UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
PROYECTO DE GRADO
PASANTÍA

Trabajo de grado para optar por título de:
Tecnólogo industrial

Campo profesional: Ingeniería

Integrantes

Oscar Andrés Velásquez González Código: 20132077019

DIRECTOR

Roberto Vergara Pórtela

Ingeniería Industrial. Universidad Distrital Francisco José De Caldas
Especialización en ingeniería de producción. Universidad Distrital Francisco José De Caldas
Maestría en Administración Pública. Escuela Superior De Administración Pública

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Bogotá D.C
2017

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
(FACULTAD TECNOLOGICA)

PROPUESTA DE PASANTIA

INDUSTRIA COLOMBIANA DE CAFÉ S.A.S

COLCAFÈ BOGOTA

PROYECTO DE GRADO
REESTRUCTURACIÓN DEL PROGRAMA DE HERMETICIDAD, NUEVOS ESTÁNDARES DE CONFIANZA EN PESO, EN EL PILAR DE CALIDAD DE COLCAFE BOGOTA.

LINEA DE INVESTIGACIÓN: CALIDAD

JEFE DIRECTO: ALBERTO FRANCO

Carrera 68 B #17-96. Bogotá- Colombia.
Tel: (571) 2922880 Ext 141

1. Descripción del problema

En el proceso de conocimiento de la empresa Colcafé S.A.S, su programas y departamentos, se determina realizar una reestructuración al programa de Hermeticidad que lleva la empresa en el pilar de calidad, además de la actualización de los rangos de peso otra característica importante del producto , debido a las fallas que presenta el programa como lo son formulas incoherentes, orden incorrecto relación de los datos entre otros , además haciendo pequeñas mejoras incluyendo nuevos indicadores que ayuden a que el control sea más efectivo, adicional a esto se realizara un estudio que determine el nivel de confianza del peso de cada una de las referencias, es decir verificar con las desviaciones actualizadas el máximo permitido y mínimo permitido de cada una de las referencias, enmarcándolo con lo aprendido en el aula de clase y llevándolo al objetivo de la asignatura de Calidad, ayudando a desarrollar habilidades y competencias, para el uso, análisis, manejo y mejora de los datos e información de la organización en este caso Industria Colombiana de Café S.AS.

Se desarrollara en el software Excel, utilizando las herramientas de control estadístico de calidad, donde se tomara diferentes variables con el fin de que permitan una mayor exactitud a la hora de realizar un análisis, teniendo en cuenta el cumplimiento de los muestreos por parte de los colaboradores, además del funcionamiento del instrumento de medición (MOCON), incluso el comportamiento hermético que tienen cada una de las referencias, del mismo modo se desarrollara un estudio estadístico que identifique el tamaño muestral que se utilizara en cada una de las maquinas (Rovema 5, Rovema 6,

Rovema 1 y 3, Rovema 2, TWD , S4, FABRIMA, HAYSSEN) con el fin de obtener unos resultados más precisos a la hora de tomar decisiones.

2. Formulación del problema

¿Cómo hacer más eficiente el programa de Calidad en factores como peso y hermeticidad que lleva la empresa Colcafé en el pilar de Calidad?

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

- Desarrollar un programa en el área de calidad que mejore el análisis de datos herméticos y actualizar a través de herramientas estadísticas el nivel de confianza en cuanto al peso de las diferentes referencias.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las técnicas y herramientas estadísticas que son necesarias para el control hermético y de peso
- Definir métodos para el análisis de oxigeno residual y peso en sus diferentes referencias
- Definir seguimiento a toma de datos por referencia y turno
- Realizar seguimiento a los diferentes aparatos que lleva el MOCON , para efectuar análisis más preciso
- Identificar posibles fallas en los aparatos (MOCON)
- Hacer seguimiento a los colaboradores para la toma de datos.

- Identificar las desviaciones presentadas en el peso de cada una de las referencias.

4. Delimitación o alcance

El proyecto se implementara en el pilar de calidad de Colcafé Bogotá, con autorización de las directivas del pilar podrá ponerse en marcha desde el momento de la entrega, por parte de la persona encargada del proyecto, se entregara toda la información requerida al pilar de calidad para su puesta en marcha.

