

## 1.1 Antecedentes

La estrategia 5S es una metodología japonesa constituida por un conjunto de actividades sencillas que elevan la eficiencia y efectividad de la organización gracias a la estandarización y mejora continua de los procesos, lo que permite incrementar la capacidad de las empresas para responder a los cambios y retos que se presentan en el entorno organizacional. Esta metodología de trabajo permite establecer las bases de la eficiencia en el desempeño de las actividades, para luego poder trabajar en busca del ahorro de recursos y la optimización de resultados, como adopción de una cultura organizacional mediante la participación activa de todos los trabajadores. (Gariglio & Rosso, 2016)

La herramienta 5S se corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que, de una manera menos formal y metodológica, ya existían dentro de los conceptos clásicos de organización de los medios de producción. El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen la herramienta y cuya fonética empieza por “S”: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke, que significan, respectivamente: eliminar lo necesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito. El concepto 5S no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero, desafortunadamente, si lo es. Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad por lo que es la primera herramienta a implantar en toda empresa que aborde el Lean Manufacturing. Produce resultados tangibles y cuantificables para todos, con gran componente visual y de alto impacto en un corto plazo de tiempo. Es una forma indirecta de que el personal perciba la importancia de las cosas muy inmediatas, de manera que se logra una actitud positiva ante el puesto de trabajo. (Hernández & Vizán, 2013)

Empresas en Bolivia que han implementado la metodología 5S como Nutrimentos Maybo, ubicada en la ciudad de La Paz dice: “Nutrimentos Maybo es un emprendimiento dedicado a mejorar la alimentación de los consumidores, aportando

nutrientes esenciales y en forma equilibrada, trabajando principalmente con súper foods, como la quinua, el amaranto, cañahua, frutas y hortalizas”. (Bolivia Emprende, 2017)

El caso de éxito de la empresa Nutrimentos Maybo comunica que “Las 5S es fundamental, el tema de la limpieza, el orden, la organización es algo que toda empresa debe valor muchísimo”. (SCORE, 2017)

También la empresa IMBA S.A. ubicada en la ciudad de Cochabamba, tiene como misión: Contribuir a satisfacer las necesidades alimenticias de la población nacional con productos de calidad, inocuos, a precios accesibles, enfocando operaciones en una cultura organizacional integrada por tecnología avanzada y mejora de la productividad mediante un sistema de calidad, altos valores éticos con el compromiso de recursos humanos, proveedores y distribuidores con metas de calidad. (IMBA S.A., 2018)

El caso de éxito de la empresa IMBA S.A. Comunica que “La implementación de las 5S japonesas ha mejorado los tiempos improductivos y ha dado mayor compromiso al personal, ahora todos trabajan de la misma manera, han estandarizado algunos procesos, todos colocan las cosas en donde tiene que estar”. (SCORE, 2017)

La empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija pretende implementar la metodología 5S en la línea dos de producción de bebidas carbonatadas en envases plásticos y equipos auxiliares, ya que los mismos no cuenta con este sistema, sin embargo, mantiene un control de calidad de orden y limpieza en la línea dos de producción de bebidas carbonatadas y equipos auxiliares. Se requiere la aplicación de la metodología 5S ya que, a nivel nacional, las plantas Embotelladoras Unidas de Bolivia que tienen la franquicia The Coca Cola Company deben tener la metodología 5S implementado para mejorar la productividad, calidad del producto, seguridad en el trabajo, hábitos de trabajo, para llegar a la mejora continua, aún no se aplica la designación de tareas de limpieza y orden por sectores, no cuenta con la identificación de los objetos para el ordenamiento de los mismos, como fotografías e información de las tareas estándar de la clasificación, orden y limpieza.

## 1.2 Justificación

- La línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, no cuenta con una clasificación de los materiales u objetos en los puestos de trabajo, por lo que se desea implementar esta metodología con el fin de separar y facilitar el ordenamiento a través de la selección.
- Debido a que la línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, carece del ordenamiento de los materiales u objetos en los puestos de trabajo, se espera implementar esta metodología la cual permitirá una fácil ubicación y adquisición de los mismos.
- Ya que la línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, necesita delegar la responsabilidad de la limpieza de los puestos de trabajo a los operadores del sector, se pretende implementar esta metodología con el fin de lograr puestos de trabajo limpios.
- La línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, requiere la estandarización de las operaciones de trabajo, se desea implementar esta metodología, la cual permitirá mantener y mejorar los procedimientos de trabajo.
- Debido a que la línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, carece de disciplina en el trabajo, se espera implementar esta metodología con el fin de formar nuevos hábitos de trabajo.

### **1.3 Objetivos**

Los objetivos propuestos en este trabajo son los siguientes:

#### **1.3.1 Objetivo general**

Mejorar la productividad, calidad del producto, seguridad en el trabajo y hábitos de trabajo, en la línea dos de producción y sector de equipos auxiliares; mediante la metodología 5S, con el fin de lograr la mejora continua de la empresa EMBOL S.A. de la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Realizar la clasificación de los materiales u objetos en los puestos de trabajo de la línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, con el fin de separar y facilitar el ordenamiento a través de la selección.
- Definir el orden de los materiales u objetos en los puestos de trabajo de la línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, la cual permitirá una fácil ubicación y adquisición de los mismos.
- Delegar la responsabilidad de limpieza de los puestos de trabajo a los operadores del sector de línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, con el fin de lograr puestos de trabajo limpios.
- Estandarizar las operaciones de trabajo de la línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, la cual permitirá mantener y mejorar los procedimientos de trabajo.

- Estimular a tener disciplina en el trabajo en la línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, con el fin de formar nuevos hábitos de trabajo.

#### **1.4 Variable dependiente e independiente**

- Variable dependiente (VD): La productividad, calidad del producto, seguridad en el trabajo y hábitos de trabajo
- Variable independiente (VI): Metodología 5S

#### **1.5 Planteamiento del problema**

La línea dos de producción y sector de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A. en la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija, pretende aplicar la metodología 5S para mejorar la productividad, calidad del producto, seguridad en el trabajo y hábitos de trabajo, por lo que; la metodología 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) tiene como fin llegar a la mejora continua.

#### **1.6 Formulación del problema**

¿Se logrará mejorar la productividad, calidad del producto, seguridad en el trabajo, hábitos de trabajo, en la línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares, a través de la metodología 5S con el fin de llegar a la mejora continua de la empresa EMBOL S.A. de la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija?

#### **1.7 Hipótesis**

El mejoramiento de la productividad, calidad del producto, seguridad en el trabajo, hábitos de trabajo, en la línea dos de producción y el sector de equipos auxiliares, se logrará a través de la metodología 5S para llegar a la mejora continua de la empresa EMBOL S.A. de la Provincia Cercado de la ciudad de Tarija.

## **2.1 Origen de la metodología 5S**

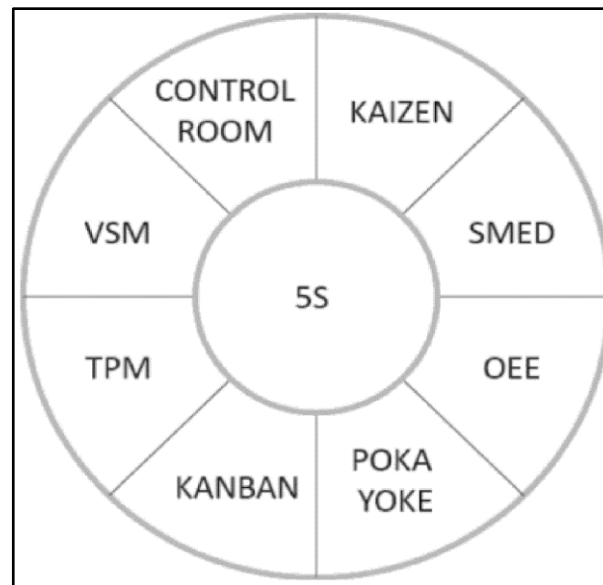
Bortolotti (2014) informa que: “La metodología 5S, cuyo origen se ubica en Japón, durante las décadas de 1950 y 1960, en plena expansión japonesa tras la segunda guerra mundial. Cuando Sakichi y Kiichiro Toyoda, así como el ingeniero Taiichi Ohno inventaron esta metodología”. [Mensaje en un Blog]

### **2.1.1 Historia del origen de la metodología 5S**

Una de las más grandes y valoradas marcas de automóviles, Toyota, nació y creció en un entorno de crisis, recesión y escasez de recursos debido a la derrota que sufrió Japón (su país de origen) en la Segunda Guerra Mundial. Inmersa en un entorno tan “limitante” tuvo que generarse la oportunidad para sobrevivir y crecer, replanteando los sistemas de producción en masa empleados por sus homologas americanas (inmersas y cegadas por la abundancia de un gran mercado, exponiéndoles volúmenes de ventas, altos capitales). Su estrategia fue especializarse en la producción de pequeñas series variadas a bajo coste para satisfacer y crecer en su mercado. Durante décadas, la directiva (el fundador Sakichi Toyoda y su hijo Kiichiro) e ingenieros (destacando Taiichi Ohno entre tantos), juntamente con los operarios, fueron adoptando medidas para ser más eficientes y flexibles con las entregas a sus clientes, siempre con el fin de aportarles más valor a un menor coste. Para ello, tuvieron que eliminar todo el despilfarro que se generaba durante los procesos de fabricación (acciones que no añadían valor), fomentar la mejora continua para abarcar nuevas oportunidades, mantener una visión a largo plazo e integrar esta cultura en el “modus operandi” de los trabajadores. (Aldavert et al., 2016)

Los principios empresariales de Toyota son “un todo”, en el cual, las 5S juegan un papel importante e imprescindible. No podemos ser eficientes en el conjunto de la organización si nos falla la base. De este modo, las 5S son nuestro primer peldaño de las escaleras que nos llevaran hasta la excelencia. Los principios de Toyota son exportados y transmitidos a todo el mundo a través del lean. Entendemos por cultura lean, la filosofía y herramientas basadas en los 14 principios que buscan la eficacia y

la eficiencia de cualquier empresa, sin discriminar en sector, tamaño, capital o personal, partiendo de la mejora continua, el aprendizaje y la implicación de toda la organización. Las 5S son la base metodológica del lean, siendo la herramienta de inicio para el conjunto de herramientas del lean: TPM, SMED, OEE, Kaizen, Kamba. (Aldavert et al., 2016). En la figura 2.1, se muestra la metodología del lean.



**Fuente:** Aldavert et al., 2016.

**Figura 2.1.** Las 5S son la base metodológica del lean para poder trabajar con eficacia y eficiencia.

## 2.2 Qué es la metodología 5S

Las 5S son por excelencia la herramienta idónea para introducir, fomentar y consolidar la participación, la toma de responsabilidades, la proactividad, la comunicación, la creatividad, la sinergia, el compromiso, el deseo de la mejora, la visión del valor y el compañerismo entre empleados. Su estandarte es su robustez y agilidad que les permiten adaptarse y sostenerse a la totalidad de las empresas y actividades, siendo fácilmente integradas por las personas. Mejorando en la calidad (eficacia), la productividad (eficiencia) y la prevención de riesgos (seguridad), integrado y consolidando los equipos y la mejora continua (Kaizen) como hábitos de trabajo. (Aldavert et al., 2016). En la figura 2.2, se muestra las 5S metodología para la mejora continua.

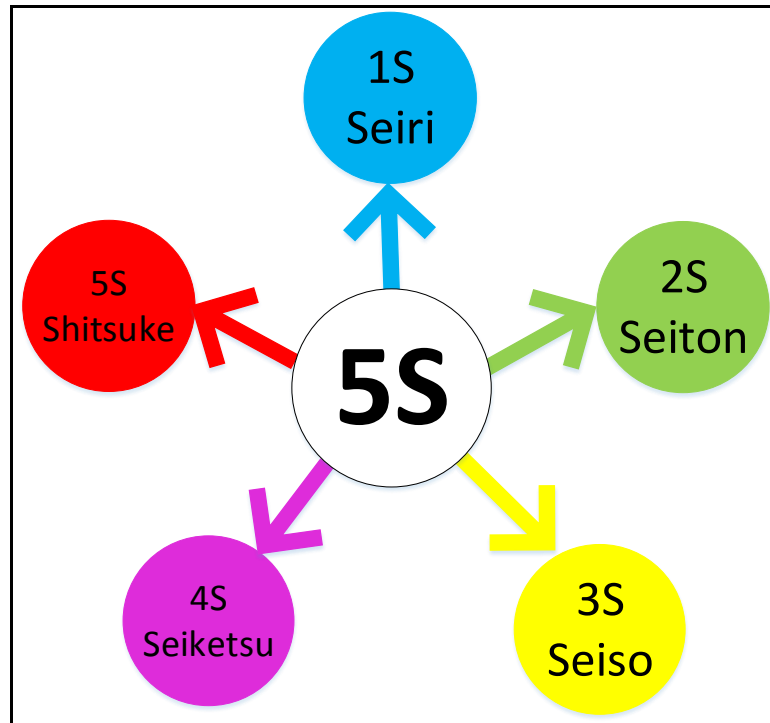


**Fuente:** Aldavert et al., 2016.

**Figura 2.2.** Las 5S son la metodología para la mejora continua y poder trabajar con eficacia y eficiencia.

### 2.3 Composición de las 5S

Según (Aldavert et al., 2016) mencionan que “las 5S están compuestas por cinco fases que intervienen durante el proceso de implementación del proyecto y cada fase se define en una palabra japonesa inicial por la letra S” (pág.11). En la figura 2.3, se muestra la composición de la metodología 5S.

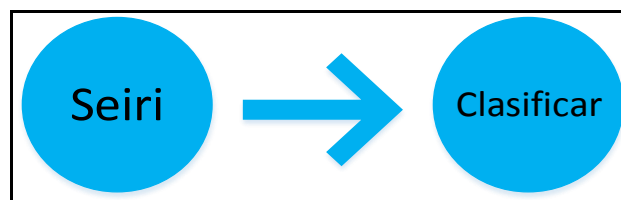


**Fuente:** Sakichi et al., (1950 – 1960).

**Figura 2.3.** La metodología 5S está compuesta por 5 fases, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

### 2.3.1 Seiri

La primera de las 5S significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. Consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originan despilfarros como el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc. (Hernández & Vizán, 2013). En la figura 2.4, se muestra el significado de la palabra Seiri.

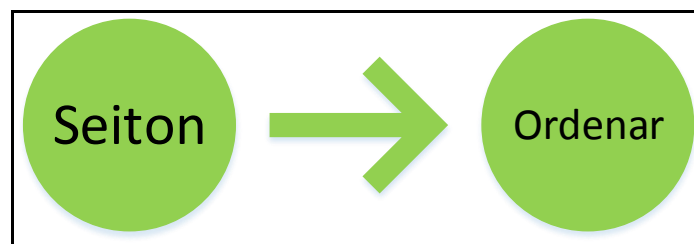


**Fuente:** Sakichi et al., (1950 – 1960).

**Figura 2.4.** La primera fase de la metodología 5S es Seiri que significa clasificar.

### 2.3.2 Seiton

Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial. La segunda S Seiton comporta, marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso; disponer de un lugar adecuado, evitando duplicidades; cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa. (Hernández & Vizán, 2013). En la figura 2.5, se muestra el significado de la palabra Seiton.

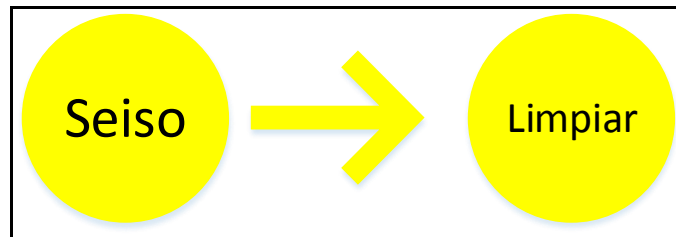


**Fuente:** Sakichi et al., 1950 - 1960.

**Figura 2.5.** La segunda fase de la metodología 5S es Seiton que significa ordenar.

### 2.3.3 Seiso

Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos. Su aplicación comporta integrar la limpieza como parte del trabajo diario, asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria, centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias, conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan (tapas de máquinas, técnicas, documentos, etc.), adecuarlos para su uso más eficiente (empalmes rápidos, reubicaciones, etc.), y recuperar aquellos que no funcionan (relojes, utillajes, etc.) o que están reparados “provisionalmente”. Se trata de dejar las cosas como “el primer día”. Se debe limpiar para inspeccionar, inspeccionar para detectar, detectar para corregir. (Hernández & Vizán, 2013). En la figura 2.6, se muestra el significado de la palabra Seiso.

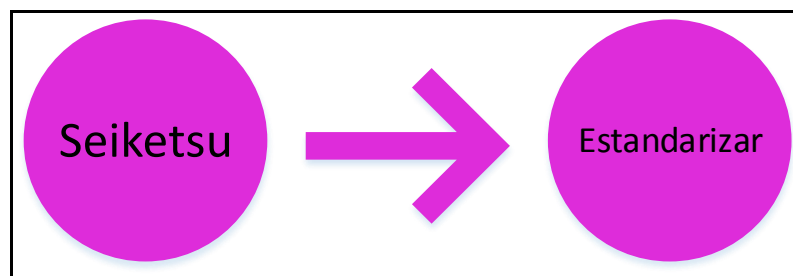


**Fuente:** Sakichi et al., 1950 - 1960.

**Figura 2.6.** La tercera fase de la metodología 5S es Seiso que significa limpiar.

#### 2.3.4 Seiketsu

La fase de Seiketsu permite consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras “S”, porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. Un estándar es la mejor manera, la más práctica y fácil de trabajar para todos, ya sea con un documento, un papel, una fotografía o un dibujo. (Hernández & Vizán, 2013). En la figura 2.7, se muestra el significado de la palabra Seiketsu.

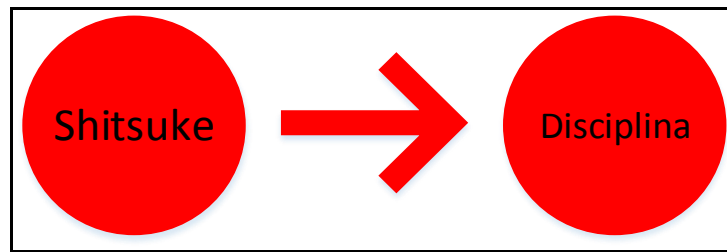


**Fuente:** Sakichi et al., 1950 - 1960.

**Figura 2.7.** La cuarta fase de la metodología 5S es Seiketsu que significa estandarizar.

#### 2.3.5 Shitsuke

Shitsuke se puede traducir por disciplina y su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligado al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5 S. (Hernández & Vizán, 2013). En la figura 2.8, se muestra el significado de la palabra Shitsuke.

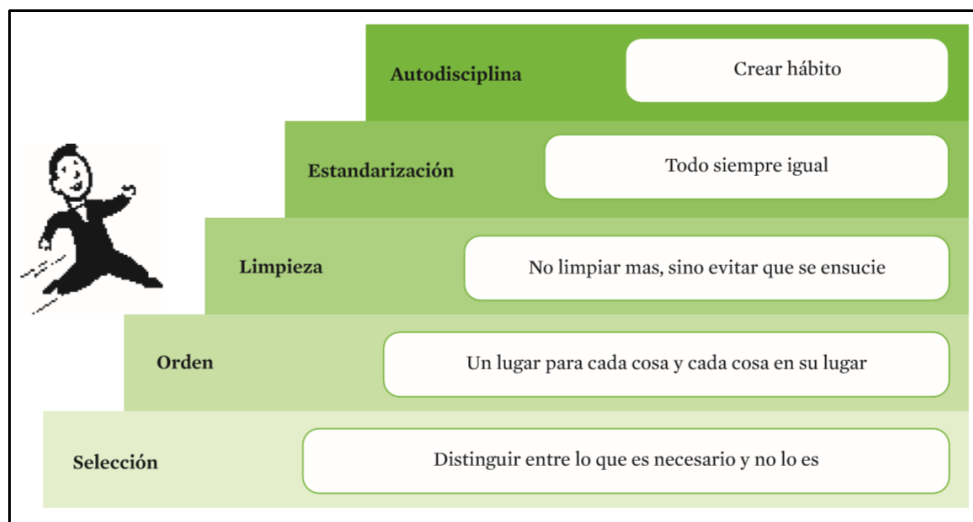


**Fuente:** Sakichi et al., 1950 - 1960.

**Figura 2.8.** La quinta fase de la metodología 5S es Shitsuke que significa disciplina.

#### 2.4 Aplicación de la metodología 5S en la industria

Al planificar la mejora de las organizaciones frecuentemente buscamos soluciones complejas. Hablar de organizar, ordenar y limpiar puede ser considerado por muchos como algo trivial o demasiado simple. Son conceptos que asociamos al ámbito doméstico y nunca empresarial. Sin embargo, estos tres conceptos tan sencillos en su impresión, son el primer paso que debe dar cualquier organización en su proceso de mejora y una premisa básica e imprescindible para aumentar la productividad y obtener un entorno seguro y agradable. Las 5S pueden ser aplicables en cualquier tipo de organización, ya sea industrial o de servicios, que desee iniciar el camino de la mejora continua. (Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial [UPDCE], 2013). En la figura 2.9, se muestra que es la metodología 5S en cada fase.

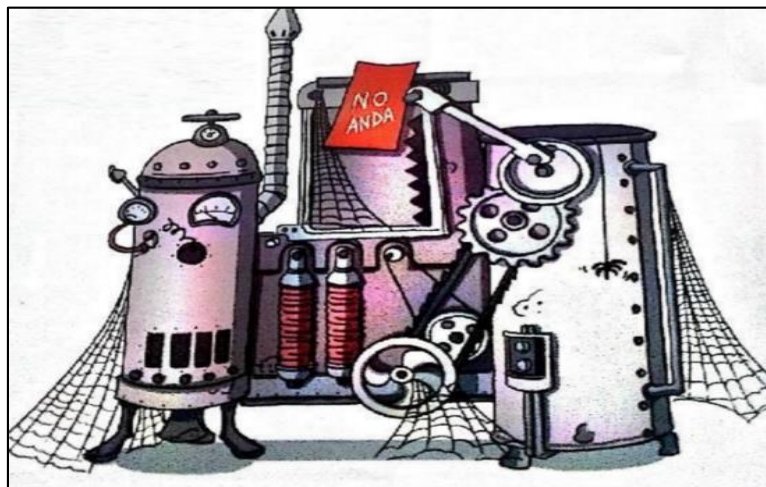


**Fuente:** Hernández & Vizán, 2013.

**Figura 2.9.** Qué es la metodología 5S.

### 2.4.1 Aplicación de la primera S - Seiri

Esta fase, implica separar lo necesario de lo innecesario y colocar en un sector de descarte estos últimos; posteriormente el sector de descarte será analizado para determinar si lo que allí se encuentra debe ser reubicado, descartado o vendido. El objetivo es mantener en el puesto de trabajo únicamente aquello que es verdaderamente útil para la tarea a realizar. (Gariglio & Rosso, 2016). En la figura 2.10, se muestra una maquina en desuso.



