

**Proceso de homologación del procedimiento de hermeticidad en las áreas de mezclas y
empaque # 2**

José Luis Garcés Sánchez

Asesor

Annerys Sánchez Palacios

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Tecnología en Calidad Alimentaria

2024

Nota de Aceptación

Ingeniera Annerys Sánchez Palacios (UNAD)

Nombre Director de trabajo de grado

Jurado.....Jurado

Dedicatoria

A mi amada esposa Carolina, por su apoyo, comprensión, amor incondicional y paciencia, con lo cual me impulsaba día a día para seguir estudiando y alcanzar la meta que hoy estoy culminando.

A mis hermosos hijos María Jose y Juan Miguel, por su amor y comprensión dado que el tiempo que podía compartir con ellos era limitado por mis estudios.

Agradecimientos

En primer lugar, a Dios por darme la oportunidad de haber estudiado esta tecnología y por haberme dado los recursos económicos y poderla llevar a cabo y culminarla.

A los docentes de la UNAD que tuve la oportunidad de conocer en mi estudio y al ingeniero Juan Camilo Mendoza que me apoyo continuamente y me asesoró siempre que lo requerí.

A mis jefes, en Colcafé como al ingeniero Alejandro Arango por su ayuda para poder asistir a los diferentes encuentros que ameritaban mi presencia en la Universidad.

Al Ingeniero Ricardo Cárdenas por su apoyo al facilitarme esta gran oportunidad de realizar mi proyecto en el área de Calidad.

Al Ingeniero Juan David Rivera por su supervisión constante y sus buenas indicaciones.

Y a todas las coordinadoras en general de las áreas de calidad, por permitirme la posibilidad de aprender y afianzar los conocimientos laborales en los diferentes laboratorios de Calidad.

Nota Aclaratoria

Información confidencial se puede entender como un grupo de conocimientos o información reservada. El artículo 260 de la Decisión 486 define al secreto empresarial como “cualquier información no divulgada que una persona natural o jurídica legítimamente posea, que pueda usarse en alguna actividad productiva, industrial o comercial, y que sea susceptible de transmitirse a un tercero, en la medida que dicha información sea: (i) secreta, (ii) tenga un valor comercial por ser secreta y (iv) haya sido objeto de medidas razonables tomadas por su legítimo poseedor para mantenerla secreta.”

Por todo lo anterior, los nombres de la maquinaria y los parámetros para realizar el procedimiento de hermetización fueron cambiados y editados, con el fin de proteger la información confidencial de la empresa colombiana Colcafé.

Resumen

Colcafé es una empresa de la industria del café que hace parte del grupo Nutresa, la cual produce y comercializa entre sus productos café tostado, molido, soluble en polvo y granulado, además mezclas e infusiones.

En las diferentes zonas de producción que tiene dicha empresa, se encuentran los operarios de producción, que son los encargados de validar los diferentes procedimientos incluido el de hermeticidad, realizado varias veces en cada estiba de producción y después de ser aprobados, son llevados al laboratorio asignado para cada zona, en la cual el soporte de aseguramiento de la calidad continua con el resto de procedimientos.

El siguiente proyecto se enfoca en las zonas de producción de empaque N° 2 y mezclas, en las cuales en varias máquinas de producción y en los diferentes laboratorios se realizan los diferentes procedimientos.

Para el desarrollo del proyecto se planteó realizar el procedimiento de hermeticidad, que consiste en homologar, aprobar, constatar, validar, comprobar que en este procedimiento se cumpla con las exigencias establecidas en el mismo.

El procedimiento se realizó en la campana de vacío, por medio de un medidor de presión, sumergiendo los sobres o paquete(s) expuesto(s) a presión para determinar si en alguno de sus pliegues de sellado hay evidencia de una posible fuga.

Inicialmente se verificaron los tiempos y presiones a las que se exponen los diferentes formatos, para establecer si existen desviaciones que se identifiquen y vienen desde el procedimiento anterior en dichos empaques.

Se realizó una encuesta al personal involucrado en las etapas de producción ligadas al procedimiento de hermeticidad, ya que pueden responder a muchas inquietudes y determinar si surgió alguna desviación en el procedimiento anterior.

Finalmente se puede determinar como conclusión, que por medio de la encuesta que se realizó a los operarios de la zona de mezclas y empaque N°2 en Colcafé en la sede Medellín, el procedimiento de hermeticidad se está llevando a cabo de manera correcta y bajo los lineamientos adecuados dentro de los estándares vigentes para su uso.

Palabras claves: Manómetro, laminado, formato, mordazas.

Abstract

Colcafé is a company in the coffee industry, part of the Nutresa Group, which produces and markets roasted, ground, instant and granulated coffee, as well as blends and infusions.

In the different production zones that the company has, there are production operators in charge of validating the different procedures, including the airtightness, that are carried out several times in each production warehouse and, once approved, they are sent to the laboratory assigned to each zone, where the quality assurance support continues with the rest of the procedures.

The following project focuses on the production zones of packaging n°2 and blends, where the different procedures are carried out on several production machines and in different laboratories.

For the development of the project, it was proposed to carry out the air-tightness procedure, which consists of approval, verification, validation and control of the compliance of this procedure with the requirements established in it.

The procedure was carried out in a vacuum chamber, using a manometer, by immersing the envelope or package(s) under pressure to determine if there were any signs of possible leakage in any of the sealing folds.

Firstly, the times and pressures to which the different formats are subjected were checked to see if there were any deviations from the previous procedure in these packages.

A survey was carried out among the personnel involved in the production stages related to the hermetic sealing process, since they can answer many questions and determine if there were any deviations in the previous process.

Finally, it can be concluded that by means of the survey conducted with the operators of the mixing and packaging area n°2 in Colcafé at the headquarters in Medellín, the airtightness procedure is being carried out correctly and under the appropriate guidelines within the standards in force for its use.

Keys words: Manometer, laminated, format, jaws.

Tabla de Contenido

Introducción.....	15
Descripción del Problema.....	16
Justificación.....	17
Objetivos.....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos.....	18
Marcos de Referencia.....	19
Marco Teórico.....	19
Marco Conceptual.....	21
Marco Histórico	24
Marco Normativo.....	29
Pasos Importantes en el Procedimiento de Producción.....	31
Pasos Importantes en el Procedimiento de Hermeticidad en Colcafé.....	32
Método.....	34
Encuesta.....	34
Metodología.....	36
Descripción del Funcionamiento de la Campana de Vacío.....	37
Zonas Implicadas en el Proyecto Aplicado.....	38
Resultados.....	42
Primer Resultado.....	53
Segundo Resultado.....	54
Tercer Resultado.....	55

Cuarto Resultado.....	56
Quinto Resultado.....	57
Sexto Resultado.....	58
Séptimo Resultado.....	59
Octavo Resultado.....	60
Noveno Resultado.....	61
Décimo Resultado.....	62
Resultados con los que se Cumplieron los Objetivos Propuestos.....	63
Análisis de Viabilidad.....	65
Conclusiones.....	66
Recomendaciones.....	69
Referencias Bibliográficas.....	70
Apéndices.....	72

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Tapa de Hojalata</i>	26
Figura 2 <i>Reseña.Histórica (Diapositivas)</i>	27
Figura 3 <i>Reseña.Histórica.(Video)</i>	28
Figura 4 <i>Diagrama de flujo de los Procedimientos en Producción en Colcafé</i>	31
Figura 5 <i>Diagrama de flujo de los Procedimientos en Producción en Colcafé</i>	33
Figura 6 <i>Funcionamiento de Campana de Vacío</i>	37
Figura 7 <i>Parámetros de la Presión del Manómetro de la Máquina 1 de la Línea de Empaque</i> .43	43
Figura 8 <i>Rangos de Presión en el Manómetro de la Máquina 2 de la Línea de Empaque</i>	44
Figura 9 <i>Rangos de Presión en los Manómetros de las Máquinas 1, 3 y 4, de la Línea de Empaque</i>	45
Figura 10 <i>Rangos de Presión en los Manómetros de las Máquinas 5 y 7 de la Línea de Empaque</i>	46
Figura.11 <i>Parámetros de la Presión del Manómetro de la Máquina 6 de la Línea de Empaque</i>	47
Figura 12 <i>Parámetros de Presión del Manómetro de la Máquina 6 de la Línea de Empaque</i>	47
Figura 13 <i>Rangos de Presión en el Manómetro de la Máquina 6 de la Línea de Empaque</i>	48
Figura 14 <i>Parámetros de la Presión del Manómetro de la Máquina 9 de la Línea de Empaque</i>	49
Figura 15 <i>Parámetros de la Presión del Manómetro de las Máquinas Empacadoras 8 y 10</i>	50
Figura 16 <i>Manómetros Configurados</i>	51
Figura 17 <i>Manómetros Configurados</i>	51

Figura 18 <i>Tableros de Parámetros de las Mordazas de las Máquinas de Empaque</i>	52
Figura 19 <i>Tableros de Parámetros de las Mordazas de las Máquinas de Empaque</i>	52
Figura 20 <i>Gráfico Circular 3D (Formatos Pruebas de Hermeticidad, Pregunta A)</i>	53
Figura 21 <i>Gráfico Circular 3D (Desviación de Fomatos en las Pruebas de Hermeticidad, Pregunta B)</i>	54
Figura 22 <i>Gráfico Circular 3D (Temperatura y su Influencia en las Pruebas de Hermeticidad, Pregunta C)</i>	55
Figura 23 <i>Gráfico Circular 3D (Parámetros Suficientes para Prueba de Hermeticidad Correcta, Pregunta D)</i>	56
Figura 24 <i>Gráfico Circular 3D (Inmersión en Campana de Vacío 30s, Determinante de Prueba de Hermeticidad Correcta, Pregunta E)</i>	57
Figura 25 <i>Gráfico Circular 3D (Presión de Manómetro en Inhg Apropriada para Correcta Prueba de Hermeticidad, Pregunta F)</i>	58
Figura 26 <i>Gráfico Circular 3D (Equipos que no Cumplen con su Desempeño para Ser Reemplazadas por de más Tecnología, Pregunta G)</i>	59
Figura 27 <i>Gráfico Circular 3D (Acciones Correctivas con Respecto a Problemas en Pruebas de Hermeticidad, Pregunta H)</i>	60
Figura 28 <i>Gráfico Circular 3D (Margen de Desviación en Prueba de Hermeticidad, Pregunta I)</i>	61
Figura 29 <i>Gráfico Circular 3D (Línea de Producción con más Desviación en Prueba de Hermeticidad, Pregunta.J)</i>	62

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Plantilla de la Encuesta</i>	72
Apéndice B <i>Desviación Principal sobre Plástico en el Laminado</i>	75
Apéndice C <i>Bobinas Rechazadas por este Inconveniente</i>	76
Apéndice D <i>Exceso de Plástico en los Cortes del Laminado, en Diferentes Partes de la Máquina</i>	76
Apéndice E <i>Rechazo General de este Material de Junio a Septiembre por Exceso de Plástico, en la Estructura del Laminado</i>	77
Apéndice F <i>Formato de Rechazo Material de Empaque por sobre Plástico (2 Rechazos</i>	78
Apéndice G <i>Pérdidas en Stock</i>	79

Introducción

Colcafé S.A.S es una empresa colombiana del grupo Nutresa, especializada en el proceso industrial del café y sus derivados.

El siguiente proyecto se realizará en la empresa Colcafé, negocio de café perteneciente al conglomerado llamado actualmente Grupo Nutresa, el cual se ha posicionado como uno de los mayores distribuidores de alimentos, Colcafé Fundada el 01 de junio de 1950. y sus principales sedes están ubicadas en Medellín y Bogotá. el cual produce y comercializa entre sus productos café tostado, molido, soluble en polvo y granulado, además también mezclas e infusiones.

Este proyecto de Proceso de Homologación del Procedimiento de Hermeticidad en las Áreas de Mezclas y Empaque N° 2, se realiza en la sucursal que se encuentra en la ciudad de Medellín, lugar donde trabajo actualmente, esta gran empresa ha crecido a grandes rasgos y actualmente exporta para varios países a nivel mundial.