5. Justificación

La hermeticidad es uno de los factores más importantes para el producto, por esta razón se debe hacer un seguimiento al control del mismo, controlar los límites de la toma de datos, es un deber del día a día, por consiguiente se quiere reestructurar el programa hermético que se está llevando a cabo en uno de los pilares más importantes como lo es calidad, Industria colombiana de Café S.A.S siempre resalta la calidad de sus productos como un compromiso por parte de la compañía a sus clientes así lo dice su presidente Miguel Moreno :

> Nuestro compromiso con la calidad va desde la etapa de elaboración de los productos, hasta la entrega final y consumo por parte de nuestros clientes, y ese estándar de calidad está avalado con 16 certificaciones, entre ellas auditorías éticas, sociales y ambientales, practicadas por los clientes internacionales. (Comunicación Intranet, 2017)

Es necesario dar importancia al tema de hermeticidad, puesto que garantiza la vida útil del producto, factores importantes como el nitrógeno que cumple la función de

desplazar el oxígeno, garantizarán que el producto pueda ser consumido hasta 12 meses después de su fabricación.

Otro factor importante es el peso, garantizar que le llegue al cliente el gramaje adecuado según la referencias, quiere decir, que un paquete en bajo peso podría presentar una queja, de igual manera un peso superior al indicado llevaría a reclamos por competencia desleal así lo dice la Superintendencia de Industria y comercio (SIC) en la resolución 16379 del 18 de junio del (2003):

> 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 en el artículo 2, numeral 5, del decreto 2153 de 1992 y en los artículos 39, 40 y 42 del decreto 2269 de 1993, aplicar las sanciones pertinentes por el incumplimiento de los establecido en el presente reglamento. (Art.4.8)

Por consiguiente también hace parte de los compromisos de calidad, por esto se requiere actualizar el nivel de confianza, es decir el máximo y mínimo permitido por cada referencia, ya que no se han actualizado desde hace un tiempo, y las desviaciones han cambiado, esto llevara a actualizar uno de los estándares de la empresa.

Se espera que la restructuración del programa, lleve a que los colaboradores tomen el número adecuado de muestreos, que las directrices de las diferentes áreas puedan tomar

decisiones en caso de que fallara el sistema de atmosfera modificada, además mejorara la efectividad en cuanto a la realización de informes diarios y semanales, con una mayor comprensión de lo ocurrido en las diferentes maquinas.

6. Metodología

Según el cronograma de actividades, de manera general se iniciara con una inspección rigurosa en las actividades 1,2 y 3 de tal manera que ayuden a focalizar el problema, En la actividad número 1 que se centra en el planteamiento del problema se pretende revisar la base de datos del manejo Hermético del año 2016 que se realizó en el software de Excel en su totalidad analizando los fallos que se presentan, en cada una de las hojas donde se encuentra el registro hermético de planta, además de una hoja donde se evidencia el mayor número de fallos como lo es la de cumplimiento por parte de los operarios y la cantidad de unidades no conformes que se evalúan frente a un análisis diario y mensual es las siguientes hojas.

Además en la siguiente actividad se revisara el programa que está funcionando en la base de datos, para realizar la reestructuración en base a este, sus funcionalidades y determinar en que se basan cada una de las máquinas para realizar el número de muestras y poder analizarlo y reestructurarlo.

Luego de esto al pasar al estándar de calidad numero dos que refiere al peso, donde se identificó la desactualización de los rangos de las diferentes referencias, en esta actividad se revisara los estándares de las diferentes maquinas en cuanto al peso, el máximo permitido, mínimo permitido, peso del empaque, peso de sus diferentes referencia, nivel de

confianza, numero de muestras por turno, además de determinar las herramientas estadísticas que se utilizan actualmente.

6.1 Marco teórico

En las siguientes actividades pretenden tener claros algunos conceptos y funcionamientos que nos ayuden a analizar las dos características de calidad de las que estudiara este proyecto (Hermeticidad y peso).

Como primera medida se requiere estudiar la herramienta MOCON, que nos ayuda con la toma de datos herméticos, luego se pretende investigar sobre el estudio de espacio muestral y nivel de confianza, también se requiere tener unos conceptos básicos claros, como balanza dinámica, TPM, Nitrógeno, Mantenimiento de la calidad entre otros.