**Fuente:** Gariglio & Rosso, 2016.

**Figura 2.10.** La máquina en desuso es algo que debe ser clasificado, conocer si es necesario o innecesario y colocar en un sector aparte.

#### 2.4.1.1 Gestionar la importancia de cada objeto

Según (López, 2016) informa que “los criterios a considerar para gestionar la importancia de cada objeto pueden ser” (pág. 33):

- Diferenciar entre lo que necesitamos y lo que deseamos: Mantener el número de objetos necesarios reducido al mínimo posible, y ubicados en su lugar adecuado.
- Gestionar la importancia de cada objeto: El arte de la organización está en la gestión de la importancia de cada objeto (ítem), habilidad para establecer decisiones sobre la frecuencia de uso y asegurarse que todo está en su lugar apropiado.

Como se presenta en la siguiente tabla la importancia de gestionar cada objeto.

**Tabla 2.1**

*Importancia de gestión de cada objeto*

Utilidad	Grado de necesidad (frecuencia de uso)	Método de almacenamiento
Baja	Objetos que no ha utilizado en el año.	Apártelos.
	Objetos que solamente ha utilizado una vez en los últimos 6-12 meses.	Almacénelos en un lugar distante.
Media	Objetos que solamente ha utilizado una vez en los últimos 2-6 meses. Objetos utilizados más que una vez al mes.	Almacénelos en un lugar central del puesto de trabajo.
Alta	Objetos utilizados una vez a la semana. Objetos utilizados todos los días. Objetos utilizados cada hora.	Almacénelos cerca del sitio de trabajo o llévelos con usted.

**Fuente:** López, 2016.

La importancia de gestión de cada objeto permite conocer la utilidad de cada objeto para determinar donde se almacenará o ubicará.

#### **2.4.1.2 Aplicación de la organización**

Según (UPDCE, 2013) comunica “como aplicar la organización” (pág. 11):

- Dividir el lugar de trabajo en áreas y designar grupos responsables de cada una de ellas.
- Realizar un recorrido a las áreas.
- Hacer inventario de las cosas útiles en el área de trabajo.
- Separar, identificar y enlistar los materiales y equipos que no sirven
- Los materiales innecesarios, pero de valor, se donan, venden o transfieren a áreas que los requieran.
- Los materiales innecesarios sin valor se descartan.

En la figura 2.11, se muestra cómo aplicar la organización.



Fuente: UPDCE, 2013.

**Figura 2.11.** La organización permite ubicar los objetos necesarios cerca del lugar de trabajo para cada operación.

#### 2.4.1.3 Identificación de elementos necesarios e innecesarios

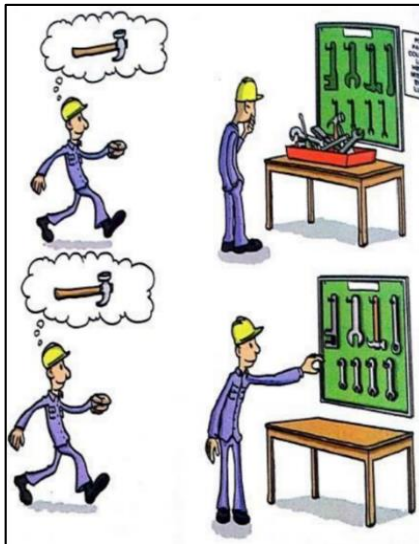
Según (Sánchez, 2006) comparte que “este primer paso consiste en identificar los elementos innecesarios en el lugar seleccionado, para implantar las 5S. Se puede emplear las siguientes ayudas” (pág. 32 y 34):

- Lista de Elementos: Esta lista se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación, permite registrar el elemento innecesario, su ubicación encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Es complementada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña de clasificación. Además de la lista de los elementos se realiza una encuesta para poder estar al tanto de las opiniones de los empleados, determinar que tanto conocen con exactitud su área de trabajo y poder saber las situaciones que se pueden cambiar y/o mejorar.

- Tarjeta de Color: Este tipo de tarjeta permite marcar o denunciar que en el sitio de trabajo existen los elementos innecesarios y que se debe tomar una acción correctiva. En efecto una tarjeta roja (de expulsión) es colocada en los artículos que no son necesarios. Se llevan a un área que sirva de almacenamiento y de ahí posteriormente si se confirma que realmente no son necesarios, se dividen de dos formas: los que son útiles en un área y los que son inútiles, los cuales son descartados. La idea principal de este paso es liberar espacio en el piso y en el área.
- Informe y control: El jefe de área deberá realizar este documento y publicarlo en un tablón informativo, dicho documento debe contener los datos con los resultados de los artículos que no se usan o que no son necesarios en el área donde se realiza la implementación de la herramienta de las 5S.

#### **2.4.2 Aplicación de la segunda S - Seiton**

Cuando se define el sitio apropiado para colocar y ubicar las cosas, se puede encontrar rápido y fácilmente lo que se necesita. Para realizar el ordenamiento de los elementos necesarios se requiere definir el sitio más adecuado para colocarlos de acuerdo a la frecuencia de su uso. El control visual, basado en la identificación de los elementos o espacios mediante colores, formas, tamaños, delimitación de áreas, etc., permite identificar rápidamente una situación desordenada. El orden es la esencia de la estandarización, un sitio de trabajo debe estar ordenado antes de aplicar cualquier tipo de estandarización. (Gariglio & Rosso, 2016). En la figura 2.12 se muestra el orden de las herramientas.



**Fuente:** Gariglio & Rosso, 2016.

**Figura 2.12.** El orden de las herramientas permite adquirirlas fácilmente mediante el control visual.

#### 2.4.2.1 Sistema de identificación y ubicación

Según (López, 2016) informa que “el sistema de identificación y ubicación debe” (pág. 40):

- Obedecer a criterios de eficiencia.
- Obedecer a criterios lógicos: entendible.
- Ser consensuado por los diferentes usuarios.
- Ser fácilmente sostenible.
- Tener en cuenta criterios de seguridad.

#### 2.4.2.2 Criterios para identificar y ubicar

Según (López, 2016) comunica que “los criterios a tener en cuenta para identificar y ubicar deben ser” (pág. 42-61):

- Asignar una identificación a cada objeto: debe seguir algún patrón lógico, atención a los objetos con dos denominaciones y a los que no tienen ninguna,

la falta de orden puede ser consecuencia de una deficiencia en los criterios establecidos, y no de falta de disciplina.

- Seleccionar una ubicación para cada objeto: es necesario realizar un análisis previo de cómo y dónde están ubicados en la actualidad y que problemas encontramos, debemos tener en cuenta la trazabilidad, debemos identificar no solamente el área, sino también el lugar exacto de ubicación.
- Identificación de posters y tableros de noticias: son medios comunes de comunicación y proyectan una imagen de la organización.

#### **2.4.2.3 Aplicación de la localización**

Según (UPDCE, 2013) indica que para “decidir la localización más apropiada de los elementos, tomando en consideración” (pág. 16):

- La manera más rápida de encontrarlas y utilizarlas.
- Reducir al mínimo el traslado interno de materiales (layout).
- Reducir espacios.
- Evitar movimientos innecesarios, y sobre todo perjudiciales (ergonomía), y asegurar que no se generan riesgos o peligros en función de su ubicación y cercanía a otros elementos o componentes (ejemplo: no colocar elementos venenosos o de fumigación cerca o en contacto con alimentos o vajillas).

#### **2.4.2.4 Criterios para ordenar**

Según (UPDCE, 2013) comunica que “los criterios a tener en cuenta para ordenar” (pág. 16):

- Seguridad: Evitar que se caigan, que no estorben (evitar obstruir pasillos, salidas de emergencia, etc.), que no representen algún tipo de riesgo de seguridad.

- Calidad: Que no se oxiden, que no se golpeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren.
- Eficacia: Minimizar el tiempo para su localización y acceso para su utilización.

#### **2.4.2.5 Identificación visual**

Según (Sánchez, 2006) informa como “se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas” (pág. 35):

- Sitio donde se encuentran los elementos.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- Donde ubicar la carpeta, calculadora, bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.
- Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización.

#### **2.4.2.6 Mapa 5S**

Según (Sánchez, 2016) presenta un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área del edificio “Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas, equipos, archivadores y útiles” (pág. 35-36):

- Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
- Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.

- Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.

En la figura 2.13, se muestra como localizar los objetos necesarios por frecuencia de uso en un determinado sector.



Fuente: Sánchez, 2006.

**Figura 2.13.** La localización de objetos necesarios por frecuencia de uso facilita el alcance de cada uno de ellos.

### 2.4.3 Aplicación de la tercera S - Seiso

Al implementar la tercera S, se elimina la suciedad, los desperdicios de la planta, el ambiente de trabajo se convierte en más saludable y agradable, ya que se eliminan las fuentes que generan los focos de suciedad. La limpieza implica no únicamente mantener los sistemas, maquinas o equipos dentro de una estética agradable permanentemente, sino que la limpieza se convierte en inspección. Es por ello que Seiso involucra un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación (Gariglio & Rosso, 2016). En la figura 2.14, se muestra al trabajador responsable a cargo de realizar la limpieza de equipo.



**Fuente:** Cruz, 2010.

**Figura 2.14.** La limpieza de los equipos y sus alrededores está asignada a cada trabajador para mantener limpio el sector que se le asigno.

#### **2.4.3.1 Aplicación de la limpieza**

Según (Cruz, 2010) indica como “se puede aplicar la limpieza” (pág. 30):

- Decida que limpiar.
- Decida que método de limpieza usar.
- Determine equipos y herramientas de limpieza a usar.
- Haga un listado de todas las actividades de limpieza, antes de preparar el programa de esta.
- Asigne limpieza de máquina y equipos a sus respectivos operarios.
- Asigne un encargado o responsable a cada máquina.
- En el caso de equipos de gran tamaño o líneas complejas, es conveniente dividirlos y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador.

- Elabore mapa de la fábrica, demarcando las áreas y señalando en estas los respectivos responsables de su limpieza y organización.
- Coloque mapa y programa de limpieza en lugar visible.
- Establezca sistema de turnos para mantenimiento de áreas comunes.
- Indique forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua, de igual manera la frecuencia y tiempo medio establecido para esas labores.
- Las actividades de limpieza deben incluir inspección antes, durante y al final de los turnos.
- Combinar limpieza con inspección de mantenimiento.
- Eliminar causas de suciedad para hacer sostenible la limpieza.
- Ejecutar labor de seiso de 5 a 10 minutos diarios.
- Organizar “El día de la gran limpieza”. En el mismo, se promoverán los siguientes efectos:
  - Reafirmar el compromiso de la alta gerencia.
  - Involucrar todos los niveles de la organización.
  - Eliminar muchas cosas innecesarias.
  - Crear un espacio que promueva el crecimiento y desarrollo de líderes prácticos.
  - Concluir con una actividad de reconocimiento al gran esfuerzo.

Nota: Se deben programar jornadas de limpieza profunda, por lo menos dos veces al año.

### 2.4.3.2 Calendario de limpieza

Según (Sánchez, 2006) comunica que “un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Es una jornada de limpieza que permita obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentes. Las acciones de limpieza deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación seguro de las 5S, los siguientes puntos son importantes para la calendarización” (pág. 40):

- Planificar el mantenimiento: el jefe del área debe asignar un cronograma de trabajo de limpieza, el sector de la planta física que le corresponde. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.
- Preparar el manual de limpieza: es útil elaborar un manual de entrenamiento para limpieza, este manual debe incluir: Propósito de limpieza, fotografía del área o equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del sitio de trabajo, fotografías del equipo humano que interviene, elementos de limpieza necesarios y de seguridad, diagrama de flujo a seguir.
- Preparar elementos de limpieza: aquí aplicamos la segunda S, el orden a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y de devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

En la figura 2.15, se muestra un ejemplo del calendario de plan quincenal de limpieza.



**Fuente:** Dorbessan, 2006.

**Figura 2.15.** El calendario de limpieza quincenal permite mantener limpios los equipos mediante el control del cumplimiento de las actividades de limpieza.

### 2.4.3.3 Matriz de responsabilidades

Esta herramienta es una matriz o tabla, cuyo propósito es describir qué grado de responsabilidad tienen diferentes recursos (personas, grupos, roles) que aparecen como columnas de la tabla, con los diferentes procesos o actividades que estamos definiendo que aparecen como filas de la tabla (Sánchez, 2015). En la figura 2.16, se muestra un ejemplo de matriz RACI.

	Cecilio	David	Jose
Tarea 1	RA	I	C
Tarea 2	I	RA	I
Tarea 3	C	R	A
Tarea 4	RA	C	I

**Fuente:** Sánchez, 2015.

**Figura 2.16.** Matriz RACI de responsabilidades.

Sánchez (2015) Informa que “Las matrices de asignación de responsabilidad, o RACI, son así denominadas por las cuatro letras con las que se codifica el tipo de relación con un proceso que tiene cada agente” [Mensaje en un Blog]:

- R: Responsable/Responsable. Es el que se encarga de hacer la tarea o actividad.
- A: Accountable/Persona a cargo. Es la persona que es responsable de que la tarea esté hecha. No es lo mismo que la R, ya que no tiene porqué ser quien

realiza la tarea, puede delegarlo en otros. Sin embargo, si es quien debe asegurarse de que la tarea sea hecha, y se haga bien.

- C: Consulted/Consultar. Los recursos con este rol son las personas con las que hay que consultar datos o decisiones con respecto a la actividad o proceso que se define.
- I: Informed/Informar. A estas personas se les informa de las decisiones que se toman, resultados que se producen, estados del servicio, grados de ejecución.

Sánchez (2015) comparte que “hay una serie de reglas sencillas que todo diagrama RACI debe cumplir” [Mensaje en un Blog]:

- Todas las filas tienen que tener una y solo una A, al menos una R, y pueden tener ninguna o varias C o I.
- Un mismo recurso puede tener varios roles, por ejemplo, ser responsable y persona a cargo de la tarea (RA).

Es una forma muy ágil de identificar responsabilidades en los proyectos y servicios, y además es cómodo de mantener y distribuir. Su sencillez hace que, incluso en ocasiones, sea una buena referencia para terceros a la hora de identificar de un vistazo interlocutores. Asimismo, es un método rápido y sencillo de pactar roles en “grandes bloques” como servicios completos o partes de un proyecto, para que luego a su vez cada grupo de trabajo cree su propia matriz de un nivel inferior, respecto a las tareas que le competen. (Sánchez, 2015)

#### **2.4.4 Aplicación de la cuarta S - Seiketsu**

La estandarización, nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras S, si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda lo alcanzado con nuestras acciones. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones y busca mantener los logros alcanzados, por medio del establecimiento y respeto a las

normas que permitan elevar los niveles de eficiencia en el lugar de trabajo. (Gariglio & Rosso, 2016)

#### **2.4.4.1 Aplicación de acciones para estandarizar**

Según (Cruz, 2010) indica que “en esta etapa se emprenderán acciones de estandarización de las tres primeras S, a fin de conservar y mejorar los resultados ya logrados. Para esto se sugieren las siguientes actividades” (pág. 33):

- Auditorías de 5 S por parte del equipo designado para tal propósito; eventualmente participarán integrantes de la alta gerencia.
- Reuniones breves para discutir aspectos relacionados con el proceso.
- Competencias inter-departamentales e inter-empresariales de 5S.
- Premiaciones por desempeño sobresaliente.
- Asignar un encargado o responsable a cada máquina.
- Ejecutar labor de seiso de 5 a 10 minutos diarios.
- Programar por lo menos dos jornadas de limpieza profunda por año.
- Promover condiciones que contribuyan a controlar lo que ocurre en su área de trabajo de manera visual.
- Si la empresa tiene algún boletín, en éste se reseñarán los aspectos más relevantes del proceso, al tiempo que se publicarán reconocimientos, instrucciones e informaciones en general.

Según (Cruz, 2010) comparte que “la estandarización plantea un modo consistente de realización de tareas y procedimientos que coadyuvan al mantenimiento del estado limpio y ordenado. La organización y control visual en las áreas de trabajo son elementos fundamentales de los procesos de estandarización” (pág. 33). En la figura 2.17, se muestra como comienza la estandarización con el principio de las tres no.

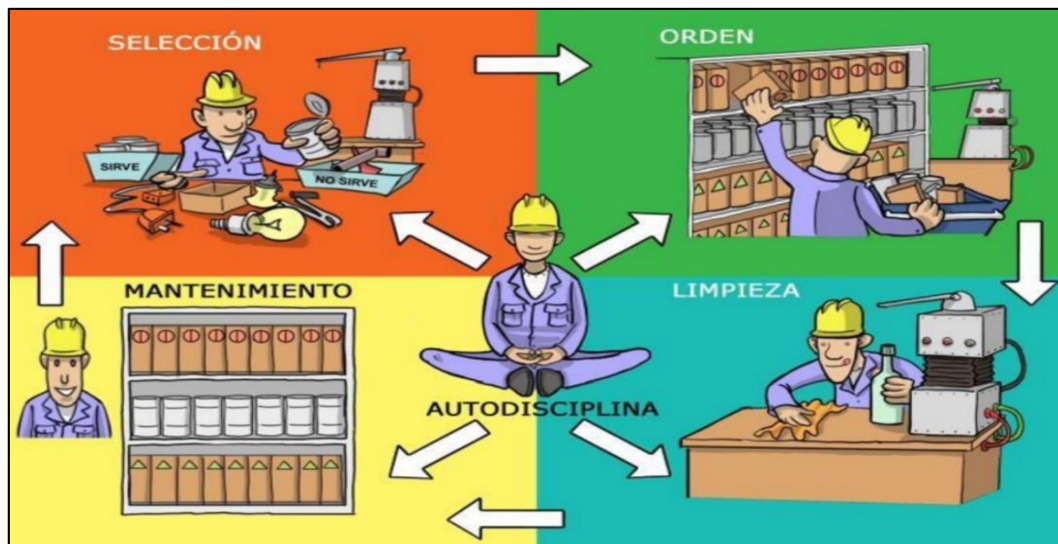


**Fuente:** Cruz, 2010.

**Figura 2.17.** La estandarización comienza cuando se tiene en claro que no se debe tener artículos innecesarios, desorden y lugares de trabajo sucios.

#### 2.4.5 Aplicación de la quinta S - Shitsuke

La práctica del Shitsuke pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. La disciplina debe ser reconocida como la parte más importante a fomentar ya que su presencia hace que evolucionen las cuatro S anteriores. Con esta actividad se busca que los trabajadores tengan actitudes proactivas y autodisciplina en las actividades cotidianas y que impulsen la realización de las actividades de mejora, de manera que se obtengan grandes y mejores resultados en la calidad y productividad. La disciplina es una meta para alcanzar en todas las organizaciones y es una responsabilidad que debe asumir la totalidad de personas que trabajan en la organización. A diferencia de las otras S, la disciplina no es visible y no puede medirse. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen su práctica (Gariglio & Rosso, 2016). En la figura 2.18, se muestra el esquema integral de la metodología 5S.



**Fuente:** Gariglio y Rosso, 2016.

**Figura 2.18.** El esquema integral de la metodología 5S permite entender que cada fase de la metodología se puede lograr si cambiamos nuestros hábitos de trabajo.

#### 2.4.5.1 Principios de disciplina

Según (Cruz, 2010) comunica los “principios de disciplina” (pág. 34):

- Los estándares y normas constituyen la base de sustentación de la disciplina.
- Se debe fomentar la autodisciplina, es decir, el hábito de operar con apego a procedimientos estándares y controles previamente establecidos.
- El control visual ayuda a mejorar la disciplina y el trabajo en equipo.
- Procurar que las buenas prácticas de 5S se conviertan en rutinas o actos reflejados.
- Respeto a normas y acuerdos.

#### 2.4.4.2 Como promover la autodisciplina

Según (Cruz, 2010) comunica “como promover la autodisciplina” (pág. 34):

- Colocar papeles, desperdicios, chatarras, etc., en lugares destinados para tales fines.

- Coloque siempre en el lugar de origen, los materiales, herramientas y equipos, después de usarlos.
- Después de realizar alguna actividad, deje limpias las áreas de uso común.
- Establezca las bases para que cada colaborador cumpla con las normas de su área.
- Respete las normas en otras áreas.
- Considere en reuniones breves, casos de incumplimiento de normas y acuerdos, aun cuando el infractor no pertenezca al área.

Cruz (2010), informa que “cuando se promueve la autodisciplina se puede mantener las fases de la metodología 5S y lograr la implementación de la misma” (pág. 34). En la figura 2.19, se muestra el antes y después de aplicar la metodología 5S.



**Fuente:** Cruz, 2010.

**Figura 2.19.** Aplicación de la metodología 5S permitiendo mayor productividad, menos accidentes laborales, gerencia visual, uso del espacio físico, procesos más fluidos y disminución de tiempos.

## 2.5 Empresa EMBOL S.A. Tarija

La empresa EMBOL S.A. está ubicada en la zona industrial al sur de la ciudad de Tarija, en el Barrio San Jorge, las líneas de producción de bebidas carbonatadas son dos y se caracterizan por la producción de bebidas carbonatadas en envases PET (politereftalato de etileno) y en envases de vidrio, produce variedad de sabores en bebidas carbonatadas (Coca-Cola, Coca-Cola sin azúcar, Fanta Naranja, Fanta

Mandarina, Fanta Papaya, Fanta Guaraná, Sprite sin azúcar, Simba Manzana y Simba Piña) en diferentes formatos (2500 ml, 2000 ml, 1500 ml, 1000 ml, 600 ml, 500 ml y 150 ml). (EMBOL S.A., 2019)

- Coca-Cola Journey (s.f) presenta la “misión de la empresa” EMBOL S.A. [Mensaje en un Blog]:

Nuestro plan de trabajo comienza con nuestra misión, que es perdurable y expresa nuestro propósito como compañía. Sirve como el patrón sobre el cual ponderamos nuestras acciones y decisiones.