La problemática del proyecto de investigación se enfoca en la revisión del procedimiento de hermeticidad y en la verificación de la estandarización que tiene dicho procedimiento realizado en 10 máquinas de estas dos zonas de producción.

Lo que se busca con esta investigación, es que se pueda dar una clara idea de que el proceso de estandarización si cumple, teniendo en cuenta las normas vigentes en el procedimiento de la hermeticidad.

Descripción del Problema

El procedimiento de hermeticidad en el empaque de los alimentos, cumple una función primordial ya que impide que el producto tenga contacto con el aire y la humedad, estas permiten excelentes condiciones de inocuidad, calidad, aumentando la vida útil. En Colombia la resolución 4142 (diciembre 7) DE 2012 D.O.N° 48.642, diciembre 12 de 2012 , en el Artículo 1°. Se establece el reglamento técnico, mediante el cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano, con el fin de proteger la salud humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores.

Con la presente investigación la empresa Colcafé, pretende determinar si las condiciones de estandarización ya establecidas cumplen o no el procedimiento de hermeticidad, porque de no ser así se pueden presentar inconvenientes en el producto como se explicará en el transcurso del proyecto, con respecto a la Calidad del producto perdiendo parte de sus propiedades, como su aroma, su textura, sabor, etc. Debido a que presente fuga algún paquete por estar mal sellado, por consiguiente, ingresa oxígeno y pierde la posibilidad de conservación por el tiempo que se estipula en el paquete.

Planteamiento del Problema

¿Es posible verificar la estandarización del procedimiento de hermeticidad ya anteriormente implementado en la zona de mezclas y línea de empaque N° 2 de la compañía Colcafé en la sede Medellín?

Justificación

En la empresa Colcafé se efectúa la verificación de la estandarización anteriormente implementada en el procedimiento de hermeticidad de los productos, para garantizar a los futuros empleados conocer la importancia que tiene el sellado en el producto terminado garantizando su inocuidad, a su vez brindar las herramientas necesarias para que el recurso humano que labora en esta sección cuente con los elementos y parámetros adecuados en el desarrollo de sus funciones.

Es de suma importancia realizar este proyecto para verificar que la estandarización de dichos procedimientos está correctamente ejecutada y evitar implicaciones por pérdidas de productos y/o reclamos de proveedores y consumidores por afectaciones de calidad en los productos empacados.

Es evidente que el procedimiento de hermeticidad juega un papel muy importante a la hora de determinar el estado de un producto, más si este es de tipo alimenticio, dado que puede tener alteraciones y cambios que afectan su inocuidad, Calidad y su conservación; por ello se tomó la decisión de realizar este proyecto con el fin de verificar la estandarización en este procedimiento y no incurrir en gastos adicionales u otros inconvenientes a nivel normativo y a su vez beneficiando en general a la empresa sin afectar los tiempos en los procedimientos de producción.

Todo lo anterior para mejorar los procedimientos de manera objetiva y eficaz en la sede Medellín.

Objetivos

Objetivo General

Verificar la estandarización del procedimiento de hermeticidad en la zona de mezclas y línea de empaque N° 2 de la empresa Colcafé en la sede Medellín, con el fin de homologar la estandarización del procedimiento.

Objetivos Específicos

Inspeccionar y revisar los parámetros de presión ya establecidos y estandarizados en los manómetros para el procedimiento de hermeticidad para cada formato, a través de una encuesta realizada a los operario de las 10 máquinas.

Verificar que la temperatura con la que salen los paquetes o sobres fabricados, sea la apropiada y no afecte el procedimiento de hermeticidad.

Revisar que la frecuencia de tiempo entre los procedimientos de hermeticidad, no afecte de ningún modo el procedimiento.

Marcos de Referencia

Marco Teórico

Velásquez (2017). Argumenta que la hermeticidad es quizás uno de los factores más importantes al realizar un producto, por ello es necesario seguir el control del mismo, para determinar los límites en la toma de datos, que se debe realizar día a día.

La hermeticidad es uno de los procedimientos más importantes dado que va de la mano de la calidad la cual es una de las cualidades de los productos realizados por la empresa Colcafé.

Se hace necesario darle la importancia y la atención al procedimiento de hermeticidad, dado que con este procedimiento realizado de manera correcta y adecuada se garantiza la vida útil del producto.

El nitrógeno desplaza el oxígeno y garantiza que el producto pueda consumirse 12 meses después de su fabricación.

Heraldo (2017). Según reportes del periódico El Heraldo manifiesta que la conservación en perfecto estado de un alimento no es tarea fácil, en ocasiones se piensa que, con solo introducirlo en un recipiente, taparlo y llevarlo al refrigerador ya está protegido.

En dicho procedimiento se suele olvidar la importancia de la hermeticidad, la cual es clave para proteger más y mejor los alimentos con respecto a la contaminación externa y por consiguiente evitar la emanación de olores, dado que en el refrigerador es muy posible que se contaminen o se modifiquen las condiciones organolépticas de otro alimento.

De acuerdo a lo planteado por el autor Lederman (2020). se concluye que los materiales del envasado deben ser de alta resistencia, el cual sirva de barrera contra los posibles gases o evaporaciones, además deben tener buenas propiedades en cuanto al sellado, con el fin de

garantizar la hermeticidad. A menudo suelen utilizarse materiales plásticos como es el caso del polipropileno, poliestireno, nylon, cloruro de vinilo, etileno, etc.

Entre los beneficios que trae la correcta hermeticidad en los alimentos esta que su conservación sea mayor, que elimine la mayoría de bacterias nocivas que se encuentran en los alimentos, dado que requieren de oxígeno para su desarrollo como son la salmonella, además le permite al alimento mantenerse fresco, favorece la retención de los compuestos volátiles que son responsables del aroma, este aspecto es de suma importancia para el consumidor como es el caso de los productos como el café o el chocolate.

En el estudio realizado por PoliSantaFe (s. f.) donde aplica métodos de hermeticidad en envases de plástico se evidencia que la hermeticidad es una prueba indispensable en la industria de los envases de plástico, dado que dicha prueba tiene una función esencial como lo es de que los envases estén sellados completamente y por ende no haya ninguna fuga de líquidos y aire.

Existen varios métodos para realizar la prueba de hermeticidad en los envases plásticos, entre ellos está el más común que es una prueba de inmersión en el agua, esta consiste en sumergir en agua los envases y aplicarle presión con el fin de verificar si existen fugas y/o burbujas en dichos envases.

Otro método es la prueba al vacío en donde se le aplica al envase un vacío, con el fin de observar si existen fugas o deformaciones en el mismo.

Cabe anotar que cada tipo de envase requiere un método de prueba de hermeticidad determinado, todo depende de las características del mismo y del producto que van a contener. Sin embargo es vital seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante y las normas vigentes con el fin de que la prueba de hermeticidad se lleve a cabo de manera correcta.

Marco Conceptual

La calidad es una característica esencial para la producción de alimentos, este concepto es variable y es determinada por el grado de adecuación para usos y consumos. En concordancia con la Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization, ISO), se puede definir la calidad como la capacidad de un producto o servicio de satisfacer las necesidades declaradas o implícitas del consumidor a través de sus características o propiedades (Gallego, 2012).

Hermeticidad

Muchos de los avances de hoy se basan en tradiciones y técnicas antiguas, y la tecnología hermética no es una excepción. El almacenamiento hermético todavía se usa ahora para almacenar productos agrícolas secos. Los granos, el arroz, los frijoles y las especias se almacenan en recipientes herméticos a los gases y a la humedad.

Para productos de alto valor como el café y el cacao, esta protección ofrecida ayuda a preservar la calidad. Esto es bastante importante para los cafés especiales y los chocolates artesanales que deben protegerse de la contaminación y la exposición.

En el caso de los cafés especiales, la calidad máxima debe estar asegurada desde el origen hasta el destino. Esto significa que el aroma, el sabor, el color y la frescura de los granos de café deben estar en el mismo estado que si estuvieran recién cosechados, secados y almacenados.

Aquí entra en juego la tecnología hermética. Las propiedades de barrera de las bolsas herméticas mantienen esas cualidades que hacen que los cafés especiales sean únicos y distintivos.

Es un factor muy importante para el producto, dado que se garantiza la vida útil del mismo, por ello es necesario realizar un seguimiento al control del producto. Existen algunos factores importantes como el nitrógeno que cumple la función de desplazar el oxígeno, garantizando que el producto pueda llegar a ser consumido en colcafé hasta (18) meses luego de su fabricación.

Campana de Vacío

Es el instrumento con el cual se realiza la prueba de hermeticidad, dicho instrumento es un platón hondo de vidrio con su respectiva tapa diseñado para realizar la prueba de hermeticidad de dichos paquetes y varía de acuerdo a las referencias que allí se elaboren, además consta de un manómetro, con el cual se determina la presión de los diferentes formatos sometidos a dicha prueba. Arcos J.L, (2021).

Manómetro

Es un indicador analógico que se utiliza para medir la presión ya sea de un gas o de un líquido, como el agua, el aceite o el aire. (Recurso bibliográfico: Omega Engineering).

Medición Inhg / Pulgada de Mercurio

Hace referencia a la medición de la presión utilizando un manómetro de mercurio. El Hg es el símbolo químico del mercurio. Corresponde a un término utilizado para especificar vacío; 29.92 inHg que es la diferencia entre la presión atmosférica estándar a nivel del mar y el vacío absoluto. En la actualidad se ha ido descartando la forma de medir al vacío, dado que es más conveniente hacerlo en términos de presión absoluta. O sea que el vacío de 29.92 inHg es equivalente a una presión absoluta de cero bares. (Recurso bibliográfico: Fullmecánica).

Medición Mmhg/ Milímetros de Mercurio

Hace referencia a una unidad de presión. Esto significa que un milímetro de presión que recibe un cuerpo cuando es sumergido en mercurio a un milímetro de profundidad. Este es equivalente a 133,322 Pa. Recurso bibliográfico: Ingenierizando.com (s.f.)

Formato

Es una actividad de configuración en el proceso productivo o conjunto de operaciones que se basa en el cambio de referencias o de algunas piezas de la máquina por otras de mayor o menor tamaño o calibre para poder producir un nuevo producto de una nueva fase de producción.

Garcés, J. L. (2023)

Laminado

Envases o empaques que permiten la combinación de materiales plásticos y no plásticos donde se ofrecen estructuras con barrera a la luz, humedad, oxígeno, aromas, resistencia química, mecánica, al punzado, térmica.

Diversas presentaciones y aditamentos, en especial Grupo de materiales multicapas, en estos materiales, donde resaltan sustratos de impresión que permiten apariencia brillante, uso de nuevas técnicas de impresión que reflejan diversidad de colores y proyección de la fotografía a reproducir. Diaz, (2016).

Mordazas

Son dos platinas que contienen cierto voltaje de calor y presión de ciertos canales de dentado y al presionar con calor, las terminaciones superiores e inferiores del laminado; lo que se busca es obtener sellado en sus pliegues, y obtener seguridad en el producto. Garces, J. L. (2023)

Marco Histórico

La prueba de hermeticidad se realiza desde hace más de 20 años, igual que ahora se realiza en una campana de vacío y con un manómetro.

En los años 1817 se inició con el proceso en la conservación de alimentos por los fabricantes Bryan Donkin y John Hall establecieron en Bermondsey, Inglaterra, la primera fábrica de conservas enlatadas. Con una tecnología muy obsoleta, y así poco a poco se fueron creando las primeras industrias en Inglaterra y Francia. Pero fue en este año, cuando se consiguió un desarrollo comercial en la industria, con la apertura de una factoría en Nueva Orleans, ya que en este país contaban con los recursos necesarios para el desarrollo de la industria de conservas pero estos primeros años no fueron los mejores debido a las fallas en la hermeticidad de los envases o porque para esterilizar los productos el calor aplicado era insuficiente y por consiguiente se presentaban problemas gastrointestinales con mucha frecuencia. ¿Por qué las conservas en lata pueden perder hermeticidad?.