6.2 Desarrollo

En esta etapa se iniciara el desarrollo del proyecto, en la primera actividad se requiere plantear el registro en base de datos, las columnas a utilizar, se identificara los datos necesarios para el análisis de la información. En la segunda etapa se programara los turnos, por lo tanto se tendrá en cuenta la hora inicial y de salida de cada turno, además de facilitar la información en caso que se presente un cambio de referencia con el fin de que el análisis de la información sea aún más exacto. Siendo esta una de las mejoras en el programa hermético, además a esto se tendrá en cuenta los muestreos a realizar y los muestreos realizados que a través de herramientas estadísticas de la calidad, en este caso se analizara por referencia la cantidad de muestreos que se tienen que realizar y por otra parte a través de una formula mostrara los muestreos realización por turno y referencia.

Por consiguiente se realizara una estandarización a las maquinas, esto hace referencias a unificar todos los nombres posibles que puedan tener las máquinas para llegar a un nombre general, que nos ayude a tomar decisiones más exactas, así mismo se procede hacer el formato del informe diario y semanal que se le entregara al departamento de producción, donde tomaran decisiones junto con calidad si es necesario, en este informe se manejaran herramientas de calidad, como lo son el diagrama de correlación, utilizado así gráficos de control, que ayuden a tomar decisiones frente al comportamiento hermético de los productos, no obstante cabe aclarar que este es uno de los puntos más importantes del informe ya que es de gran utilidad llevar un control diario , donde también se observara el cumplimiento de los colaboradores, con el propósito de hacer un seguimiento por turnos y por máquinas.

Por último se estandarizara los límites de los gráficos de control que se presentan en el informe (LCS Y LCI) que nos ayudara a determinar si el proceso está bajo control o no, y en caso de no estar bajo control, determinar las acciones correctivas que sean necesarias.

Para la segunda parte de este proyecto se pretende analizar los límites o nivel de confianza del peso en las diferentes referencias, en este caso se analizara primera la calibración de las balanzas y se comenzara a realizar varios muestreos de las diferentes referencias, con el fin de obtener los datos necesarios para calcular estas variables por un método estadístico.

Finalmente se realizara un análisis de los resultados obtenidos donde se evidencie la mejora del programa y los nuevos límites de peso que serán entregados, para su posible puesta en marcha.

7. Marco referencial

El proceso de tostion y molienda del grano de café según la cámara de comercio de Bogotá, lo encontramos con el código **CIUU 1062** donde lo define como "Descafeinado, tostion y molienda del café"



Figura 1: Capsulas Express , Tomada desde la Intranet Colcafé

La Empresa Colombiana de CAFÉ S.A.S, es una empresa colombiana perteneciente al Grupo Multilatino de Alimentos, "Grupo Nutresa" especializada en la industrialización y comercialización de café y productos afines. La producción se centra en las categorías de Café Tostado y Molido en la Fábrica de Bogotá, con una marca reconocida a nivel nacional como lo es Sello Rojo y Bastilla, otra categoría es el Café Soluble, en presentaciones de polvo, granulado y liofilizado, y Mezclas de Café como los cappuccinos y tres en uno.

En junio del año 1921 el Señor Bernardo Mora y Jesús María López propusieron por primera vez instalar una fábrica de café, donde luego de 10 años se inicia a fabricar café tostado y molido en la ciudad de Cali, luego se comienza a expandir hasta el primero de Julio donde se protocolizó la creación de la Industria Colombiana de Café S.A. Colcafé, con la producción de café tostado y molido Marca sello rojo, en 1960 finaliza la construcción de la casa matriz de Colcafé ubicada en Medellín donde se comienza a fabricar el café soluble.

En 1995 Colcafé logra incursionar, de manera exitosa, en diferentes países del mundo con diversos productos y presentaciones, en marcas propias y privadas. Ahora

Colcafé se encuentra en el tercer mejor lugar de compañías para laborar en Colombia. (Intranet Colcafé, 2017)

En la actualidad, Colcafé da a conocer sus productos a más de 45 países en los cinco continentes y la marca insigne; Colcafé, se encuentra en 36 de ellos.