- Refrescar al mundo.
- Inspirar momentos de optimismo y felicidad.
- Crear valor y hacer la diferencia.

- Coca-Cola Journey (s.f) presenta la “visión de la empresa” EMBOL S.A. [Mensaje en un Blog]:

Nuestra visión actúa como el marco de nuestro plan de trabajo y guía cada uno de los aspectos de nuestro negocio mediante la descripción de lo que necesitamos lograr para continuar alcanzando un crecimiento sostenible y de calidad.

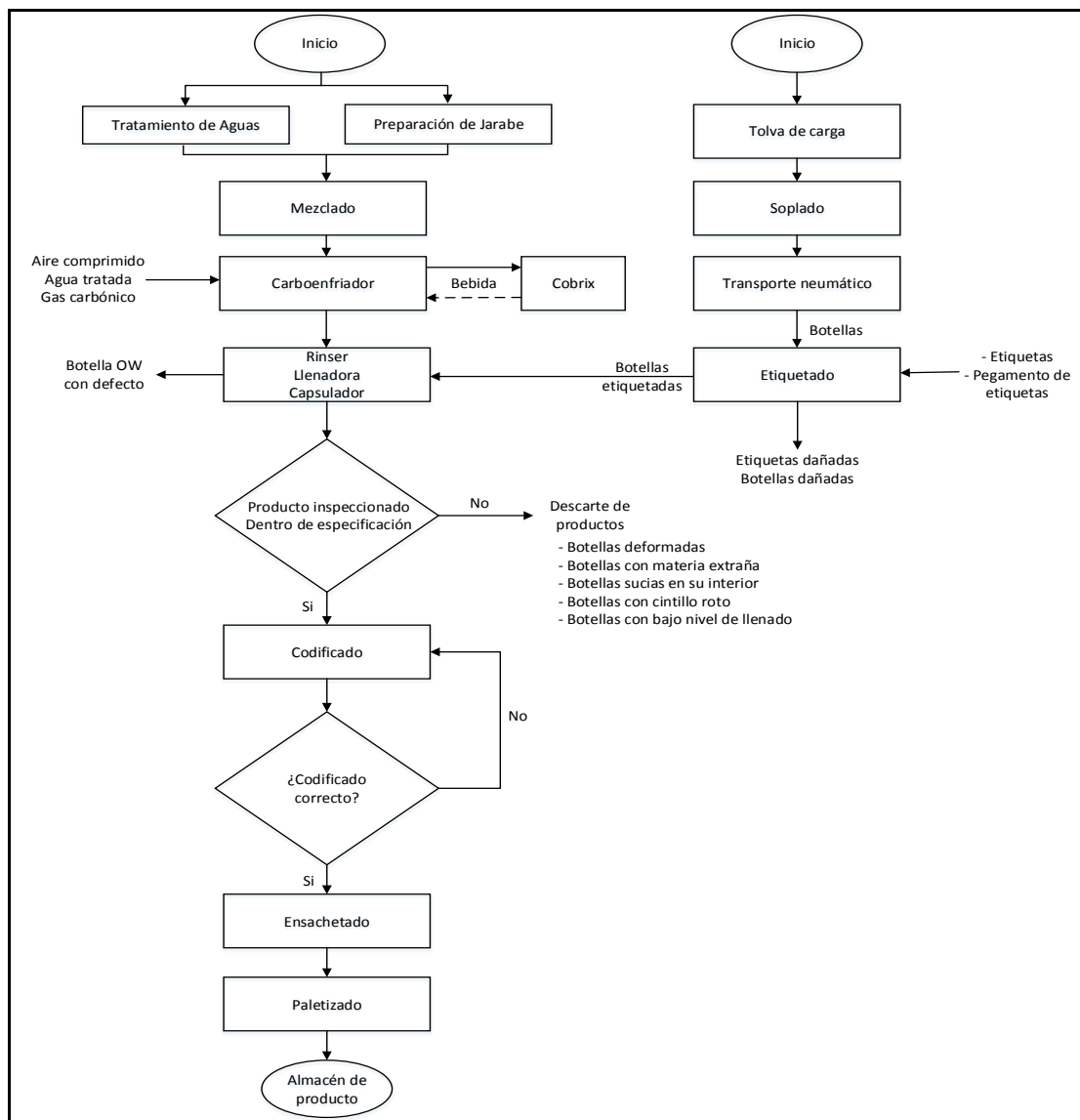
- Personas: Ser un gran lugar para trabajar en donde las personas se sientan motivadas a ser las mejores.
- Portafolio: Dar al mundo un portafolio de marcas de bebidas de calidad que anticipan y satisfacen los deseos y necesidades de los consumidores.
- Socios: Alimentar una red ganadora de clientes y proveedores; juntos creamos valor mutuo y duradero.
- Planeta: Ser un ciudadano responsable que hace la diferencia, ayudando a construir y apoyar comunidades sostenibles.

- Ganancias: maximizar la rentabilidad a largo plazo para los accionistas, a la vez que somos conscientes de todas nuestras responsabilidades.
  - Productividad: Ser una organización altamente efectiva, que reacciona rápidamente
- EMBOL S.A. (2004) presenta los “valores de la empresa” EMBOL S.A., (pág. 6-12):
- Integridad: “Mis acciones reflejan consecuentemente mis principios de vida y modo de pensar”. Este valor habla de nuestra capacidad para mantenernos dentro de las normas sociales, organizadas y éticas en toda actividad. Es el valor que nos hace ser personas de una pieza, actuando siempre de acuerdo a nuestros principios.
  - Servicio: “Brindar ayuda de manera espontánea, habla de nuestro alto sentido de colaboración para hacer la vida agradable a los demás”. Desarrollar una actitud empática con las demás personas, entender sus necesidades y crear formas de satisfacerlas de la mejor manera muestran la práctica de este valor. Servir es ayudar a alguien de manera espontánea y mantener ante todo una actitud permanente de colaboración hacia las demás.
  - Lealtad: “La lealtad no es consecuencia de un sentimiento, es el resultado de una deliberación mental para elegir lo que es correcto”. Cuando somos leales, logramos llevar cualquier relación interpersonal a su etapa más profunda. Todos podemos tener un amigo superficial, o trabajar en un sitio simplemente porque nos pagan; sin embargo, la lealtad implica un compromiso que va más hondo; es el estar con un amigo en las buenas y en las malas, es el trabajar no solo porque nos pagan, sino porque tenemos un profundo compromiso con la empresa en donde trabajamos y con la sociedad misma.

- Confianza: “Depositar y creer, sin más seguridad que la misma fe”. Quien genera confianza jamás te va a fallar, es quien será capaz de cumplir las promesas hechas con responsabilidad y seguridad, quien actúa pensando en los intereses de quienes lo rodean y no solo en el suyo propio.
- Respeto: Es la capacidad para aceptar como válidas y auténticas las posiciones, normas y puntos de vista de las personas, aun cuando estas no concuerden con las propias. Hablar de respeto es hablar de los demás. Es establecer hasta donde llegan mis posibilidades de hacer o no hacer, y donde comienzan los derechos de los demás.
- Trabajo en equipo: Este valor engloba todos los valores citados anteriormente por que se fundamenta en ellos. Tiene que ver con la capacidad de una persona de unirse a un grupo de personas, compartir experiencias respetando opiniones y dando lo mejor de uno para lograr un objetivo común.

### **2.5.1 Línea dos de producción embotelladora C3-32 de bebidas carbonatadas en envase PET de la empresa EMBOL S.A.**

La línea dos de producción C3-32, lleva el nombre C3-32 por el sistema de llenado, ya que está compuesto por 3 equipos continuos: rinser, llenadora y capsulador, contando con 32 válvulas de llenado. En la figura 2.20, se muestra el diagrama de flujo de la línea dos de producción de bebidas carbonatadas en envases PET de la empresa EMBOL S.A.



**Fuente:** EMBOL S.A, 2019.

**Figura 2.20.** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de bebidas carbonatadas en envases PET de la línea dos de producción en la empresa EMBOL S.A.

### 2.5.2 Descripción del diagrama de flujo de la línea dos de producción embotelladora de bebidas carbonatadas en envase PET de la empresa EMBOL S.A.

Tratamiento de agua: El tratamiento de agua es muy importante para la producción alimentos, el agua tratada es el medio para disolver las partes del jarabe, que luego llega a mezclarse, para preparar finalmente la bebida; así también es esencial para la planta, ya que el agua que se obtiene del pozo de la planta, es distribuida como agua tratada, agua blanda, agua de servicios, y también agua para consumo.

**Preparación de Jarabe:** La preparación de jarabes es la mezcla de las partes de la formulación, para la obtención del sabor característico de la bebida.

**Mezclado:** Permite mezclar de manera homogénea el jarabe y el agua tratada, para obtener las condiciones necesarias del sabor de la bebida como la concentración de °Brix.

**Carboenfriador:** El carboenfriador permite que ocurra la carbonatación de la bebida y también que esta se enfríe, para obtener la bebida lista a ser envasada.

**Tolva de carga:** La tolva de carga es el equipo que ayuda a transportar las preformas PET para ser llevadas a la sopladora.

**Sopladora:** La sopladora permite dar la forma a la preforma, para elaborar envases de diferentes tipos.

**Transporte neumático:** Es mediante transporte neumático aéreo, lo cual permite trasladar las botellas de manera rápida para el etiquetado y envasado.

**Etiquetado:** El etiquetado se da con el fin de identificar a la bebida con su respectivo nombre e información correspondiente de la bebida.

**Rinser, Llenadora, Capsulador:** El rinsen permite enjuagar la botella internamente para evitar la posibilidad de contaminación que pueda presentar, la llenadora se encarga de agregar la bebida al envase, permitiendo dar un llenado de forma homogénea a todas las botellas, el capsulador permite colocar la tapa de la botella de forma correcta y con el ajuste adecuado de manera que la bebida se mantenga segura y con una carbonatación estable.

**Codificado:** El codificado permite asignar la fecha de elaboración y caducidad del producto, con la hora de producción correspondiente.

**Ensachetado:** El ensachetado es para formar el paquete de bebida, ya que el producto debe ser almacenado en pallets.

Paletizado: El paletizado se da para almacenar el producto de forma adecuada en los racks de almacén.

Almacén de producto terminado: El producto terminado es destinado a los almacenes, hasta la salida del producto a la venta.

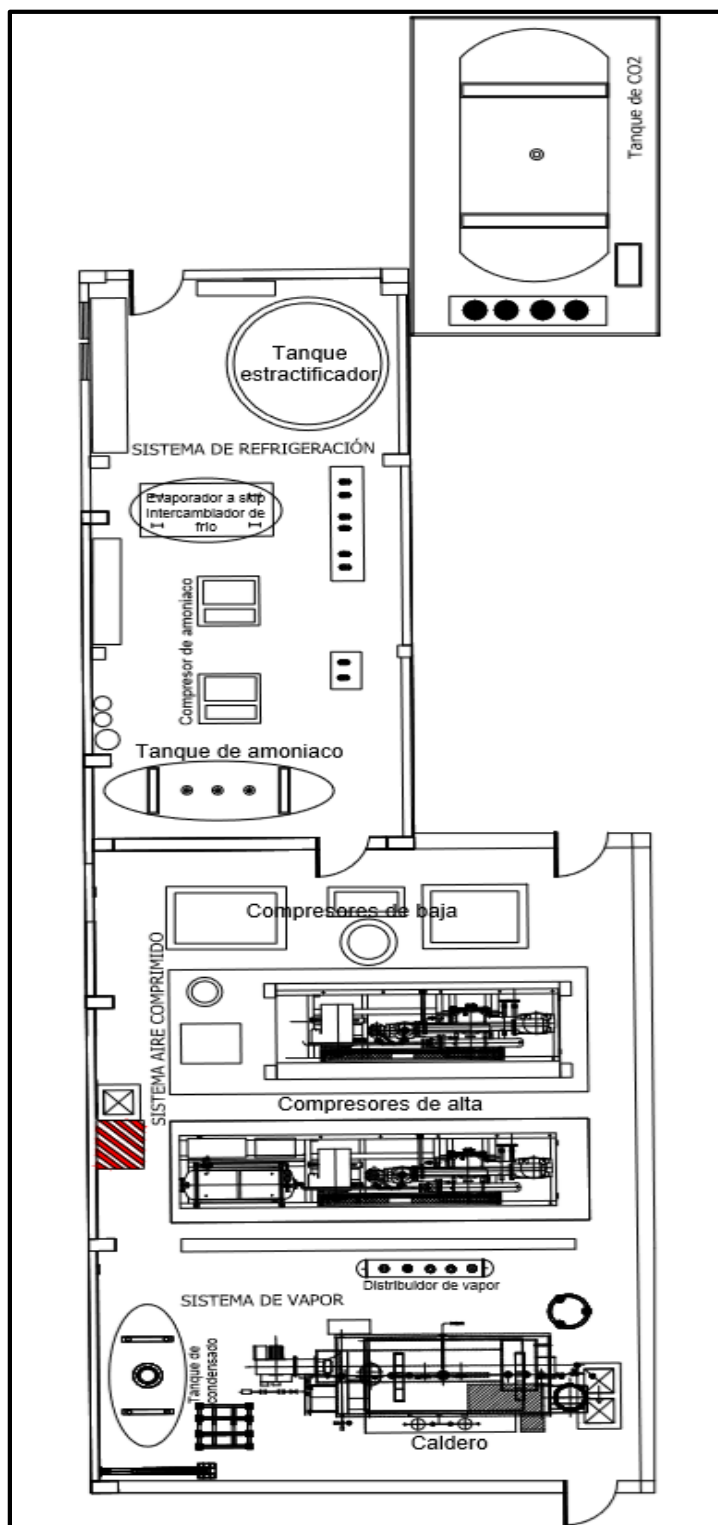
### **2.5.3 Equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A.**

Los equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A., se dividen en 3 sectores: sistema de frío, sistema de aire comprimido, sistema de vapor.

El sector de sistema de frío, cuenta con los siguientes equipos: tanque estratificador de glicol, evaporador a skip, intercambiador de frío, compresores de amoníaco 106 y 108, tanque de amoníaco, los cuales permiten enfriar la bebida carbonatada y la preparación del jarabe.

El sector sistema de aire comprimido está compuesto por los equipos: compresores de baja, tanque pulmón de baja, compresores de alta, tanque pulmón de alta, secadores de aire, que permiten el funcionamiento de los equipos que requieren de aire comprimido a presión alta y baja.

El sector sistema de vapor, cuenta con los siguientes equipos: caldero, distribuidor de vapor, tanque de condensado, colector de vapor, los cuales permiten el funcionamiento de los equipos que requieren vapor, como el equipo lavador de botellas. En la figura 2.21, se muestra el layout de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A.



Fuente: EMBOL S.A, 2019.

**Figura 2.21.** Layout de equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A.

### **3.1 Sector de implementación de la metodología 5S**

La implementación de la metodología 5S fue aplicada en los sectores de la línea dos de producción y equipos auxiliares de la empresa EMBOL S.A.

- Línea dos de producción: Fue aplicada en cada puesto de trabajo de los trabajadores de la línea, está cuenta con tres turnos de producción, con 9 trabajadores en línea por cada turno de producción.
- Equipos auxiliares: Fue aplicado en los sectores donde se encuentran los equipos auxiliares está dividido en 3 sistemas: sistema de refrigeración, sistema de aire comprimido y sistema de vapor.

### **3.2 Metodología de la implementación 5S**

La metodología aplicada para implementar las 5S fue la siguiente:

#### **3.2.1 Implementación de la primera S - Seiri**

La identificación de los materiales del puesto de trabajo, permitió conocer cuál es el material necesario que utiliza cada operador en sus actividades diarias, la utilidad de cada objeto, donde almacenar o ubicar, así también la utilización de la tarjeta de color rojo, para clasificar los objetos que no son útiles.

##### **3.2.1.1 Cuestionario de preguntas de elementos u objetos necesarios para los trabajadores de línea dos de producción**

El cuestionario de preguntas permitió conocer la utilidad y frecuencia de uso de los objetos de cada puesto de trabajo. En la figura 3.1, se muestra el cuestionario de preguntas a los trabajadores.

<u>CUESTIONARIO</u>	
1.- ¿Cuáles son los elementos u objetos que utiliza una vez al mes?	
2.- ¿Cuáles son los elementos u objetos que utiliza una vez por semana?	
3.- ¿Cuáles son los elementos u objetos que utiliza una vez por día?	
4.- ¿Cuáles son los elementos u objetos que se utiliza más de una vez por día?	

COPIA CONTROLADA

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Figura 3.1.** Cuestionario de preguntas para conocer los materiales en los puestos de trabajo.

### 3.2.1.2 Tarjeta de color para el sector de trabajo de los operadores de línea dos de producción

La tarjeta de color asignada a los elementos innecesarios en los puestos de trabajo, identificó el estado de cada material. En la figura 3.2, se muestra la tarjeta de color rojo que se utilizó para clasificar los materiales.

<b>TARJETA ROJA</b>	
FECHA:	TARJETA N°:
AREA DE PROCESO:	
NOMBRE DEL OBJETO:	CANTIDAD:
DESTINO: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> ELIMINAR</li> <li><input type="radio"/> TRANSFERIR</li> <li><input type="radio"/> REPARAR</li> <li><input type="radio"/> MANTENIMIENTO</li> <li><input type="radio"/> RETIRAR</li> </ul>	
COMENTARIO:	
<b>COPIA CONTROLADA</b>	

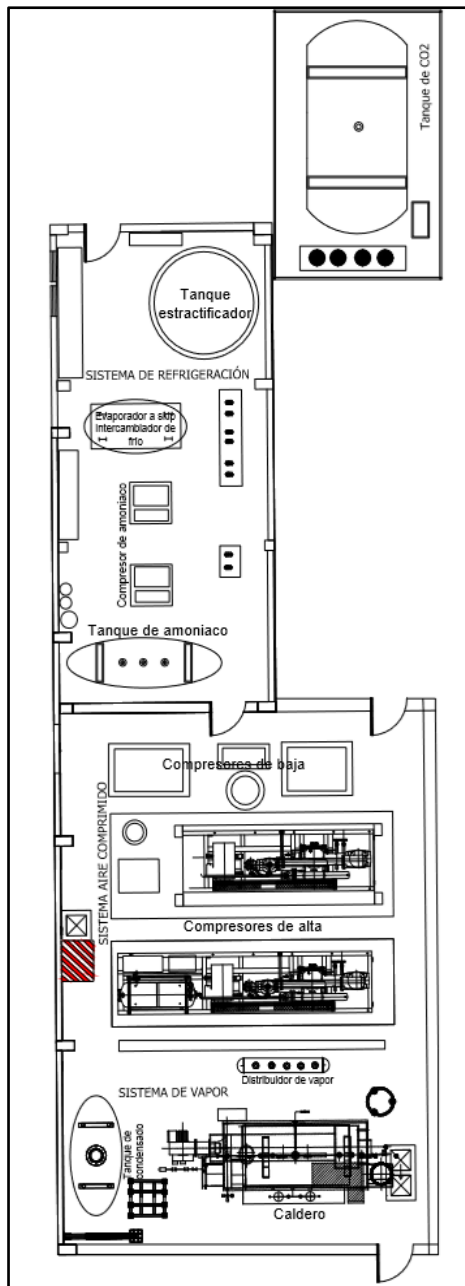
**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Figura 3.2.** Tarjeta de color rojo.



### 3.2.2.2 Layout 5S de equipos auxiliares

La ubicación de los equipos auxiliares fue modificada de acuerdo al orden actual de los mismos, estantes de amoniaco, mueble para mantenimiento, etc., en el lugar correspondiente. La figura 3.4, muestra el layout 5S de equipos auxiliares.



**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 3.4.** Layout 5S de equipos auxiliares.

### 3.2.2.3 Orden de los materiales necesarios en la línea dos de producción

El orden de los materiales en los puestos de trabajo, fue realizado en estantes de material en acero inoxidable, ya que se encontraban en estantes inadecuados, dispersos, sin identificación, los nuevos estantes lograron identificar con su respectivo nombre, manteniendo cada cosa en su lugar y facilitando el control visual. En la figura 3.5, se presenta el estante de manejos del equipo túnel termocontraíble.

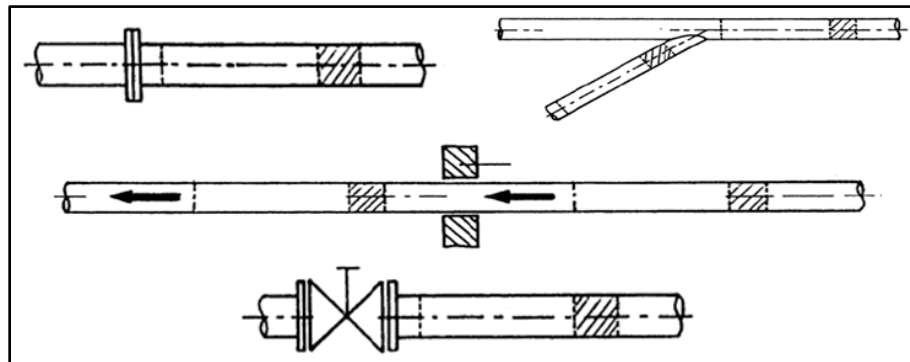


**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 3.5.** Estante de manejos del equipo túnel termocontraíble.

### 3.2.2.4 Orden aplicado en la instalación de líneas de tuberías de la línea dos de producción y equipos auxiliares

Las líneas de tuberías de agua, aire, glicol, dióxido de carbono, en la línea dos de producción y equipos auxiliares, fueron identificadas, logrando tener mayor seguridad en el trabajo a través de la señalización, conociendo el tipo de sustancia. La identificación fue en base al documento de señalización de la empresa EMBOL S.A. En la figura 3.6, se muestra un ejemplo de señalización de tuberías.



Fuente: EMBOL S.A., 2019.


Figura 3.6. Codificación de tuberías.

### 3.2.3 Implementación de la tercera S - Seiso

Para la tercera S fueron elaborados instructivos de limpieza para mantener la limpieza estándar de los equipos y alrededores, planes que permitieron tener limpieza diaria, semanal, quincenal, mensual, trimestral y anual, cronogramas de control de las tareas, formulario de check de orden y limpieza para conocer los responsables de ejecutar las tareas y el cumplimiento de las mismas.