Fanser (2022) determino que no era común que las latas de conserva tengan defectos de calidad, dado que en las líneas existen detectores de cualquier imperfección en las mismas, estos son dispositivos con capacidad de detención de problemas en el procedimiento de sellado de las latas, tapas desviadas, perforaciones, etc.

Sin embargo se pueden presentar en ocasiones algunas situaciones en las cuales se vea comprometida la hermeticidad de las latas, pero en general se trata de factores externos o problemas en el almacenaje como por ejemplo el hinchamiento por hidrogeno, el cual se presenta por almacenamiento de las latas por demasiado tiempo esto genera corrosión interna de dicha lata, dicha corrosión no genera daños delicados en el alimento pero si puede alterar sus

cualidades organolépticas dado que el alimento adquiere olores y sabores a metal lo cual no resulta agradable al consumidor.

Otro problema suele ser que se les haga a las latas un tratamiento térmico deficiente lo cual afecta dado que si este tratamiento es insuficiente o inadecuado puede llegar a hincharse la lata, lo cual es señal de que no se destruyeron todos los microorganismos en la misma.

En el año 1915. Todas las fábricas eran competitivas y en total habían 51, ubicadas en Inglaterra y Francia y se especializó en la conserva de frutas, hortalizas y carnes. En la mayor parte de las fábricas, la elaboración era muy rudimentaria, el embotado o empacado de frutas y hortalizas se realizaba de manera manual.

En los primeros años se usaban frascos de vidrio cerrados con un corcho, pero por los fallos de hermeticidad se dio paso rápidamente a los envases de hojalata, que cerraban herméticamente y eran más baratos.

Problema de la hojalata

El abastecimiento de la hojalata fue en la industria la mayor dificultad que ha sufrido durante su historia. Aunque es cierto que la industria fabricaba conservas en frascos de cristal, la mayoría de la producción se hacía en envases de hojalata, por la falta de hermeticidad de los frascos de cristal y el mayor gasto energético en su esterilización.

En 1961 se entierra el problema de la hermeticidad produciéndose un gran avance en la fabricación de conservas en frascos de cristal, La factoría metalúrgica OLMESA, ubicada en Linares, introdujo por primera vez en España la tapa “Twist-off”, utilizada (Pérez Morata, 2016) hasta ahora en etiquetas de Mermeladas Guirao, con sus mensajes positivos que transmitían un buen estado de ánimo.

Esta tapa se colocaba automáticamente en el frasco inyectándose vapor que por succión quedaba por un cierre hermético, cerrándose al vacío por vapor en el frasco, pese a todos estos avances, el crecimiento del sector se da por el factor trabajo, debido a que muchas operaciones aún no han sido mecanizadas, como la selección de la materia prima o el llenado de los envases y estos procesos se priorizaban en gran cantidad por mano de obra.

Pérez Morata, J. (2016). *Inicios y Desarrollo de la Industria Conservera en España*, en ciencia y tecnología de los alimentos de la facultad de veterinaria [trabajo de Grado]. Universidad de Zaragoza.

Figura 1

Tapas de Hojalata



Figura 2

Reseña Histórica (Diapositivas)



Colcafé es una empresa que se fundó hace casi 6 décadas, adquiriendo diferentes nombres entre ellos chocolates Tequendama su fundador fue Fabio rico calle, estratega y visionario en 1960 paso sus instalaciones de la ciudad de Bogotá a la ciudad de Medellín.

Figura 3

Reseña Histórica



Nota. Biografías Empresariales Colcafé. [Video]. Tomado de Memorias del Liderazgo Antioqueño. (2010, Noviembre 22) YouTube.

Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=1rbjmF0ubV8&t=101s>

Marco Normativo

Entre las normas que se encuentran catalogadas como primordiales a nivel mundial están las BPM, (Buenas Prácticas de Manufactura) son la Directiva 93/43/CEE, que son las certificadas por la Unión europea, son reglas para satisfacer este mercado en donde se amplían aspectos sobre las normas generales de higiene de productos alimenticios y las modalidades para la verificación de la observancia de dichas normas. Esta norma define la higiene de los productos alimenticios como las medidas necesarias para garantizar seguridad y salubridad de los productos alimenticios, dichas medidas abarcan la producción primaria, la preparación, la transformación, la fabricación, el envasado, el almacenamiento, el transporte, la distribución, la manipulación y la venta y/o suministro al consumidor.

Directiva 93/43/CEE del Consejo de 14 de junio de 1993, relativa a la higiene de los productos alimenticios.

Según la Directiva 94/62/CE, establece que un envase es denominado como todo producto fabricado con cualquier material utilizado para el almacenamiento, la protección, la manipulación, la entrega y presentación del producto, desde las materias primas hasta los productos ya terminados, desde el productos hasta el consumidor; además establece que los productos “no retornables”, que son utilizados con el mismo fin, son parte del embalaje.

Además, todos los envases comercializados dentro de las fronteras de la Unión Europea, incluso los diseñados para fines comerciales, industriales y domésticos, deben cumplir con los requisitos esenciales sobre la composición y límites de metales pesados especificados en la Directiva 94/62/CE, cuyo objetivo es la reducción del impacto medio ambiental que generan los residuos de dichos envases al mínimo, esto con una serie de medidas concretas que los fabricantes deben cumplir y tener en cuenta.

Y a nivel nacional está la Superintendencia de Industria y comercio (SIC) que estipula en la resolución 16379 del 18 de junio del (2003), y la Resolución 32209 de 2020 en el cual se modifican los artículos.

Establece que uno de los factores de suma importancia es el peso, con el fin de garantizar que le llegue al cliente final el gramaje correcto y adecuado según la referencia, es decir, que un paquete que presente bajo peso o peso superior al indicado, puede llegar a generar una queja y por consiguiente reclamos por incurrir quizás en una competencia desleal.

Régimen sancionatorio

En desarrollo de las facultades de supervisión, control y vigilancia le corresponde a la superintendencia de Industria y comercio, a las gobernaciones, a las alcaldías municipales y distritales, de acuerdo con los procedimientos y facultades establecidas en la ley y principalmente lo señalado del decreto 2153 de 1992 le corresponde a la superintendencia de industria y comercio establecer, coordinar, dirigir y vigilar los programas nacionales de control industrial de calidad, pesas, medidas y Metrología.

El decreto 2269 de 1993, Decreto de la supervisión (Cap. VI, Nov 16) por el cual se organiza el sistema nacional de normalización, certificación y metrología y aplica las sanciones pertinentes por el incumplimiento de lo establecido en el presente reglamento. (Art.40,42).

RESOLUCIÓN 834 DE 2013 (marzo 26) Diario Oficial No. 48.745 de 27 de mayo de 2013. Ministerio de Salud y Protección Social, (2013).

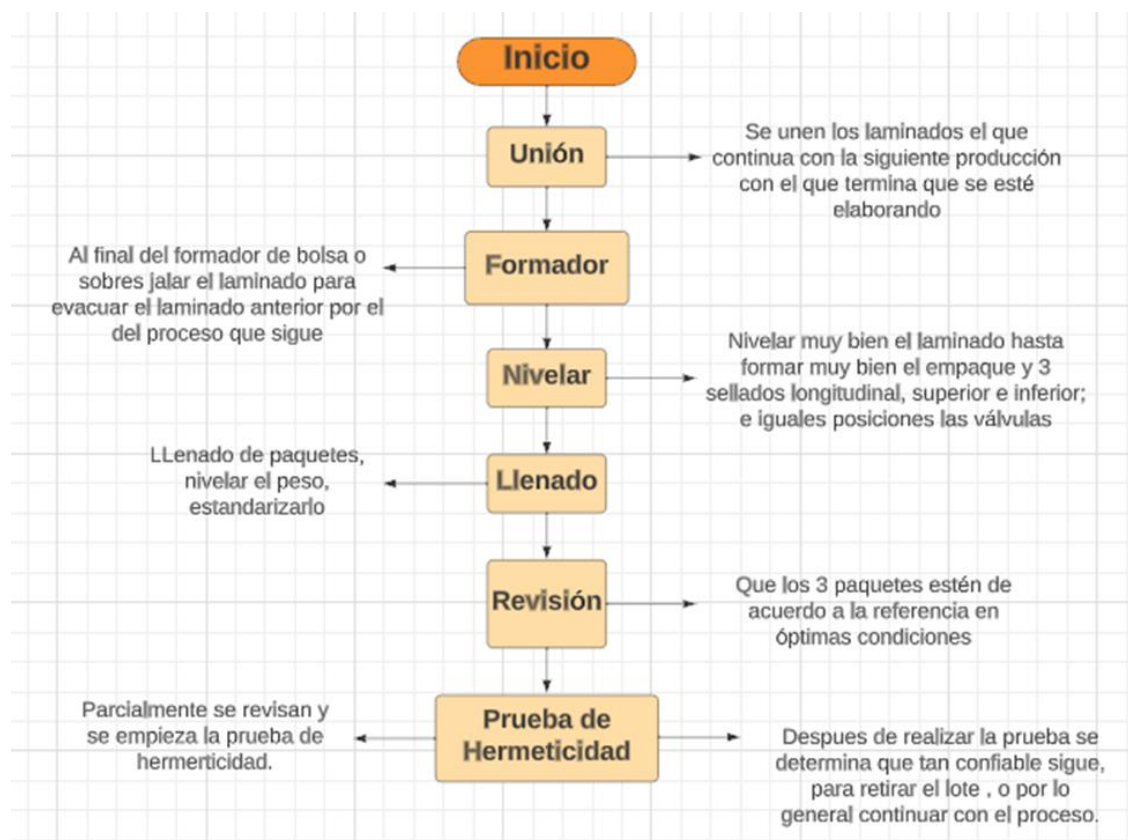
Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales objetos, envases y equipamientos celulósicos y sus aditivos, destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano.

Pasos Importantes en el Procedimiento de Producción

Para realizar la prueba de hermeticidad en óptimas condiciones se debe tener en cuenta cada uno de los pasos que se explican a continuación en el siguiente Diagrama de flujo en producción:

