

**Procedimiento para la ejecución de las Limpiezas Profundas en las máquinas de la planta
rígidos de la Empresa Multidimensionales S.A.S**

Yessika Andrea Pérez Guarnizo

Asesor

Yenny Marcela Castro Delgadillo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Ingeniería Industrial

2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, a mi hijo que es mi principal motor por el cual quiero ser mejor cada día y a mis padres que siempre me inculcaron el estudio el amor por las cosas que uno hace, además que siempre soñaron con verme graduada de una profesión y a todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron involucradas en el proceso de elaboración de este proyecto aplicado que se llevó a cabo en la empresa Multidimensionales S.A.S y que espero sea de gran utilidad para todo aquel que acceda a él.

Agradecimientos

Le agradezco primeramente a Dios por haberme dado la fortaleza, la salud y la sabiduría para sacar este proyecto adelante y desarrollarme profesionalmente, a mis padres que no me abandonaron nunca y me motivaron día tras día para seguir adelante a mis hermanos, a mis amigos y a mi pareja gracias por su incondicional apoyo.

Resumen

El principal objetivo del trabajo es establecer el procedimiento para la ejecución de las limpiezas profundas en las máquinas de la planta rígidos, garantizando así la inocuidad de los productos de la empresa Multidimensionales S.A.S, ubicada en la zona industrial de la localidad de Fontibón – Bogotá. Como primer paso se contextualiza el proyecto, proporcionando antecedentes sobre la cantidad de devoluciones presentadas en la empresa por productos no conformes. Los temas tratados giran en torno a las limpiezas profundas de las máquinas de la planta rígidos, su contexto, función, importancia, y periodicidad. Para lograr identificar los puntos más críticos y lo que estaba causando la falta de inocuidad de los productos de la empresa, se requirió del análisis del entorno tanto interno como externo apoyándose en el uso de metodologías tales como el diagrama espina de pescado. Por otro lado, se trabajó en los indicadores de efectividad donde se relacionaron las maquinas a las cuales se les realizo limpieza durante el mes vs las que se deberían llevar. Así mismo se determinaron las razones por las cuales se generan devoluciones en la empresa y el porcentaje que están ligadas a las limpiezas profundas en este caso los productos contaminados y de aspecto visual.

Palabras clave: Procedimiento – Devoluciones – Limpiezas profundas – Indicadores – Maquina – Ejecución – Inocuidad.

Abstract

The main objective of the work is to establish the procedure for the execution of deep cleanings in the machines of the rigid plant, thus ensuring the safety of the products of the company Multidimensionales S.A.S, located in the industrial zone of the town of Fontibón - Bogotá. As a first step, the project is contextualized, providing background on the number of returns presented to the company for non-conforming products. The topics discussed revolve around deep cleanings of the machines of the rigid plant, its context, function, importance, and periodicity. In order to identify the most critical points and what was causing the lack of safety of the company's products, an analysis of both the internal and external environment was required, supported by the use of methodologies such as the fishbone diagram. On the other hand, work was done on the effectiveness indicators where the machines that were cleaned during the month were related to those that should be cleaned. The reasons for which returns are generated in the company and the percentage that are linked to deep cleaning were also determined, in this case, the contaminated products and their visual appearance.

Keywords: Procedure – Returns – Deep cleaning – Indicators – Machine – Execution – Safety.

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| Introducción | 10 |
| Planteamiento del problema..... | 13 |
| Árbol de Problema | 16 |
| Justificación | 17 |
| Objetivos | 20 |
| Objetivo General | 20 |
| Objetivos Específicos | 20 |
| Marco Teórico..... | 21 |
| Inocuidad Alimentaria..... | 21 |
| Microbiología Alimentaria..... | 22 |
| Envases y Seguridad de Alimentos | 23 |
| Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) | 24 |
| Limpiezas Profundas..... | 25 |
| Metodología 5'S..... | 25 |
| Marco Legal | 27 |
| Diseño Metodológico..... | 30 |
| Tipo de Investigación | 30 |
| Técnicas de recolección y análisis de información | 30 |
| Resultados | 31 |

| | |
|---|----|
| Como se planea desarrollar el Proyecto de Aplicación..... | 31 |
| Problemas encontrados con el Procedimiento actual..... | 39 |
| Conclusiones..... | 64 |
| Recomendaciones | 65 |
| Referencias..... | 66 |

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Arbol de problema</i> | 16 |
| Figura 2 <i>Grafico porcentajes de devoluciòn</i> | 33 |
| Figura 3 <i>Diagrama de proceso aprobacion de las limpiezas</i> | 38 |
| Figura 4 <i>Diagrama espina de pescado</i> | 40 |
| Figura 5 <i>Nùmero de maquinas por planta</i> | 44 |
| Figura 6 <i>Cronograma de limpiezas profundas Julio</i> | 45 |
| Figura 7 <i>Cronograma de limpiezas profundas Agosto</i> | 46 |
| Figura 8 <i>Cronograma de limpiezas profundas Septiembre</i> | 47 |
| Figura 9 <i>Cronograma de limpiezas profundas Octubre</i> | 48 |
| Figura 10 <i>Cronograma de limpiezas profundas Noviembre</i> | 49 |
| Figura 11 <i>Cronograma de limpiezas profundas Diciembre</i> | 50 |
| Figura 12 <i>Porcentaje de cumplimiento mes de Septiembre</i> | 61 |
| Figura 13 <i>Porcentaje de cumplimiento mes de Octubre</i> | 62 |
| Figura 14 <i>Porcentaje de cumplimiento mes de Noviembre</i> | 63 |

Lista de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 <i>Marco Legal</i> | 27 |
| Tabla 2 <i>Porcentajes de devolucion empresa Multidimensionales S.A.S</i> | 32 |
| Tabla 3 <i>Insumos para la limpieza profunda</i> | 35 |
| Tabla 4 <i>Formato de capacitaciòn empresa Multidimensionales S.A.S</i> | 43 |
| Tabla 5 <i>Porcentaje de desengrasante</i> | 52 |
| Tabla 6 <i>Procedimiento limpiezas profundas</i> | 53 |
| Tabla 7 <i>Diagrama flujo de proceso limpiezas profundas</i> | 56 |
| Tabla 8 <i>Plantilla entrega de insumos</i> | 58 |
| Tabla 9 <i>Formato chequeo de las limpiezas profundas</i> | 59 |
| Tabla 10 <i>Grupos por planta</i> | 60 |

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) informa que aproximadamente 600 millones de personas en todo el mundo enferman anualmente y 420 000 mueren como resultado de consumir alimentos contaminados por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas. Entre las causas de esta situación están falta de mantenimiento preventivo, mal manejo en la cadena de suministro, contaminación por bacterias y falta de inocuidad de los productos. Por lo tanto, una de las soluciones que propuso fue adoptar medidas que ayuden a prevenir, detectar y gestionar los riesgos sanitarios transmitidos por los alimentos asegurando la inocuidad de los productos. (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Para (Cardona, 2019), “El sistema de gestión de la inocuidad esta alineado por: las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el plan de Análisis de Peligrosos y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en ingles). Dentro del sistema de BPM está incluido el plan de saneamiento en el cual se incluyen: el programa de limpieza y desinfección, el programa de manejo de residuos sólidos y líquidos y el programa de control integrado de plagas; estos contribuyen a la identificación de peligros y disminución o eliminación (si es posible) de los riesgos físicos, químicos y biológicos; el programa de limpieza y desinfección tiene como característica fundamental: limpiar y desinfectar, con el propósito de eliminar suciedad y los residuos, evitando así el desarrollo de microorganismos indeseados en la materia prima y en todos los elementos que pueden intervenir en el proceso de fabricación del producto”.

Las limpiezas profundas son un proceso más minucioso pero similar al proceso de limpieza y desinfección, la diferencia radica en que la desinfección y limpieza se realizan antes de que comience cada turno de producción y las limpiezas profundas se deben programar con antelación para no afectar la producción ya que se debe parar la maquina por un tiempo

específico, (la duración de la parada de la maquina dependerá de la producción y la mano de obra). El operador de la maquina deberá limpiar toda la máquina, tanto interna como externamente, garantizando la eliminación de residuos contaminantes, ojo este último proceso no se debe confundir con un mantenimiento preventivo son procesos totalmente diferentes.

Por lo tanto, este proceso es crucial para cualquier industria, sin importar el sector al cual pertenezca. La falta de aseo dentro de la zona de trabajo tiene un impacto negativo en los trabajadores, pero sobre todo en el proceso de producción. La maquinaria es uno de los elementos que resultan más afectados por la inadecuada ejecución de las limpiezas profundas, lo que significa disminución en su rendimiento y vida útil, por lo que el producto puede salir contaminado y no cumplir con la inocuidad requerida.

De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC – ISO 22000, la seguridad de los alimentos está relacionada con la presencia de riesgos en ellos durante el consumo. El sistema de gestión de inocuidad puede posicionar a la empresa productora frente a las demandas del mercado, reducir el desperdicio, ahorrar tiempo y dinero y aumentar la competitividad a nivel internacional. (ICONTEC, 2005)

En la empresa Multidimensionales S.A.S velan por el cumplimiento de la inocuidad de sus productos garantizando altos estándares de calidad, sin embargo, de un tiempo para acá se han estado presentando devoluciones por diferentes causas, una de ellas es por producto contaminado, al hacer un estudio se llegó a la conclusión que el problema raíz era que no existía el procedimiento para la ejecución de las limpiezas profundas en las maquinas, por lo cual al momento de realizar el proceso de limpieza el personal encargado lo hacía de manera inadecuada.

De esta manera, el presente trabajo de grado tiene como objetivo desarrollar e implementar un procedimiento de limpieza profundo para máquinas de planta rígidas, centrándose en mejorar el proceso de limpieza y la inocuidad de los productos, capacitar a los trabajadores y asegurarse de que los insumos estén siempre disponibles.

Planteamiento del problema

En la actualidad toda empresa debe contar con un procedimiento establecido para la ejecución de las limpiezas profundas en las máquinas que operan dentro de cada planta de producción, para lograr los objetivos de inocuidad y calidad de los productos de acuerdo con las normas de calidad vigentes. De esta manera las empresas hoy en día vienen a ser una fusión entre producción, calidad, mantenimiento, BPM, seguridad y salud en el trabajo y mano de obra, cuyos elementos están unidos constantemente para lograr un procedimiento de limpieza industrial adecuado y completo.

La limpieza industrial es de gran importancia para las empresas porque ayuda a optimizar los procesos productivos, logrando que la producción sea más eficiente y sea ejecutada con mayor calidad, además de garantizar la inocuidad de los productos. Por lo tanto, se debe contar con condiciones adecuadas y favorables que garanticen la confianza de los consumidores en la inocuidad e integridad de los productos alimenticios. (Tafur Garzón, 2009)

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 600 millones de personas en todo el mundo enferman anualmente y 420 000 mueren como resultado de consumir alimentos contaminados por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas. La falta de mantenimiento preventivo, el mal manejo de la cadena de suministro, la contaminación por bacterias y la falta de inocuidad de los productos son algunas de las causas de esta situación. Por lo tanto, una de las soluciones que propuso fue adoptar medidas que ayuden a prevenir, detectar y gestionar los riesgos sanitarios transmitidos por los alimentos asegurando la inocuidad de los productos. (Organización Mundial de la Salud, 2020)

Las empresas no están exentas de estas preocupaciones y, mucho menos, de los efectos de la falta de cumplimiento de la inocuidad de sus productos. En cambio, el tema cobra mayor importancia en las empresas debido a las realidades internas y externas que requieren un proceso de limpieza de máquinas adecuado respaldado por BPM para evitar devoluciones de productos y posibles conflictos con los clientes que afecten directamente la imagen de la empresa.