Ahora bien, Colcafé tiene como objetivo aumentar sus ventas a 1.58 Billones de pesos, además de aumentar el portafolio de sus productos, en los últimos años la compañía dio a conocer uno de los últimos producto, máquinas y cápsulas de tecnología italiana la cual denominaron "Cápsulas express Nutresa", que entraron a competir en el presente año.

8. Marco teórico

El café utiliza el método de atmosfera modificada para, empacar al vacío sus productos y tengan una mayor conservación, Esta técnica tuvo sus orígenes en los años 30 cuando las embarcaciones que transportaban carne y mariscos desde Australia y Nueva Zelanda a Inglaterra, utilizaron gases en la preservación de los productos.

José Armando Ulloa (2007) profesor de la Universidad de Nayarit define el proceso de atmosfera modificada como:

> La acción de encerrar productos alimenticios dentro de una película barrera que cambia o modifica el ambiente gaseoso para disminuir la velocidad de respiración, reducir el crecimiento microbiano y retardar la actividad enzimática, con el propósito de aumentar la vida del producto. (p.56)



Fig 18. Esquema de un alimento envasado en atmósfera modificada

Figura 2: Tomada del libro Reforma y desarrollo , página 87

En el caso de Colcafé fabrica Bogotá, se tiene en cuenta un elemento importante como los es el Nitrógeno siendo este el principal componente del aire, debido a que es un gas totalmente inerte y muy poco soluble en agua, es una de los más utilizados para el método de atmosfera modificada, con el fin de remplazar el Oxigeno del interior del empaque y evitar problemas oxidativos. En la empresa colombiana de café ubicada en Bogotá, se fabrica café tostado y molido comercializando una de las marcas más reconocidas a nivel nacional, evidencia el manejo de base de datos herméticos desde el año 2016 a mediados de enero, donde establecieron su uso para el análisis del oxígeno residual del paquete y realizar un evidente control.

No solo las compañías de grupo Nutresa, utilizan este método para la conservación de los productos, en una gran proporción las Carnes, vegetales y frutas, también utilizan este método con el fin de conservarse.

Esto ha condicionado a que en el Calidad se lleve un control estadístico respecto a la condición hermética de los productos fabricados por Colcafé, los métodos estadísticos nos ayudan a brindar procedimientos sencillos rápidos y económicos, puesto que el enfoque de control estadístico de calidad, no es revisar uno a uno los productos si es defectuoso o no,

radica en estudiar una muestra representativa del factor que se quiera medir, puesto que con los datos se puede dar evidencia objetiva en decisiones enfoques y prioridades.

El estudio del gramaje o nivel de confianza en el peso de las diferentes referencias participa en Colcafé desde un sistema dosificador que ingresa la cantidad indicada dependiendo la referencia en el empaque, el proyecto se acoge a lo que habla la resolución 16379 del 18 de junio del 2003, de la (SIC) donde se reglamenta el control metrológico del contenido de productos preempacados.

Los intervalos de confianza son utilizados como una herramienta estadística junto con el nivel de confianza, en el control de calidad en los procesos de fabricación habla de los límites de especificación, que identifican las cotas donde podrá oscilar la característica peso de cada una de las referencias, de acuerdo al gramaje establecido. La especificación es bilateral por eso se tiene en cuenta un Límite de especificación superior (LES) y un límite de especificación inferior (LEI) donde se representan en la herramienta histograma con el fin de realizar el respectivo control.

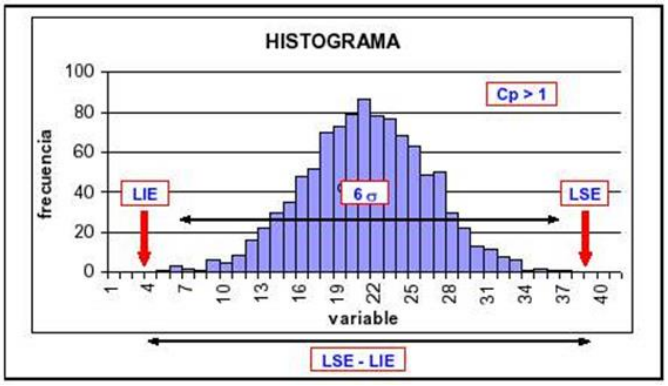


Figura # 3: Tomada desde material de Calidad, Profesor Roberto Vergara

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Colcafé S.A.