Figura 4

Diagrama de Flujo de los Procedimientos en Producción en Colcafé



Pasos Importantes en el Procedimiento de Hermeticidad en Colcafé

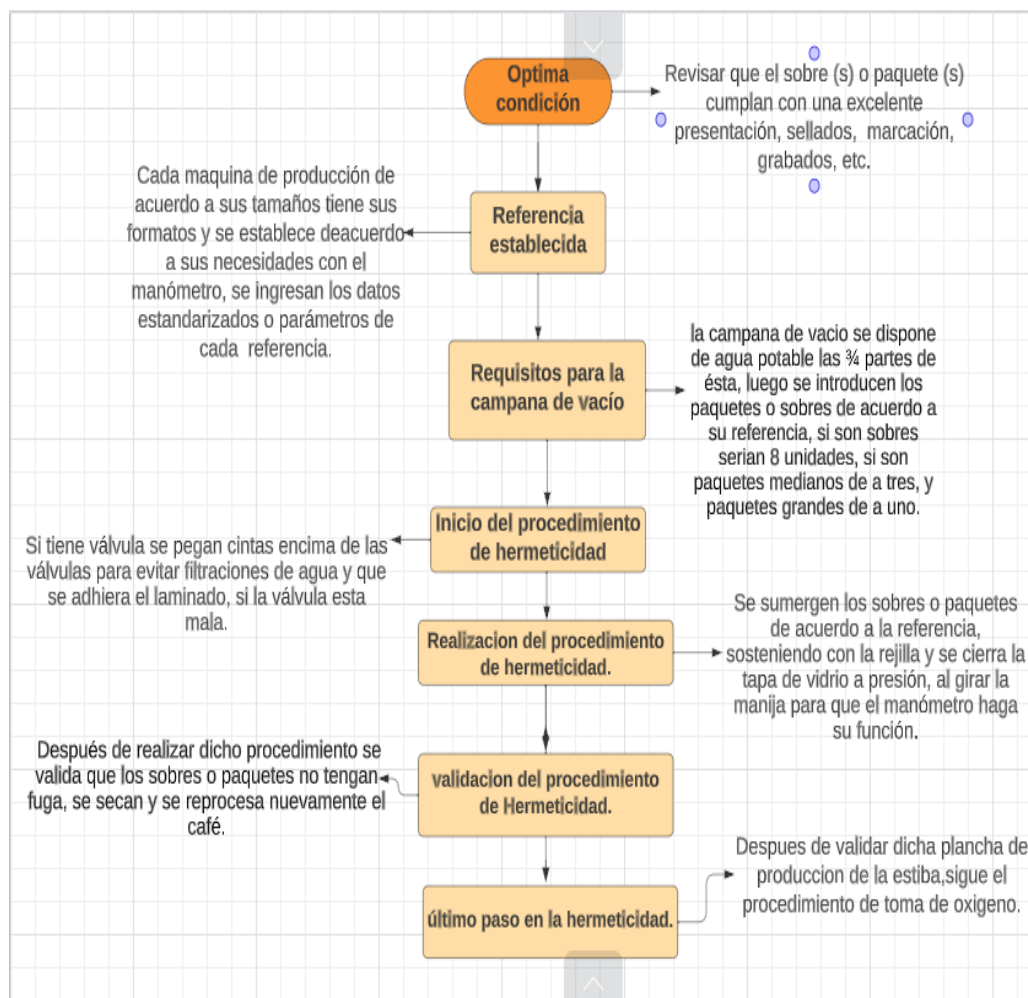
Cuando se tienen los paquetes o sobres en óptimas condiciones, se puede realizar el procedimiento de hermeticidad, el cual consiste en tener los parámetros establecidos para la referencia en curso.

De acuerdo con la referencia o al formato que se va a manejar de acuerdo a las tablas ya estandarizadas se acondicionan los parámetros de presión para el manómetro, además en la campana de vacío se dispone de agua potable las $\frac{3}{4}$ partes de ésta, luego se introducen los paquetes o sobres de acuerdo con su referencia, si son sobres serían 8 unidades, si son paquetes medianos de dos a tres, y paquetes grandes de a uno, después se sumergen en el agua de la campana y se sostienen con la rejilla redonda u ovalada metálica, presionando hacia abajo para luego cerrar la tapa de vidrio y activar el manómetro a presión moviendo la manija o botón verde del manómetro, después de realizar dicho procedimiento del manómetro con su parámetro de presión establecido para dicho formato y validar que los sobres o paquetes no tengan fuga y estén completamente sellados mediante la generación de vacío en el empaque, luego se secan y se reprocesa nuevamente el café, (reproceso método de cortar el laminado del empaque y vaciar el café recuperándolo en una tolva mediana de 20kg aproximadamente donde sube otra vez el café al silo y por este baja nuevamente el café para llenar otra vez las nuevas bolsas de laminado que están en ejecución).

Después de validar el procedimiento de hermeticidad que evalúa la calidad de los empaques en una línea de producción con la prueba de hermeticidad en vacío, para esta plancha (piso de paquetes de producción de la estiba) y luego de validar su óptima calidad, se procede a realizar la toma de oxígeno.

Figura 5

Diagrama de Flujo en el Procedimiento de Hermeticidad en Colcafé



Método

Encuesta

Entre las principales características de una encuesta se encuentran: básicamente que la encuesta se realiza tipo cuestionario, es decir plantear preguntas claves con el fin de buscar soluciones a la problemática de estudio.

Otra característica importante es que la encuesta permite, la recolección de datos en modo estandarizado mediante el cuestionario, es decir formulación de preguntas con instrucciones iguales para todos los encuestados, obteniendo con esto la facilidad de comparar los datos resultantes.

Las encuestas cuentan con algunas etapas para su respectiva planificación entre ellas están:

El problema a identificar, es decir definir de manera precisa el objeto de interés a investigar, crear los objetivos generales y específicos que se quieren lograr, organizar la información teórica que se tiene sobre el tema en específico. Además, es conveniente hacer una revisión sobre el tema, recurriendo a técnicas cualitativas, con el fin de obtener información adicional.

Seleccionar la muestra, decidir si sobre todos los individuos que forman la población objeto de la investigación se realizarán observaciones o serán limitados a la muestra.

Diseñar el respectivo cuestionario, con preguntas concretas y con lenguaje adecuado para tener con ello, respuestas válidas y útiles para la investigación.

Y por último organizar el trabajo de campo, obtener y tratar los datos y resultados de manera correcta y ordenada.

La siguiente encuesta fue realizada a 25 operarios de las zonas de mezclas y Empaque N° 2, con el fin de determinar que desviaciones se han detectado en el procedimiento de sellado

y después de solucionarlas poder realizar el procedimiento de hermeticidad en óptimas condiciones, La identidad de los participantes o encuestados no se indica, para conservar en total reserva su opinión y por políticas de la empresa.

La mejor manera de obtener resultados concretos y precisos son por medio de la encuesta que se realizará a los 25 operarios que son los directamente encargados de realizar los procedimientos de hermeticidad en cada una de las máquinas que ellos operan.

Los encuestados fueron en la zona de Empaque N° 2: (9) Personas (operarios) y en la zona de Mezclas: (16) Personas (operarios).

Metodología

La siguiente investigación se desarrolla utilizando una metodología mixta, el uso de los métodos cualitativos y cuantitativos que facilitan la comprensión más completa del tema del proyecto.

Para el proyecto de investigación, los datos cuantitativos hacen referencia a la información cerrada es decir, se utilizó una encuesta presencial a los operarios de la zona de empaque N° 2 y mezclas de la empresa Colcafé sede Medellín, donde se realizan preguntas o interrogantes específicos de la investigación.

El método de investigación que mejor se adapta a este tipo de proyecto se cataloga como mixta, consiste en recopilar, analizar y unificar la investigación cuantitativa como la cualitativa. Este enfoque es utilizado cuando uno de los requerimientos es poder tener una mejor comprensión del problema o de la investigación de validar dicho procedimiento de hermeticidad.

Los datos cualitativos son proporcionados por el investigador y es una información abierta de observaciones, grupos de discusión o entrevistas que se recopilan por categorías para conocer la variedad de ideas, que permiten facilitar aspectos del procedimiento con una mayor precisión al ser abordados desde diferentes puntos de vista, como en este caso con las 25 personas que fueron encuestadas.

La utilización de la metodología mixta a esta investigación, permitió la integración de los resultados cualitativos y cuantitativos. Esto enriquece el análisis al corroborar y complementar los hallazgos de diferentes maneras.

Descripción del Funcionamiento de la Campana de Vacío

La siguiente figura se explica brevemente como se puede evidencia la prueba de hermeticidad al activar la presión de vacío. La imagen explica el momento en el que es tomado el procedimiento de hermeticidad, donde se coloca el paquete de café o varios sobres que ya está en perfectas condiciones de apariencia, se introduce (inmersión) en la campana bajo el agua se coloca la rejilla que sostiene los sobres abajo y se cierra a presión por varios segundos donde se comprueba, si el(los) empaque(s) está(n) totalmente hermético(s), se verifica si no sale aire en forma de burbujas, pero si por el contrario salen constantemente burbujas, esto indica que el empaque tiene fuga y se debe rechazar y separar esa plancha o piso de producción, arreglar el problema para poder continuar con el proceso.

Figura 6

Funcionamiento Campana de Vacío



Zonas Implicadas en el Desarrollo del Proyecto

Para el desarrollo de la investigación se delimitaron las Zonas de Empaque N° 2 y Mezclas donde se realiza el proceso de verificación de la hermeticidad de los productos, que se manejan en la empresa de Colcafé sede Medellín.

En estas dos zonas de producción se realiza la hermeticidad de los paquetes, en 10 máquinas de empaque:

En las máquinas de empaque que elaboran los paquetes utilizados para verificar el proceso de la prueba de hermeticidad de las líneas de empaque y salón de mezclas, no solo asegura el cumplimiento de estándares regulatorios y la calidad del producto, sino que también contribuye a la seguridad alimentaria y a la satisfacción del consumidor mediante el control riguroso y sistemático de los procesos de empaquetado y sellado.

Para realizar este proceso de hermeticidad se utilizan varios instrumentos como lo son los manómetros que son instrumentos de medición que se utilizan para medir la presión de los fluidos y son fundamentales para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas y prevención de posibles fallas o desviaciones. También es importante saber que velocidad se tiene en revoluciones por minuto.

La velocidad por revoluciones por minuto de los empaques, son críticas en un proceso de sellado en la industria alimentaria porque determinan la velocidad del proceso de sellado influyendo en el cierre hermético y la calidad de este, asegurando la consistencia del proceso y contribuyendo a la eficiencia general de la producción y la calidad del producto final.

La metodología que utilice para alcanzar los objetivos propuestos en el presente trabajo son los siguientes:

Inicialmente me dirigí a las instalaciones en Empaque N°2 y la zona de Mezclas para observar cómo se lleva a cabo el procedimiento de hermeticidad, observando cada una de las etapas implicadas para dicho procedimiento, en este caso las 10 máquinas con sus respectivos operarios, en los 3 diferentes turnos, con el fin de recopilar información que me ayudará a generar las preguntas apropiadas para la encuesta a estas personas que directamente están comprometidas en este procedimiento, para que los resultados que me arrojará dicho estudio fueran relevantes para la investigación; con el resultado del estudio proseguí a compilar la información y definir que con 10 preguntas era suficiente tener resultados concretos e importantes para tal fin, posteriormente formulé las preguntas que contendría la encuesta que se iba a realizar a los 25 operarios que trabajan en cada una de las 10 máquinas. La inspección la realice en varias ocasiones, para poder tener un referente apropiado para la posterior generación de las preguntas. Luego de tener el formato con las 10 preguntas generadas para realizar la encuesta, me dirigí a las zonas para comenzar el trabajo de campo, es decir la inspección visual a los manómetros, de cada una de las máquinas, para verificar que los parámetros de presión de los mismos, según la presentación y formato de cada referencia, fueran los correctos y los establecidos y estandarizados por la empresa Colcafé Medellín, todo esto guiándome por unas tablas de parametrización, localizadas en varias líneas de producción la cual contiene información como el nombre de la máquina, el formato de cada referencia, la presión del manómetro establecida y otros datos importantes para el procedimiento de hermeticidad, igualmente realicé a cada operario en su respectiva máquina las preguntas de la encuesta.

Finalmente, con las respuestas de los 25 operarios encuestados y con el resultado de los datos recopilados en la inspección visual de los manómetros de los parámetros de presión observados, proseguí con la tabulación de la información resultante y realicé las respectivas gráficas con los porcentajes arrojados por el programa Excel.

Realice en varias ocasiones la visita a las máquinas de empaque, verificando en varias muestras de algunos lotes de sobres o paquetes que se estaban produciendo en ese momento, la temperatura con la que salían estos, con el fin de visualizar si tenía o no incidencia en su posterior procedimiento de hermeticidad.

Revisé en algunas ocasiones minuciosamente cada una de las líneas de producción, que están implicadas en el procedimiento de hermeticidad, verificando que la frecuencia de tiempo que hay entre procedimiento y procedimiento, no tuviera ninguna influencia sobre el procedimiento de hermeticidad y por consiguiente sobre el producto final. Como también realice el procedimiento de hermeticidad a todas las referencias y grupos de formatos que más demanda tienen, validando la desviación encontrada en Empaque N°2, por el sobre plástico en el laminado, aunque previamente se hubiera revisado que estuviera en óptimas condiciones su apariencia, para poder iniciar el procedimiento de hermeticidad.

Entre las principales ventajas de esta investigación es que proporciona un mayor enfoque en el desarrollo y la verificación de las variables del procedimiento.