En América Latina, existen legislaciones oficiales y normas voluntarias u obligatorias que incluyen requisitos sanitarios para envases y materiales en contacto con alimentos, lo que demuestra el compromiso con la salud pública y la calidad de los alimentos. La legislación y las regulaciones en los países de la región varían según sus propias circunstancias. (Onofre, 2015).

Como miembro de diversas organizaciones internacionales, como la Organización Mundial de la Salud, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Cultura (FAO), la Organización Mundial del Comercio (WTO), y otras que promueven el uso de FSMS para armonizar el comercio internacional de los productos alimenticios y garantizar la inocuidad de estos, Colombia ha aprobado el decreto 3075 de 1997 y el decreto 60 de 1997, dentro de su marco legal. (Álzate, 2014).

La subsidiaria de Tekniplex, la empresa multinacional, se dedica al diseño, fabricación y comercialización de productos plásticos y desechables. Con presencia en más de treinta países, el grupo es uno de los conglomerados de fabricación de empaques para la industria y consumo masivo en América Latina.

Creo firmemente que todas las empresas deben cumplir con altos estándares de calidad, aun mas en la empresa Multidimensionales S.A.S ya que los productos que elabora son para empacar alimentos, por lo que es obligatorio cumplir con un cronograma de limpieza profunda

de cada máquina, en el que se garantiza que las máquinas reciban una limpieza profunda al menos una vez al mes, debido a que no está establecido el procedimiento para la ejecución de las limpiezas profundas no se le ha dado la importancia que este proceso requiere ni se garantiza el cumplimiento de la misma, por lo que se está viendo afectada la inocuidad de los productos y se están presentando devoluciones por producto contaminado.

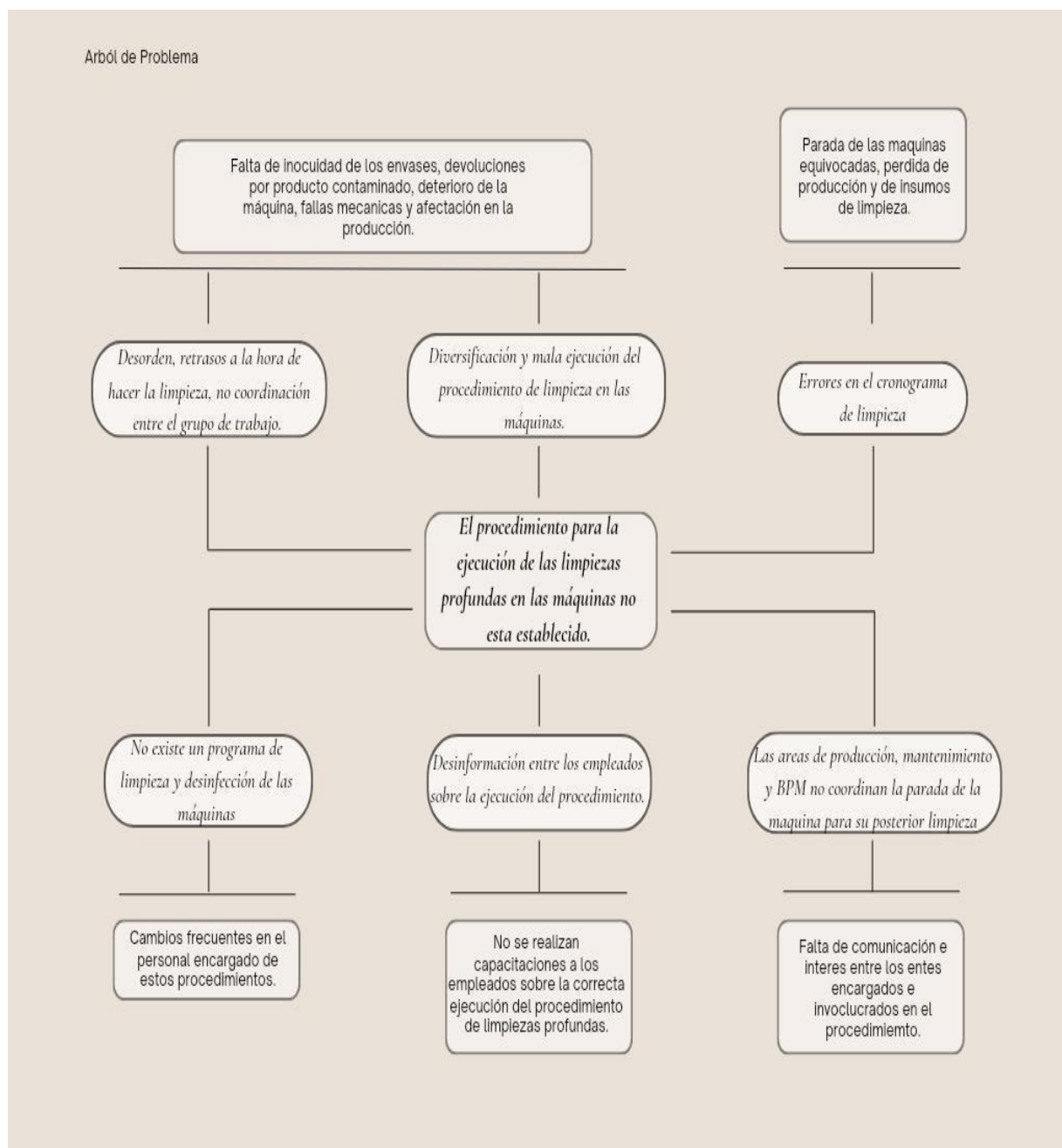
Pregunta de Investigación:

¿Cuál es el procedimiento requerido para la correcta ejecución de las limpiezas profundas en las máquinas de la planta rígidos, para garantizar la inocuidad de los productos de la Empresa Multidimensionales S.A.S.?

Árbol de Problema

Figura 1

Árbol de problema



Fuente. Autoría propia

Justificación

Como resultado de la alta cifra de personas que enfermaron por consumir alimentos contaminados por envases con bajos estándares de calidad, fue necesario que el gobierno estableciera los parámetros específicos para la inocuidad de los empaques, regulado a través de la Resolución 683 de 2012 “por medio de la cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano”, (Ministerio de salud y protección social, 2023), por lo tanto, el gobierno de Colombia establece los parámetros exigiendo a través de la implementación de la norma, acatar todo lo que se contempla allí.

Teniendo en cuenta que de la inocuidad de los envases destinados para el empaque de productos alimenticios depende en parte la salud alimenticia de los consumidores, el no cumplimiento afectaría los objetivos trazados por la empresa, la imagen de la compañía y generaría descontentos por parte de los clientes, esto sin mencionar que el no garantizar la higiene de los empaques podría acarrear sanciones por parte de los entes encargados de regular y controlar la sanidad de los productos alimenticios; Es necesario establecer medidas preventivas contra la contaminación de los envases de alimentos para consumo humano. El reglamento sobre requisitos de salubridad para dichos envases tiene como objetivo reducir la contaminación de los envases que podría afectar la salud de los consumidores.

A partir de la introducción de un reglamento que establece los requisitos sanitarios para los envases destinados a entrar en contacto con alimentos en el sector de las industrias alimenticias, la empresa ha tomado medidas de higiene que permitan mitigar la contaminación de los productos, tales como: desinfectante, alcohol etílico, gel antibacterial, pruebas de

microbiología los cuales se hacen a las máquinas y a las manos de los operarios, esto a fin de evitar, prevenir y mitigar las contaminación por diferentes agentes de los envases plásticos.

Considerando ahora que la ejecución de las limpiezas profundas se lleve a cabo sin un procedimiento establecido, puede llevar a consecuencias graves como la enfermedad de los consumidores o hasta la muerte, ahora esto sin contar la pérdida de credibilidad e imagen de la empresa, es por ello que se decide realizar un análisis del proceso hasta ahora manejado sobre las ejecución de las limpiezas profundas en la empresa Multidimensionales S.A.S, con el fin de corregir las posibles fallas y optimizar el proceso a fin de eliminar la contaminación de los envases plásticos. (Pérez, 2023).

Después de todo, el proyecto actual es factible ya que cuenta con los recursos financieros, humanos y de información necesarios para llevarlo a cabo. En el aspecto social, el diagnóstico sobre el proceso de limpiezas profundas en la planta y las percepciones de los clientes sobre la calidad de los productos que compran de Multidimensionales S.A.S. busca mejorar el proceso de limpiezas profundas en la planta para proporcionar la calidad e inocuidad de los productos y mejorar la imagen de la empresa mediante procesos efectivos que garantizan la limpieza.

El proyecto también busca disminuir los accidentes ocasionados por fallas en las máquinas ocasionados por deterioro y falta de limpieza, esto se basa en el informe proporcionado por el Consejo de Seguridad de Colombia, el cual muestra los 111.396 accidentes de trabajo que ocurrieron durante el primer trimestre de 2022, con una tasa de 0,99 accidentes por cada 100 trabajadores y un promedio de 1252 accidentes por día. (Consejo Colombiano de Seguridad, 2021).

El proyecto tiene una ventaja metodológica porque permite la realización de investigaciones futuras sobre temas similares, basándose en estudios previos que se pueden comparar para obtener un concepto más completo. Además, permite comparar evaluaciones de las intervenciones realizadas. El objetivo del proyecto es apoyar investigaciones a nivel nacional, especialmente en la ciudad de Bogotá D.C., sobre la relevancia de las limpiezas profundas en las máquinas de termoformado de las empresas industriales. Estas limpiezas son cruciales para mejorar la productividad, calidad, eficacia y eficiencia, además de garantizar la inocuidad de los productos y reducir los riesgos y peligros de contaminación.

Objetivos

Objetivo General

Establecer el procedimiento para la ejecución de las limpiezas profundas en las máquinas de la planta rígidos, para garantizar la inocuidad de los productos de la Empresa Multidimensionales S.A.S.

Objetivos Específicos

Analizar el procedimiento actual de limpiezas profundas en las máquinas de termo formado de la planta rígido en la empresa Multidimensionales S.A.S.

Implementar un plan de mejora en el procedimiento de las limpiezas profundas en las máquinas de termoformado de la planta rígidos en la empresa Multidimensionales S.A.S.

Verificar los resultados microbiológicos y el porcentaje de cumplimiento de la planta rígidos después de implementar el procedimiento para la ejecución de las limpiezas profundas.

Marco Teórico

Inocuidad Alimentaria

Definición

La inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que componen la calidad total de los alimentos, junto con las características nutricionales, organolépticas y comerciales. Un alimento inocuo es aquel que no daña o enferma al consumidor. Debido a la fuerte conexión que existe entre la inocuidad y la salud de los consumidores, su adquisición se vuelve crucial e indiscutible.

Durante la obtención, preparación, manipulación, transporte, almacenamiento o consumo de un alimento, pueden ocurrir variaciones en sus características organolépticas o sensoriales (color, aroma, textura, sabor), composición química o valor nutritivo de tal manera que su aceptabilidad para el consumo queda suprimida o sensiblemente disminuida, aunque pueden seguir siendo saludables.