#### 3.2.3.1 Matriz de responsabilidades para los operadores de línea dos y equipos auxiliares

La matriz de responsabilidades fue elaborada para cada trabajador de la línea dos de producción y equipos auxiliares describiendo las responsabilidades que tiene cada persona. En la figura 3.7, se muestra un modelo de la matriz RACI.

		<b>RACI 5S</b>					REV 000
		<b>LÍNEA C3-32 - Llenadora</b>					R: Responsable A: Dueño C: Consultado I: Informado
		<b>Roles: Participantes</b>					
<b>Actividades</b>							
COPIA CONTROLADA							

Fuente: EMBOL S.A., 2019.

Figura 3.7. Matriz RACI del trabajador de llenadora de línea dos de producción.



Emból										13-001-V-01.02 Rev 00 12/04/19
Plan de limpieza - saneado línea 2										
Equipos e infraestructura	Si la tarea es 2	Frecuencia	Materiales y otros de limpieza	Descripción de la actividad	Recomendaciones	Responsabilidad de limpieza	Criterios de aceptación		Responsable de Verificación	Registro
							Completamiento visual Cumple - <input type="checkbox"/> No cumple - <input type="checkbox"/>	Completamiento ATP Cumple - <input type="checkbox"/> No cumple - <input type="checkbox"/>		
Sector embolellado C3 -32										
Página 1										
COPIA CONTROLADA										
NOTA: El supervisor de producción realizara la verificación de todos los puntos de inspección  RESPONSABLE DE LA VERIFICACIÓN										

Fuente: EMBOL S.A., 2019.

Figura 3.9 Plan de limpieza y saneado de línea dos de producción.

### 3.2.3.4 Cronograma de limpieza para los trabajadores de línea dos de producción y equipos auxiliares

El cronograma permitió controlar las actividades descritas del plan, para realizar las tareas de manera estándar. En la figura 3.10, se muestra un modelo del cronograma de limpieza de la línea dos de producción.

Emból																Cronograma de limpieza estándar línea C3 - 32															
Cronograma de limpieza diaria																															
		Horario																													
Tarea de limpieza	Responsable/s de limpieza	Turno mañana						Turno tarde						Turno noche																	
		05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00									
Sector manejo de envases																															
Cronograma de limpieza cada dos días																															
		Horario																													
Tarea de limpieza	Responsable/s de limpieza	Turno mañana						Turno tarde						Turno noche																	
		05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00									
Sector manejo de envases																															
Cronograma de limpieza semanal																															
Tarea de limpieza	Responsable/s de limpieza	05:00	05:30	06:00	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30										
		Sector manejo de envases																													
COPIA CONTROLADA																															
NOTA: El supervisor de producción realizara la verificación de todos los puntos de inspección  RESPONSABLE DE LA VERIFICACIÓN																															

Fuente: EMBO S.A., 2019.

Figura 3.10 Cronograma de limpieza de línea dos de producción.





### 3.2.5 Implementación de la quinta S - Shitsuke

La implementación de la disciplina mediante el reconoció del desenvolvimiento de cada trabajador destacado fue por cumplir la aplicación de las 5S en su sector de trabajo, a quien se otorgó como premio un certificado y una polera tipo polo.

#### 3.2.5.1 Certificado y polera de premio para el trabajador 5S

Al trabajador destacado se le otorgó un certificado y una polera de reconocimiento por su compromiso y desenvolvimiento en aplicar las 5S. En la figura 3.14 y figura 3.15 se muestra un modelo de polera tipo polo y certificado 5S.



**Fuente:** Lippi, s.f.

**Figura 3.14** Polera 5S tipo polo.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 3.15** Certificado de reconocimiento 5S.

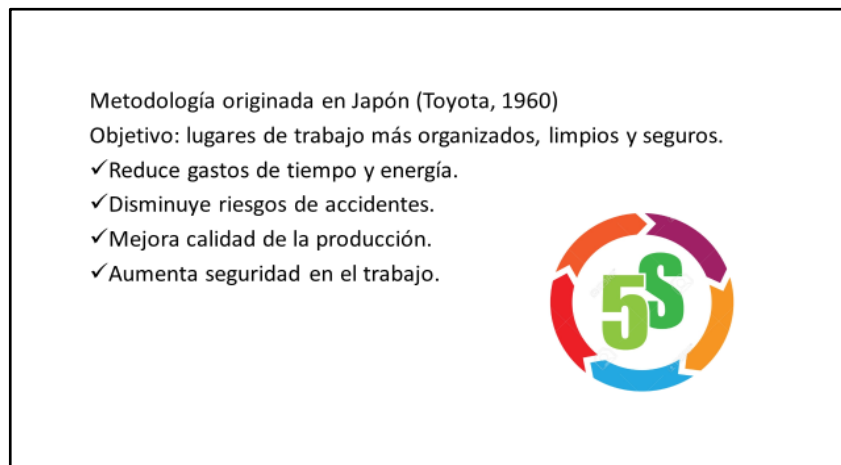
#### 4.1 Capacitación 5S a los trabajadores de línea dos de producción

Para implementar la metodología 5S se realizó la capacitación a los 17 trabajadores de línea dos, de los tres turnos de producción, dando a conocer los objetivos de la metodología, y presentarles la participación que tendrían en la implementación. En la figura 4.1, figura 4.2, figura 4.3, figura 4.4, figura 4.5, figura 4.6, figura 4.7, figura 4.8 y figura 4.9, se muestra las dispositivas que se utilizaron para la capacitación (Anexo A).



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.1** Presentación de la metodología 5S.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.2** Presentación de los objetivos de la metodología 5S.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.3** Presentación de la primera S  
– Seiri.



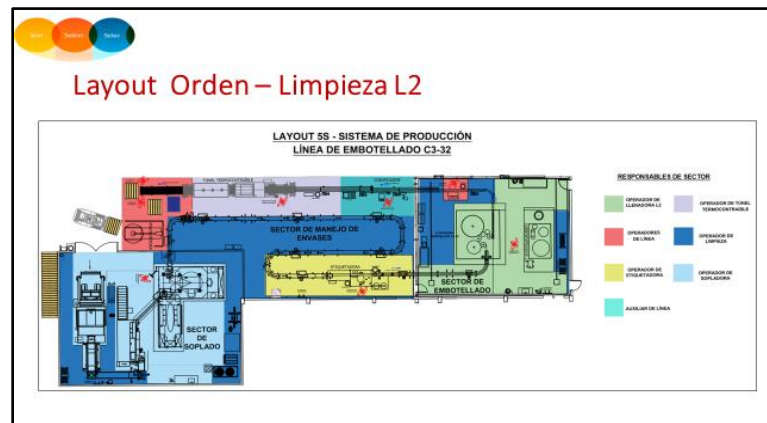
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.4** Presentación de la segunda S  
– Seiton.



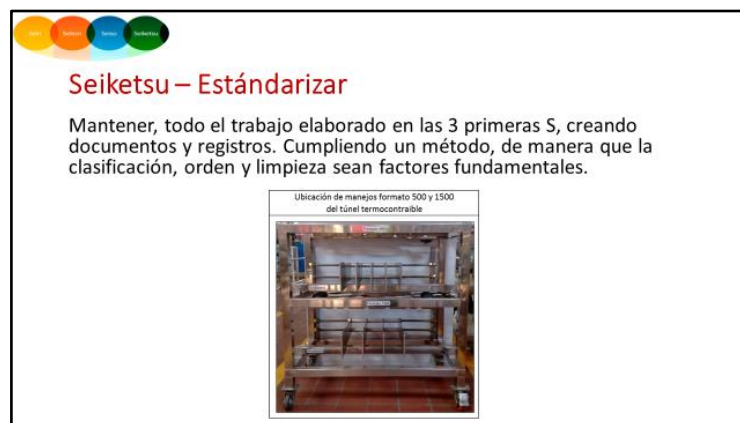
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.5** Presentación de la tercera S  
– Seiso.



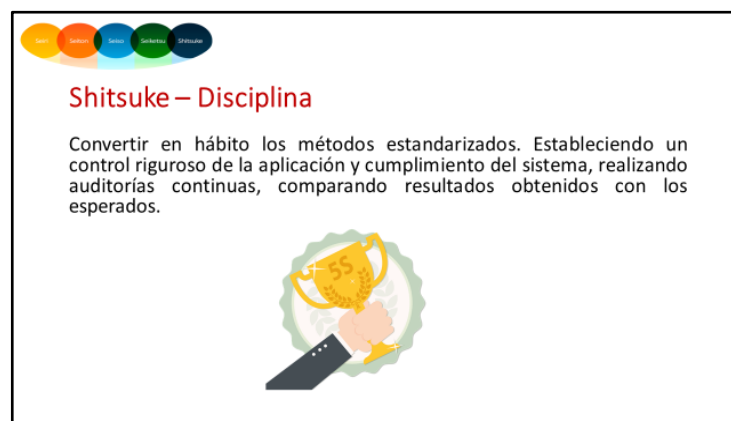
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.6** Presentación del layout sectorizado.



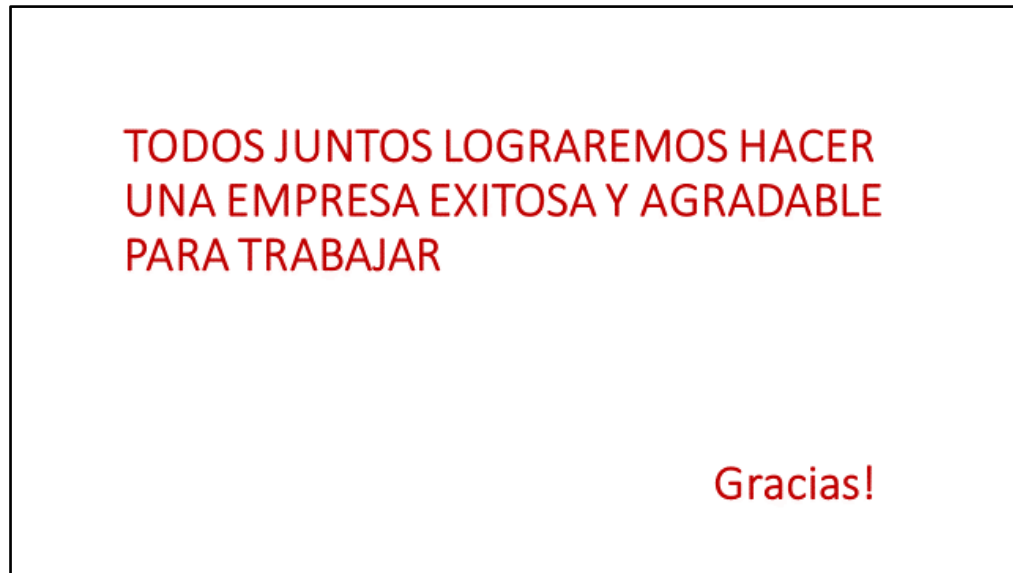
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.7** Presentación de la cuarta S – Seiketsu.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.8** Presentación de la quinta S – Shitsuke.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.9** Presentación del mensaje motivacional.

La capacitación dada a los trabajadores de producción dio a conocer la metodología 5S y entender la importancia de aplicar las 5S en la línea.

#### **4.2 Implementación de la primera S - Seiri**

Para implementar la primera S, se logró conocer el material necesario de los puestos de trabajo y las actividades diarias, utilizando el cuestionario de preguntas y la tarjeta de color rojo (Anexo B). Las respuestas al cuestionario de preguntas de elementos u objetos necesarios dieron a conocer a los supervisores de línea dos, la utilidad y frecuencia de uso de los materiales, el cuestionario se realizó a los 14 trabajadores que están a cargo de manejar equipos en la línea dos, como resultado a los cuestionarios se obtuvo lo siguiente:

##### **4.2.1 Respuestas de los trabajadores en el sector de soplado**

La respuesta al cuestionario de elementos u objetos necesarios (Anexo B), por los 3 trabajadores del sector de soplado se muestra en la tabla 4.1.

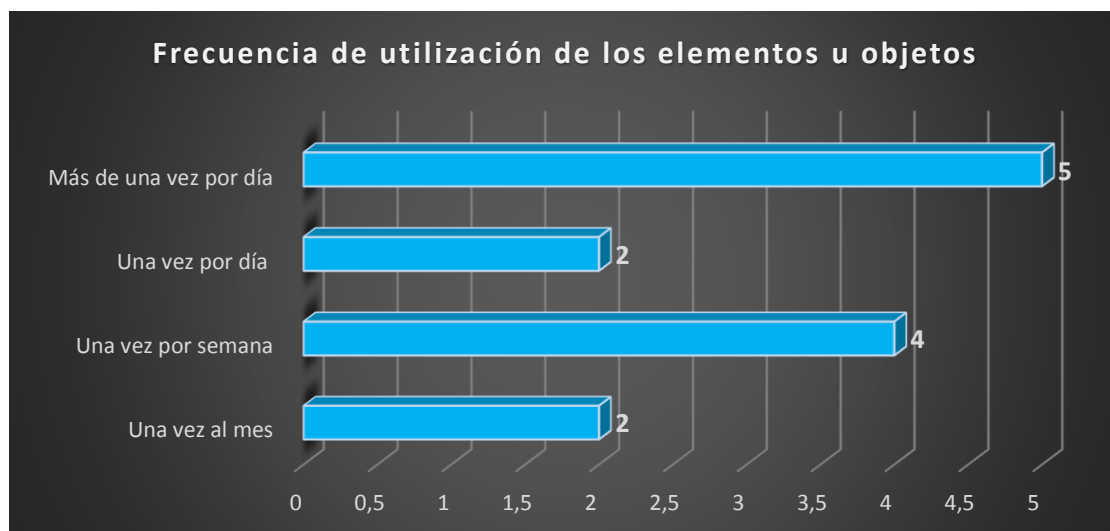
Tabla 4.1

*Respuestas al cuestionario por los trabajadores en el sector de soplado*

<b>Frecuencia de utilización de elementos u objetos</b>	<b>Elementos u objetos que se utilizan en el puesto de trabajo</b>
<b>Una vez al mes</b>	Ventilador (solo en verano) Grasa para lubricación de equipo
<b>Una vez por semana</b>	Aceite para lubricación de equipo Escalera Aspiradora Carrito de limpieza
<b>Una vez por día</b>	Tropos de limpieza Escoba
<b>Más de una vez por día</b>	Llaves Allen Carrito montacargas de cajas proforma Estilete Carrito transportador de moldes Lubricante

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 4.1 se observan las respuestas al cuestionario de elementos u objetos que se utilizan en el sector de trabajo de soplado, permitiendo estar al tanto del material necesario para trabajar, de los cuales se considera más importante a la característica de frecuencia “una vez por día” y “más de una vez por día”; ya que estos nos permiten conocer el material que debe ser identificado y ordenado. En la figura 4.10, se muestra la frecuencia de utilización de los elementos u objetos del sector de trabajo de soplado, extraídos de la tabla B.1 (Anexo B).



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.10** Frecuencia de utilización de los elementos u objetos de los trabajadores del sector de soplado.

La frecuencia “más de una vez por día” y “una vez por día” presentan 5 y 2 elementos en el puesto de trabajo que deben ser ordenados cerca del trabajador y con mayor visibilidad para ser adquiridos, a diferencia de “una vez por semana” y “una vez al mes” los cuales pueden ordenarse en lugares que permitan ser alcanzados.

#### 4.2.2 Respuestas de los trabajadores en el sector de etiquetado

La respuesta al cuestionario de elementos u objetos necesarios (Anexo B), por los 3 trabajadores del sector de etiquetado se muestra en la tabla 4.2.

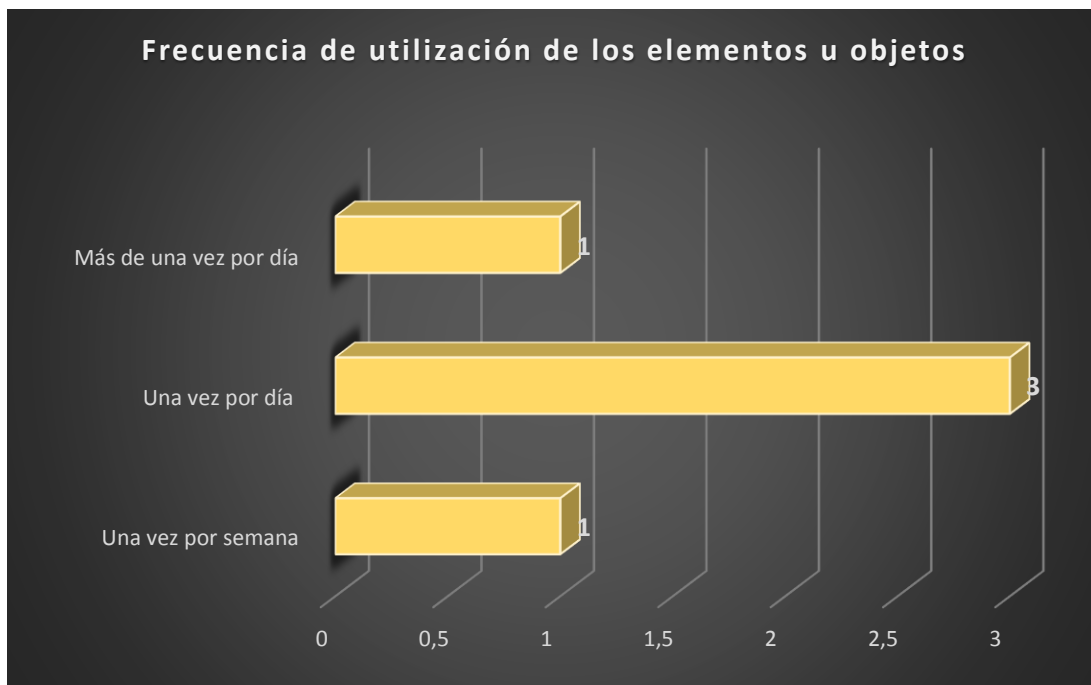
**Tabla 4.2**

*Respuestas al cuestionario por los trabajadores en el sector de etiquetado*

<b>Frecuencia de utilización de elementos u objetos</b>	<b>Elementos u objetos que se utilizan en el puesto de trabajo</b>
<b>Una vez por semana</b>	Pisadera
<b>Una vez por día</b>	Llaves Allen Herramientas Pegamento
<b>Más de una vez por día</b>	Trapo de limpieza

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 4.2 se observan las respuestas al cuestionario de elementos u objetos que se utilizan en el sector de trabajo de etiquetado, permitiendo estar al tanto del material necesario para trabajar, de los cuales se considera más importante a la característica de frecuencia “una vez por día” y “más de una vez por día”; ya que estos nos permiten conocer el material que debe ser identificado y ordenado. En la figura 4.11, se muestra la frecuencia de utilización de los elementos u objetos del sector de trabajo de etiquetado, extraídos de la tabla B.2 (Anexo B).



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.11** Frecuencia de utilización de los elementos u objetos de los trabajadores del sector de etiquetado.

La frecuencia “más de una vez por día” y “una vez por día” presentan 1 y 3 elementos en el puesto de trabajo, estos deben ser ordenados cerca del trabajador y con mayor visibilidad para ser adquiridos, a diferencia de “una vez por semana” el cual puede ordenarse en lugares que permitan ser alcanzados.

#### 4.2.3 Respuestas de los trabajadores en el sector de llenado

La respuesta al cuestionario de elementos u objetos necesarios (Anexo B), por los 3 trabajadores en el sector de llenado se muestra en la tabla 4.3.

**Tabla 4.3**

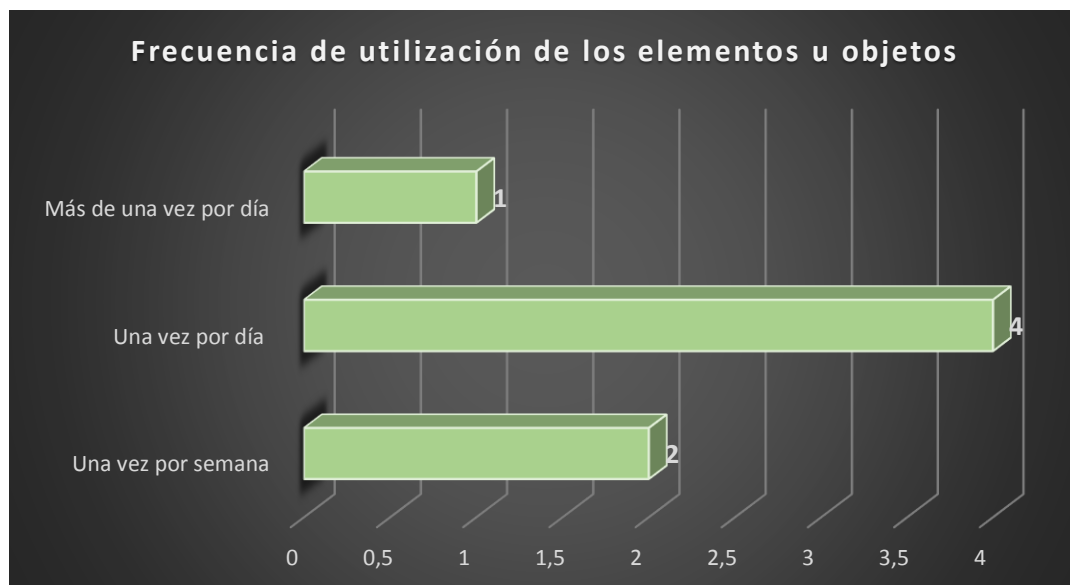
*Respuestas al cuestionario por los trabajadores del sector de llenado*

<b>Frecuencia de utilización de elementos u objetos</b>	<b>Elementos u objetos que se utilizan en el puesto de trabajo</b>
<b>Una vez por semana</b>	Grasa para lubricación de equipo Papel quita grasa
<b>Una vez por día</b>	Escalera pequeña y grande Pisadera Tubos de venteo

	Maletín de herramientas
<b>Más de una vez por día</b>	Manguera

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 4.3 se observa las respuestas al cuestionario de elementos u objetos que se utilizan en el sector de trabajo de llenado, permitiendo estar al tanto del material necesario para trabajar, de los cuales se considera más importante a la característica de frecuencia “una vez por día” y “más de una vez por día”; ya que estos nos permiten conocer el material que debe ser identificado y ordenado. En la figura 4.12, se muestra la frecuencia de utilización de los elementos u objetos del sector de trabajo de llenado, extraídos de la tabla B.3 (Anexo B).