Las variables que se utilizaron en la encuesta, son:

1. Los grupos de rangos de formatos, es decir los diferentes tamaños de los empaques.
2. Las posibles desviaciones en el sellado, de acuerdo a su tamaño de formato.
3. La temperatura con la que salen los paquetes previos al procedimiento de hermeticidad.
4. La frecuencia de tiempo entre los procedimientos de hermeticidad.

5. La inmersión en la campana de vacío por 30 segundos.
6. Los parámetros de la presión de los manómetros.
7. Equipos con falencias en su óptimo desempeño.
8. Acciones correctivas, con respecto a problemas de hermeticidad.
9. Márgenes de error con respecto a las desviaciones encontradas.
10. Línea(s) de producción con mayor afectación en el proceso de hermeticidad.

Resultados

Todas las variables antes mencionadas, constituyen un gran aporte para determinar qué tan efectivo se está llevando a cabo el procedimiento de hermeticidad en la sede de colcafé Medellín.

Por otro lado, se mantuvo una revisión constante en cada una de las máquinas de empaque para poder verificar cada uno de los pasos en la realización del procedimiento de hermeticidad.

Como se observó anteriormente en las zonas implicadas en el desarrollo del proyecto, se puede observar cómo se realizan los procedimientos con los cuales se verificaron las diferentes variables mencionadas anteriormente, a cada una de las 10 máquinas de empaque en las zonas de Mezclas y Empaque N°2 de la sede Medellín; comprometidas en el procedimiento de hermeticidad.

Por último, se puede decir que la encuesta fue un método adecuado para conocer las posibles falencias, en las líneas de producción Empaque N° 2, y Mezclas.

Inspección y revisión de parámetros: Se revisaron los diferentes tableros con los parámetros de presión para los grupos de rango de formato, verificando que cada operario de cada una de las máquinas de empaque, mantiene vigente el parámetro indicado de acuerdo al formato del producto que se esté fabricando en ese momento.

Verificación de temperatura: Se verificó en los diferentes tableros de temperatura de cada una de las máquinas de empaque, que la temperatura fuera la correcta entre un rango determinado, la cual ya está estandarizada.

Revisión de frecuencia de tiempo: Se revisó

Resultados Generales en las 10 Máquinas de Empaque

Velocidad en las Máquinas 1,3,4,5 de empaque: 35 revoluciones por minuto, 35 x 5 sobres por revolución = 175 sobres por minuto.

Máquina Empacadora 6, Velocidad: Según la referencia de 7 a 10 revoluciones por minuto, 7 a 10 paquetes por minuto.

Máquina Empacadora 7, Velocidad: 50 revoluciones por minuto, 50 x 8 sobres por revolución = 400 sobres por minuto.

Máquinas de Empaque 2,8,9 y 10, velocidad: 50 revoluciones por minuto, 50x 1 sobre por revolución = 50 sobres por minuto (Empaque N° 2 y Mezclas).

Estos resultados generales forman parte de los parámetros estandarizados y establecidos por parte del equipo de metrología, quienes vigilan constantemente el buen funcionamiento de todos los pesos de las diferentes balanzas y de las máquinas de gramaje, estandarizadas por parte de la zona de investigación y desarrollo.

Figura 7

Parámetros de la Presión del Manómetro de la Máquina 1 de la Línea de Empaque

Parametrización Prueba Hermeticidad Líneas de Empaque Salón de Mezclas.							
Equipo	Tipo de Sobres	Gramaje de presentación	Presión en Manómetro Actual	Frecuencia (Min)	Cantidad Sobres	Tiempo Inmersión en campana (Segundos)	Posición Logo Colcafé
	Sticks	3g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	8 (Un golpe)	30	Arriba
	Sticks	1.5g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	8 (Un golpe)	30	Arriba

Tal y como se puede apreciar en la figura 3, queda claro que los valores de presión en el manómetro de la máquina 1, empleada en el sellado del café en sus distintas presentaciones, se encuentran correctamente ajustados según las normas de calidad establecidas.

Máquina 1 con referencias de los formatos: 1.5g / 3g / 1.8g

En cuanto a la Temperatura en la **máquina 1** de empaque: Oscilan según su longitud entre 50 °C /175°C /195°C, cumpliendo con los parámetros planteados.

Figura 8

Rangos de Presión en el Manómetro de la Máquina 2 de la Línea de Empaque



En la siguiente figura se muestra el rango del manómetro de la máquina 2 de la línea de empaque con -0.5 inHg (pulgadas de mercurio) / -15 mmHg (milímetros de mercurio).

Según lo mostrado en la figura 4, se puede notar que los niveles de presión en el manómetro para la evaluación de la estandarización en la máquina 2 empleada en el empaqueo de café en sus distintos formatos se encuentran en conformidad con los estándares fijados.

Máquina 2 con Referencias de los Formatos: 10g / 25g / 50g / 85g / 130g / 220g.

Máquina Empacadora 2, temperaturas: Oscilan desde 140 hasta 180 dependiendo de su referencia, cumpliendo con los parámetros instaurados.

Figura 9

Rangos de Presión en los Manómetros de las Máquinas 1,3, y 4 de la Línea de Empaque



En el Manómetro: -0.5 inHg (pulgadas de mercurio) / -50 mmHg (milímetros de mercurio), de las máquinas 1,3, y 4 están cumpliendo con los parámetros de estandarización establecidos.

Máquinas 3, 4, y 5 con Referencias de los Formatos: 1.3g / 1.5g / 1.8g / 2g

En cuanto a las Temperaturas que encuentras en las Máquinas Empacadoras 3,4, y 5 se comprobó que oscilan según su longitud entre 64 °C /127°C /150°C) o (oscilan según su longitud entre 68 °C /130°C /160°C), cumpliendo con los parámetros decretados.

Figura 10*Rangos de Presión en los Manómetros de las Máquinas 5 y 7 de la Línea de Empaque*

Como se observa en las figuras 5, y 6 se aprecia que los rangos de presión en los manómetros para el proceso de hermeticidad en las máquinas 1,3,4,5 y 7 utilizados para el empaque del café en sus diferentes formatos se encuentran de forma adecuada cumpliendo con los parámetros de estandarización definidos.

Máquina 7. con referencia de los formatos: 1.3g / 1.5g / 1.8g / 19g / 22g

Máquina Empacadora 7, Temperaturas: (oscila entre 150°C a 163°C), cumpliendo con los parámetros fijados.

Máquina 6.

En las siguientes figuras se muestran los rangos del manómetro de la máquina 6 de la línea de empaque.

Figura 11

Parámetros de la Presión del Manómetro de la Máquina 6 de la Línea de Empaque (Foto de Frente)

Parametrización Prueba Hermeticidad Líneas de Empaque Salón de						
Equipo	Tipo de Sobres	Gramaje de presentación	Presión en Manómetro Actual	Frecuencia (Min)	Cantidad Sobres	Inm ca (Se
	paquetes	500g	12.5 InHg ó 300 mm Hg	15	3 paquetes	7
	paquetes	800g	12.5 InHg ó 300 mm Hg	15	3 paquetes	
	paquetes	1000g	12.5 InHg ó 300 mm Hg	15	3 paquetes	30
	paquetes	1300g	12.5 InHg ó 300mm hg	15	3 paquetes	30

Figura 12

Parámetros de la Presión del Manómetro de la Máquina 6 de la Línea de Empaque (Foto Lado Derecho)

Empaque Salón de Mezclas.			
Cantidad Sobres	Tiempo Inmersión en campana (Segundos)	Posición Logo Colcafé	
3 paquetes	30	Arriba	
3 paquetes	30	Arriba	
3 paquetes	30	Arriba	
3 paquetes	30	Arriba	

Tal y como se puede apreciar en las figuras 7, y 8 se muestra que los parámetros de presión en el manómetro para el proceso de hermeticidad en la máquina 6 utilizado para el empaque del café en sus diferentes formatos se encuentran de forma adecuada cumpliendo con los parámetros de estandarización planteados.

Figura 13

Rangos de Presión en el Manómetro de la Máquina 6 de la Línea de Empaque



En la siguiente figura se revela el rango del manómetro de la máquina 6 de la línea de empaque con 12.5 (pulgadas de mercurio) / 300 mmHg (milímetros de mercurio).

Según lo mostrado en la figura 9, se constata que el rango de presión en el manómetro para el proceso de hermeticidad en la máquina 6 utilizada para el empaque del café en sus diferentes formatos se encuentra de forma adecuada cumpliendo con los parámetros de estandarización instaurados.

Máquina 6, con referencias de los formatos: 500g / 1000 g / 1300g.

Máquina Empacadora 6, Temperaturas: En las mordazas oscilan superiores son horizontales 1 y 3= 130 °C a 135 °C 2 y 4 = 110°C a 116°C. Y verticales 1 y 2 = 150°C a 163°C, cumpliendo con los parámetros establecidos.

Figura 14

Parámetros de la Presión del Manómetro de la Máquina 9 de la Línea de Empaque

Estandarización Prueba Hermeticidad Líneas de Empaque Salón de Mezclas.						
Tipo de Sobres	Gramaje de presentación	Presión en Manómetro Actual	Frecuencia (Min)	Cantidad Sobres	Tiempo Inmersión en campana (Segundos)	Posición Logo Colcafé
Sobres	9g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	5 (un golpe)	30	Arriba
Sobres	12g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	5 (un golpe)	30	Arriba
Sobres	13g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	5 (un golpe)	30	Arriba
Sobres	15g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	5 (un golpe)	30	Arriba
Sobres	18g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	5 (un golpe)	30	Arriba
Sobres	19g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	5 (un golpe)	30	Arriba
Sobres	22g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	5 (un golpe)	30	Arriba

Como se observa en la figura 10 se hace ver que los parámetros de presión en el manómetro para el proceso de hermeticidad en la máquina 9 utilizado para el empaque del café en sus diferentes formatos se encuentran de forma adecuada cumpliendo con los parámetros de estandarización decretados.

Figura 15

Parámetros de la Presión del Manómetro de las Máquinas Empacadoras 8 y 10

Parametrización Prueba Hermeticidad Líneas de Empaque Salón de Mezclas.							
Equipo	Tipo de Sobres	Gramaje de presentación	Presión en Manómetro Actual	Frecuencia (Min)	Cantidad Sobres	Tiempo Inmersión en campana (Segundos)	Posición Logo Colcafé
	Starbucks	42g	20 inHg ó 500 mm Hg	15	5	30	Arriba
	Planos	10g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	5	30	Arriba
	Doypack	25g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	5	30	Arriba
	Doypack	85g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	5	30	Arriba
	Doypack	50g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	3	30	Arriba
	Doypack	130g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	3	30	Arriba
	Doypack	192g	15 inHg ó 400 mm Hg	15	3	30	Arriba

Tal y como se puede apreciar en la figura 11, se exhibe que los parámetros de presión en los manómetros para el proceso de hermeticidad de las máquinas 8, y 10 utilizados para el empaque del café en sus diferentes formatos se encuentran de forma adecuada cumpliendo con los parámetros de estandarización definidos.

Figura 16

En las figuras 12 y 13, se muestran los manómetros configurados con presiones de 15 inHg (pulgadas de mercurio) / 400 mmHg (milímetros de mercurio). A su vez, se evidencia que los rangos de presión en los manómetros para el proceso de hermeticidad en las máquinas 8, 9 y 10 utilizadas para empaque del café en sus diferentes formatos se encuentran de forma adecuada cumpliendo con los parámetros de estandarización fijados.

Figura 17

En las siguientes figuras se muestran las variables de las Mordazas en las Máquinas de Empaque.

Figura 18

Tableros de Parámetros de las Mordazas de las Máquinas de Empaque



Figura 19



De acuerdo con lo que se visualiza en las figuras 14 y 15, se revela que los intervalos de temperatura en las mordazas utilizadas en el sellado de las diversas máquinas empleadas en el empacado de café, en sus distintos formatos, se mantienen correctamente dentro de los estándares de calidad establecidos.