El enfoque actual de la inocuidad de los alimentos brinda al productor mayor responsabilidad y autonomía para el manejo de la inocuidad y una mayor flexibilidad para responder a los requerimientos diversos y cambiantes de los mercados. En relación a los consumidores, reconoce su responsabilidad para almacenar, manipular y preparar los alimentos de manera apropiada.

En la complejidad de la cadena alimentaria, cada uno de sus eslabones debe contar con una solidez idéntica para proteger la salud humana, la que será construida paso a paso, adoptando buenas prácticas y sistemas de gestión en cada una de las etapas, en un proceso de mejora continua. (Díaz, 2009, pág. 14)

La pérdida de seguridad es causa de muchos problemas, de salud, disminución de la calidad de vida, pérdida de valor comercial, altos costos por tratamiento, prevención, remoción, sanciones y otros problemas. El efecto de los costos asociados con estos problemas es importante para la fortaleza de las empresas y su efecto sobre si las empresas permanecen o no en el mercado.

“La gestión de la inocuidad es en la actualidad una actividad clave para toda organización que se relacione directa o indirectamente a la cadena agroalimentaria; es decir; no se limita a fabricantes de alimentos exclusivamente. Por ejemplo, productores de envase alimentario (entre otros) también son responsables de contar con un adecuado Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria”. (Peralta, 2013).

Microbiología Alimentaria

Definición

La microbiología de los alimentos es el estudio de los microbios que habitan, producen o contaminan los alimentos. El propósito es identificar y determinar el contenido de microorganismos, reducir el riesgo de contaminación y prevenir la propagación de enfermedades transmitidas por alimentos. (INFINITIA, Industrial consulting, 2021).

“El embalaje de los componentes es muy importante para garantizar la estabilidad del producto durante el almacenamiento, distribución y almacenamiento. Mantener la seguridad de los productos plásticos mediante la prevención y el control de los peligros microbiológicos es necesario para garantizar la calidad higiénica de los productos en el mercado.

“Cualquier empresa que quiera distribuir sus productos de alimentación en grandes superficies, debe disponer de sistemas para identificar y controlar los peligros que pueden afectar

negativamente a la seguridad de los alimentos. En este sentido es fundamental que las empresas conozcan cuales son los controles que deben realizar en sus instalaciones para sacar productos seguros al mercado”. (Inter empresas, 2016).

Envases y Seguridad de Alimentos

Definición

El embalaje desempeña un papel vital en el mantenimiento de la inocuidad y la calidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria al garantizar:

- Vida útil extendida
- La comida no está adulterada.
- Contiene información de seguridad, preparación y nutrición.
- Contiene información sobre la fecha y ubicación del fabricante.

Como ocurre con todas las etapas de la cadena de suministro, la producción de envases de alimentos puede crear peligros (químicos, microbiológicos y físicos) y contaminar los alimentos, lo que puede afectar la salud de los consumidores. (Sansava, 2011)

Muchos países tienen legislación para prevenir la migración de sustancias químicas nocivas de materiales en contacto con alimentos que representan un riesgo para la salud humana, y las regulaciones exigen que los materiales en contacto con alimentos se fabriquen de acuerdo con las Buenas Prácticas de Fabricación (GMP). (Sansava, 2011)

Esto significa que los materiales en contacto con alimentos deben ser rastreables en todas las etapas de producción, procesamiento y distribución y cumplir con medidas específicas (como restricciones de migración y documentación de cumplimiento). Los sistemas formales de gestión

de la inocuidad de los alimentos, evaluados por terceros, generalmente se consideran el marco básico para gestionar los requisitos reglamentarios de la inocuidad de los alimentos. (Sansawat, 2011).

Los fabricantes de alimentos creen que la presencia de alérgenos alimentarios en los envases de alimentos debido a la contaminación intencional de las materias primas o la contaminación cruzada (durante el almacenamiento, el procesamiento o el transporte desde las materias primas hasta el producto terminado) puede ser grave. La gestión de alérgenos se puede controlar eficazmente mediante sistemas HACCP y buenas prácticas de fabricación. (Sansawat, 2011).

Plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)

Definición

La creciente tendencia a la globalización del comercio mundial ha generado un gran interés en el desarrollo de sistemas de calidad robustos y más eficaces. Esta tendencia es particularmente importante para los alimentos, lo que ha llevado a la celebración de varios acuerdos internacionales y a la adopción de principios de análisis de riesgos y puntos críticos de control. (HACCP).

En sí mismo, HACCP no es más que un sistema de control que aplica directamente la lógica para prevenir problemas. Este sistema abarca todos los aspectos de la cadena alimentaria: producción, circulación, transporte, comercialización, etc. Por su calidad alimentaria saludable, ha sido recomendado por muchas organizaciones alrededor del mundo, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), EE. UU. Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) y Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Limpiezas Profundas

Programas de limpieza y desinfección en máquinas industriales

Definición

El programa de limpieza y desinfección forma parte del programa de higiene previsto en la Resolución 2674 de 2013 encaminado a reducir el riesgo de contaminación de los alimentos durante todo el proceso de producción, envasado y almacenamiento. (Osorio, 2017, pág. 27).

Un programa de limpieza y desinfección es un conjunto de actividades aplicadas a cada área de proceso para eliminar o reducir a un nivel mínimo aceptable la carga microbiana en los equipos, contenedores, personal, la planta física y su entorno. (Suanca, 2008, pág. 12).

Metodología 5'S

Definición

Las 5S son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la misma dirección de conseguir una fábrica limpia y ordenada, estos nombres son:

1. **Seiri (Clasificar):** Se trata de organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y clasificar esto último.
2. **Seiton (Ordenar):** Se tira lo que no sirve y se establecen normas de orden para cada cosa.
3. **Seiso (Limpieza):** Realizar la limpieza inicial con el fin de que el operador/administrativo se identifique con su puesto de trabajo.

4. **Seiketsu (Limpieza Estandarizada):** A través de gamas y controles, iniciar el establecimiento de los estándares de limpieza, aplicarles y mantener el nivel de referencia alcanzado.
5. **Shitsuke (Disciplina):** Realizar la auto inspección de manera cotidiana. Revisar y ver cómo va el método. (...), (Sacristán, 2005)

Marco Legal

Tabla 1

Normatividad

| Ley/ Norma/ Decreto | Descripción |
|--|---|
| <p>Resolución 2674 de 2013 (2013, julio) Artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012</p> | <p>“Establece que los alimentos que se fabriquen envasados o importen para su comercialización en el territorio nacional, requieran de notificación sanitaria, permiso o registros sanitarios, según el riesgo de estos productos en salud pública, de conformidad con la reglamentación que expida el Ministerio de Salud y Protección Social.”</p> <p>(GOV.CO,Función Pública)</p> |
| <p>Norma técnica colombiana NTC-ISO 22000</p> | <p>“Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria”. Esta norma define los requisitos para un sistema de gestión de seguridad alimentaria que incluye los principales componentes reconocidos para garantizar la seguridad alimentaria a lo largo de toda la cadena alimentaria hasta el consumo final. (ICONTEC, 2005).</p> |

Decreto 3075 de 1997 (1997, diciembre)

La ley define, exige y regula las Buenas Prácticas de Fabricación de Alimentos (BPM) que deben seguir todos los establecimientos de fabricación, procesamiento, envasado, almacenamiento y distribución de alimentos. Además, especifica las condiciones que deben presentarse en los locales, áreas de producción, operarios, equipos e instalaciones (paredes, suelos, techos, ventanas e iluminación, etc.). (GOV.CO, Función Pública).

Decreto 60 del 2002 (2001, enero)

"Por el cual se promueve la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación".
(GOV.CO, min salud).

Resolución 777 del 2021 (2021,junio)

Con su ayuda se determinan normas y condiciones para el desarrollo de las actividades económicas, sociales y estatales, y se adoptan protocolos de bioseguridad para la implementación de dichas normas y condiciones. (GOV.CO, Función Pública).

Ley 9 de 1979 (1979, julio)

Constituye normas sanitarias y fitosanitarias para la producción, almacenamiento, transporte, comercio y consumo de alimentos.

Resolución 683 de 2012. Minsalud

Con ayuda de estos reglamentos técnicos se emiten los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipos que entren en contacto con productos alimenticios y bebidas para consumo humano.

Resolución 4143 de 2012 Minsalud

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, productos, envases y equipos plásticos y elastoméricos y sus aditivos que entren en contacto con productos alimenticios y bebidas destinados al consumo alimentario en el territorio nacional.

Nota: En la tabla anterior se relacionan las normas, leyes y decretos legales vigentes que regulan la inocuidad de productos alimenticios y que se tuvieron en cuenta en la presente investigación.

Fuente. Autoría propia.

Diseño Metodológico

A continuación, se muestra un plan metodológico para realizar dicho estudio. El método consiste en un conjunto racional de procedimientos para asegurar el cumplimiento de los objetivos de la gestión de proyectos.

Tipo de Investigación

Este proyecto llevará a cabo una investigación cuantitativa porque se basa en números para investigar, analizar y verificar información y datos. (Neill, 2017). El uso de esta metodología contribuye al propósito de la investigación ya que facilita la adquisición de conocimientos fundamentales y la elección del modelo más adecuado que nos permita conocer la realidad de una manera más imparcial, ya que se recogen y analizan los datos a través de los conceptos y variables medibles.

De acuerdo con Landeau (2007) y Cruz, Olivares y González (2014), la investigación cuantitativa tiene como objetivo determinar el grado en que las variables están relacionadas o correlacionadas entre sí. La generalización y la objetivación de los resultados a través de una muestra permiten realizar inferencias causales a una población que explican por qué un hecho o fenómeno específico ocurre o no.

Técnicas de recolección y análisis de información

Para recopilar los datos y analizar la situación problema se utiliza el método observacional.

Resultados

Como se planea desarrollar el Proyecto de Aplicación

Yo planteo hacer una revisión de los procedimientos actuales para corroborar que efectivamente el procedimiento que se comunica verbalmente es el que se está siguiendo, esto con el fin de identificar si este aplica para poderlo establecer documentalmente.

En la empresa se cuenta con un procedimiento para las limpiezas profundas el cual es verbal, este se comunica por parte de BPM a los Auxiliares de Producción y ellos lo comunican a los practicantes de manufactura que son los que se encargan de comunicar estos procesos a los operarios y de garantizar que se cumpla. Pero lo que se quiere es documentarlo, estandarizar este proceso, ya que al ser verbal lo que se genera es desinformación y que los operarios realicen diferentes procedimientos que no garantizan la inocuidad y limpieza de la máquina.

Objetivo 1: Analizar el programa actual de limpiezas profundas de las máquinas de la planta rígido en la empresa Multidimensionales S.A.S

Para poder evaluar y analizar el programa actual de limpiezas profundas se toma como punto de inicio las causas por las cuales se están generando las devoluciones, esto debido a que debíamos tener bases con que soportar que el procedimiento que se está haciendo no era el adecuado y que se debía estudiar y mejorar.