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.12** Frecuencia de utilización de los elementos u objetos de los trabajadores del sector de llenado.

La frecuencia “más de una vez por día” y “una vez por día” presentan 1 y 4 elementos en el puesto de trabajo, estos deben ser ordenados cerca del trabajador y con mayor visibilidad para ser adquiridos, a diferencia de “una vez por semana” el cual puede ordenarse en lugares que permitan ser alcanzados.

#### 4.2.4 Respuestas de los trabajadores en el sector de codificado

La respuesta al cuestionario de elementos u objetos necesarios (Anexo B), por los 2 trabajadores en el sector de codificado se muestra en la tabla 4.4.

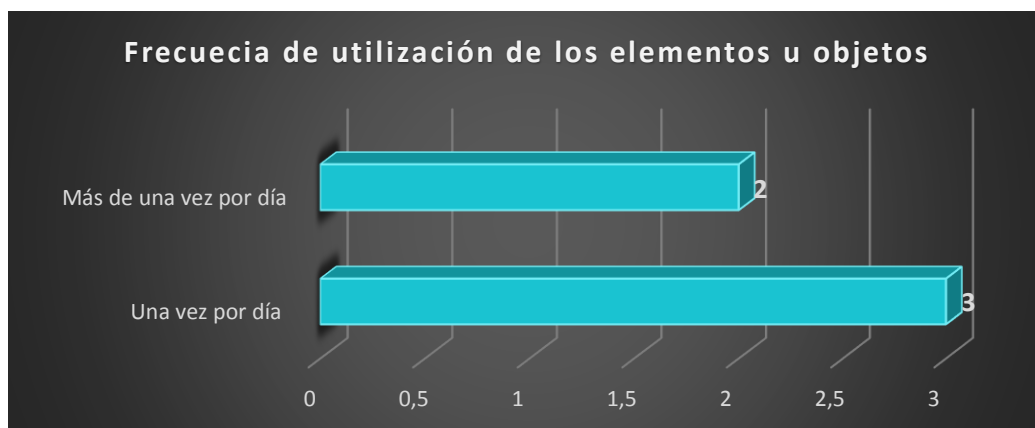
Tabla 4.4

*Respuestas al cuestionario por los trabajadores del sector de codificado*

Frecuencia de utilización de elementos u objetos	Elementos u objetos que se utilizan en el puesto de trabajo
Una vez por día	Llaves combinadas n°10 y 13 Martillo
Más de una vez al día	Guantes de protección Registros

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 4.4 se observa las respuestas al cuestionario de elementos u objetos que se utilizan en el sector de trabajo de codificado, permitiendo estar al tanto del material necesario para trabajar, de los cuales se considera más importante a la característica de frecuencia “una vez por día” y “más de una vez por día”; ya que estos nos permiten conocer el material que debe ser identificado y ordenado. En la figura 4.13, se muestra la frecuencia de utilización de los elementos u objetos del sector de trabajo de codificado, extraídos de la tabla B.4 (Anexo B).



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.13** Frecuencia de utilización de los elementos u objetos de los trabajadores del sector de codificado.

La frecuencia “más de una vez por día” y “una vez por día” presentan 2 y 3 elementos en el puesto de trabajo, estos deben ser ordenados cerca del trabajador y con mayor visibilidad para ser adquiridos.

#### 4.2.5 Respuestas de los trabajadores en el sector del túnel termocontraíble

La respuesta al cuestionario de elementos u objetos necesarios (Anexo B), por los 3 trabajadores en el sector del túnel termocontraíble se muestra en la tabla 4.5.

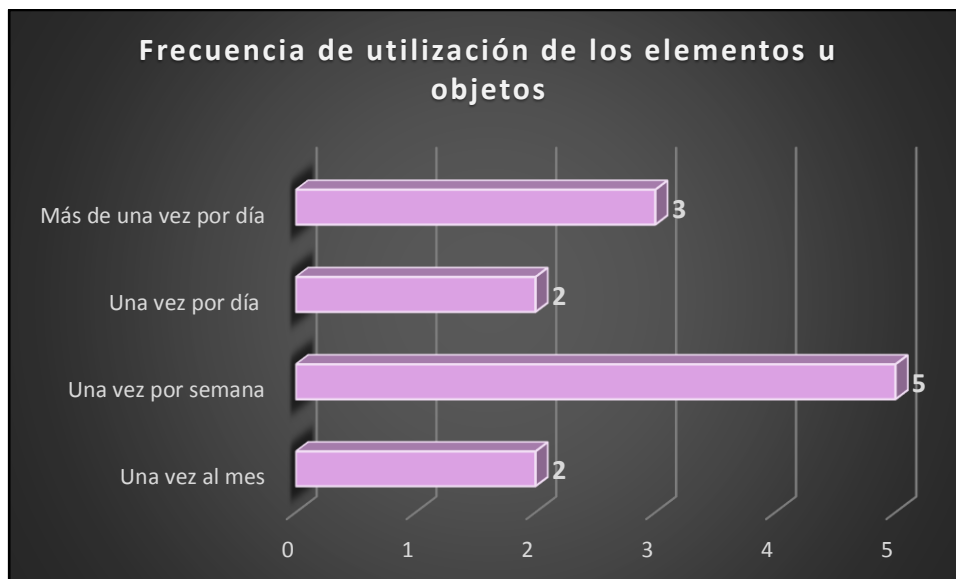
**Tabla 4.5**

*Respuestas al cuestionario por los trabajadores en el sector del túnel termocontraíble*

<b>Frecuencia de utilización de elementos u objetos</b>	<b>Elementos u objetos que se utilizan en el puesto de trabajo</b>
<b>Una vez al mes</b>	Aceite para lubricación de equipo Grasa para lubricación de equipo
<b>Una vez por semana</b>	Fichas de bloqueo y etiquetado Detergente de limpieza Trapos de limpieza Material de limpieza Escalera
<b>Una vez por día</b>	Herramientas y llaves Allen
<b>Más de una vez por día</b>	Carrito para traer bobina Guantes Pisadera

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 4.5 se observa las respuestas al cuestionario de elementos u objetos que se utilizan en el sector de trabajo del túnel termocontraíble, permitiendo estar al tanto del material necesario para trabajar, de los cuales se considera más importante a la característica de frecuencia “una vez por día” y “más de una vez por día”; ya que estos nos permiten conocer el material que debe ser identificado y ordenado. En la figura 4.14, se muestra la frecuencia de utilización de los elementos u objetos del sector de trabajo del túnel termocontraíble, extraídos de la tabla B.5 (Anexo B).



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.14** Frecuencia de utilización de los elementos u objetos de los trabajadores del sector del túnel termocontraíble.

La frecuencia “más de una vez por día” y “una vez por día” presentan 3 y 2 elementos en el puesto de trabajo, estos deben ser ordenados cerca del trabajador y con mayor visibilidad para ser adquiridos, a diferencia de “una vez por semana” y “una vez al mes” los cuales pueden ser ordenados en lugares que permitan ser alcanzados.

#### **4.2.6 Tarjeta de color rojo en la línea dos de producción**

La tarjeta de color rojo permitió identificar los elementos innecesarios o que necesitan ser reparados, donde se utilizaron 16 tarjetas rojas. En la figura 4.15, se muestra la planilla de las tarjetas rojas utilizadas en la línea dos (Anexo C).

 <b>Línea 2 - C3-32</b> <span style="float: right;">REV 000</span>						
Planilla de control - tarjetas rojas						
Nº de tarjeta	Fecha de aplicación de tarjeta	Sector de trabajo	Elementos u objetos	Cantidad	Destino	Fecha de retiro de tarjeta
1	17/07/2018	Soplado	Pistola de Aire	1	Mantenimiento	20/08/2018
2	17/07/2018	Túnel termocontraible	Barra envolvente del túnel	1	Reemplazar	09/09/2018
3	17/07/2018	Túnel termocontraible	Cortina del túnel	1	Reemplazar	09/09/2018
4	17/07/2018	Túnel termocontraible	Equipo de lubricación del túnel	1	Mantenimiento	02/02/2019
5	17/07/2018	Etiquetadora	Cuaderno de registro de bobinas	1	Retirar	21/07/2018
6	17/07/2018	Etiquetadora	Cajas de manejos de etiquetadora	2	Retirar	02/02/2019
7	17/07/2018	Llenadora	Guía de botellas	2	Retirar	21/07/2018
8	17/07/2018	Llenadora	Espaldar de cinta transportadora	2	Retirar	21/07/2018
9	17/07/2018	Llenadora	Perfil de guía de botellas	2	Retirar	21/07/2018
10	19/07/2018	Llenadora	Cepilladora de pisos	1	Mantenimiento	21/07/2018
11	20/07/2018	Codificador	Silla de trabajador	1	Mantenimiento	21/07/2018
12	20/07/2018	Codificador	Espaldar de cinta transportadora	1	Mantenimiento	21/07/2018
13	20/07/2018	Etiquetadora	Cajas de botellas de vidrio	4	Retirar	21/07/2018
14	26/07/2018	Etiquetadora	Manejos de etiquetadora	2	Retirar	21/01/2019
15	26/07/2018	Etiquetadora	Manejos de túnel	1	Retirar	21/01/2019
16	26/07/2018	Etiquetadora	Armario de botellas de prueba del equipo linatronic - línea 1	1	Retirar	28/01/2019

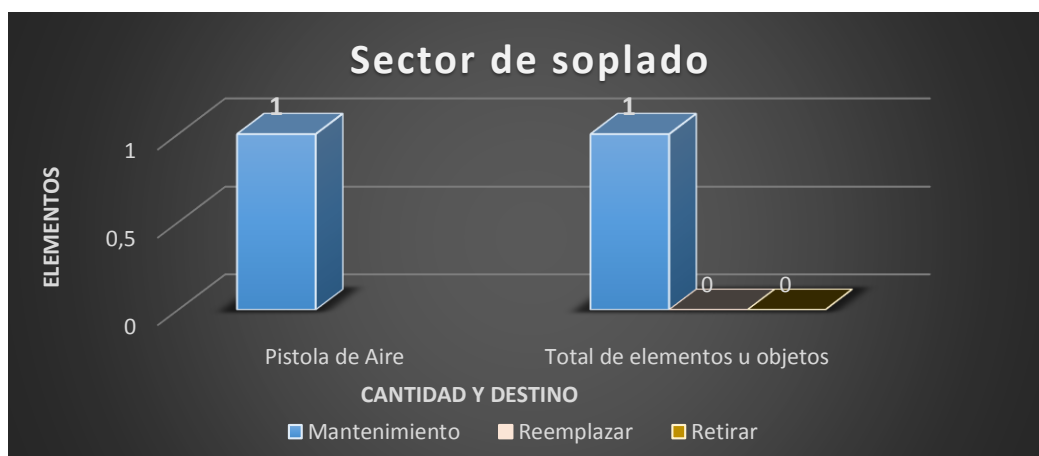
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.15** Planilla de control de tarjetas rojas.

La utilización de las tarjetas rojas dio a conocer los elementos innecesarios en el puesto de trabajo o fuera, los cuales se clasifican por sector de equipo.

#### 4.2.6.1 Tarjetas rojas en el sector de soplado

Las tarjetas rojas (Anexo B), que se utilizaron en el sector de soplado por los 3 trabajadores, se muestran en la figura 4.16, extraídos de la tabla C.1 (Anexo C).



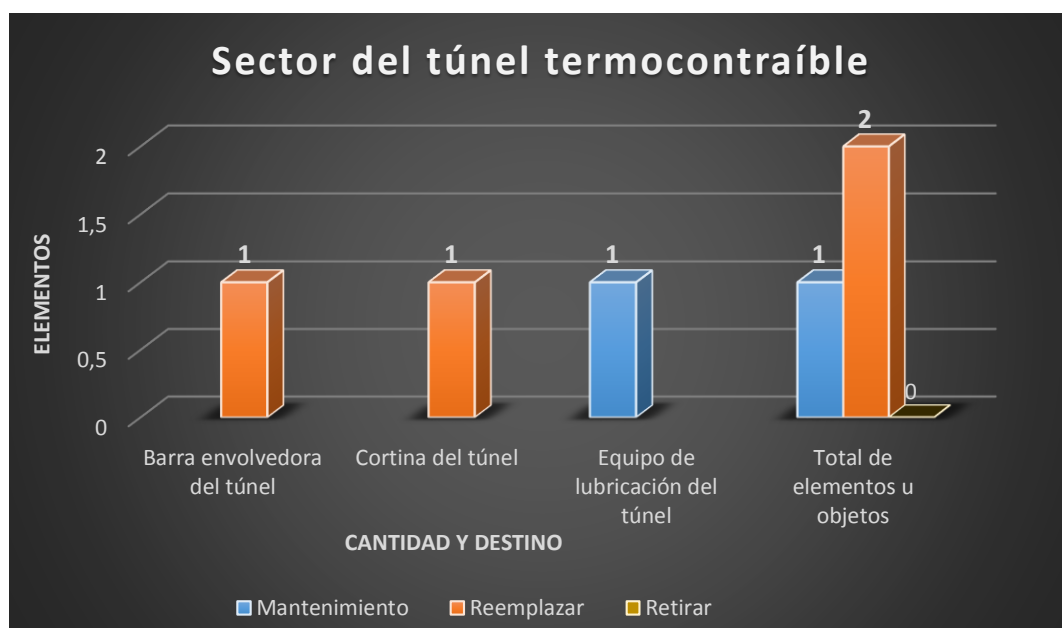
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.16** Elementos con tarjeta roja en el sector de soplado.

La cantidad de elementos con tarjeta roja en el sector de trabajo fue de una, siendo la pistola de aire identificado con destino a mantenimiento.

#### 4.2.6.2 Tarjetas rojas en el sector del túnel termocontraíble

Las tarjetas rojas (Anexo B), que se utilizaron en el sector del túnel termocontraíble por los 3 trabajadores, se muestran en la figura 4.17, extraídos de la tabla C.2 (Anexo C).



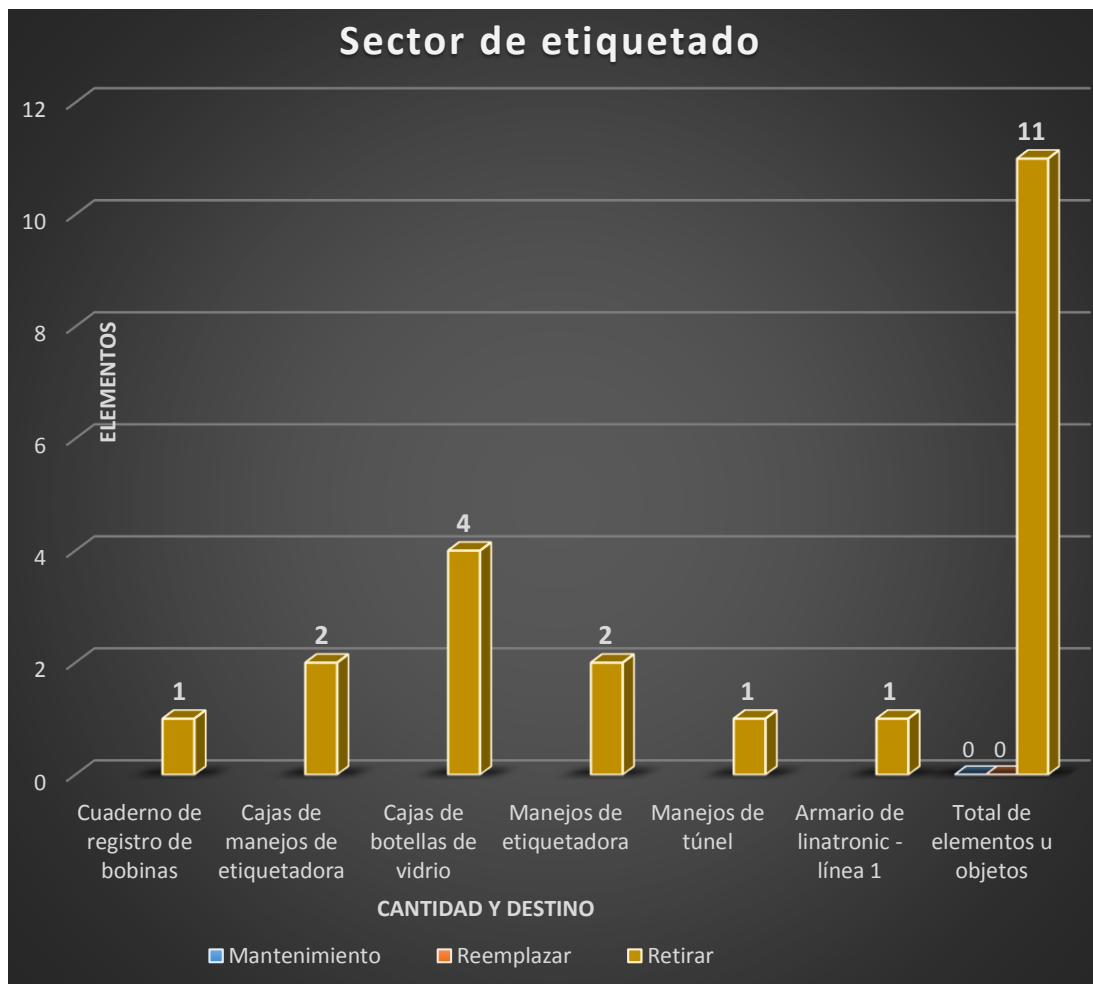
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.17** Elementos con tarjeta roja en el sector del túnel termocontraíble.

La cantidad de elementos con tarjeta roja en el sector de trabajo fue de dos, siendo la guía de botellas destinada a ser retirada y el equipo con sistema de lubricación a mantenimiento.

#### 4.2.6.3 Tarjetas rojas en el sector de etiquetado

Las tarjetas rojas (Anexo B), que se utilizaron en el sector de etiquetado por los 3 trabajadores, se muestran en la figura 4.18, extraídos de la tabla C.3 (Anexo C).



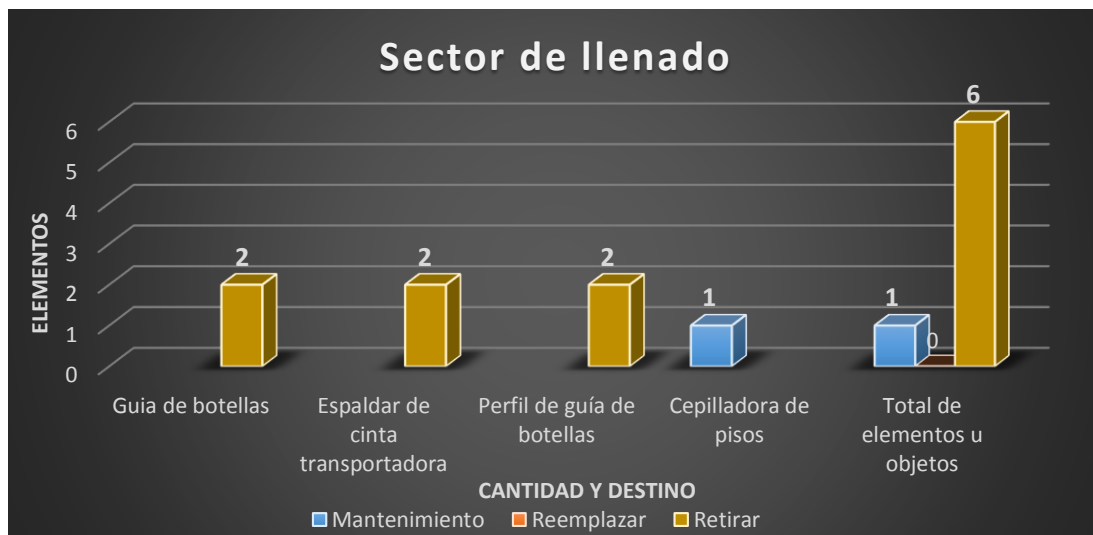
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.18** Elementos con tarjeta roja en el sector de etiquetado.

La cantidad de elementos con tarjeta roja en el sector de trabajo fue de once, de los cuales se identificaron con mayor repetitividad 4 cajas de botellas de vidrio, 2 cajas de manejos de etiquetadora, 2 cajas de manejos de túnel termocontraíble todos destinos a ser retirados.

#### 4.2.6.4 Tarjetas rojas en el sector de llenado

Las tarjetas rojas (Anexo B), que se utilizaron en el sector de llenado por los 3 trabajadores, se muestra en la figura 4.19, extraídos de la tabla C.4 (Anexo C).



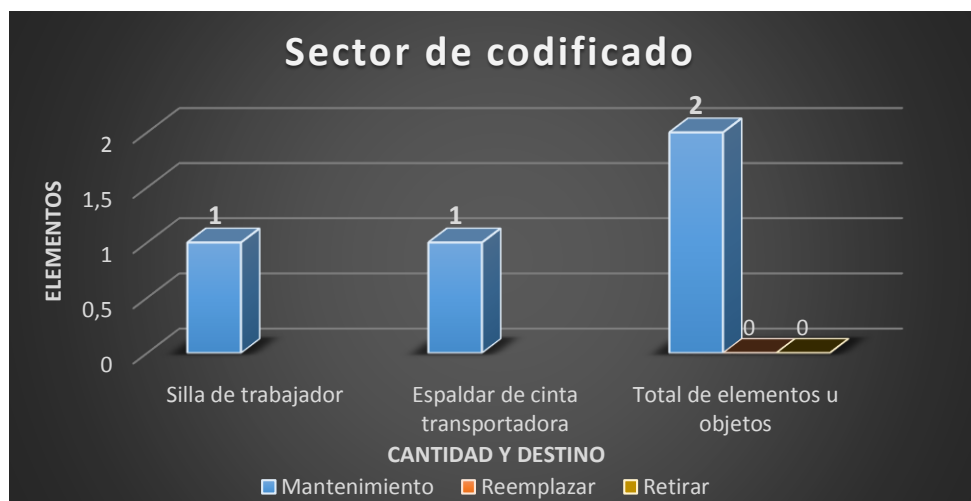
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.19** Elementos con tarjeta roja en el sector de llenado.

La cantidad de elementos con tarjeta roja en el sector de trabajo fue de siete, de los cuales se identificaron 6 elementos innecesarios como ser 2 guías de botellas, 2 espaldares de cinta transportadora, 2 perfiles de guía de botellas, a ser retirados, y una cepilladora de pisos con destino a mantenimiento.

