3	100%	
OPERACIONES DE PRODUCCIÓN			
2 (Art. 97, Art. 104) Planificación del producción	2		
(Art. 98) (Art. 101) (Art. 105) (Art. 106) (Art. 107) (Art. 110) (Art. 111) Procedimientos y actividades de producción	8		
4 (Art. 100) Condiciones pre-operacionales	3		
2 (Art. 102, Art. 103 y Art. 117) Trazabilidad	1		
2 (Art. 108) Validación de gases, (Art. 113) Seguridad y calidad envasado	1	79%	
ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPAQUETADO			
3 (Art. 112) (Art. 109) (Art. 122) Condiciones generales	3		
3 (Art. 113, 114 y 115) Envases	2		
1 (Art. 116) Tanques y depósitos	0		
1 (Art. 118) Actividades pre operacionales	1		
1 (Art. 119) Proceso de Envasado	1		
1 (Art. 120) Embalaje de Producto- Ubicación	1	80%	
ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO			
6 (Artículos 123; 124; 125; 126; 127 y 128) Condiciones generales	6		
5 (Art. 129) Transporte	5		
4 (Art. 130) Comercialización	3	93%	
ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD			
2 (Art. 131) Procedimientos de control de calidad	2		
2 (Art. 132) Sistema de control de aseguramiento de la inocuidad	2		
8 (Art. 133) Sistemas de Aseguramiento de Calidad	7		
2 (Art. 134) Control de Calidad	1		
3 (Art. 135), (Art. 100) Registros individuales escritos de cada equipo o instrumento para:	3		
5 (Art. 136), (Art. 99), (Art. 100) Programas de limpieza y desinfección	4		
5 (Art. 137) Control de plagas	5	89%	
TOTAL	129		

Elaborado por: La Autora.

Anexo 21. Cotización de análisis microbiológicos.



BUREAU VERITAS
Cotizacion# 20677



Áreas :		Microbiología	<input checked="" type="checkbox"/> Cromatografía	Metales	Pesticidas	Ambiental	Bromatología	Minería			
Cliente:					Ruc:						
Dirección:					Lugar:						
Teléfono:					Correo:						
Solicitado:					Vendedor:	SANTIAGO PIN					
Fecha:	20/11/2011	Validez:	1 Mes		Cantidad de Muestras:	5	Días de Análisis:	8			
Tipo de Muestreo:	SIMPLE				Lugar de Muestreo:						
Observación:											
Descripción					A2LA	SAE	Días	Precio	Cantidad	Total	
Superficie > Bandas											
MICROBIOLOGIA: *Listeria Monocytogenes (PRECIS-O.B.I.S. mono)							6	\$35,00	1	\$35,00	
MICROBIOLOGIA: *E.Coli. (INSP-LAB-SOP-017A / AOAC 20 th 991.14)							8	\$25,00	1	\$25,00	
MICROBIOLOGIA: *Salmonella (AOAC RI 960801)							5	\$25,00	1	\$25,00	
Superficie > Mesas											
MICROBIOLOGIA: *Listeria Monocytogenes (PRECIS-O.B.I.S. mono)							6	\$35,00	1	\$35,00	
MICROBIOLOGIA: *Salmonella (AOAC RI 960801)							5	\$25,00	1	\$25,00	
Ambiente > Area de empaque y valor agregado											
MICROBIOLOGIA: *Aerobios Mesofilos (AOAC 20th 990.12)							4	\$16,00	1	\$16,00	
MICROBIOLOGIA: *Hongos y Levaduras (AOAC 20th 997.02)							7	\$20,00	1	\$20,00	
Agua > llave # 10											
MICROBIOLOGIA: *Cryptosporidium (Observación En Fresco)							2	\$15,00	1	\$15,00	
MICROBIOLOGIA: Enterococos (INSP-LAB-SOP-108 / Standard Methods 9230 B)						✓	4	\$17,00	1	\$17,00	
MICROBIOLOGIA: *Giardia (Observación En Fresco)							2	\$15,00	1	\$15,00	
MICROBIOLOGIA: *Clostridium Perfringens (AOAC 20th 976.30)							3	\$25,00	1	\$25,00	
MICROBIOLOGIA: Coliformes Totales, Coliformes Fecales, * E.coli -> *E.Coli (INSP-LAB-SOP-107 / Standard Methods 9221 B)							8	\$30,00	1	\$30,00	
MICROBIOLOGIA: Coliformes Totales, Coliformes Fecales, * E.coli -> Coliformes Fecales (INSP-LAB-SOP-107 / Standard Methods 9221 B)						✓					
MICROBIOLOGIA: Coliformes Totales, Coliformes Fecales, * E.coli -> Coliformes Totales (INSP-LAB-SOP-107 / Standard Methods 9221 B)						✓					
MICROBIOLOGIA: Aerobios Mesofilos (INSP-LAB-SOP-024A / AOAC 20th 990.12)					✓		5	\$16,00	1	\$16,00	
Hielo > Silo											
MICROBIOLOGIA: Enterococos (INSP-LAB-SOP-108 / Standard Methods 9230 B)						✓	4	\$17,00	1	\$17,00	
MICROBIOLOGIA: Coliformes Totales, Coliformes Fecales, * E.coli -> *E.Coli (INSP-LAB-SOP-107 / Standard Methods 9221 B)							8	\$30,00	1	\$30,00	
MICROBIOLOGIA: Coliformes Totales, Coliformes Fecales, * E.coli -> Coliformes Fecales (INSP-LAB-SOP-107 / Standard Methods 9221 B)						✓					
MICROBIOLOGIA: Coliformes Totales, Coliformes Fecales, * E.coli -> Coliformes Totales (INSP-LAB-SOP-107 / Standard Methods 9221 B)						✓					
MICROBIOLOGIA: Aerobios Mesofilos (INSP-LAB-SOP-024A / AOAC 20th 990.12)					✓		5	\$16,00	1	\$16,00	
Datos importantes:									TOTAL BRUTO		362,00
1.- Acreditaciones:									DESCUENTO		0,00
Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE (N° AOE LE C07-006) y A2LA (N° 2185.01 y N° 2185.02).									*MUESTREO		50,00
Laboratorio de ensayo designado por el MIPRO Resolución N° 15061									OTROS CARGOS		0,00
Organismo de Inspección Acreditado ISO 17020 por SAE OI-C 11-004									IVA		49,44
*Ensayo y/o Servicio que no están dentro del Alcance de Acreditación con la Norma ISO 17025/17020, ejecutados bajo estándares internos de calidad.									TOTAL NETO		461,44
*Ensayo y/o Servicio subcontratado, Inspectorate asume la responsabilidad de lo reportado.											
Consultar Alcance de Acreditación en http://www.acreditacion.gob.ec/ y https://www.a2la.org/											