Tabla 2

Porcentajes de devolución de la Empresa Multidimensionales S.A.S

| CAUSAS DE DEVOLICION DE PRODUCTO Y % | |
|---|-----|
| Contaminado | 44% |
| Mala Funcionalidad | 12% |
| Problemas de empaque | 28% |
| Material fuera de especificaciones | 6% |
| Defectos de Impresión | 10% |

Nota: En el cuadro anterior se relacionan las diferentes causas y porcentajes por las cuales se están generando devoluciones en la empresa Multidimensionales S.A.S, tipificadas de la siguiente manera, mala funcionalidad, problemas de empaque, material fuera de especificaciones, defectos de impresión y producto contaminado, esta última está totalmente ligada con las limpiezas profundas de las máquinas de la planta. *Fuente.* Autoría propia

Figura 2

Gráfico de los porcentajes de Devolución en la Empresa Multidimensionales S.A.



Nota: En el gráfico se puede apreciar como el ítem contaminado es el que mayor porcentaje tiene, por lo que se hace necesario analizar las causas que están provocando que el producto sea contaminado de las termo formadoras y así darle una solución a este problema. *Fuente* Autoría propia.

Análisis del procedimiento actual de limpiezas profundas

Según observación propia el procedimiento de las limpiezas profundas de las máquinas de la planta rígidos se lleva de la siguiente manera:

Actividad 1:

El practicante de manufactura revisa el cronograma de limpiezas profundas establecido por BPM, valida a que máquinas de cada planta les corresponde la limpieza profunda y le

informa al jefe de producción sobre la aprobación o no de la limpieza de las máquinas en función de la disponibilidad de mano de obra y la productividad, ya que cada máquina produce un tipo diferente de empaque. (esto se hace con un día de anticipación).

Actividad 2:

Luego de recibir la aprobación por parte del jefe de Producción, se les informa a los auxiliares de ingeniería de cada planta, (ILLIG, INDUSTRIAL y OMV) para que tengan conocimiento de que maquinas se van a parar.

Actividad 3:

Al día siguiente se asignan dos auxiliares de producción, seleccionados según la capacidad de trabajo de cada planta. Estos dos auxiliares serán los encargados de realizar la limpieza profunda a las maquinas aprobadas en el día establecido.

Actividad 4:

El practicante de manufactura alista todos los materiales, insumos y formatos que se requieren para hacer la limpieza profunda los cuales se relacionan a continuación.

Tabla 3*Insumos para la Limpieza Profunda*

| INSUMOS PARA LA LIMPIEZA PROFUNDA DE LAS MÁQUINAS | |
|--|------------------------------|
| INSUMOS | CANTIDAD |
| Desengrasante | Según suciedad de la maquina |
| Guantes | 2 pares |
| Sabrás | 2 por maquina |
| Bolsa de trapos | 1 por maquina |
| Caneca | 2 |
| Escoba | 1 |
| Trapero | 1 |
| Formato de aprobación de la limpieza por parte de BPM | 1 por maquina |

Nota: En la anterior tabla se relacionan los insumos necesarios para las limpiezas profundas de las maquinas, se especifican las cantidades a fin de optimizar los procesos y los insumos. *Fuente* Autoría propia.

Luego de alistar los insumos el practicante hace la entrega de estos a los operarios encargados de las limpiezas profundas.

Actividad 5:

Una vez los operarios reciban los insumos empiezan a preparar la máquina para la limpieza.

1. Deben verificar que la máquina esta des energizada
2. Deben sacar todos los empaques plásticos que estén en la maquina y depositarlos en una bolsa.
3. Colocar la cinta de precaución alrededor de la máquina para evitar accidentes.
4. Sopletear toda la máquina para retirar la polución y los empaques que no se hubieran logrado retirar manualmente

Actividad 6:

Una vez que la máquina esté lista para la limpieza, se disolverá un porcentaje del desengrasante en media caneca de agua. Esta cantidad varía según la cantidad de contaminación en la máquina; si es muy sucia, el desengrasante será más concentrado, en caso contrario, se agregará otra caneca de agua.

Actividad 7:

Ya teniendo listo el desengrasante se procede a humedecer las partes de la máquina con más contaminación, los operarios deben hacer esto con los guantes ya puestos, se refriega toda la máquina teniendo mucho cuidado en no tocar las partes eléctricas y se deja actuar por unos 3 min aproximadamente, en este tiempo los operarios aprovechan para humedecer los trapitos con agua.

Actividad 8:

Pasados los tres minutos los operarios empiezan a retirar el desengrasante con los trapos húmedos, cabe resaltar que no se debe agregar agua directamente a la máquina, ya que esta trabaja con corriente y puede quedar agua represada en componentes de la máquina importantes

los cuales no se pueden humedecer ya que esto provocaría fallas, deterioros de los componentes y accidentes.

Actividad 9:

Luego de retirar todo el desengrasante de la máquina, se procede a refregar el piso esto con el fin de retirar el desengrasante que haya podido caer y la grasa que pudo haber quedado en algún mantenimiento hecho a la máquina.

Actividad 10

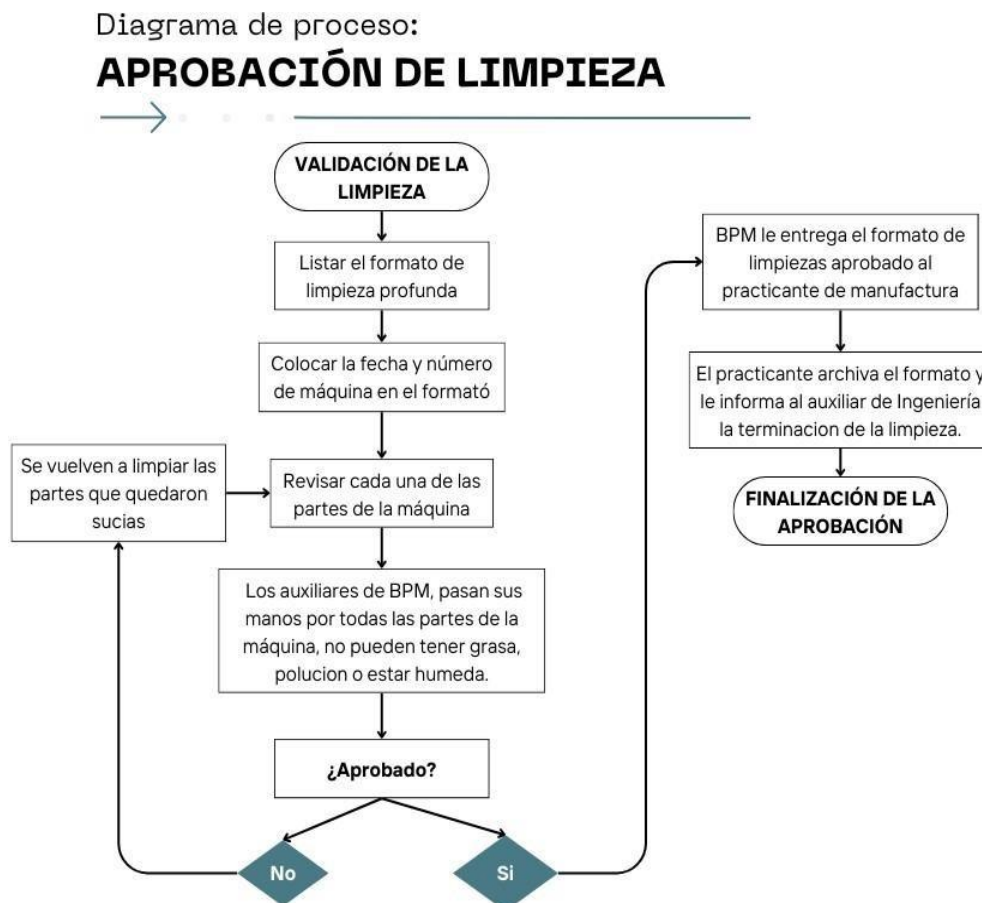
Luego de terminada la limpieza los operarios les comunican a los practicantes para que vayan a validar la máquina con BPM, esta validación se debe hacer con el formato de aprobación de la limpieza esto con el fin de verificar que puntos son los que se deben evaluar.

Actividad 11

Validación de la limpieza profunda de las maquinas. El área de BPM va a la maquina en compañía de los operarios y le hace las pruebas que les permita garantizas que la maquina quedo limpia.

Figura 3

Diagrama de Flujo de Procesos de la Aprobación de las limpiezas profundas de las maquinas.



Fuente. Autoría propia

Actividad 12

Luego de aprobada la limpieza profunda de las máquinas los operarios quitan la cinta de seguridad y entregan la maquina totalmente limpia a los auxiliares de Ingeniería.

Problemas encontrados con el Procedimiento actual

Luego de analizar el procedimiento de limpiezas profundas se encontraron las siguientes fallas o problemas.

El procedimiento de limpiezas profundas no está establecido en un diagrama o papel en físico por lo que toda la información de este se da a conocer de manera verbal, ocasionando que los operarios encargados de realizar la limpieza profunda la realicen de manera herrada ya que les resulta difícil acordarse del paso a paso del procedimiento.

No existe un control de la entrega de insumos por lo que en muchas ocasiones se perdían, ocasionando demoras y más gasto de insumos.

No existía un porcentaje o meta de cumplimiento de las limpiezas profundas por lo que los jefes encargados de cada área no le daban la importancia que esta tarea requería, ya que percibían que este proceso no era supervisado por lo cual lo tomaban como poco relevante.

El cronograma de limpiezas profundas no estaba actualizado con respecto a las máquinas que aun existían y las que no.

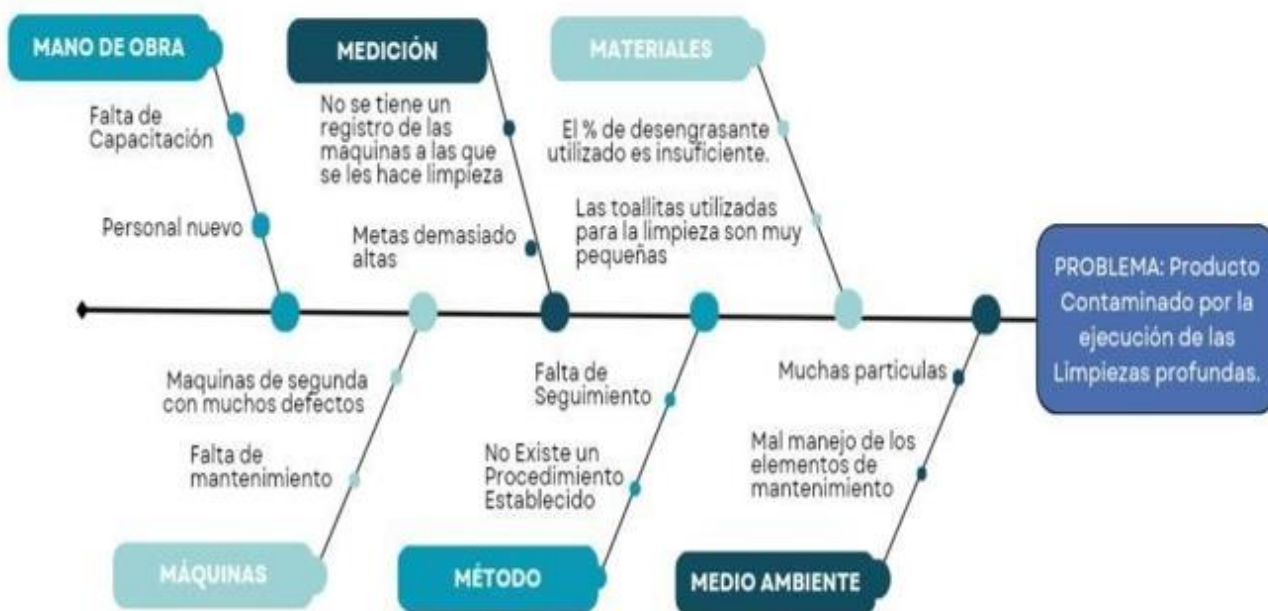
Nadie controlaba o les hacía seguimiento a las limpiezas de las máquinas por lo cual no se garantizaba que se hacía ni mucho menos si se realizaba correctamente o no.