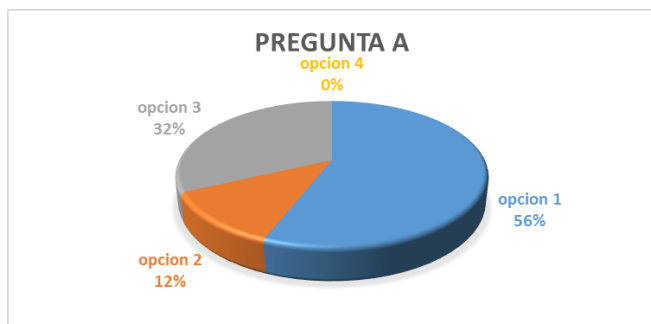
Estos son los resultados de las 10 preguntas de la encuesta con su conclusión general:

Primer Resultado (Pregunta A)

a.¿Cuál es el grupo de Rangos de formatos, que más demanda tiene en la máquina que operas y por consiguiente se le realiza el procedimiento de hermeticidad?

Figura 20

Formatos Pruebas de Hermeticidad



Los encuestados que optaron por la opción 1, con el 56% fueron 14 operarios y manifiestan que los formatos o tamaños de empaques más utilizados para realizar las pruebas de hermeticidad, son los que se encuentran en los rangos de 10g / 25g / 50g / 85g / 130g / 220g / 500g / 1000 g / 1300g, también se puede evidenciar la opción 3, con el 32% fueron 8 operarios que utilizan el rango de los formatos 1.3g / 1.5g / 1.8g / 2g / 19g / 22g, y la opción 2 con el 12% escogida por 3 operarios son los rangos de 1.5g / 1.8g / 3g.

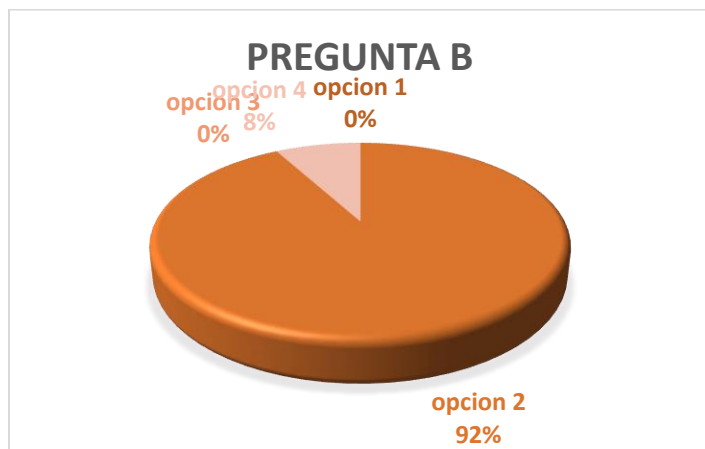
Se puede concluir que los rangos de los formatos más utilizados por la empresa Colcafé son la opción 1 y estos formatos estarán en supervisión, este interrogante nos ayuda a identificar cuáles son las referencias de formatos que más demanda tienen y más pruebas de hermeticidad se les realiza, por consiguiente, también son los productos de café más vendidos.

Segundo Resultado (Pregunta B)

b.¿Cuál es el grupo de Rangos del formato que han presentado de pronto alguna desviación en el sellado de los empaques? Opción 2: 1.5g / 3g / 1.8g / 10g / 13g / 18g / 15g / 19g / 22g Opción 4: Rangos que no han tenido desviaciones

Figura 21

Formatos que han Presentado Desviación en el Sellado de los Empaques



Los resultados de los participantes de la encuesta corresponden a la opción 2 con un 92%, a un total de 23 operarios encuestados. y los formatos que en algún momento han presentado desviación con respecto al sellado, son los rangos 1.5g / 3g / 1.8g / 10g / 13g / 18g / 15g / 19g / 22g. y la opción 4 con un 8% en los rangos de formatos que no han tenido desviaciones son los

demás grupos de Rangos que contiene esta pregunta en la encuesta, seleccionados por 2 operarios.

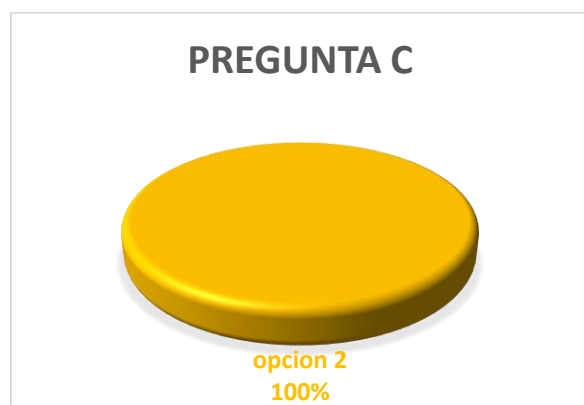
Los formatos de la opción 2 quedaran en supervisión, Esta pregunta es importante para saber cuáles rangos de formatos son los más vulnerables y pueden presentar alguna desviación en el procedimiento.

Tercer Resultado (Pregunta C)

c.¿Cree usted que la temperatura con la que salen los paquetes antes del procedimiento de hermeticidad, influye en que el producto final tenga fugas? Opción 1: Sí, opción 2: No

Figura 22

La Temperatura y su Influencia en las Pruebas de Hermeticidad



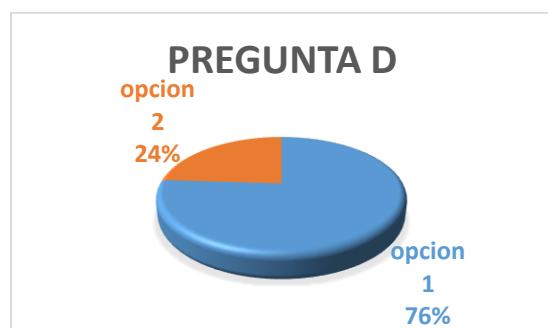
De los 25 empleados encuestados en la opción 2 con un 100% realizada por, se determina que la temperatura con la que salen los sobres o paquetes del área de sellado, no influyen en cuanto a la presencia de fugas en el producto final ni presenta problemas de hermeticidad. Además, se demuestra que el mito que afirma “Que el paquete caliente se abre al sumergirse en agua fría” no es cierto, porque a lo largo de los años se viene realizando este procedimiento y no ha presentado falla alguna.

Cuarto Resultado (Pregunta D)

d.¿Considera que la frecuencia de tiempo de 15 minutos entre los procedimientos de hermeticidad, son suficientes para que se realice de forma correcta y eficaz? Opción 1: Sí, opción 2: No

Figura 23

La Frecuencia de 15 Minutos es Suficiente entre cada Procedimiento para Realizar una Prueba de Hermeticidad Correcta



De acuerdo a las encuestas el 76% realizada por 19 operarios, los parámetros utilizados para el procedimiento de hermeticidad son suficientes a la hora de determinar un correcto procedimiento en cuanto al producto final, como también la frecuencia de 15 minutos entre cada prueba.

También se evidencia la opción 2, con un 24% realizada por 6 operarios que delimitan que todavía hay desviaciones por mejorar. Como se puede apreciar el tiempo de cada procedimiento si es suficiente, por consiguiente, no influye para determinar que resulte una desviación en la prueba de hermeticidad. No obstante, los operarios que no estaban de acuerdo con el tiempo entre los procedimientos, querían alargar más los lapsos de tiempo, pero al estar ya estipulados de acuerdo a los estándares ya definidos por la Zona de Metrología se siguen los

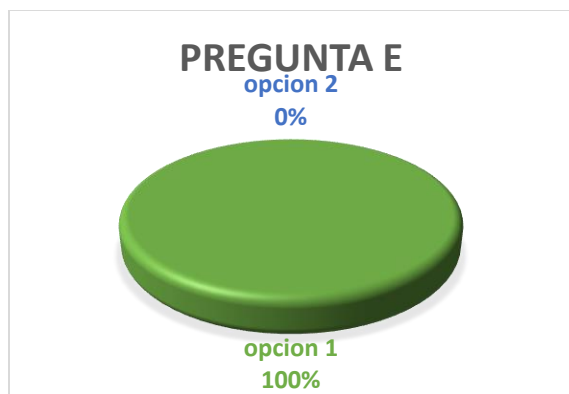
lineamientos con base a esta norma establecida internamente en la empresa y por consiguiente los operarios están atentos por si detectan alguna desviación que se presente.

Quinto Resultado (Pregunta E)

e.¿Considera que los parámetros para realizar el procedimiento de hermeticidad de los manómetros, por el tiempo de inmersión en la campana de vacío de 30 segundos es suficiente para garantizar correctamente el procedimiento? Opción 1: Sí, opción 2: No

Figura 24

Inmersión en la Campana de Vacío de 30 Segundos Determina la Correcta Prueba de Hermeticidad



De acuerdo a lo expresado por los participantes en la encuesta la opción 2 con un 100% por los 25 operarios, donde el tiempo de inmersión en la campana de vacío por 30 segundos es suficiente para determinar si el producto final está herméticamente sellado.

En conclusión, se evidencia que los rangos de tiempo establecidos son correctos, porque se realizaron ensayos en los que, si se subía el rango de tiempo la presión generada hacía que el contenido del paquete saliera a flote, por tener fuga; y si se bajaba el rango no cumplía con la presión suficiente y de igual forma se ingresaba el agua al tener fuga.

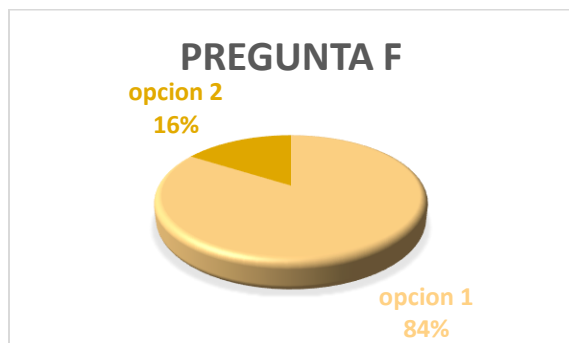
Los parámetros que se utilizan si son correctos y se pudo ratificar que el procedimiento de hermeticidad se realiza a cabalidad de acuerdo a los lineamientos estipuladas por la Zona de Metrología de la empresa.

Sexto Resultado (Pregunta F)

f.¿La presión del manómetro tanto en pulgadas de mercurio (inHg), como en milímetros de mercurio (mm Hg) de los diferentes manómetros de las líneas de empaque es la apropiada para que un producto resulte correctamente hermético? Opción 1: Sí, opción 2: No

Figura 25

La Presión del Manómetro en InHg y MmHg es la Apropiada para la Correcta Prueba de Hermeticidad



Los encuestados que optaron por la opción 1 aceptada por 21 operarios con un 84% y que no han encontrado desviaciones, concuerdan que tanto la presión del manómetro en pulgadas de mercurio (inHg), como en milímetros de mercurio (mmHg) en las diferentes líneas de empaque, son apropiadas para que el producto final quede correctamente sellado. A su vez la opción 2 con un 26%, señalada por 4 operarios; no están de acuerdo debido a que detectaron alguna

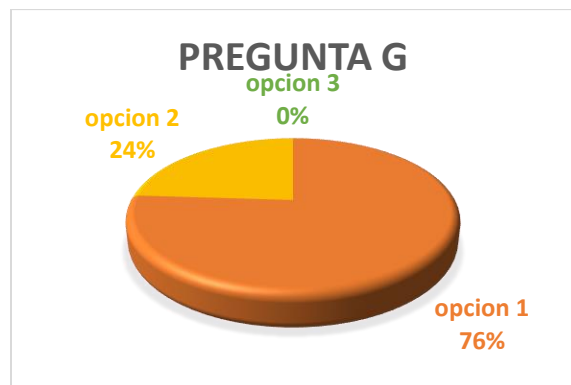
desviación. Las cuales serán posteriormente revisadas y solucionadas, De ahí que este interrogante tenga gran relevancia en la investigación.