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Panchana Cabrera, Arianna Melissa, con C.C: # 0953806098 autora del trabajo de titulación: Aplicación de la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque de una empresa empackadora de camarón ubicada en Durán previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 20 de marzo de 2019

Nombre: **Panchana Cabrera, Arianna Melissa**
C.C: **0953806098**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Aplicación de la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque de una empresa empacadora de camarón ubicada en Durán		
AUTOR(ES)	Arianna Melissa Panchana Cabrera		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Víctor Egbert Chero Alvarado, Mgs.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniera Agroindustrial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	19 de marzo de 2019	No. DE PÁGINAS:	166
ÁREAS TEMÁTICAS:	Validación de limpieza, Gestión de calidad, Aseguramiento de la calidad		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	5S, POES, selección, orden, limpieza, estandarización, disciplina, inocuidad, limpieza, sanitización		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): El objetivo del presente trabajo fue la aplicación de la metodología 5S en la línea # 1 de clasificación y empaque, que permita mejorar y controlar parámetros contemplados dentro de la calidad. Para cumplir con este propósito se consideraron cinco pilares: selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Se evaluó el estado actual de la planta, específicamente de la línea # 1 bajo los parámetros de la metodología 5S, estableciendo y validando un plan de mejoras con respecto a la inocuidad alimentaria, seguido de una medición de la eficacia en la aplicación 5S mediante la Norma Técnica unificada ARCSA-DE-067-2015-GGG. La problemática encontrada fue la incorrecta limpieza y sanitización de ésta línea, teniendo así, conteos microbiológicos altos en el ambiente de trabajo, junto con NO conformidades encontradas en la auditoría interna. En la evaluación de <i>checklist</i> 5S se destacaron los ítems con menor porcentaje de cumplimiento para su mejora, realizando un correcto POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización) de equipos en contacto con alimentos y de esta manera, favorecer al cumplimiento del sistema de calidad denominado Buenas Prácticas de Manufactura. 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. Como recomendación se creó un plan de mejora para preservar la calidad de la línea # 1, seguido de mantenimiento preventivo.			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-978791085	E-mail: melissa.panchana@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Caicedo Coello, Noelia, Mgs.		
	Teléfono: +593-987361675		
	E-mail: Noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			