No existía una lista de comprobación que les permitiera a los practicantes de BPM validar la limpieza de la máquina por lo que en ocasiones se dejaban puntos importantes sin revisar.

Figura 4

Diagrama espina de pescado

Diagrama de Ishikawa



Fuente. Autoría propia

Condiciones Generales

Según la Resolución 683 de 2012, Multidimensionales S.A.S. se rige por el Reglamento Técnico, que establece los requisitos sanitarios para los materiales, objetos, envases y equipamientos que entran en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano para proteger la salud humana y evitar prácticas que puedan inducir a error a los trabajadores.

Por lo que, para cumplir con estos lineamientos se sugieren las siguientes mejoras relacionadas con el objetivo 2 y basándonos el diagrama espina de pescado anteriormente expuesto. (Figura 4).

Objetivo 2: Implementar un plan de mejora en el procedimiento de las limpiezas profundas en las máquinas de termo formado de la planta rígidos de la empresa Multidimensionales S.A.S

Propuestas de mejora

Para resolver los problemas que se encontraron en el actual programa de limpiezas profundas se proponen las siguientes mejoras basados en el diagrama espina de pescado.

Mano de Obra

En el diagrama se expone que los problemas encontrados con respecto a la mano de obra son la falta de capacitación y personal nuevo; lo que se propone para resolver este problema es dar capacitaciones donde se exponga de manera clara el procedimiento de las limpiezas profundas y lo importante que es hacerlo de manera responsable. Es por ello que se crea un formato de capacitación el cual será dirigido por lo practicantes de BPM a los empleados encargados de realizar las limpiezas.

Tabla 4

Formato capacitación empresa Tekniplex



**FORMATO DE ASISTENCIA
A CAPACITACIONES**

VERSION: 01

Página 1 de 1

Instrucciones:

1. Reunir a los empleados responsables del proceso a tratar.
2. Inicie la capacitación con los temas a abordar
3. Realizar evaluaciones del personal en función de los temas tratados.
4. Evaluar las calificaciones
5. Medir la eficacia de la capacitación de esta manera: Puntuación Obtenida / Puntuación Máxima x100 = % Eficacia de la instrucción
6. Si no se obtiene un resultado superior al 70%, se deben tomar medidas correctivas.

Proceso:

Temas Tratados:

Capacitador (es):

Firma del capacitador (es):

Fecha:

Lugar:

Hora de Inicio:

Hora de Finalización:

| Nº | Nombres y Apellidos | Cargo | Firma de Asistencia | Numero de Cedula |
|----|---------------------|-------|---------------------|------------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

3

4

5

6

7

8

9

10

OBSERVACIONES

Nota: tomado del repositorio de la universidad Santo Tomas “modificado”.

Medición

Debido a que no se llevaba un procedimiento de limpiezas profundas era muy difícil saber a cuáles maquinas ya se les había hecho limpieza a cuáles no o cuales maquinas ya se habían vendido o desmantelado, por lo que se hizo un registro en Excel de las maquinas existentes en cada planta.

Figura 5

Numero de máquinas en operación en las diferentes plantas.

| PLANTA OMV | | PLANTA INDUSTRIAL | | PLANTA ILLIG | |
|------------|---------|-------------------|---------|--------------|---------|
| # | Máquina | # | Máquina | # | Máquina |
| 1 | OM40 | 1 | TI02 | 1 | TE00 |
| 2 | OM50 | 2 | TI03 | 2 | TE01 |
| 3 | OM51 | 3 | TI04 | 3 | TE02 |
| 4 | OM70 | 4 | TI07 | 4 | TE08 |
| 5 | OM75 | 4 | TI08 | 5 | TE11 |
| 6 | OM77 | 5 | TI11 | 6 | TE17 |
| 7 | OM78 | 6 | TI13 | 7 | TE19 |
| 8 | OM79 | 7 | TI14 | 8 | TE20 |
| 9 | OM80 | 8 | TI18 | 9 | TE22 |
| 10 | OM81 | 9 | TI24 | 10 | TE26 |
| 11 | OM82 | 10 | TI25 | 11 | TE28 |
| 12 | OM83 | 11 | TI29 | 12 | TE29 |
| 13 | OM84 | 12 | TI30 | 13 | TE32 |
| 14 | OM85 | 13 | TI32 | 14 | TE37 |
| | | 14 | TI33 | 15 | TE38 |
| | | 15 | TI34 | 16 | TE39 |
| | | | | 17 | TE40 |
| | | | | 18 | TE41 |
| | | | | 19 | TE42 |

Fuente: Autoría Propia

El segundo problema que se presentó es que se tenían metas muy altas por eso se propone que mientras los operarios encargados de la limpieza aprendieran como hacer el procedimiento correctamente se bajara a la meta, lo cual se aprobó y quedo con un porcentaje de cumplimiento del 75% en las tres plantas.

Para poder cumplir las metas propuestas se estableció un cronograma de limpiezas profundas el cual se compartió a los jefes de cada planta para que tuvieran en cuenta que maquinas se iban a parar por día y planearan así la producción.

Cronograma Limpiezas profundas planta rígidos

Figura 6

Cronogramas de Limpiezas profundas mes de Julio de todas las plantas

| JULIO ILLIG | | | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | | | 1 | 2 |
| 3 TE37 | 4 TE11 | 5 TE01 | 6 TE32 | 7 TE20 | 8 | 9 |
| 10 TE07 | 11 TE39 | 12 TE41 | 13 TE19 | 14 TE02 | 15 | 16 |
| 17 TE26 | 18 TE28 | 19 TE42 | 20 TE08 | 21 TE38 | 22 | 23 |
| 24 TE22 | 25 TE06 | 26 TE17 | 27 TE29 | 28 TE40 | 29 | 30 |
| 31 TE00 | | | | | | |

| JULIO OMV | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | | | 1 | 2 |
| 3 OM82 | 4 OM50 | 5 OM84 | 6 OM51 | 7 OM70 | 8 | 9 |
| 10 OM52 | 11 OM78 | 12 OM85 | 13 OM35 | 14 OM75 | 15 | 16 |
| 17 OM81 | 18 OM83 | 19 OM77 | 20 OM40 | 21 OM79 | 22 | 23 |
| 24 OM80 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | | | | | | |

| JULIO INDUSTRIAL | | | | | | |
|------------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | | | 1 | 2 |
| 3 TI30 | 4 TI03 | 5 TI33 | 6 TI08 | 7 TI28 | 8 | 9 |
| 10 TI11 | 11 TI32 | 12 TI04 | 13 TI07 | 14 TI13 | 15 | 16 |
| 17 TI24 | 18 TI25 | 19 TI31 | 20 TI14 | 21 TI18 | 22 | 23 |
| 24 TI29 | 25 TI02 | 26 TI34 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | | | | | | |

Figura 7

Cronograma de limpiezas profundas del mes de agosto de todas las plantas

| AGOSTO ILLIG | | | | | | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | 1 TE37 | 2 TE11 | 3 TE01 | 4 TE32 | 5 | 6 |
| 7 TE20 | 8 TE07 | 9 TE39 | 10 TE41 | 11 TE19 | 12 | 13 |
| 14 TE02 | 15 TE26 | 16 TE28 | 17 TE42 | 18 TE08 | 19 | 20 |
| 21 TE38 | 22 TE22 | 23 TE06 | 24 TE17 | 25 TE29 | 26 | 27 |
| 28 TE40 | 29 TE00 | 30 | 31 | | | |

| AGOSTO OMV | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | 1 OM82 | 2 OM50 | 3 OM84 | 4 OM51 | 5 | 6 |
| 7 OM70 | 8 OM52 | 9 OM78 | 10 OM85 | 11 OM35 | 12 | 13 |
| 14 OM75 | 15 OM81 | 16 OM83 | 17 OM77 | 18 OM40 | 19 | 20 |
| 21 OM79 | 22 OM80 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28 | 29 | 30 | 31 | | | |

| AGOSTO INDUSTRIAL | | | | | | |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | 1 TI30 | 2 TI03 | 3 TI33 | 4 TI08 | 5 | 6 |
| 7 TI28 | 8 TI11 | 9 TI32 | 10 TI04 | 11 TI07 | 12 | 13 |
| 14 TI13 | 15 TI24 | 16 TI25 | 17 TI31 | 18 TI14 | 19 | 20 |
| 21 TI18 | 22 TI29 | 23 TI02 | 24 TI34 | 25 | 26 | 27 |
| 28 | 29 | 30 | 31 | | | |

Figura 8

Cronograma de limpiezas profundas del mes de septiembre de todas las plantas

| SEPTIEMBRE ILLIG | | | | | | |
|------------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | 1 TE37 | 2 TE11 | 3 | 4 |
| 5 TE01 | 6 TE32 | 7 TE20 | 8 TE07 | 9 TE39 | 10 | 11 |
| 11 TE41 | 13 TE19 | 14 TE02 | 15 TE26 | 16 TE28 | 17 | 18 |
| 19 TE42 | 20 TE08 | 21 TE38 | 22 TE22 | 23 TE06 | 24 | 25 |
| 26 TE17 | 27 TE29 | 28 TE40 | 29 TE00 | 30 | | |

| SEPTIEMBRE OMV | | | | | | |
|----------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | 1 OM82 | 2 OM50 | 3 | 4 |
| 5 OM84 | 6 OM51 | 7 OM70 | 8 OM52 | 9 OM78 | 10 | 11 |
| 12 OM85 | 13 OM35 | 14 OM75 | 15 OM81 | 16 OM83 | 17 | 18 |
| 19 OM77 | 20 OM40 | 21 OM79 | 22 OM80 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | |

| SEPTIEMBRE INDUSTRIAL | | | | | | |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | 1 TI30 | 2 TI03 | 3 | 4 |
| 5 TI33 | 6 TI08 | 7 TI28 | 8 TI11 | 9 TI32 | 10 | 11 |
| 12 TI04 | 13 TI07 | 14 TI13 | 15 TI24 | 16 TI25 | 17 | 18 |
| 19 TI31 | 20 TI14 | 21 TI18 | 22 TI29 | 23 TI02 | 24 | 25 |
| 26 TI34 | 27 | 28 | 29 | 30 | | |