Séptimo Resultado (Pregunta G)

g.¿Cuál de los siguientes equipos que interfieren en el procedimiento de hermeticidad, no cumplen con su desempeño normal y deben de ser reemplazados por otros más avanzados y de mejor tecnología? Opción 1: Campana de vacío, opción 2: Mordazas, opción 3: Todas las anteriores

Figura 26

Equipos que no Cumplen con su Desempeño Normal para Ser Reemplazados por Mejor Tecnología



Según los resultados de los participantes de la encuesta en la opción 1 con un 76% realizada por 19 operarios, manifestaron que hay desviación en cuanto al desempeño de las campanas de vacío y determinaron que si hay necesidad de cambiar en el salón de empaque N°2, dos campanas de vacío que brinden mayor desempeño y tecnología avanzada, puesto que estas no cumplen con su óptimo funcionamiento. La opción 2 con un 24%, donde participan 6

operarios determinan que la falencia está en las mordazas deben ser reemplazadas en el proceso de sellado. }

Octavo Resultado (Pregunta H)

h.¿Considera que la Empresa ha tomado de manera responsable y ha realizado las diferentes acciones correctivas con respecto a los productos que resultan con problemas de hermeticidad? Opción 1: Sí, opción 3: Algunas Veces.

Figura 27

Acciones Correctivas con Respecto a los Problemas en Pruebas de Hermeticidad



En conclusión, se evidencia por los encuestados en la opción 1 con un 64% realizada por 16 operarios, donde dicen que la empresa maneja responsablemente los productos con problemas de hermeticidad y toman las acciones correctivas, actuando responsablemente. En la opción 3 con un 36% elaborada por 9 operarios que están en desacuerdo y dicen que las acciones correctivas se realizan en algunos casos y esperan una pronta solución. Esta pregunta nos muestra como las respuestas están divididas por las circunstancias que se evidencian y por las acciones correctivas que se van realizando en su debido momento por la empresa.

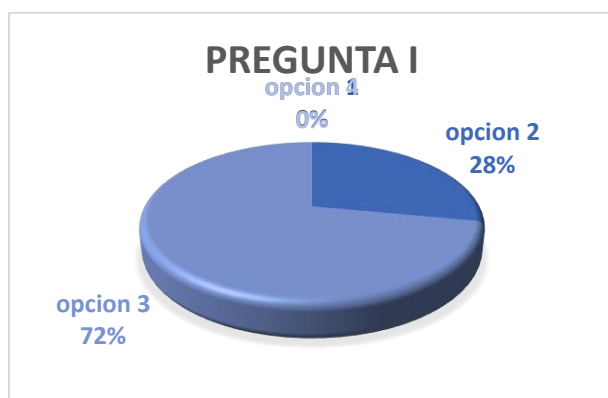
Noveno Resultado (Pregunta I)

i.¿Según los resultados que se obtienen de cada lote al que se le realizan los procedimientos de hermeticidad, considera que el margen en el que ocurrió la desviación es?

Opción 2: 50% dada la cantidad de lote producido, opción 3: Poco (25% o menos) dada la cantidad de lote producido

Figura 28

Margen de Desviación en Prueba de Hermeticidad



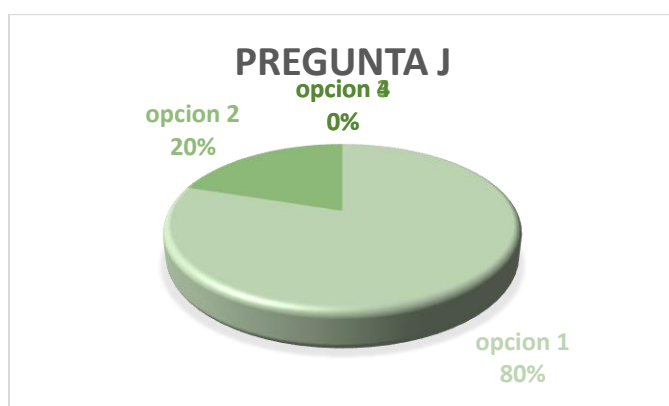
En la figura anterior se identifica por los encuestados en la opción 3 con un 72% aceptada por 18 operarios, que concuerdan con el procedimiento de hermeticidad en el cual se encontraron desviaciones y están de acuerdo con que las pérdidas de laminado por sobre plástico en su materia prima, es poca de acuerdo al volumen de producción de dicha referencia. Y en la opción 2 con un 28% realizada por 7 operarios, están de acuerdo con que las pérdidas fueron del 50% de acuerdo al volumen de producción, pero igualmente requieren una pronta solución. Y se concluyó que la desviación generó más pérdida en esta, que en la opción anterior.

Décimo Resultado (Pregunta J)

j.¿En cuál de las etapas de la línea de producción considera que esta la desviación que afecta el producto en cuanto a su hermeticidad? Opción 1: Sellado, opción 2: Cambio y tipo de mordazas utilizado

Figura 29

Línea de Producción con Más Desviación en Prueba de Hermeticidad



Según lo manifestado por los participantes en la opción 1 con un 80% se concluyó por parte de los 20 operarios que en la línea de producción donde hay desviaciones esporádicamente en el procedimiento de hermeticidad es en la línea de sellado, en la opción 2 con un 20% determinada por 5 operarios, se concluye con una mínima opinión en cuanto a que en la línea de sellado la desviación es por cambio de mordazas por desgaste o vida útil. Las conclusiones que se obtienen son de gran relevancia y se derivan de la interrogante planteada en esta pregunta.

Resultados con los que se Cumplieron los Objetivos Propuestos

Los resultados que se obtuvieron para cumplir a cabalidad con los objetivos propuestos, se determinaron de acuerdo a todos los procedimientos realizados a cada una de las máquinas de empaque, como se observa en las zonas implicadas en el desarrollo del proyecto, también por medio de los anteriores resultados en las variables de la encuesta; además por la constante revisión de cada máquina, se concluyó:

Cuál es el grupo de los formatos que los operarios más utilizan y por lo cual por ser el grupo con más demanda, presentó más fácilmente la desviación.

Se determinó el grupo de rangos del formato que presenta desviación en el sellado, por ser un formato o tamaño más pequeño y por consiguiente con más dificultad al momento de cuadrar su precisión y exactitud en el sellado.

La temperatura previa no influye en el procedimiento de hermeticidad, por lo cual se resolvió que no facilita la presencia de alguna fuga en el paquete.

Se decidió que la frecuencia del tiempo entre los procedimientos es apropiado y que no interfiere en su buen funcionamiento.

La inmersión de los paquetes en la campana de vacío de 30 segundos, es un tiempo ya estipulado y adecuado para determinar la calidad en el procedimiento.

Los parámetros de presión ya estandarizados para los manómetros, como se observó en las diferentes pruebas en cada una de las máquinas, sin incrementar ni bajar el rango ya establecido, para que no se presenten posibles desviaciones.

Los equipos que se identificaron con mayor falencia fueron las campanas de vacío, por la necesidad de cambiarlas para la zona de empaque N°2 y las mordazas por las desviaciones encontradas en línea de sellado, debido al laminado con sobre plástico.

Las acciones correctivas se realizan paulatinamente, luego de un análisis detallado del porqué se presentan y cuáles son los motivos, etc. Las prontas soluciones se van implementando poco a poco.

En los márgenes de error se disponen porcentajes de acuerdo a los desperdicios obtenidos, si son pocos o son término medio, con un 50% de producción y el otro 50% de desperdicio, a los cuales se les da pronta solución, porque son procesos que regularmente se presentan y así interfieran en los procedimientos habituales siempre se les da una solución oportuna.

Análisis de la Viabilidad

La empresa Colcafé cuenta con los recursos a nivel industrial para poder continuar con un adecuado procedimiento en la estandarización anteriormente realizada de la prueba de hermeticidad tanto en la zona de mezclas como en la línea de empaque N° 2 en Colcafé en la sede Medellín, en los diferentes formatos utilizados en cada máquina.

Por otro lado es evidente que la temperatura a la que trabajan las diferentes máquinas no afecta el procedimiento ni los parámetros, ni los tiempos de inmersión en la campana de vacío de los diferentes formatos, ni la presión del manómetro establecida para ello, a los cuales se expone el producto usado para dicho procedimiento de hermeticidad, considerando esto es mínima y esporádica la desviación obtenida en los diferentes lotes evaluados; además los operarios están capacitados para realizar el procedimiento.

A nivel financiero se podrían reemplazar las campanas de vacío, del salón de empaque N° 2, por el deterioro normal por su constante uso.

Todo lo anterior constituye una gran ventaja al momento de verificar la estandarización en el procedimiento de hermetización y es viable llevar a cabo lo planteado en el presente trabajo.

Conclusiones

En la siguiente investigación de homologación del procedimiento de hermeticidad en las áreas de mezclas y empaque N° 2, realizada en la empresa de Colcafe en la sede de Medellín, se puede determinar a los objetivos planteados inicialmente:

Al realizar la encuesta y revisar las 10 máquinas de producción se aprecia que los operarios realizan la prueba de hermeticidad comparando los parámetros ya establecidos y estandarizados en los manómetros correspondientes a cada formato, de acuerdo a los parámetros ya estipulados en los estándares ya definidos por la Zona de Metrología se siguen los lineamientos con base a esta norma establecida internamente en la empresa según la presentación y el material de empaque.

Los parámetros de la presión designados para cada formato de los manómetros utilizados en el procedimiento de hermeticidad, no son impedimento para un adecuado funcionamiento en el procedimiento y si cumplen con la estandarización anteriormente implementada.

Se determino y se verifico la presión que se suministra para el procedimiento de hermeticidad en los diferentes formatos, según la presentación, tamaño y el material del empaque, determinada por la zona de Investigación y desarrollo, según los estándares ya establecidos. En los estándares de presión del manómetro para la hermeticidad se realizaron varios ensayos, con diferentes parámetros de presión con rangos más avanzados o menos avanzados, se puede inferir en ambos casos se perdía el nivel de satisfacción (conformidad) tanto de presión en el empaque como el nivel de seguridad en el mismo. Además, el tiempo estipulado de cada referencia entre cada procedimiento de hermeticidad, que es mínimo de 15 minutos, tampoco interfiere en su buen funcionamiento.

Solamente en el procedimiento del sellado, se presentó una desviación debido a algunos lotes de laminado que tienen en su estructura más plástico que laminado. De vez en cuando se presenta esta desviación o alguna otra debido a algún defecto en las mordazas o en el laminado. Por consiguiente, la empresa ha tomado las medidas pertinentes en las pocas desviaciones que se presentan en el proceso del sellado, puesto que en el procedimiento de hermeticidad no se encuentran desviaciones.

Se identificó que los paquetes o sobres fabricados cuentan con la presentación adecuada para realizar dicho procedimiento, para entregar un producto en óptimas condiciones a los futuros clientes. Además, solo se seleccionan los paquetes que salgan con excelente presentación tanto para los procedimientos como para ser empacados, como producto final en óptimas condiciones.

La realización de la encuesta contribuyó para validar el procedimiento de hermeticidad de forma positiva para verificar que el procedimiento de hermeticidad si se está llevando a cabo de manera correcta y bajo los lineamientos adecuados; el margen de error se encontró en el procedimiento de sellado que se realiza antes de la hermeticidad y es muy común que en algún momento se presente.

En el procedimiento del sellado se evidenciaron las implicaciones que se generan cuando no se realiza de una forma correcta, cosa contraria ocurre con el procedimiento de hermeticidad el cual se mantiene de forma adecuada; por lo tanto, debido a los procedimientos antes realizados de sellado llegamos a la conclusión de que si no se realiza de forma correcta esto trae graves implicaciones, para un adecuado procedimiento de la hermeticidad.

Con respecto a la temperatura con la que salen los paquetes fabricados, se verificó plenamente con la establecida y estandarizada por la empresa, que no influye de manera negativa

en el mismo, ni en el procedimiento de hermeticidad, por consiguiente, no afecta la calidad en el producto final, ayudando con esto a que se entregue un excelente producto a su cliente final.