#### 4.2.6.5 Tarjetas rojas en el sector de codificado

Las tarjetas rojas (Anexo B), que se utilizaron en el sector de codificado por los 2 trabajadores, se muestra en la figura 4.20, extraídos de la tabla C.5 (Anexo C).



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 4.20** Elementos con tarjeta roja en el sector de codificado.

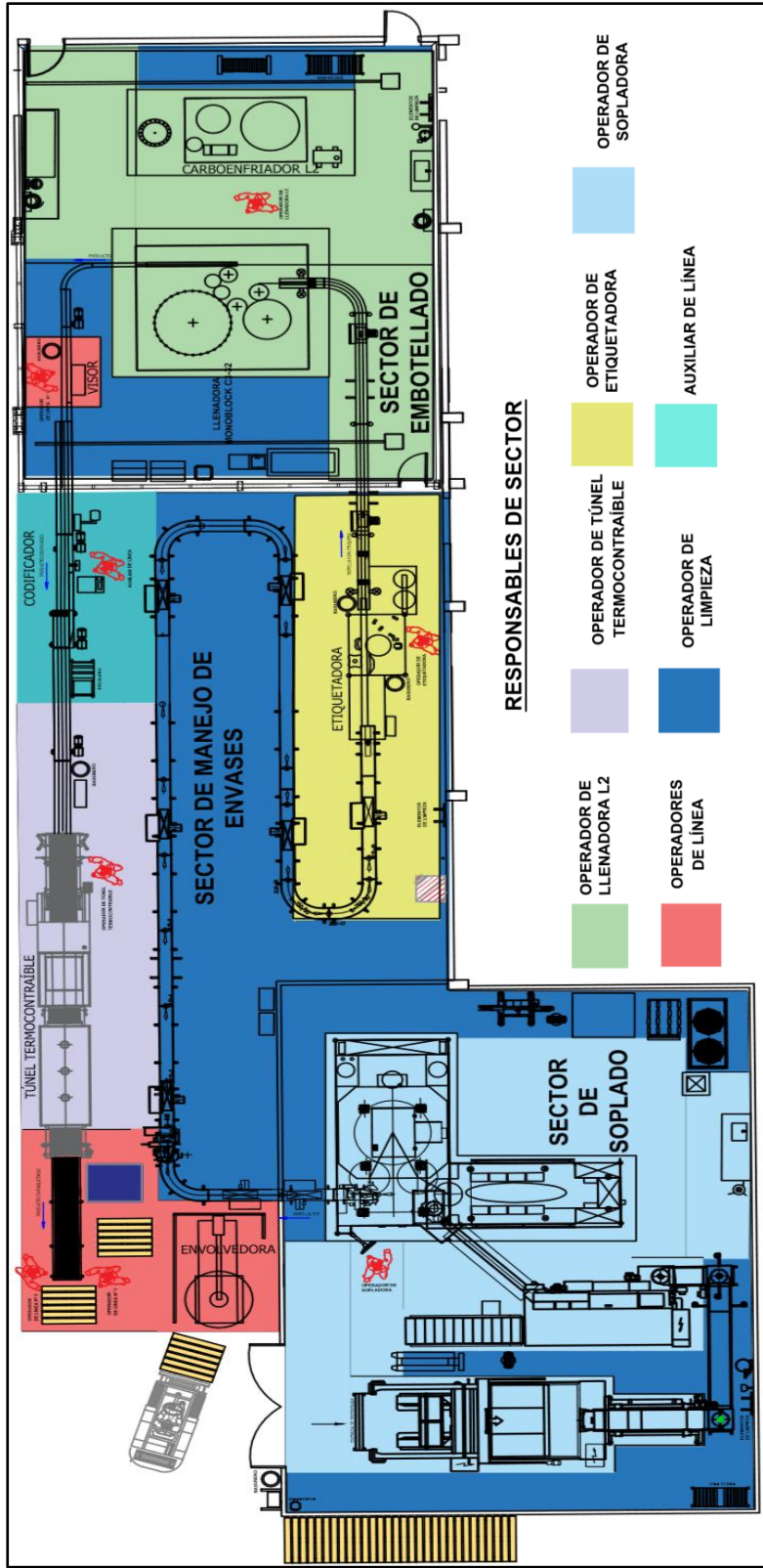
La cantidad de elementos con tarjeta roja en el sector de trabajo fue de dos, siendo la silla del trabajador y espaldar de cinta transportadora, con destino a mantenimiento.

### **4.3 Implementación de la segunda S - Seiton**

Para implementar la segunda S – Seiton, se logró ordenar los objetos necesarios de los puestos de trabajo de acuerdo a la frecuencia de utilización, se tomaron fotografías para el control visual y estandarización del orden de los mismos, se modificó el layout de línea dos y equipos auxiliares, con sus respectivos responsables para cumplir con el ordenamiento del sector asignado.

#### **4.3.1 Layout 5S – línea dos de producción sectorizado**

Se adaptó el layout de la línea dos de producción, para colocar los dueños o responsables de mantener las 5S en su sector. En la figura 4.21, se muestra el layout 5S – sistema de producción de línea dos de embotellado (Anexo D).

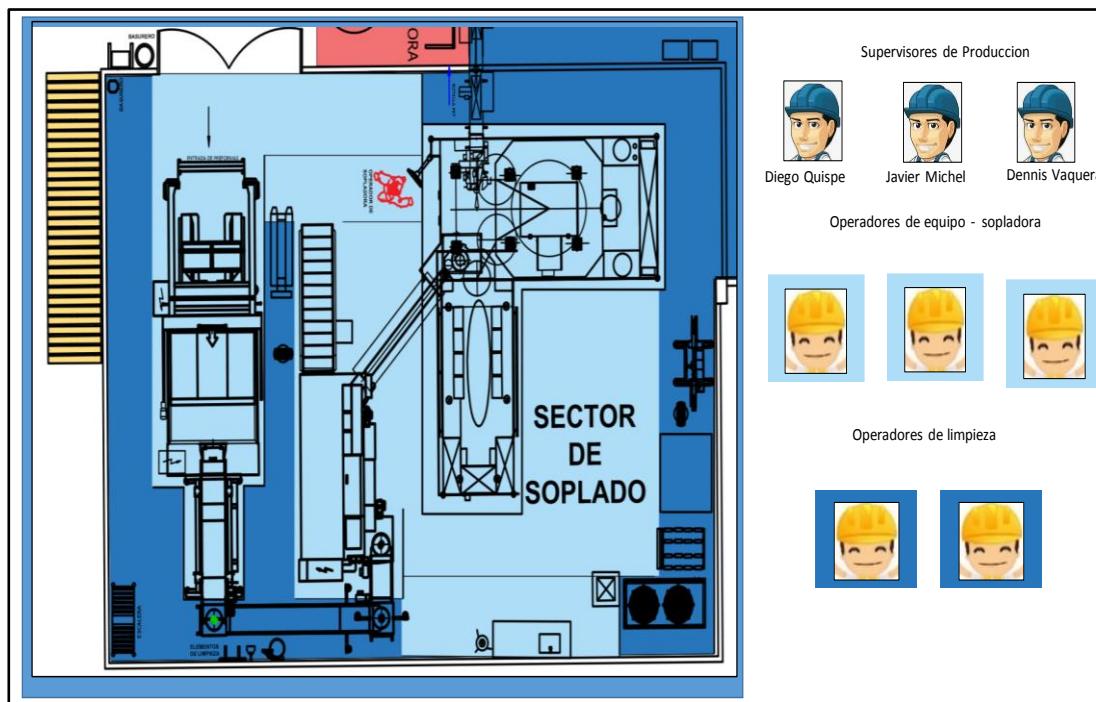


Fuente: EMBOLS.A., 2019.  
 Figura. 4.21 Layout 5S - sistema de producción de línea dos de embotellado con los responsables de cada sector.

El layout sectorizado permitió asignar la responsabilidad a los trabajadores para mantener su puesto de trabajo ordenado, cumpliendo con la clasificación y limpieza de su sector.

#### 4.3.1.1 Orden de los elementos necesarios del sector de soplado

El orden para los elementos del sector de soplado, consistió en ubicar aquellos que no requieren un estante o armario, como ser el ventilador, escalera, aspiradora, escoba, carrito de limpieza, carrito montacargas, carrito de moldes, de acuerdo al uso de frecuencia, los elementos pequeños como el estilete, llaves allen, fueron ubicados dentro del mueble de escritorio, el material de lubricación fue ubicado en el maletín del equipo de soplado. En la figura 4.22, se muestra el layout por despliegue del sector de soplado (Anexo E).




**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.22** Layout 5S – despliegue sector de soplado.

El layout indica quienes son los dueños o responsables de mantener el orden y limpieza en su sector de trabajo, son tres operadores del equipo de soplado y dos operadores de limpieza, quienes realizan esta actividad antes de iniciar la semana de producción y al

finalizar su turno de trabajo. La figura 4.23, muestra el orden y limpieza del operador del equipo de soplado.

Sector	Frecuencia	Orden y limpieza	Responsable
<p>1. Sopladora - Elevador de preformas - Transporte de preformas</p> 	<p>Inicio de semana, al finalizar el turno</p>	<p>Mantener el orden y limpieza de los equipos de soplado, elevador de preformas, transporte de preformas, herramientas, elementos de escritorio y planillas de registro</p>	<p>Operadores de equipo - sopladora</p>

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.23** Sector despliegue del operador de soplado.

La planilla del sector presenta el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de soplado, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de producción de turno. La figura 4.24, muestra el orden y limpieza del operador de limpieza sector soplado.

2. Chiller - Purificador de Aire - Material de limpieza			
	<p>Inicio de semana, al finalizar el turno</p>	<p>Mantener el orden y limpieza en los equipos chiller, purificador de aire, también en el conjunto de moldes, carrito porta moldes, elementos de limpieza, basureros y en toda el área alrededor de los equipos</p>	<p>Operadores de limpieza</p>

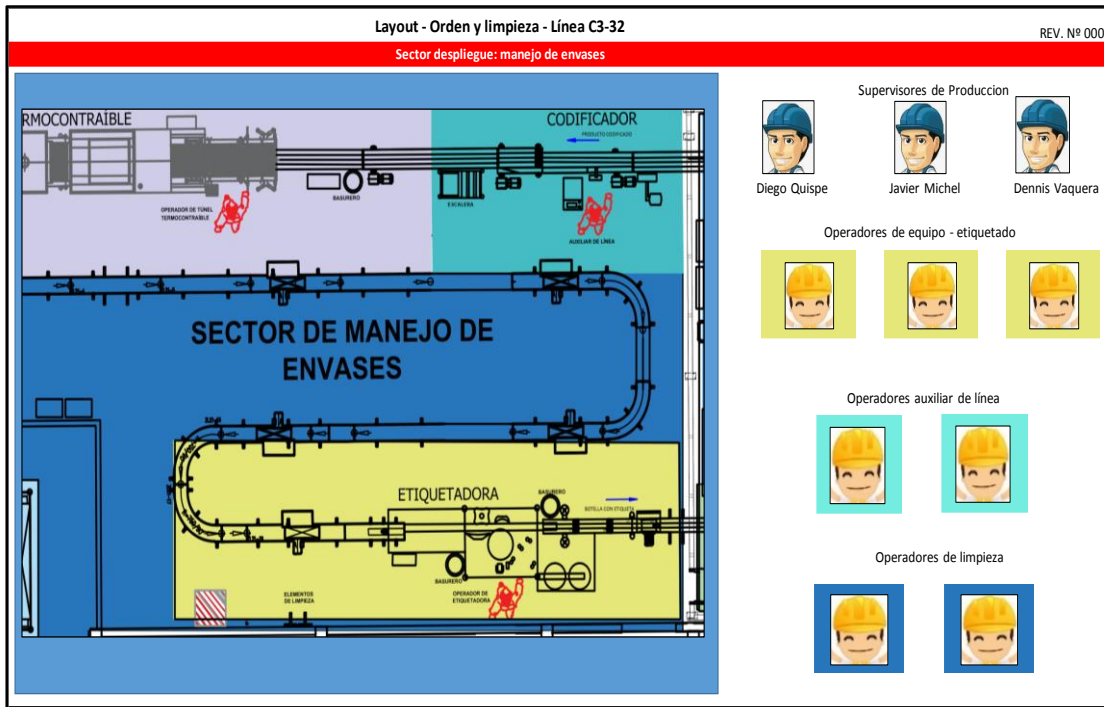
**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.24** Sector despliegue del operador de limpieza.

La planilla del sector presenta el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de limpieza, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de producción de turno.

#### 4.3.1.2 Orden de los elementos necesarios del sector de etiquetado


El orden para los elementos del sector de etiquetado, consistió en ubicar aquellos que no requieren un estante o armario para ser ordenados, como ser la pisadera, los elementos pequeños como llaves allen, herramientas, trapo de limpieza, estilete fueron ubicados dentro del mueble de acero inoxidable del sector, así también el pegamento de etiquetas fue ubicado dentro del armario ignífugo. En la figura 4.25, se muestra el layout por despliegue del sector de etiquetado (Anexo E).



Fuente: EMBOL S.A., 2019.

Figura 4.25 Layout 5S – despliegue sector de etiquetado.

El layout indica quienes son los dueños o responsables de mantener el orden y limpieza en su sector, son tres operadores del equipo de etiquetado y dos operadores de limpieza, quienes realizan esta actividad antes de iniciar la semana de producción y al finalizar su turno de trabajo. La figura 4.26, muestra el orden y limpieza del operador del equipo de etiquetado.

Sector	Frecuencia	Orden y limpieza	Responsable
1. Etiquetadora 	Inicio de semana, al finalizar el turno	Mantener el orden y limpieza del equipo etiquetadora, herramientas, planillas de registro, basureros y alrededor del equipo	Operadores de equipo - etiquetado

Fuente: EMBOL S.A., 2019.

Figura 4.26 Sector despliegue del operador de etiquetado.

La planilla del sector presenta el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de etiquetado, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de producción de turno. La figura 4.27, muestra el orden y limpieza del operador de limpieza sector manejo de envases.

3. Transporte neumático de botellas			
	<p>Inicio de semana, al finalizar el turno</p>	<p>Mantener el orden y limpieza en el transporte neumático</p>	<p>Operadores de limpieza</p>

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.


**Figura 4.27** Sector despliegue del operador de limpieza.

La planilla del sector presenta el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de limpieza, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de producción de turno.

#### 4.3.1.3 Orden de los elementos necesarios del sector de llenado

El orden para los elementos del sector de llenado, consistió en ubicar aquellos que no requieren un estante o armario para ser ordenados, como ser escalera pequeña y grande, pisadera, de acuerdo al uso de frecuencia, los elementos pequeños como los tubos de venteo, maletín de herramientas, papel quita grasa, fueron ubicados dentro del mueble de acero inoxidable del sector, la grasa para lubricación fue ubicada dentro del armario ignífugo. En la figura 4.28, se muestra el layout por despliegue del sector de llenado (Anexo E).



<p>2. Visor - inspección de producto</p> 	<p>Inicio de semana, al finalizar el turno</p>	<p>Mantener el orden y limpieza del visor - inspección de producto</p>	<p>Operadores de línea nº1</p>
--	--	--	--------------------------------

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.30** Sector despliegue del operador de línea nº1.

La planilla del sector presenta el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de llenado, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de producción de turno. La figura 4.31, muestra el orden y limpieza del operador de limpieza sector embotellado.

<p>3. Elevador de tapas - Manejos - Intercambiador de frío</p> 	<p>Inicio de semana, al finalizar el turno</p>	<p>Mantener el orden y limpieza del elevador de tapas, contenedor de tapas, manejos de llenadora, basurero, intercambiador de frío, y alrededor de los equipos</p>	<p>Operador de limpieza</p>
--	--	--	-----------------------------

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

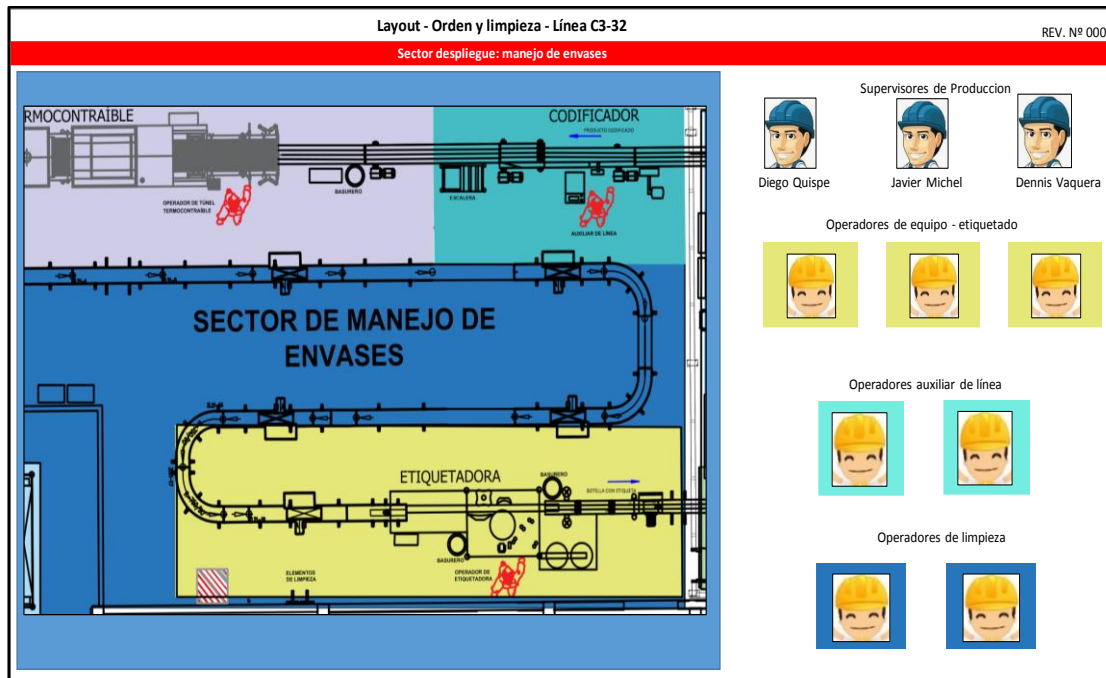
**Figura 4.31** Sector despliegue del operador de limpieza.

La planilla del sector presenta el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de limpieza, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de producción de turno.

#### 4.3.1.4 Orden de los elementos necesarios del sector de codificado

El orden para los elementos del sector de codificado, consistió en ubicar los elementos pequeños como registros y herramientas, los guantes de protección se ubicaron en el


casillero del operador. En la figura 4.32, se muestra el layout por despliegue del sector de codificado (Anexo E).



Fuente: EMBOL S.A., 2019.

Figura 4.32 Layout 5S – despliegue del sector de codificado.

El layout indica quienes son los dueños o responsables de mantener el orden y limpieza en su sector de trabajo, son dos operadores del equipo de codificado. La figura 4.33, muestra el orden y limpieza del operador del equipo de codificado.

<p>2. Codificador laser</p> 	<p>Inicio de semana, al finalizar el turno</p>	<p>Mantener el orden y limpieza en el equipo codificador laser, planillas de registro, alrededor del equipo codificador</p>	<p>Operadores auxiliar de línea</p>
---	--	---	-------------------------------------

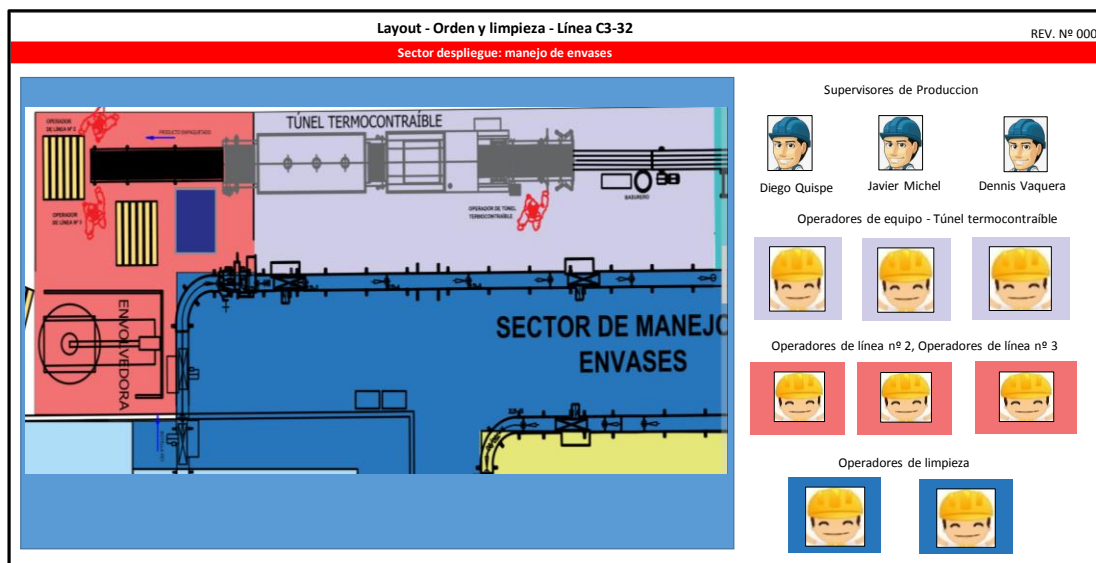
Fuente: EMBOL S.A., 2019.

Figura 4.33 Sector despliegue del operador de codificado.

La planilla del sector presenta el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de codificado, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de producción de turno.

#### 4.3.1.5 Orden de los elementos necesarios del sector del túnel termocontraíble

El orden para los elementos del sector del túnel termocontraíble, consistió en ubicar aquellos que no requieren estante o armario, como ser escalera, pisadera, carrito de bobina, de acuerdo al uso de frecuencia, los elementos pequeños como fichas de bloqueo de equipo, planillas, guantes, herramientas, llaves allen fueron ubicados dentro del mueble de acero inoxidable del sector. En la figura 4.34, se muestra el layout por despliegue del sector del túnel termocontraíble (Anexo E).



**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.34** Layout 5S – despliegue del sector del túnel termocontraíble.