Figura 9

Cronograma de limpiezas profundas del mes de octubre de todas las plantas

| OCTUBRE ILLIG | | | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|--------------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | | | 1 | 2 |
| 3 TE37 | 4 TE11 | 5 TE01 | 6 TE32 | 7 TE20 | 8 | 9 |
| 10 TE07 | 11 TE39 | 12 TE41 | 13 TE19 | 14 TE02 TE26 | 15 | 16 |
| 17 | 18 TE28 | 19 TE42 | 20 TE08 | 21 TE38 | 22 | 23 |
| 24 TE22 | 25 TE06 | 26 TE17 | 27 TE29 | 28 TE00 | 29 | 30 |
| 31 TE40 | | | | | | |

| OCTUBRE OMV | | | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | | | 1 | 2 |
| 3 OM82 | 4 OM50 | 5 OM84 | 6 OM51 | 7 OM70 | 8 | 9 |
| 10 OM52 | 11 OM78 | 12 OM85 | 13 OM35 | 14 OM81 | 15 | 16 |
| 17 | 18 OM83 | 19 OM77 | 20 OM40 | 21 OM79 | 22 | 23 |
| 24 OM80 | 25 OM75 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | | | | | | |

| OCTUBRE INDUSTRIAL | | | | | | |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | | | 1 | 2 |
| 3 TI30 | 4 TI03 | 5 TI33 | 6 TI08 | 7 TI28 | 8 | 9 |
| 10 TI11 | 11 TI32 | 12 TI04 | 13 TI07 | 14 TI13 | 15 | 16 |
| 17 | 18 TI25 | 19 TI31 | 20 TI14 | 21 TI18 | 22 | 23 |
| 24 TI29 | 25 TI02 | 26 TI24 | 27 TI34 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | | | | | | |

Figura 10

Cronograma de limpiezas profundas del mes de noviembre de todas las plantas

| NOVIEMBRE ILLIG | | | | | | |
|-----------------|------------|------------|------------|-------------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | 1 TE37 | 2 TE11 | 3 TE01 | 4 TE32 TE20 | 5 | 6 |
| 7 | 8 TE07 | 9 TE39 | 10 TE41 | 11 TE19 | 12 | 13 |
| 14 | 15 TE26 | 16 TE28 | 17 TE02 | 18 TE08 | 19 | 20 |
| 21 TE38 | 22 TE22 | 23 TE06 | 24 TE17 | 25 TE29 | 26 | 27 |
| 28 TE00 | 29 TE42 | 30 TE40 | | | | |
| | | | | | | |

| NOVIEMBRE OMV | | | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | 1 OM82 | 2 OM50 | 3 OM84 | 4 OM51 | 5 | 6 |
| 7 | 8 OM52 | 9 OM78 | 10 OM85 | 11 OM35 | 12 | 13 |
| 14 | 15 OM81 | 16 OM83 | 17 OM77 | 18 OM40 | 19 | 20 |
| 21 OM79 | 22 OM80 | 23 OM75 | 24 OM70 | 25 | 26 | 27 |
| 28 | 29 | 30 | | | | |
| | | | | | | |

| NOVIEMBRE INDUSTRIAL | | | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | 1 TI30 | 2 TI03 | 3 TI33 | 4 TI08 | 5 | 6 |
| 7 | 8 TI11 | 9 TI32 | 10 TI04 | 11 TI07 | 12 | 13 |
| 14 | 15 TI24 | 16 TI25 | 17 TI31 | 18 TI14 | 19 | 20 |
| 21 TI18 | 22 TI29 | 23 TI02 | 24 TI34 | 25 TI28 | 26 | 27 |
| 28 TI13 | 29 | 30 | | | | |
| | | | | | | |

Figura 11

Cronograma de limpiezas profundas del mes de diciembre de todas las plantas

| DICIEMBRE ILLIG | | | | | | |
|-----------------|--------------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | 1 TE37 | 2 TE11 | 3 | 4 |
| 5 TE01 | 6 TE32 | 7 TE20 | 8 | 9 TE39 | 10 | 11 |
| 11 TE41 | 13 TE19 TE07 | 14 TE02 | 15 TE26 | 16 TE28 | 17 | 18 |
| 19 TE42 | 20 TE08 | 21 TE38 | 22 TE22 | 23 TE06 | 24 | 25 |
| 26 TE17 | 27 TE29 | 28 TE40 | 29 TE00 | 30 | 31 | |
| | | | | | | |

| DICIEMBRE OMV | | | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | 1 OM82 | 2 OM50 | 3 | 4 |
| 5 OM84 | 6 OM51 | 7 OM70 | 8 | 9 OM78 | 10 | 11 |
| 12 OM85 | 13 OM35 | 14 OM52 | 15 OM81 | 16 OM83 | 17 | 18 |
| 19 OM77 | 20 OM40 | 21 OM79 | 22 OM80 | 23 OM75 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| | | | | | | |

| DICIEMBRE INDUSTRIAL | | | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| L | M | M | J | V | S | D |
| | | | 1 TI30 | 2 TI03 | 3 | 4 |
| 5 TI33 | 6 TI08 | 7 TI28 | 8 | 9 TI32 | 10 | 11 |
| 12 TI04 | 13 TI07 | 14 TI13 | 15 TI24 | 16 TI25 | 17 | 18 |
| 19 TI31 | 20 TI14 | 21 TI18 | 22 TI29 | 23 TI02 | 24 | 25 |
| 26 TI34 | 27 TI11 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| | | | | | | |

Materiales

Al momento de hacerle el seguimiento al proceso que se llevaba de limpiezas profundas me di cuenta de que la cantidad de desengrasante que se usaba por máquina no era el correcto por lo que generaba demoras en el proceso ya que si era muy poco desengrasante los operadores tenían que restregar por más tiempo para lograr quitar la suciedad, por lo que se estandarizo una cantidad de desengrasante según el tipo de máquina.

Tabla 5

Cantidad de Desengrasante que se debe utilizar para la limpieza de las maquinas

| Planta | Máquina | Cantidad de Desengrasante | Observaciones |
|------------|--------------|---------------------------|---|
| OMV | Muy sucia | 2000kg | Se debe utilizar el % de desengrasante que se relaciona en la tabla, para garantizar la limpieza de las maquinas. |
| | No muy sucia | 1000kg | |
| ILLIG | Muy sucia | 1700kg | |
| | No muy sucia | 850g | |
| INDUSTRIAL | Muy sucia | 1700kg | |
| | No muy sucia | 850g | |

Nota: En el cuadro anterior se muestra las cantidades de desengrasante que se debe utilizar en las maquinas, según el estado en el que se encuentren. *Fuente.* Autoría propia

La cantidad de desengrasante que se utiliza en las máquinas de la planta OMV es mayor ya que estas máquinas son de un proceso lineal es decir que el retal retorna al molino por medio de unos

tubos y se forma la lámina de plástico lo cual no genera desperdicio, así que tiene más componentes para hacerle limpieza.

Maquinas

Según el diagrama con respecto a las maquinas existen dos problemas importantes uno tiene que ver con la compra de máquinas de segunda que empiezan a tener problemas de manera constante y el otro con el mantenimiento que se les hace; ambas están ligadas.

Para corregir el problema del mantenimiento de las maquinas se habló con los mecánicos y se coordinó un cronograma de mantenimientos preventivos de las máquinas, y cuando fuese un mantenimiento correctivo ellos tienen que entregar la maquina totalmente limpia es decir sin residuos de grasa o aceite ni trapos.

Métodos

En el diagrama se exponen dos problemas importantes con respecto al método pues en el proceso hace falta de seguimiento de las maquinas a las cuales se les hacía limpieza y de los insumos que se le entregaba al personal encargado de hacer la limpieza, adicionalmente no existe un procedimiento establecido de las limpiezas profundas por lo que se hacía de diferentes maneras.

Para dar solución a estos problemas se proponen las siguientes mejoras:

Realizar el procedimiento de limpieza profunda para las máquinas de termoformado de la empresa Multidimensionales S.A.S.

Tabla 6*Procedimiento de limpieza para las máquinas de Termoformado***Procedimiento para las Limpieza de la Máquina de Termoformado**

| Actividad | Descripción | Responsable |
|---------------------------------|---|-------------|
| 1 Colocar la cinta de seguridad | Se debe colocar la cinta de seguridad alrededor de la maquina esto con el fin de avisar que la maquina está en algún proceso por lo cual no se debe usar y para evitar accidentes. | Operarios |
| 2 Alistar los Insumos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alistar las bolsas donde se va a empacar el retal. ✓ Alistar las canecas con el agua. ✓ Disponer de un lugar para colocar todos los insumos con el fin de evitar pérdidas y ganar tiempo. | Operarios |
| 3 Verificar la maquina | Se debe verificar que la maquina este des energizada (importante), que no haya rollos de plástico montados en el rodillo y que este sin ninguna lamina de producción dentro de la máquina. | Operarios |

| | | | |
|---|--|--|------------|
| 4 | Sacar el retal | Luego de revisada la maquina se debe sacar el retal, esto se debe hacer sopleteando toda la máquina y se recoge manualmente el retal en las bolsas destinadas para esto. | Operarios |
| 5 | Disolver el Desengrasante | La cantidad de desengrasante depende de que tan sucia este la maquina: Muy sucia: 1000 gr en 10 litros de agua. No muy sucia: 500gr en 5 litros de agua. | Operarios |
| 6 | Humedecer las sabrás y refregar la máquina | Se deben humedecer las sabrás con el desengrasante ya disuelto, deben tener puestos los guantes de caucho. Se refriegan todas las partes de la maquina teniendo mucho cuidado con las partes eléctricas. (Se deja actuar por 3 min). | Operarios. |
| 7 | Enjuague de la máquina | Se humedecen los trapos con agua y se procede a remover todo el desengrasante de la máquina, debido a que la maquina trabaja con corriente No se debe agregar agua directamente, se debe hacer solo con los trapos. | Operarios |
| 8 | Limpieza área de la | Se refriega el piso con el desengrasante | Operarios |

máquina sobrante se deja actuar por un minuto, luego

que retira con el traperero.

| | | | |
|---|--------------------|--|---------------|
| 9 | Fin de la Limpieza | Se entrega la maquina totalmente limpia a él | Operarios BPM |
| | | practicante de manufactura con el formato | Practicante |
| | | debidamente diligenciado. | |

Nota: En el anterior diagrama de flujo de proceso se expone el paso a paso del procedimiento de limpiezas profundas que se empezara a llevar estandarizado según el formato de la empresa.

Fuente. Autoría propia

Crear el diagrama de flujo del proceso junto con los controles de calidad correspondientes.

Se crea en diagrama de flujo de proceso, estandarizado según el formato que maneja la empresa, esto a petición de BPM y alta gerencia.