Se determinó que la frecuencia de tiempo que se maneja entre procedimiento y procedimiento, la cual estableció la empresa con respecto a hermeticidad, es la apropiada para dicho fin, aportando de manera positiva a los diferentes procedimientos y entregando un producto final en excelentes condiciones para su posterior consumo.

Y por último, teniendo presente el interrogante al inicio del proyecto se puede deducir que sí es posible “Verificar la estandarización en el procedimiento de hermeticidad en la zona de mezclas y línea de empaque N° 2, de la compañía Colcafé, en la sede de Medellín” como lo hemos podido evidenciar por todas las anteriores conclusiones, además de igual manera es necesario su implementación para futuros operarios, este planteamiento se determinó por experiencia propia de los diferentes operarios de producción.

Recomendaciones

Las mordazas deben crear una presión uniforme en el sellado; el perfil del dentado debe diseñarse según la maquinaria y las condiciones de operación y la temperatura debe modificarse constantemente hasta nivelar el sellado, las mordazas se deben revisar con papel carbón para detectar algún desgaste en ellas, daño o contaminación con el laminado, se puede crear calor inconsistente que trae consigo desviaciones de sellado.

La desviación que se presenta en el sellado, puede ser mientras se acopla al cambio de mordazas o al tipo de mordazas utilizado.

Pero en este caso no fue por las Mordazas.

En el salón de empaque N° 2, aparte del laminado sobre plástico, también se presenta una inconsistencia muy significativa, las dos campanas de vacío utilizadas llevan más de 15 años, aparte el mecanismo es antiguo y obsoleto tiene falencias en sus conexiones herméticas, el sitio no es el más adecuado, ya que se encuentra en un lugar inapropiado por el espacio que es reducido.

Referencias Bibliográficas

- Colcafé, (2010, Noviembre 22). *Memorias del Liderazgo Antioqueño. Biografías Empresariales. [Video]*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=1rbjmF0ubV8&t=101s>.
- Directiva 93/43/CEE del Consejo. (1989, Junio 14). *Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Comunidades Europeas, relativa a la higiene de los productos alimenticios.* <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1993-81149>.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. (1994, Diciembre 20). *Normas internacionales de empaque y embalaje: ¿Qué requisitos exige la legislación vigente?* <https://cmb-barberan.com/blog/normas-internacionales-de-empaque-y-embalaje/>.
- Fanser, (Abril 18 de 2022). *¿Por qué las conservas en lata pueden perder hermeticidad?* <https://fanser.com/conservas-lata-hermeticidad/>.
- Full mecánico, (s. f.). *Definiciones y conceptos de mecánica, inHg/pulgada de mercurio.* <https://news.grainpro.com/es/tecnologia-hermetica-que-es-y-como-usarla>
- Heraldo, (Octubre 09 de 2017). *Herméticos que prolongan la vida útil de los alimentos.* <https://www.heraldo.es/noticias/sociedad/2017/10/09/hermeticos-que-prolongan-vida-util-los-alimentos-1200125-310.html>.
- Industrial Dasel. (2021, Mayo 21). *Cámara para Prueba de Hermeticidad en Vacío* [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=DZNBz63L38w>
- Ingenierizando.com, (s. f.). *Milímetro de mercurio.* https://ingenierizando.com/unidades/milimetro-de-mercurio/#google_vignette

Ing. Lederman, Miguel, (Noviembre 06 de 2020). *Envasado al vacío: una técnica para conservar los alimentos.*

<https://thefoodtech.com/columnistas/envasado-al-vacio-una-tecnica-para-conservar-los-alimentos/>.

La Comisión de la Comunidad Andina, (septiembre 14 de 2000). *Decisión 486 de 2000, Régimen común sobre Propiedad Industrial.*

https://www.redjurista.com/Documents/decision_486_de_2000_.aspx#/

PoliSantaFe, (s. f.). *Prueba de hermeticidad envases de plástico: métodos e importancia.*

<https://polisantafe.com.ar/prueba-de-hermeticidad-en-envases-de-plastico/>

Velásquez (2017). *Reestructuración del Programa de Hermeticidad, Nuevos Estándares de Confianza en peso, en el Pilar de Calidad de Colcafe Bogotá* [Proyecto grado]. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. Herméticos que prolongan la vida útil de los alimentos.

Apéndices

Apéndice A

Plantilla de Encuesta

Plantilla de Encuesta	
Para operarios de Colcafe.	
Preguntas	
*Responda estas 10 preguntas (de la letra A a la J) señalando uno de los círculos debajo de cada pregunta, gracias.	
<p>a.¿Cuál es el grupo de Rangos de formatos, que más demanda tiene en la máquina que operas y por consiguiente se le realiza el procedimiento de hermeticidad?</p> <p>1° 10g / 25g / 50g / 85g / 130g / 220g / 500g / 1000 g / 1300g <input type="radio"/></p> <p>2° 1.5g / 1.8g / 3g <input type="radio"/></p> <p>3° 1.3g / 1.5g / 1.8g / 2g/ 19g/ 22g <input type="radio"/></p> <p>4° Todas las anteriores <input type="radio"/></p>	
<p>b.¿Cuál es el grupo de Rangos del formato que han presentado de pronto alguna desviación en el sellado de los empaques?</p> <p>1° 25g / 50g / 85g / 130g / 220g <input type="radio"/></p> <p>2° 1.5g / 3g / 1.8g / 10g / 13g / 18g / 15g / 19g / 22g <input type="radio"/></p> <p>3° 500g / 1000 g / 1300g <input type="radio"/></p> <p>4° Rangos que no han tenido desviaciones <input type="radio"/></p>	
<p>c.¿Cree usted que la temperatura con la que salen los paquetes, antes del procedimiento de hermeticidad, influye en que el producto final tenga fugas?</p> <p>1° Si <input type="radio"/></p> <p>2° No <input type="radio"/></p>	
<p>d.¿Considera que la frecuencia de tiempo de 15 minutos entre los procedimientos de hermeticidad, son suficientes para que se realice de forma correcta y eficaz?</p> <p>1° Si <input type="radio"/></p>	

2° No

e.¿Considera que los parámetros para realizar el procedimiento de hermeticidad de los manómetros, por el tiempo de inmersión en la campana de vacío de 30 segundos es suficiente para garantizar correctamente el procedimiento?

1° Si

2° No

f.¿La presión del manómetro tanto en pulgadas de mercurio (inHg), como en milímetros de mercurio (mm Hg) de los diferentes manómetros de las líneas de empaque es la apropiada para que un producto resulte correctamente hermético?

1° Si

2° No

g.¿Cuál de los siguientes equipos que interfieren en el procedimiento de hermeticidad, no cumplen con su desempeño normal, y deben de ser reemplazados por otros más avanzados y de mejor tecnología?

1° Campana de vacío.

2° Mordazas.

3° **Todas las anteriores.**

h.¿Considera que la Empresa ha tomado de manera responsable y ha realizado las diferentes acciones correctivas con respecto a los productos que resultan con problemas de hermeticidad?

1° Si

2° No

3° Algunas veces.

i.¿Según los resultados que se obtienen de cada lote al que se le realizan los procedimientos de hermeticidad, considera que el margen en el que ocurrió la desviación es?

1° 100% dada la cantidad de lote producido

2° 50% dada la cantidad de lote producido

3° **Poco (25% o menos) dada la cantidad de lote producido**

4° No sabe

j.¿En cuál de las etapas de la línea de producción considera que esta la desviación que afecta el producto en cuanto a su hermeticidad?

1° Sellado

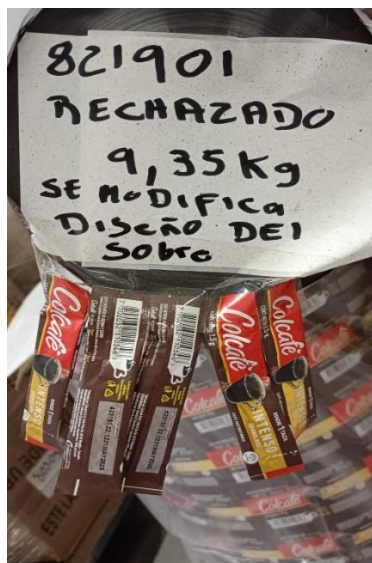
2° Cambio y tipo de mordazas utilizado.

3° Formador de bolsa.

4° No sabe

Apéndice B

Desviación Principal Encontrada sobre Plástico en el Laminado



Apéndice C

Bobinas Rechazadas por Este Inconveniente



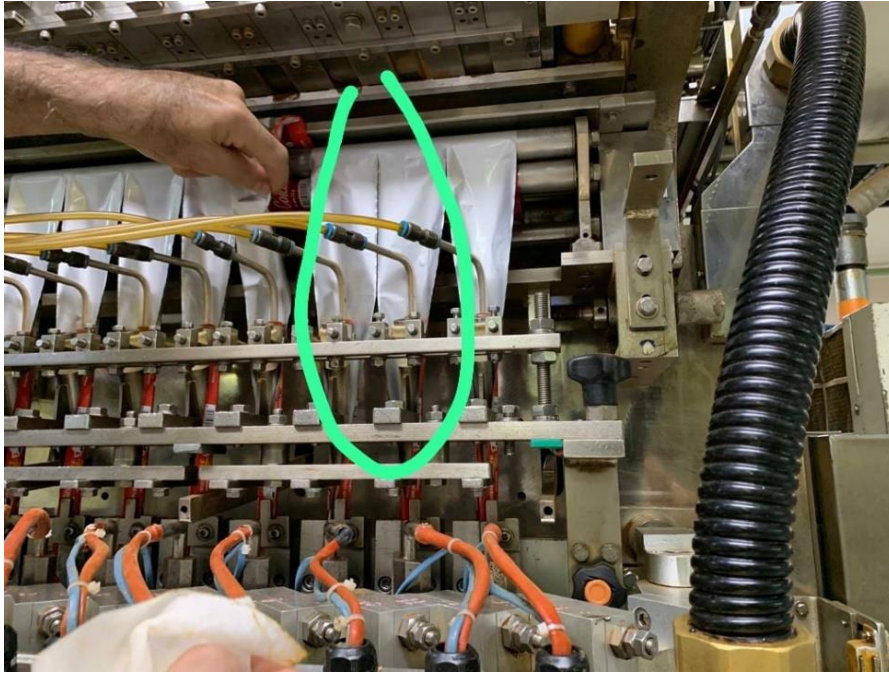
Apéndice D

Exceso de Plástico en los Cortes del Laminado, en Diferentes Partes de la Máquina



Apéndice E

Rechazo General de este Material de Junio a Septiembre por Exceso de Plástico, en la Estructura del Laminado



Apéndice G

Pérdidas en Stock

The screenshot shows a software interface for stock management. At the top, there is a 'Selección' section with the following details:

- Material: 8051980 (Lamin Colcate Granulado 1.5g RG)
- Tp.material: Z190 (Material de empaque)
- Unidad medida: KG (Unidad medida base)

Below this is a 'Resumen de stocks' section with a table showing the stock status across different levels of the organization. The table has the following columns: Mandante / Sociedad / Centro / Almacén / Lote / Stock especial, Stock en c..., Consig pedido, Traslado (centro), Traslado (Alm.), Stock bloq.EM, Entrega a cliente, Devoluciones, and Bloqueado.

Mandante / Sociedad / Centro / Almacén / Lote / Stock especial	Stock en c...	Consig pedido	Traslado (centro)	Traslado (Alm.)	Stock bloq.EM	Entrega a cliente	Devoluciones	Bloqueado
Total	5.600,000							1.494,839
AECM Ind Colombiana Cafe S.A.S	5.600,000							1.494,839
CM10 Planta Medellin Colcate	5.600,000							1.494,839
1046 Alm. Mat. Empaq.	5.600,000							
2308843254								
1091 Devol. empaques								1.494,839
2306831467								78,480
2307831467								1.416,359

Nota. En estos apéndices se puede evidenciar como la empresa, da soluciones oportunas a cualquier desviación que se presente.