El layout indica quienes son los dueños o responsables de mantener el orden y limpieza en su sector de trabajo, son tres operadores del equipo del túnel termocontraíble, tres operadores de línea nº2, tres operadores de línea nº3 y dos operadores de limpieza, quienes realizan esta actividad antes de iniciar la semana de producción y al finalizar su turno de trabajo. La figura 4.35, muestra el orden y limpieza del operador del equipo del túnel termocontraíble.

Sector	Frecuencia	Orden y limpieza	Responsable
1. Túnel termocontraible 	Inicio de semana, al finalizar el turno	Mantener el orden y limpieza del equipo termocontraible, herramientas, planillas de registro, basurero y alrededor del equipo	Operadores de equipo - túnel termocontraible

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.35** Sector despliegue del operador del túnel termocontraible.

La planilla del sector presenta el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador del túnel, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de producción de turno. La figura 4.36, muestra el orden y limpieza del operador de línea n°2 y operador de línea n°3.

2. Paletizado - Envolvedora 	Inicio de semana, al finalizar el turno	Mantener el orden y limpieza en equipo envolvedora y en el sector de paletizado	Operadores de línea n°2 Operadores de línea n°3
---	---	---	--

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.36** Sector despliegue del operador de línea n°2 y operador de línea n°3.

La planilla del sector presenta el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de línea n°2 y operador de línea n°3, quienes son responsables de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de producción de turno. La figura 4.37, muestra el orden y limpieza del operador de limpieza sector manejo de envases.

<p>2. Transporte neumático de botellas - Manejos</p> 	<p>Inicio de semana, al finalizar el turno</p>	<p>Mantener el orden y limpieza en el transporte neumático y manejos del equipo túnel termocontraíble</p>	<p>Operadores de limpieza</p>
--	--	---	-------------------------------

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.37** Sector despliegue del operador de limpieza.

La planilla del sector presenta el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de limpieza, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de producción de turno.

#### **4.3.2 Ordenamiento de los manejos y moldes necesarios de los equipos de línea dos de producción**

El orden de los manejos y moldes de los siguientes equipos de línea dos de producción fue:

##### **4.3.2.1 Orden de manejos del equipo etiquetador**

Para ordenar los manejos del equipo etiquetador, se realizaron estantes de material en acero inoxidable, para que el operador pueda identificar de manera rápida el formato a utilizar mediante la señalización. En la figura 4.38, se muestra el orden de los manejos necesarios del equipo etiquetador (Anexo F).



**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.38** Estante de manejos del equipo etiquetador.

El orden de los manejos señalizados por nombre y tamaño, facilitó la adquisición de los mismos en los cambios de formato.

#### **4.3.2.2 Orden de manejos del equipo túnel termocontraíble**

Para ordenar los manejos del equipo túnel termocontraíble, se realizaron estantes en material de acero inoxidable, para que el operador pueda identificar de manera rápida el formato a utilizar mediante la señalización con su respectivo nombre. En la figura 4.39, se muestra el orden de los manejos necesarios del equipo túnel termocontraíble (Anexo F).



**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.39** Estante de manejos del equipo túnel termocontraíble.

El orden de los manejos señalizados por nombre y tamaño, facilitó la adquisición de los mismos en los cambios de formato.

#### 4.3.2.3 Orden de moldes del equipo de soplado

Para ordenar los moldes del equipo de soplado, se realizó la señalización de los tamaños de moldes con su respectivo nombre para ser ubicados rápidamente. En la figura 4.40, se muestra el orden de los manejos necesarios del equipo túnel termocontraíble (Anexo F).



**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.40** Estante de moldes del equipo de soplado.

El orden de los moldes señalizados por nombre y tamaño, facilitó la adquisición de los mismos en los cambios de formato.

### 4.3.3 Identificación de las tuberías de la línea dos de producción

El orden de las tuberías de la línea dos de producción, fue aplicado mediante la señalización con adhesivos identificando la sustancia que transita en las tuberías, las cuales fueron: línea de dióxido de carbono, jarabe, bebida, glicol, agua tratada, agua blanda y agua de servicios. La identificación de las tuberías fue mediante el documento de señalización de la empresa EMBOL S.A. En la figura 4.41, se muestra la identificación de las tuberías de producción de línea dos.



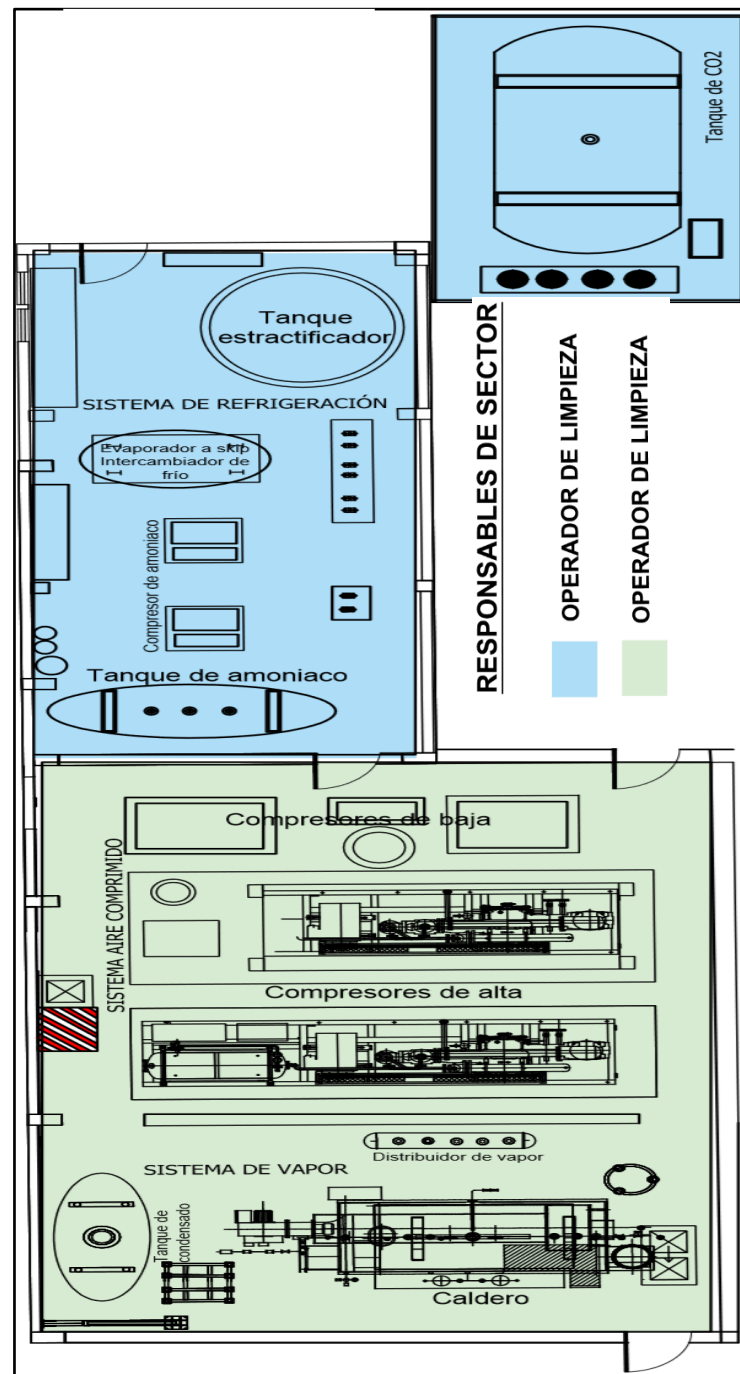
**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.41** Señalización de las tuberías en el sector de embotellado.

El orden de las tuberías identificó las sustancias que transitan por las mismas, logrando un ambiente más seguro y ordenado.

#### 4.3.4 Layout 5S – equipos auxiliares sectorizado

Se adaptó el layout de equipos auxiliares, para colocar los dueños o responsables de mantener el orden y las 5S en su sector. En la figura 4.42, se muestra el layout 5S – sistema de producción de línea dos de embotellado (Anexo G).



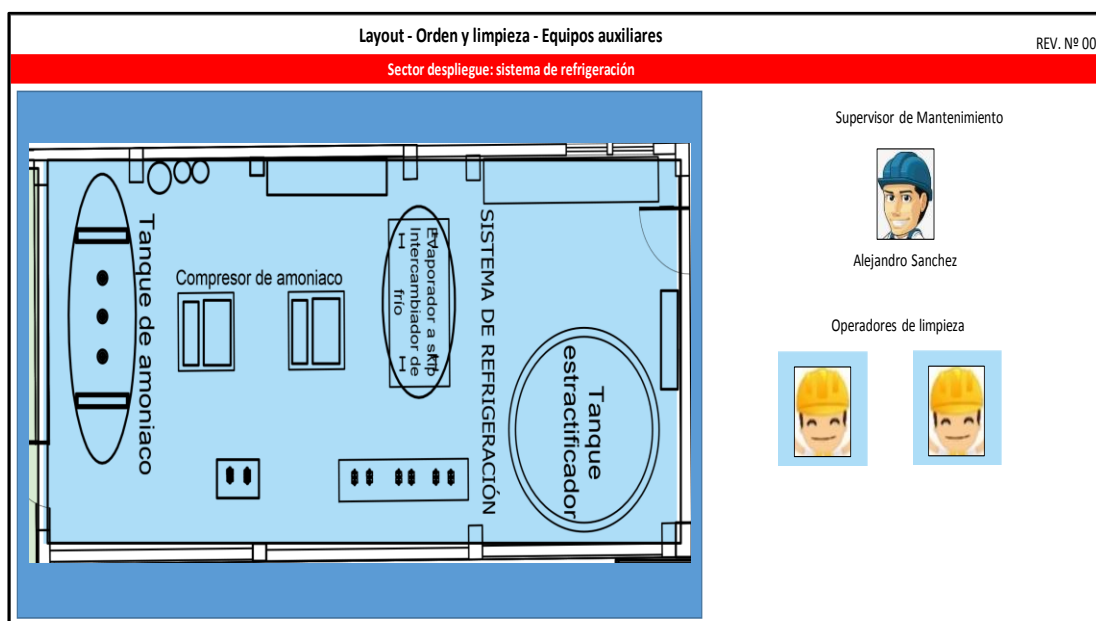
Fuente: EMBOLS.A., 2019.

Figura. 4.42 Layout 5S – equipos auxiliares con los responsables de cada sector.

El layout sectorizado permitió asignar la responsabilidad a los trabajadores para mantener su puesto de trabajo ordenado, cumpliendo con la clasificación y limpieza de los sectores de trabajo.

#### 4.3.4.1 Orden de los elementos necesarios del sector de sistema de refrigeración


El orden para los elementos del sector de sistema de refrigeración, consistió en ubicar aquellos que no requieren un estante o armario, como ser el mesón, los tachos de amoníaco. En la figura 4.43, se muestra el layout por despliegue del sector de sistema de refrigeración (Anexo H).



**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.


**Figura 4.43** Layout 5S – despliegue del sector de sistema de refrigeración.

El layout indica quienes son los dueños o responsables de mantener el orden y limpieza en su sector de trabajo, son dos operadores de limpieza, quienes realizan esta actividad en el día de mantenimiento programado. La figura 4.44 y figura 4.45 muestra el sector de orden y limpieza del sistema de refrigeración.

Sector	Frecuencia	Orden y limpieza	Responsable
1. Sistema de refrigeración - Tanque de amoníaco - Compresores 	Mantenimiento programado	Mantener el orden y limpieza del tanque de amoníaco, compresores de amoníaco, bombas y alrededor de los equipos	Operadores de limpieza

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.44** Sector despliegue del operador de limpieza.

2. Sistema de refrigeración - Tanque de glicol - Extractificador 	Inicio de semana, al finalizar el turno	Mantener el orden y limpieza del tanque extractificador, evaporador de frío, tanque de glicol y alrededor de los equipos	Operadores de línea n°1
--	---	--	-------------------------

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

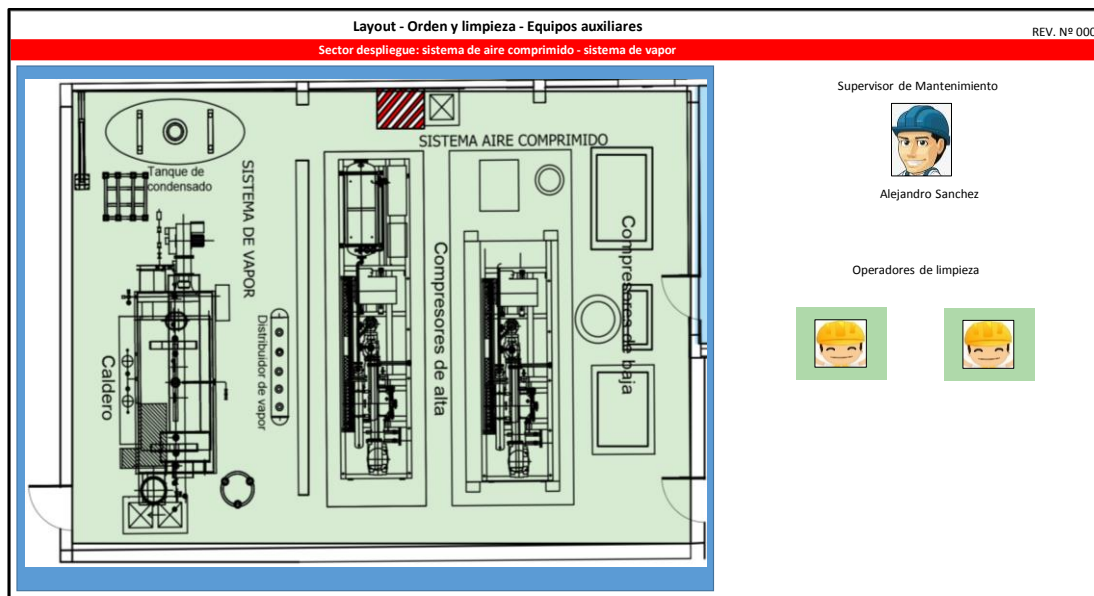
**Figura 4.45** Sector despliegue del operador de limpieza.

Las planillas del sector presentan el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de limpieza, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de mantenimiento.

#### 4.3.4.2 Orden de los elementos necesarios del sector de sistema de aire comprimido y sistema de vapor

El orden para los elementos del sector de sistema de aire comprimido y sistema de vapor, consistió en ubicar aquellos que no requieren un estante o armario, como ser el

material de limpieza. En la figura 4.46, se muestra el layout por despliegue del sector de sistema de aire comprimido y sistema de vapor (Anexo H).



**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.46** Layout 5S – despliegue sector de sistema de aire comprimido y sistema de vapor.

El layout indica quienes son los dueños o responsables de mantener el orden y limpieza en su sector de trabajo, son dos operadores de limpieza, quienes realizan esta actividad en el día de mantenimiento programado. La figura 4.47 y figura 4.48 muestra el sector de orden y limpieza del sistema de aire comprimido y sistema de vapor.

Sector	Frecuencia	Orden y limpieza	Responsable
1. Sistema de aire comprimido 	Mantenimiento programado	Mantener el orden y limpieza de los equipos, compresores de aire y alrededores.	Operadores de limpieza

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.47** Sector despliegue del operador de limpieza.

<p>2. Sistema de vapor</p> 	<p>Mantenimiento programado</p>	<p>Mantener el orden y limpieza de los equipos, caldero, distribuidor de vapor y alrededores.</p>	<p>Operadores de limpieza</p>
--	---------------------------------	---	-------------------------------

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.48** Sector despliegue del operador de limpieza.

Las planillas del sector presentan el tipo de orden y limpieza que debe mantener el operador de limpieza, quien es responsable de cumplir los estándares planteados, los cuales son controlados por el supervisor de mantenimiento.

#### 4.3.5 Identificación de las tuberías en equipos auxiliares

El orden de las tuberías en equipos auxiliares, fue aplicado mediante la señalización con adhesivos identificando la sustancia que transita en las tuberías, las cuales fueron: línea de dióxido de carbono, glicol, agua blanda, agua de servicios, amoniaco, aire comprimido, vapor. La identificación de las tuberías fue basada mediante el documento de señalización de la empresa EMBOL S.A. En la figura 4.49, se muestra la identificación de las tuberías en equipos auxiliares.



**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.


**Figura 4.49** Señalización de las tuberías en el sector de sistema de refrigeración. El orden de las tuberías identificó las sustancias que transitan por las mismas, logrando un ambiente más seguro y ordenado.

#### **4.4 Implementación de la tercera S - Seiso**

Para implementar la tercera S – Seiso, se realizaron instructivos para mantener la limpieza estándar de los equipos y alrededores, se elaboraron planes de limpieza para obtener un cronograma, y un control mediante un formulario de check de orden y limpieza para conocer a los responsables de ejecutar las tareas y el cumplimiento de las mismas.

##### **4.4.1 Matrices de responsabilidades de la línea dos de producción y equipos auxiliares**

Las matrices fueron elaboradas para designar las personas responsables de las actividades 5S. En la figura 4.50, se muestra como ejemplo de la matriz RACI para el sector de llenado (Anexo I).

		RACI 5 S					REV 000
		LÍNEA C3-32 - Llenadora					
Actividades	Roles: Participantes						
	Supervisor de Producción	Supervisor de Calidad	Operador de Llenadora Turno Mañana	Operador de Llenadora Turno Tarde	Operador de Llenadora Turno Noche	Administrador de Producción	
Mantener el material necesario e identificado (manejos de equipo, materiales e insumos, herramientas) del sector asignado por layout	I		R/A	R	R		
Mantener el orden del sector asignado por layout	I		R	R/A	R		
Ejecutar rutina de limpieza del sector asignado por layout	A	I	R	R	R	I	
Completar el registro de control de check de orden y limpieza	R	A	R	R	R		
Retirar los residuos solidos, y llevar al sector de residuos que corresponda	I		R	R	R/A		
Mantener material de limpieza en su lugar	I		R	R/A	R		
Verificar el cumplimiento de orden y limpieza del sector asignado por layout	R	A	R	R	R		
Generar avisos ante fallas observadas del estado del equipo, y condiciones de trabajo	R/A		R	R	R	I	





**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.50** Matriz de responsabilidades de la llenadora de línea dos de producción.

La matriz de responsabilidades muestra el compromiso que tiene cada trabajador en su sector, y el seguimiento que se realizó para cumplir con el mismo.

#### 4.4.2 Instructivos de limpieza de los sectores de trabajo de la línea dos de producción

La elaboración de instructivos permitió la ejecución de las tareas de limpieza de manera estándar. En la figura 4.51, se muestra un ejemplo del instructivo del equipo etiquetador (Anexo J).

INSTRUCCIÓN DE LIMPIEZA EN EQUIPO ETIQUETADORA		
Referencia:	Revisión 00	
Frecuencia: Al inicio de semana, antes de un cambio de formato y cuando esta programado el día de mantenimiento autónomo		
Nº	Pasos	Figura
1	Limpiar los manejos de etiquetadora, con franela humedecida en agua, y realizar el cambio de manejos.	
2	Después de colocar los manejos, verificando el funcionamiento del equipo, limpiar el pegamento hot meltex utilizando servilleta wypall con meltoclean.	
3	Señalizar el área (pasillo), colocando la señalética de piso mojado antes y después de etiquetadora.	
4	Limpiar el área externa del equipo con franela, como también el área del piso que ocupa el equipo, limpiar con haragán y trapo de piso.	
Responsable: Operador de etiquetadora		Fecha de Emisión: 26/11/2018
Criterio(s): Ausencia de equipo sucio y piso mojado		Código:
Registros:		Página 1 de 2

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019

**Figura 4.51** Instructivo de limpieza del sector del equipo etiquetador.

El instructivo permitió conocer el material de limpieza y la seguridad con para realizar las actividades.

#### 4.4.3 Planes de limpieza de la línea dos de producción y equipos auxiliares

Se realizó los planes de la línea dos de producción y equipos auxiliares para establecer los estándares de limpieza de cada sector de trabajo. En la figura 4.52, se muestra como ejemplo el plan de limpieza del operador de llenadora (Anexo K).

Plan de limpieza - saneado línea 2										
Equipos e infraestructura	Si la tarea es...	Frecuencia	Materiales y otros de limpieza	Descripción de la actividades	Recomendaciones	Responsable/s de limpieza	Criterios de aceptación		Responsable de Verificación	Registro
							Cumplimiento visual Cumple = ✓ No cumple = ✗	Cumplimiento ATP Cumple = ✓ No cumple = ✗		
<b>Sector embotellado C3 -32</b>										
Carboenfriador Tábuca de enfriamiento Tableros del coxix Tablero de control de bombas Tablero Resadora	Limpieza externa	Semanal (o después de intervención)	España Toalla desechable Trapo de limpieza	1- Limpiar con trapo húmedo (o esponja) el equipo carboenfriador, limpiar tablero de control con trapo de limpieza húmedo 2- Secar con trapo de limpieza 3- En caso de limpiar base del carboenfriador y filtro pulidor, realizar enjuague con agua y trapo húmedo	- Tener cuidado con mojar conexiones eléctricas - Utilizar guantes de goma para la manipulación	Técnico de equipo llenador	1- Libre de grasa u otro material lubricante 2- Libre de suciedad 3- Ausencia de mohos y hongos	N/A	Supervisor de Producción	TJ-BH-F-01.09
Base del carbo enfriador Vajón del carro (jarabe, agua y mezcla) Bomba de agua, jarabe y mezcla Bomba dosificador Guardas de las bombas Motoreductores Filtro purificador de agua tratada	Saneado interno	Semanal (o después de intervención)	Soda caustica al 1.5 a 2% Cloro 50 ppm Agua tratada	1- Realizar procedimiento BH-TJ-P-0492 saneado 5 pasos		Técnico de equipo llenador	1- Libre de contaminantes biológicos 2- Libre de restos de agentes sanitizantes 3- Ausencia de mohos y hongos	< 200 U/mL	- Supervisor de Producción - Analista de microbiología	TJ-BH-F-01.09 TJ-CC-F-02.04
Filtro purificador de agua tratada	Limpieza externa	Ciurno	España Trapo de limpieza	1- Realizar limpieza con agua tratada, trapo húmedo y lavasas del carro para el agua 2- Limpiar plataforma del carro y tableros		Técnico de equipo llenador Operador de limpieza	1- Libre de grasa u otro material lubricante 2- Libre de suciedad 3- Ausencia de mohos y hongos	N/A	Supervisor de Producción	TJ-BH-F-01.09
Filtro malla línea C3-32	Limpieza	Semanal (o después de intervención)	Agua tratada	1- Desarmar el filtro, eliminar restos de material extraño y enjuagar con agua tratada	- Realizar después del saneado 5 pasos - Verificar el estado del filtro malla	Técnico de equipo llenador	1- Libre de restos de material extraño 2- Filtro malla en buenas condiciones 3- Ausencia de mohos y hongos	N/A	- Supervisor de Producción - Analista de calidad - Analista de microbiología	TJ-BH-F-01.09

Fuente: EMBOL S.A., 2019.