Tabla 7

Diagrama de Flujo de Proceso limpiezas profundas

| ACTIVIDAD | RESP. | DESCRIPCIÓN |
|--|---|---|
| <pre> graph TD Start([LIMPIEZAS PROFUNDAS]) --> A[Generar la orden de trabajo para la limpieza] A --> B[Informar al jefe de producción sobre las máquinas programadas.] B --> C[Comunicar a los grupos de cada planta sobre las máquinas programadas.] C --> D[Entregar los Insumos] D --> E[Los operarios empiezan la limpieza de las máquinas] E --> End{{1}} </pre> | <p>Pract. de Manu.</p> <p>Pract. de Manu/ jefe Produ.</p> <p>Pract. de Manu/ Grup por Planta</p> <p>Pract. de Manu/ Operarios</p> <p>Pract. de Manu / Operarios</p> | <p>Genera la orden de trabajo para empezar con las limpiezas profundas de las maquinas programadas.</p> <p>Informar al jefe de producción sobre las máquinas que están programadas para limpieza profunda según el cronograma.</p> <p>Se les informa a los grupos por planta con el fin de que organicen la mano de obra y la producción mientras la maquina está parada.</p> <p>Con el formato de insumos en mano el practicante de manufactura les da los insumos necesarios para la limpieza a los operarios.</p> <p>Los operarios empiezan la limpieza profundade las máquinas siguiendo el procedimiento descrito en la tabla 4.</p> |

| ACTIVIDAD | RESP. | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|
| <pre> graph TD Start{{1}} --> Informa[Encargado de la máquina informa sobre la terminación de la limpieza] Informa --> Validacion{Validación de limpieza por BPM.} Validacion -- No --> Observaciones[Observaciones a responsables por parte de BPM] Observaciones --> Correccion[Corrección de la limpieza profunda] Correccion --> Validacion Validacion -- Si --> Firma[Firma de formato validado por parte de BPM] Firma --> EntregaFormato[Entrega de formato por parte de BPM] EntregaFormato --> Reporte[Reporte de cumplimiento] Reporte --> EntregaReporte([Entrega de reporte]) </pre> | <p>Grupo planta/ Operarios</p> <p>BPM/ Operarios/Grupos por planta</p> <p>BPM/ Practicante de Manufactura</p> <p>Practicante de Manufactura, jefe de producción, BPM, Lideres</p> | <p>Los grupos por planta le informan a BPM para que valide la limpieza de la máquina.</p> <p>BPM hace una revisión general a la máquina a la cual se le realizó limpieza profunda con el fin de verificar que cumple con los estándares establecidos.</p> <p>Si no se valida se le hace un llamado de atención a los responsables por el incumplimiento en las limpiezas profundas.</p> <p>Si se valida la máquina BPM firma el formato.</p> <p>Luego de validada la máquina los operarios entregan el formato firmado al practicante de manufactura.</p> <p>Se registran las máquinas validadas en el Excel de reporte de cumplimiento y se envía el reporte a los involucrados en el proceso.</p> |

Fuente: Autoría propia

Actualizar e implementar el formato de limpiezas profundas que tenía la empresa la cualno se estaba implementando.

Tabla 9

Formato de chequeo de las limpiezas profundas

| TEKNIPLEX Materials Science Solutions | | LIMPIEZA PROFUNDA | | | | |
|--|--|-----------------------------|--|-----------|----|-----|
| LISTA DE CHEQUEO TERMOFORMADO EN LÍNEA | | | | | | |
| MÁQUINA: | | RESPONSABLE DE LA LIMPIEZA: | | EJECUTADO | | |
| FECHA: | | RESPONSABLE DE VALIDAR: | | SI | NO | N/A |
| ACTIVIDAD | | | | | | |
| Apilador limpio y libre de desechos solidos en la parte interna y externa | | | | | | |
| Mesas de empaque y etiquetado en buen estado de limpieza | | | | | | |
| Dosificador y precalentador libres de grasa y polvo. | | | | | | |
| Molino libres de grasa, material particulado y polvo. | | | | | | |
| Ruedas de conteo y cuchillos limpios y desinfectados. | | | | | | |
| Puertas y estructura interna de la maquina se observan libres de grasas, desechos solidos y polvo. | | | | | | |
| Estructura externa de la maquina y guardas de seguridad libres de grasa y polvo. | | | | | | |
| Parte superior de la maquina y guardas de seguridad libres de polvo y suciedad | | | | | | |
| Ejes de soporte de bobinas limpios y en buen estado | | | | | | |
| Lamina de soporte de horno libre de polvo, grasa y residuos solidos. | | | | | | |
| Tablero de control libre de polvo y grasa | | | | | | |
| Canastas grises libres de polvo y suciedad | | | | | | |
| Cajón de herramienta ordenado y limpio. | | | | | | |
| Sistema de ventilación y extractores limpios | | | | | | |
| Pasillos sin residuos solidos, regueros de agua y se observan trapeados. | | | | | | |
| Los elementos de aseo y lockers se encuentran bien ubicados y limpios | | | | | | |
| Cabezote de la maquina libre de residuos de polvo y suciedad | | | | | | |
| Cama de laminadora libre de polvo, residuos solidos y suciedad | | | | | | |
| Coextrusora principal libre de polvo, material particulado y grasa | | | | | | |
| Puertas y estructura interna de la máquina se observan libres de grasas, desechos solidos y polvo. | | | | | | |
| Estructura externa de la máquina y guardas de seguridad libres de grasa y polvo. | | | | | | |
| Tolvas de material libres de material particulado y polvo. | | | | | | |
| Tablero de control libre de polvo y grasa | | | | | | |
| Canastas grises libres de polvo y suciedad | | | | | | |
| Mangueras de succión libres de acumulación de polvo y suciedad | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | |

Fuente. “Empresa Multidimensionales, formato aprobación limpieza profunda, 2023”

Luego de propuestas estas mejoras se realizó una prueba piloto que se relaciona a continuación

Grupos de trabajo.

Tabla 10

Grupos de Trabajo por Planta

| Planta OMV | Planta ILLIG | Planta Industrial |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| líder de planta | líder de planta | líder de planta |
| Supervisor | Supervisor | Supervisor |
| Control piso | Control piso | Control piso |
| Líder BPM | Practicante de BPM | Practicante de 5`S |

Fuente. Autoría propia

Prueba Piloto

Se realiza la prueba piloto entre la semana 35 y 36 del presente año y los resultados obtenidos se exponen el día 16 de agosto del 2024.

Resultados obtenidos (análisis de indicadores).

Tome en cuenta Porcentaje de Cumplimiento de las Limpiezas Profundas por planta esto con el fin de proponer mejorar, e implementar el procedimiento garantizando que con el correcto procedimiento será funcional.

Figura 12

Porcentaje de cumplimiento del mes de septiembre

| PLANTA OMV | | | PLANTA ILLIG | | | PLANTA INSUDTRIAL | | | | | |
|--------------|-------|------------|---------------|-------|--------|-------------------|--------------|--------|------|------------|--------------|
| Total de MQ | | 15 | Total de MQ | | 21 | Total de MQ | | 18 | | | |
| Cumplimiento | | 67% | Cumplimiento | | 67% | Cumplimiento | | 67% | | | |
| MQ | FECHA | ESTADO | MQ | FECHA | ESTADO | MQ | FECHA | ESTADO | | | |
| 1 | OM50 | 2/09/2024 | Completo | 1 | TE37 | 2/09/2024 | Sin Limpieza | 1 | TI11 | 2/09/2024 | Completo |
| 2 | OM81 | 2/09/2024 | Completo | 2 | TE11 | 5/09/2024 | Completo | 2 | TI33 | 2/09/2024 | Completo |
| 3 | OM82 | 02/09/2024 | Mantenimiento | 3 | TE32 | 6/09/2024 | Completo | 3 | TI08 | 5/09/2024 | Completo |
| 4 | OM78 | 5/09/2024 | Completo | 4 | TE19 | 7/09/2024 | Completo | 4 | TI28 | 6/09/2024 | Completo |
| 5 | OM80 | 5/09/2024 | Completo | 5 | TE08 | 8/09/2024 | Completo | 5 | TI34 | 9/09/2024 | Completo |
| 6 | OM83 | 6/09/2024 | Completo | 6 | TE26 | 9/09/2024 | Completo | 6 | TI29 | 10/09/2024 | Completo |
| 7 | OM40 | 14/09/2024 | Completo | 7 | TE17 | 11/09/2024 | Completo | 7 | TI18 | 10/09/2024 | Sin Limpieza |
| 8 | OM81 | 15/09/2024 | Completo | 8 | TE00 | 12/09/2024 | Completo | 8 | TI04 | 10/09/2024 | Sin Limpieza |
| 9 | OM85 | 19/09/2024 | Completo | 9 | TE02 | 12/09/2024 | Completo | 9 | TI25 | 12/09/2024 | Completo |
| 10 | OM77 | 21/09/2024 | Completo | 10 | TE06 | 14/09/2024 | Completo | 10 | TI13 | 12/09/2024 | Completo |
| 11 | OM52 | 26/09/2024 | Completo | 11 | TE38 | 15/09/2024 | Completo | 11 | TI32 | 14/09/2024 | Completo |
| 12 | | | | 12 | TE41 | 16/09/2024 | Proceso | 12 | TI30 | 16/09/2024 | Completo |
| 13 | | | | 13 | TE42 | 16/09/2024 | Completo | 13 | TI24 | 20/09/2024 | Completo |
| 14 | | | | 14 | TE07 | 26/09/2024 | Completo | 14 | TI29 | 30/09/2024 | Completo |
| 15 | | | | 15 | TE20 | 24/09/2024 | Completo | 15 | | | |
| 16 | | | | 16 | TE39 | 25/09/2024 | Completo | 16 | | | |
| 17 | | | | 17 | | | | 17 | | | |
| 18 | | | | 18 | | | | 18 | | | |
| 19 | | | | 19 | | | | | | | |
| 20 | | | | 20 | | | | | | | |
| 21 | | | | 21 | | | | | | | |

| PENDIENTE | |
|-----------|--------------------------|
| OM82 | Mantenimiento Preventivo |
| OM84 | |
| OM51 | |
| OM70 | |
| OM35 | |
| OM75 | |
| OM79 | |

| PENDIENTE | |
|-----------|--|
| TE37 | |
| TE01 | |
| TE28 | |
| TE22 | |
| TE29 | |
| TE40 | |

| PENDIENTE | |
|-----------|--|
| TI03 | |
| TI04 | |
| TI07 | |
| TI31 | |
| TI14 | |
| TI18 | |
| TI02 | |

Fuente: Autoría propia

Se puede observar que en el mes de septiembre no se logra realizar el 100% de cumplimiento en ninguna de las plantas, debido a que del 01 al 15 de ese mes se inició la prueba piloto, se expuso la propuesta de mejora ante los supervisores y se esperó aprobación, así que requirió más tiempo para apropiarse de la metodología.

Figura 13

Porcentaje de cumplimiento de mes de octubre

| PLANTA OMV | | | | PLANTA ILLIG | | | | PLANTA INSUDTRIAL | | | |
|--------------|-------|------------|----------|--------------|-------|------------|----------|-------------------|-------|------------|----------|
| Total de MQ | | | 16 | Total de MQ | | | 21 | Total de MQ | | | 18 |
| Cumplimiento | | | 100% | Cumplimiento | | | 100% | Cumplimiento | | | 100% |
| MQ | FECHA | ESTADO | | MQ | FECHA | ESTADO | | MQ | FECHA | ESTADO | |
| 1 | OM75 | 4/10/2024 | Completo | 1 | TE20 | 2/10/2024 | Completo | 1 | TI29 | 1/10/2024 | Completo |
| 2 | OM51 | 6/10/2024 | Completo | 2 | TE07 | 2/10/2024 | Completo | 2 | TI14 | 3/10/2024 | Completo |
| 3 | OM82 | 7/10/2024 | Completo | 3 | TE39 | 2/10/2024 | Completo | 3 | TI03 | 3/10/2024 | Completo |
| 4 | OM84 | 10/10/2024 | Completo | 4 | TE40 | 2/10/2024 | Completo | 4 | TI08 | 6/10/2024 | Completo |
| 5 | OM70 | 10/10/2024 | Completo | 5 | TE37 | 3/10/2024 | Completo | 5 | TI31 | 7/10/2024 | Completo |
| 6 | OM40 | 10/10/2024 | Completo | 6 | TE11 | 4/10/2024 | Completo | 6 | TI28 | 7/10/2024 | Completo |
| 7 | OM52 | 10/10/2024 | Completo | 7 | TE01 | 5/10/2024 | Completo | 7 | TI11 | 11/10/2024 | Completo |
| 8 | OM78 | 11/10/2024 | Completo | 8 | TE41 | 12/10/2024 | Completo | 8 | TI04 | 11/10/2024 | Completo |
| 9 | OM85 | 12/10/2024 | Completo | 9 | TE19 | 13/10/2024 | Completo | 9 | TI32 | 11/10/2024 | Completo |
| 10 | OM35 | 13/10/2024 | Completo | 10 | TE26 | 14/10/2024 | Completo | 10 | TI07 | 13/10/2024 | Completo |
| 11 | OM81 | 14/10/2024 | Completo | 11 | TE28 | 16/10/2024 | Completo | 11 | TI33 | 14/10/2024 | Completo |
| 12 | OM83 | 18/10/2024 | Completo | 12 | TE28 | 16/10/2024 | Completo | 12 | TI13 | 14/10/2024 | Completo |
| 13 | OM77 | 19/10/2024 | Completo | 13 | TE42 | 19/10/2024 | Completo | 13 | TI25 | 18/10/2024 | Completo |
| 14 | OM50 | 20/10/2024 | Completo | 14 | TE08 | 20/10/2024 | Completo | 14 | TI30 | 20/10/2024 | Completo |
| 15 | OM79 | 21/10/2024 | Completo | 15 | TE32 | 20/10/2024 | Completo | 15 | TI18 | 21/10/2024 | Completo |
| 16 | OM80 | 24/10/2024 | Completo | 16 | TE38 | 21/10/2024 | Completo | 16 | TI02 | 25/10/2024 | Completo |
| | | | | 17 | TE22 | 24/10/2024 | Completo | 17 | TI24 | 26/10/2024 | Completo |
| | | | | 18 | TE06 | 25/10/2024 | Completo | 18 | TI34 | 27/10/2024 | Completo |
| | | | | 19 | TE17 | 26/10/2024 | Completo | | | | |
| | | | | 20 | TE29 | 27/10/2024 | Completo | | | | |
| | | | | 21 | TE00 | 28/10/2024 | Completo | | | | |

Fuente: Autoría propia

Se puede apreciar que en el mes de octubre se cumple con el 100% de las limpiezas profundas esto debido a que ya se había apropiado la metodología y el proceso era totalmente claro.

Figura 14

Porcentaje de cumplimiento del mes de noviembre

| PLANTA OMV | | |
|--------------|-------|----------------------------|
| Total de MQ | | 16 |
| Cumplimiento | | 88% |
| MQ | FECHA | ESTADO |
| 1 | OM80 | 6/11/2024 Completo |
| 2 | OM83 | 6/11/2024 Completo |
| 3 | OM79 | 6/11/2024 Completo |
| 4 | OM35 | 6/11/2024 Completo |
| 5 | OM50 | 6/11/2024 Completo |
| 6 | OM78 | 6/11/2024 Completo |
| 7 | OM84 | 6/11/2024 Completo |
| 8 | OM77 | 6/11/2024 Completo |
| 9 | OM70 | 6/11/2024 Completo |
| 10 | OM40 | 6/11/2024 Completo |
| 11 | OM51 | 6/11/2024 Completo |
| 12 | OM75 | 6/11/2024 Completo |
| 13 | OM85 | 10/11/2024 Completo |
| 14 | OM81 | 15/11/2024 Completo |
| 15 | | |
| 16 | | |

PENDIENTE
OM12
OM52
OM82

| PLANTA ILLIG | | |
|--------------|-------|----------------------------|
| Total de MQ | | 21 |
| Cumplimiento | | 90% |
| MQ | FECHA | ESTADO |
| 1 | TE37 | 2/11/2024 Completo |
| 2 | TE19 | 2/11/2024 Completo |
| 3 | TE22 | 2/11/2024 Completo |
| 4 | TE26 | 4/11/2024 Completo |
| 5 | TE20 | 6/11/2024 Completo |
| 6 | TE06 | 6/11/2024 Completo |
| 7 | TE19 | 6/11/2024 Completo |
| 8 | TE32 | 5/11/2024 Completo |
| 9 | TE29 | 5/11/2024 Completo |
| 10 | TE28 | 5/11/2024 Completo |
| 11 | TE00 | 6/11/2024 Completo |
| 12 | TE08 | 6/11/2024 Completo |
| 13 | TE07 | 6/11/2024 Completo |
| 14 | TE38 | 6/11/2024 Completo |
| 15 | TE01 | 8/11/2024 Completo |
| 16 | TE42 | 9/11/2024 Completo |
| 17 | TE41 | 23/11/2024 Completo |
| 18 | TE17 | 26/11/2024 Completo |
| 19 | TE40 | 30/11/2024 Completo |
| 20 | | |
| 21 | | |

PENDIENTE
TE02
TE11
TE39

| PLANTA INSUDTRIAL | | |
|-------------------|-------|----------------------------|
| Total de MQ | | 18 |
| Cumplimiento | | 83% |
| MQ | FECHA | ESTADO |
| 1 | TI29 | 1/11/2024 Completo |
| 2 | TI07 | 6/11/2024 Completo |
| 3 | TI28 | 6/11/2024 Completo |
| 4 | TI18 | 6/11/2024 Completo |
| 5 | TI32 | 6/11/2024 Completo |
| 6 | TI04 | 6/11/2024 Completo |
| 7 | TI11 | 6/11/2024 Completo |
| 8 | TI24 | 6/11/2024 Completo |
| 9 | TI08 | 6/11/2024 Completo |
| 10 | TI14 | 6/11/2024 Completo |
| 11 | TI02 | 6/11/2024 Completo |
| 12 | TI03 | 8/11/2024 Completo |
| 13 | TI30 | 9/11/2024 Completo |
| 14 | TI31 | 17/11/2024 Completo |
| 15 | TI34 | 24/11/2024 Completo |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |

PENDIENTE
TI13
TI25
TI33

Fuente: Autoría propia

En el mes de noviembre no se logró el 100% de cumplimiento, esto debido a la época de navidad, en la cual incrementaron los pedidos, por lo que deja de haber disponibilidad de maquina y de mano de obra.

Conclusiones

La revisión del proceso de limpiezas profundas que se estaba llevando en la empresa Multidimensionales S.A.S permitió identificar una serie de falencias en el procedimiento utilizado, por ejemplo: no se tenía un registro de que maquinas existían aun en las plantas y cuales ya se habían desmantelado, el % de desengrasante no era el adecuado, los operarios desconocían como se debía hacer correctamente el proceso y los más grave devoluciones por producto contaminado.

Al implementar el plan de mejora en el Procedimiento de Limpiezas profundas de las máquinas de termo formado en la empresa Multidimensionales S.A.S se pudieron crear formatos y diagramas tales como: el diagrama de flujo de proceso de las limpiezas profundas, formato de entrega de insumos, formato de validación de limpieza profunda, cronograma de limpiezas profundas y formato de porcentaje de cumplimiento.

Recomendaciones

Para que todos los empleados comprendan la importancia de una buena productividad en el lugar de trabajo, trabaje con BPM, gerentes de área y gerentes de grupo para eliminar métodos antiguos y optimizar procesos.

Capacitar constantemente al personal encargado de las limpiezas profundas, con el fin de mantener a los encargados de este proceso actualizados, cabe destacar que en el camino se dan aprendizajes de optimización de los procesos los cuales de manera conjunto se pueden evaluar y redireccionar el proceso con el fin de seguir mejorando.

Es muy importante tener en cuenta la opinión de los operarios ya que son ellos los que constantemente están realizando los diferentes procedimientos por lo que pueden proponer buenas mejoras.

Aplicar conceptos como las 5'S, ojo esto teniendo en cuenta si se necesita en los procesos o no, o en que parte del procedimiento es bueno implementarlo; todo esto con el fin de optimizar procesos y lograr que el área de trabajo sea confortable y eficaz.

Referencias

- Tafur Garzón Mc allister. La inocuidad de alimentos y el comercio internacional. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias [en línea]. 2009, 22(3), 330-338[fecha de Consulta 27 de Julio de 2023]. ISSN: 0120-0690. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295023525009>
- TAFUR GARZON, Mc allister. La inocuidad de alimentos y el comercio internacional. Rev Colom Cienc Pecua [online]. 2009, vol.22, n.3, pp.330-338. ISSN 0120-0690.
- MALLAR, Miguel Ángel. La Gestión por Procesos: un enfoque de gestión eficiente. Vis.Futuro [online]. 2010, vol.13, n.1 [citado 2023-07-31]. Disponible en:
<http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082010000100004&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1668-8708.
- ARISPE, Ivelio y TAPIA, María Soledad. Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. Agroalim [online]. 2007, vol.12, n.24, pp.105-118. ISSN 1316-0354.
- Molina, M. I., Torres, M. M. M., Zambrano, R. M. O., & Martínez, J. A. (2016). Manual de procedimiento en la empresa. Revista Caribeña de Ciencias Sociales, 15.
- (ICONTEC, GUIA TECNICA COLOMBIANA GTC 85, 2003)
- Valenzuela, A; y Beltrán (s.f). Evaluación del sistema de limpieza y desinfección de la empresa Productos de Antaño S.A. (Tesis de pregrado). Recuperado de
<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis207.pdf>

- Pineda Zapata, U., Estrada Hernández, M., & Rodríguez Marrugo, I. (2013). Ingeniería de la calidad aplicada a la planificación de un servicio. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 1(38), 206–224. Recuperado a partir de <http://34.231.144.216/index.php/RevistaUCN/article/view/415>
- ROSALES-AMBRIZ, J.L., TAPIA-BRISEÑO, J.A., ÁVILA-PEDROZA, S.A., CEJACAZARES, H.R., CARRILLO-GUTIERREZ, T. y ARREDONDO-SOTO, K.C. (2015). Propuesta de plan de mantenimiento preventivo de los vehículos de transporte en una empresa pública de servicios de agua. *Revista Aristas: Investigación Básica y Aplicada [en línea]*. 3(6), 35-42. Disponible en: <http://fcqi.tij.uabc.mx/usuarios/revistaaristas/numeros/N6/N6.pdf>
- HERRERA-GALÁN, M. (2017). Aplicación de la gestión de riesgo a equipos y sistemas productivos. *Dyna [en línea]* 84(Jul-Sep). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49655539028>
- CARTIN-ROJAS, A., VILLARREAL-TELLO, A y MORERA, A. (2014). Implementación del análisis de riesgo en la industria alimentaria mediante la metodología AMEF: enfoque práctico y conceptual. *Rev. Med. Vet. [En línea]*. 2014(27), 133-148. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542014000100012&lng=en&nrm=iso
- Osorio Cardona, L, Marín Rivera, C y Montaña Caicedo, L. (2019). Diseño de un programa de limpieza y desinfección utilizando algunas herramientas de ingeniería industrial para la zona determinada como inocua del proceso de producción de un ingenio azucarero de la región.

Betancourt, D. F. (16 de agosto de 2016). Diagrama de Causa y efecto (Ishikawa) como herramienta de calidad. Recuperado el 07 de febrero de 2024, de Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/diagrama-causa-efecto.

Formato de asistencia a Capacitaciones

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/21179/2019sindynova29.pdf?sequence=100&isAllowed>.