Figura 4.52 Plan de limpieza del operador de llenado.

El plan permitió conocer las frecuencias de limpieza y la descripción de las tareas.

#### 4.4.4 Cronogramas de limpieza de la línea dos de producción y equipos auxiliares

El cronograma presentó la organización de las tareas de limpieza. En la figura 4.53, se muestra un ejemplo del cronograma del sector del túnel termocontraíble (Anexo L).

Cronograma de limpieza estándar línea C3 - 32					
Cronograma de limpieza diaria					
Tarea de limpieza	Responsable/s de limpieza	Horario			
		05:00	13:00	13:00	21:00
Sector manejo de envases					
Limpieza externamente equipo, guardas, tablero de control	Operador de túnel				
Limpieza piso según layout					
Cronograma de limpieza semanal					
Tarea de limpieza	Responsable/s de limpieza	Sector manejo de envases			
Limpieza según layout: - Cintas de transporte externamente - Bandejas y laterales - Motoreductores - Bandejas de retención de aceite	Operador de túnel	10min			
Limpieza manijas, estante de manijas de túnel		20min			
Limpieza estante de herramientas y planillas		30min			
Limpieza externa e internamente equipo túnel		30min			
Limpieza según layout: - Pisos manejo de envases - Drenaje de Pisos - Sumideros - Rejilla		3 hr. En saneado			
Cronograma de limpieza quincenal					
Tarea de limpieza	Responsable/s de limpieza	Sector embotellado			
Limpieza según layout: - Cintas de transporte externamente - Bandejas y laterales - Motoreductores - Bandejas de retención de aceite	Operador de túnel	1 hr. Semanal			
NOTA: El supervisor de producción realizara la verificación de todos los puntos de inspección					
RESPONSABLE DE LA VERIFICACIÓN					

Fuente: EMBO S.A., 2019.

Figura 4.53 Cronograma de limpieza del equipo túnel termocontraíble.

El cronograma facilitó la coordinación de las tareas de limpieza de los sectores.

### 4.4.5 Check de orden y limpieza de los sectores de la línea dos de producción y equipos auxiliares

El check permitió dar seguimiento a las actividades establecidas por el plan de limpieza. La figura 4.54, muestra un ejemplo del check de orden y limpieza del sector soplado (Anexo M).

Sector: Soplado C3-32		Mes: <u>JUNIO</u>	Año: <u>2019</u>	Responsable: Op. Línea n° 3	TJ-BH-F-01.05 11/04/2019 Rev 03												
Tarea de limpieza	Frecuencia	Fecha					OBSERVACIONES										
		Semana 1		Semana 2		Semana 3											
		L	M	J	V	S		L	M	J	V	S	L	M	J	V	S
Limpiar puesto de trabajo	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Limpiar de mamparas y ventanas	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Limpiar filtros de transporte neumático - sector soplado	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar transporte neumático - sector soplado	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar externa de equipo sopladora	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar externa de chiller	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar externa elevador de preformas	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar externa elevador hidráulico	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar externa filtro de aire	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar externa recuperador de aire	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar contenedor de residuos plásticos - sector soplado	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar piso - drenaje según layout	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar paredes - sector soplado	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar externamente líneas de agua, aire, etc., en sector soplado	1				✓	✓				✓	✓						
Limpiar cielo falso, protector de focos - sector soplado	1				✓	✓				✓	✓						
Responsable(s) de Limpieza																	
Responsable de verificación Sup. de Área																	

Fuente: EMBOL S.A., 2019.

Figura 4.54 Check de orden y limpieza del sector soplado.

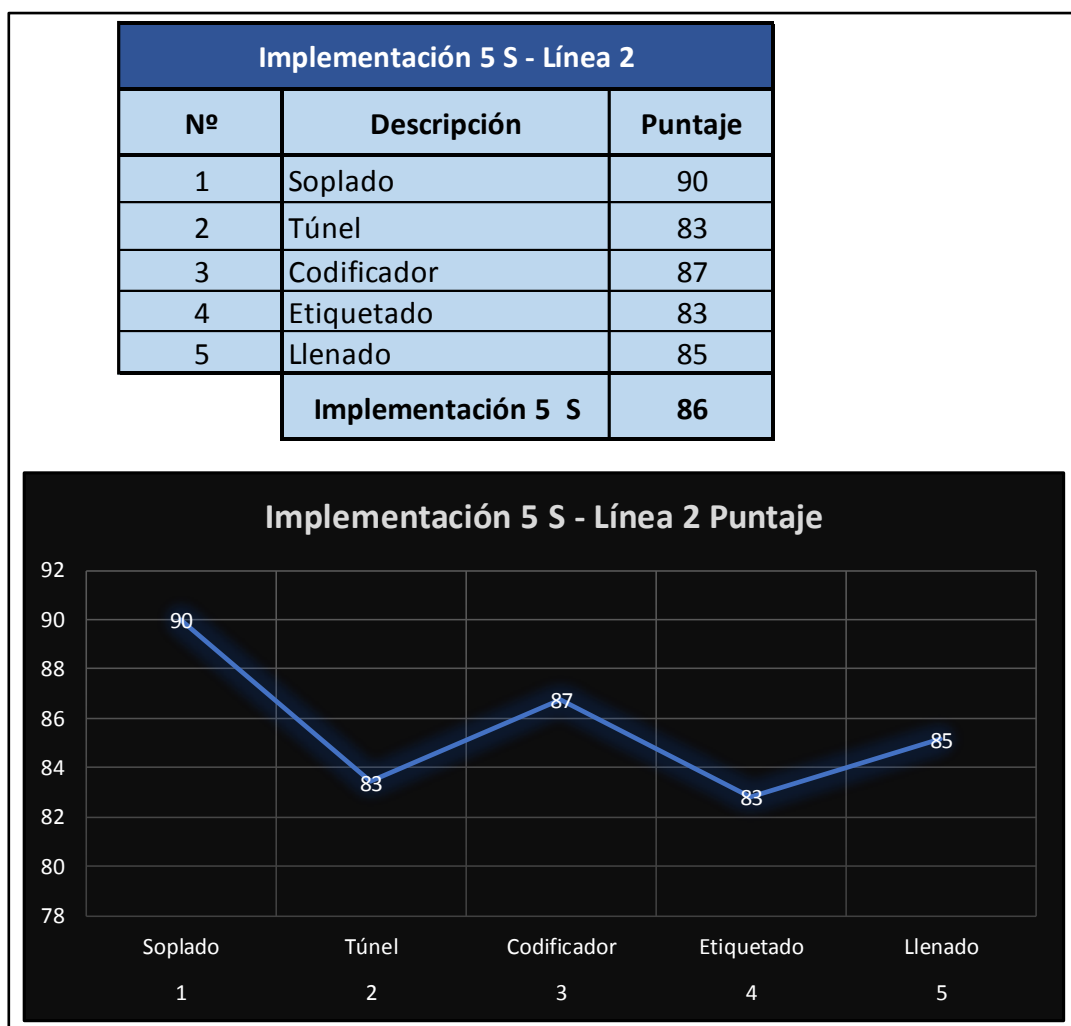
El check controló la ejecución de las actividades de limpieza de cada sector.

### 4.5 Implementación de la cuarta S - Seiketsu

Para la implementación de la cuarta S – Seiketsu, se realizó el seguimiento de lo implementado mediante auditorias y ejecución del plan de acción de 5S.

#### 4.5.1 Resultado general de la auditoria 5S en la línea dos de producción

La auditoría demuestra los resultados de la implementación 5S, en cada sector de trabajo. En la figura 4.55, se muestra el resultado de la implementación en la línea dos de producción (Anexo N).



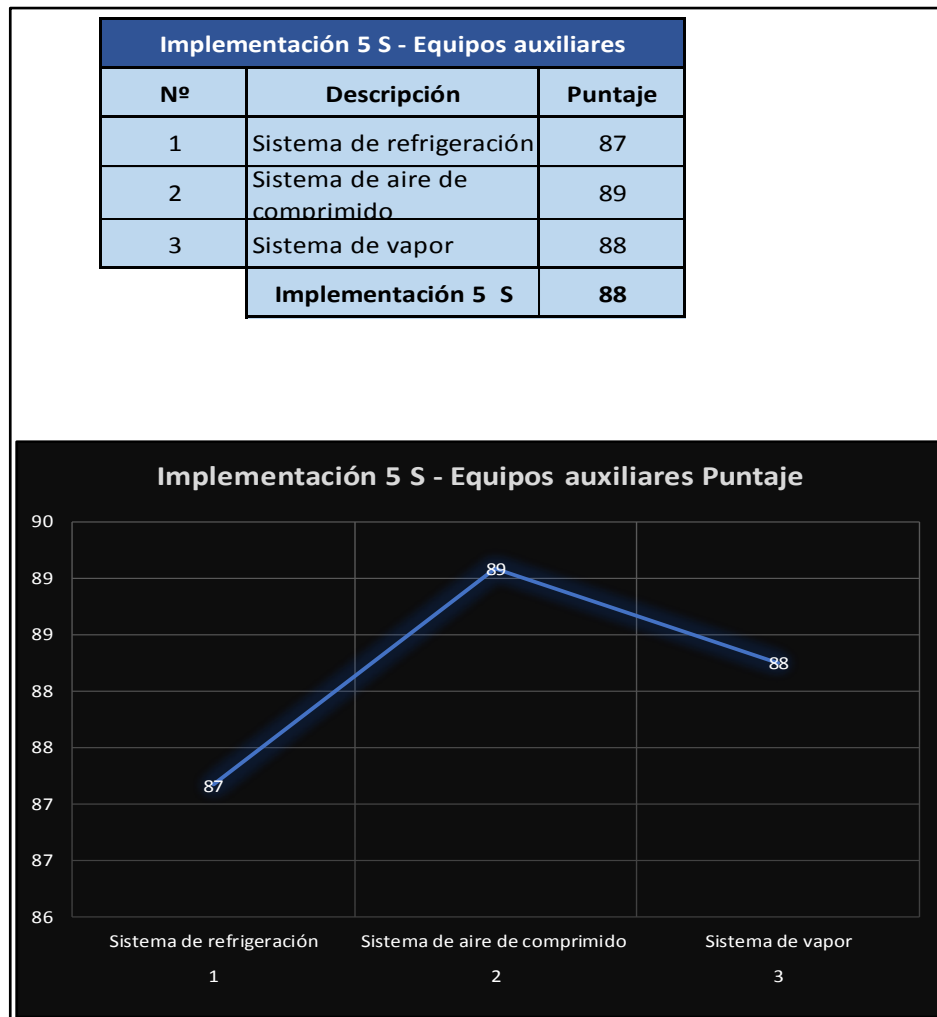
**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.55** Resultado de implementación 5S de la línea dos de producción.

La auditoría permitió ver la ejecución de las 5S, bajo los estándares establecidos, de acuerdo con la auditoria se muestra que el sector con mayor nota de evaluación es soplado, el cual tiene 90 sobre 100 de implementación, por lo que se puede decir que el operador de soplado es quien puede ser reconocido por su esfuerzo y trabajo, por el apoyo en cambiar hábitos culturales de trabajo.

#### 4.5.2 Resultado general de la auditoría 5S en equipos auxiliares

La auditoría demuestra los resultados de la implementación 5S de cada sector de trabajo. En la figura 4.56, se muestra el resultado de la implementación en equipos auxiliares (Anexo Ñ).



**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.56** Resultado de implementación 5S en equipos auxiliares.

La auditoría permitió ver la ejecución de las 5S, bajo los estándares establecidos, de acuerdo con la auditoría se muestra que el sector con mayor nota de evaluación está en el sistema de aire comprimido, el cual tiene 89 sobre 100 de implementación, por lo que se puede decir que el operador de limpieza a cargo, puede ser reconocido por su esfuerzo y trabajo, por el apoyo en cambiar hábitos culturales de trabajo.

### 4.5.3 Planes de acción 5S de la línea dos de producción y equipos auxiliares

Los planes de acción contribuyeron en la corrección y mejora de las 5S. En la figura 4.57, se muestra un ejemplo del plan de la línea dos de producción (Anexo O).

PLAN DE ACCIÓN - 5 S					
Fecha de auditoría:		25 de junio de 2019			
Auditor:		Camila Mamani			
Supervisor del área:		Javier Michel			
Sector auditado:		Línea de embotellado C3-32			
Nº	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	MOTIVO PROBLEMA	ACCION CORRECTIVA	FECHA LIMITE PARA REALIZACIÓN DE ACCIÓN	RESPONSABLE DE EJECUTAR ACCIÓN
1	Se encontraron cajas de tapas obstruyendo el tránsito peatonal	Se colocaron cajas de tapas fuera del lugar asignado	Se ordenó retirar las cajas y colocar en su lugar	25 de junio de 2019	Encargado de 5S (Milton Iturrez)
2	Se encontró caja de molde de sopladora, también se encontró banda de goma del túnel termocontraíble	No se retiró caja de repuesto de sopladora, ni banda de goma del túnel	Hacer retirar la caja de molde y banda de goma del túnel termocontraíble	7 de julio de 2019	Supervisor de producción (Javier Michel) Encargado de 5S (Milton Iturrez)
3	Las herramientas de los operadores se encuentran desgastada	No se realizó el cambio de herramientas	Cambio de herraminetas en mal estado	29 de julio de 2019	Encargado de 5S (Milton Iturrez)
4	Demarcación de equipos en mal estado (pintura desgastada)	Pintura de mala calidad	Realizar el repintado de la demarcación de los equipos	14 de julio de 2019	Encargado de Infraestructura
5	Las planillas del operador de llenado están fuera de su lugar definido	No se colocaron las planillas en su lugar por motivo de llenados de las mismas	Se ordenó colocar las planillas en su lugar	25 de junio de 2019	Encargado de 5S (Milton Iturrez)
5	No se encontró contenedor de plásticos para operador del etiquetador	No se dotaron de nuevos basureros	Realizar la compra de nuevos basureros	14 de julio de 2019	Encargado de 5 S (Milton Iturrez)
6	La ventana de soplado se encuentra sucia por fuera, la venta de embotellado se encuentra sucia	No se supervisa la limpieza de ventanas	Hacer limpiar las ventanas en la próxima parada de producción	1 de julio de 2019	Supervisor de producción (Javier Michel, Diego Quispe, Dennis Vaquera y Fernando Romay)
7	Las herramientas se encuentran sucias	No se supervisa la limpieza de herramientas	Capacitación de uso y limpieza de herramientas	14 de julio de 2019	Supervisor de producción (Javier Michel, Diego Quispe, Dennis Vaquera y Fernando Romay)
8	No se debe dar cumplimiento de las ideas analizadas de los equipos	No se da seguimiento al desarrollo de las ideas propuestas para mejora	Realizar reunión de llamada de atención para dar cumplimiento de ideas	29 de junio de 2019	Encargado de 5S (Milton Iturrez)
9	No se realizó la dotación de herramientas No se realizó la delimitación de los equipos No se supervisó la limpieza de herramientas	Falta de compromiso para el cumplimiento de las ideas de mejora continua	Realizar reunión de llamada de atención para dar cumplimiento de ideas	29 de junio de 2019	Encargado de 5S (Milton Iturrez)

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.57** Plan de acción de auditoría 5S de línea dos de producción.

El plan ayudó a resolver problemas de los sectores que no cumplían con los estándares establecidos.

### 4.6 Implementación de la quinta S - Shitsuke

Al implementar la quinta S – Shitsuke, se otorgó el premio al trabajador de soplado de línea dos, por el compromiso demostrado y cambio de hábitos en realizar su trabajo. En la figura 4.58, se muestra la premiación al trabajador de soplado.



**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

**Figura 4.58** Entrega de premio al trabajador de soplado.

El reconocimiento dado al trabajador, motivó a los operadores a continuar con la aplicación de las 5S en su sector.

#### **4.7 Resultados de mejora en la calidad del producto de la línea dos de producción**

La implementación de las 5S, se reflejó en la calidad del producto, la tabla 4.6, muestra el progreso de evaluación de los buenos hábitos de manufactura.

**Tabla 4.6**

##### ***Resultados de BHM de la línea dos de producción***

Año: 2019	Mayo	Junio	Julio
BHM	92%	93%	96%

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

Los resultados obtenidos de la evaluación de calidad muestran el progreso de mejora que se obtuvo desde la implementación, ya que los criterios que influyen en la evaluación son el orden y limpieza de equipos, pisos, vidrios, basureros, infraestructura

(Anexo P), de manera que las 5S permiten mejorar la calidad del producto por el medio ambiente en donde es elaborado.

#### **4.8 Resultados de mejora en la seguridad de la línea dos de producción y equipos auxiliares**

Los resultados que se obtuvieron de la implementación en la seguridad del trabajo, es reflejado por la ley general de higiene seguridad ocupacional y bienestar, en el decreto Ley N° 16998, del artículo 347 donde se indica que todos los lugares de trabajo deben mantener orden y limpieza, como ser: las superficies de las paredes, cielos rasos, ventanas, pisos limpios y secos, por lo tanto los resultados que se obtuvieron de la auditoria 5S reflejan el estado de seguridad de la línea y equipos auxiliares a través del orden y limpieza, presentando así las mejoras de seguridad.

#### **4.9 Resultados de mejora en la productividad de la línea dos de producción**

La productividad de la línea dos se pudo medir a través del tiempo de paradas en el cambio de formato mensual, ya que se ordenaron los manejos de los equipos, facilitando su adquisición, así también se realizó el seguimiento a la limpieza de equipos, observando el estado de los mismos y manteniéndolos para trabajar libre de fallas en los días de producción, la tabla 4.7, muestra la comparación de las paradas mensuales del mes de mayo.

**Tabla 4.7**

*Paradas de cambio de formato de los equipos de la línea dos de producción*

Mayo	2018	Mayo	2019
Cambio de formato	11,75 h	Cambio de formato	9,25 h

**Fuente:** EMBOL S.A., 2019.

El tiempo de paradas de equipo en el mes de mayo del año 2019 es menor al año 2018, con una diferencia de 2,5 h, mostrando que la línea dos ha mejorado en cuanto a la productividad para el cambio de formato.

## 5.1 Conclusiones

- ❖ La capacitación realizada a los trabajadores de la línea dos ayudó en el desarrollo de avance de la aplicación de la metodología 5S, ya que los operadores en el transcurso de la implementación aplicaban el significado de cada S.
- ❖ La clasificación de los elementos u objetos necesarios de la línea dos de producción y equipos auxiliares, se realizó en cada sector, obteniendo así distintos elementos necesarios e innecesarios de los puestos de trabajo, los cuales se clasificaron para conservar solo los que se requiere para trabajar.
- ❖ El orden de los elementos necesarios en los puestos de trabajo de la línea dos de producción y equipos auxiliares, se efectuó mediante el acondicionamiento del sector de trabajo, logrando que exista un control visual de los mismos y facilite su adquisición de forma rápida.
- ❖ Las responsabilidades de limpieza asignadas a cada trabajador mediante los planes, logró que se creara el habito de orden y limpieza del sector, estableciendo modelos estándares a través de los instructivos, manteniendo los equipos y alrededores limpios y supervisados ante cualquier falla.
- ❖ Las auditorias realizadas en la línea dos y equipos auxiliares presentó el nivel de implementación, con un valor de 86 puntos para la línea dos y 88 puntos para equipos auxiliares, de manera que se realizaron planes de acción para mejorar los sectores de trabajo que se encontraron faltos de características 5S.
- ❖ La premiación al trabajador más destacado, por su compromiso con la empresa, el trabajo y cambio de hábitos, se observaron en el transcurso de la ejecución de las 5S, otorgando un reconocimiento al operador de soplado.
- ❖ La implementación de las 5S contribuyo en la mejora de calidad del producto, viéndose reflejado en las evaluaciones de buenos hábitos de manufactura realizado por el supervisor de calidad, dando un valor de 96% en el mes de julio

del año 2019 a comparación con el mes de mayo con un valor de 92%, indicando que el orden y la limpieza han mejorado los ambientes de producción, garantizando lugares de trabajo limpios e inocuos.

- ❖ Los resultados obtenidos de la implementación formaron parte de la seguridad del trabajo, ya que el orden y limpieza son actividades que deben ser realizadas constantemente en el sector, previniendo accidentes; ya sea señalando pisos mojados o húmedos, manteniendo en buen estado la infraestructura y trabajando con el equipo de protección personal necesario para cada actividad.
- ❖ La productividad de la línea dos mejoró a través del ordenamiento de los elementos necesarios y limpieza, ya que se dispuso de los manejos de equipos de forma ordenada y fácil de adquirir para realizar los cambios de formato, obteniendo así una diferencia de 2,5 h en el mes de mayo del 2019 comparado con mayo del 2018 mostrando que la línea dos a mejorado en cuanto a la productividad para el cambio de formato.

## 5.2 Recomendaciones

- ❖ La implementación de las 5S debe ser realizada en un área piloto para habituarse a la nueva cultura de orden y limpieza, así poder transmitir a los demás trabajadores de la empresa de acuerdo a la experiencia vivida, ya que el cambio de cultura y hábitos de trabajo depende del compromiso de cada persona.
- ❖ Las empresas que desean aplicar la metodología 5S deben analizar la disponibilidad de tiempo de las personas que se verán involucradas en la implementación, ya que la metodología no se aplica de forma rápida, tiene un comportamiento de molestia con las personas que no desean cambiar, y se debe ser pacientes para tratar con las mismas, llegando a acuerdos para el cambio.
- ❖ Los jefes o supervisores del área piloto, deben conocer el proceso de implementación para transmitir la enseñanza de la metodología continuamente a los trabajadores, además el jefe o supervisor tiene que mostrarse como un ejemplo de haber aplicado las 5S como nuevos hábitos de trabajo.
- ❖ La metodología permite tener lugares de trabajo libres de contaminación por lo que las pequeñas empresas en alimentos que inician en la ciudad de Tarija pueden implementar la 5S con el fin de mejorar la, calidad, seguridad en su sector de trabajo y productividad.