9. Cronograma de actividades																			1 de 2
Fecha inicio: 1 de Febrero del 2017			Fechas																
Fecha Final: Miércoles 31 de Mayo			Febrero				Marzo				Abril				Mayo				
#	Etapa del proyecto	Actividad a ejecutar	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Planteamiento del problema	Revisión base de datos antigua																
2	Planteamiento del problema	Revisión programa antiguo																
3	Planteamiento del problema	Revisión estándares de peso por maquina																
4	Definición de objetivos	Desarrollo del general y especifico																
5	Marco teórico	Funcionamiento del MOCON																
6	Marco teórico	Estudios de espacio muestral y nivel de confianza																
7	Marco teórico	Referencias Peso/Maquina																
8	Marco teórico	Funcionamiento de balanza																
9	Marco teórico	Conceptos básicos																
10	Desarrollo	Toma de datos muéstrales Hermeticidad																
11	Desarrollo	Fase 1 de programación: Registro base de datos																
12	Desarrollo	Fase 2 de programación : Turnos																
13	Desarrollo	Fase 2 de programación : Muestreos a realizar																
14	Desarrollo	Fase 3 de programación : Muestreos realizados																
15	Desarrollo	Fase 4 de programación: Estandarización de maquinas																
16	Desarrollo	Fase 5 de programación: Informe diario																
17	Desarrollo	Fase 6 de programación: Informe semanal																
18	Desarrollo	Fase 7 de programación: Cumplimiento turno																
19	Desarrollo	Fase 8 de programación: Desviación, promedio Max y Min																
20	Desarrollo	Fase 9 de programación: Laboratorio producto terminado																
21	Desarrollo	Estudio y estandarización del espacio muestral hermeticidad																
22	Desarrollo	Revisión de calibración de balanzas																
23	Desarrollo	Revisión de funcionamiento de balanzas																

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Colcafé S.A.

Cronograma de actividades																			2 de 2
Fecha inicio: 1 de Febrero del 2017			**Fechas**																
Fecha Final: 31 de Mayo del 2017			Febrero				Marzo				Abril				Mayo				
#	**Etapa del proyecto**	**Actividad a ejecutar**	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
24	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 1 maquina FABRIMA																
25	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 2 maquina FABRIMA																
26	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 3 maquina ROVEMA 5																
27	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 4 maquina ROVEMA 5																
28	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 5 maquina ROVEMA 6																
29	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 6 maquina ROVEMA 6																
30	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 7 maquina HAYSSEN																
31	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 8 maquina HAYSSEN																
32	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 9 maquina ROVEMA 2																
33	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 10 maquina ROVEMA 2																
34	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 11 maquina ROVEMA 1																
35	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 12 maquina ROVEMA 1																
36	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 13 maquina ROVEMA 3																
37	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 14 maquina ROVEMA 3																
38	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 15 maquina S4																
39	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 16 maquina S4																
40	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 17 maquina TWD																
41	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 18 maquina TWD																
42	Desarrollo	Toma de muestras peso referencia 19 maquina ROVEMA 5																
43	Análisis	Análisis de resultados programa de hermeticidad																
44	Análisis	Análisis de resultados hermeticidad																
45	Análisis	Análisis de resultados peso																
46	Terminación	Entrega de proyecto																

10. Glosario

El MOCON



Figura # 4: Tomada del Manual MOCON

Es un analizador inalámbrico portátil de gran diseño que mide el contenido de oxígeno (O2) en un gas de muestra. Está diseñado para aplicaciones en las que se utiliza el lavado de gas inerte para extender el estante del producto. El analizador utiliza una bomba automática de muestreo interno que hace que tomar mues

Check , 2011)

El analizador mide la concentración de oxígeno y dióxido de carbono de una mezcla de gases extrayendo una muestra a través de una célula infrarroja interna y una célula electroquímica. El sensor electroquímico genera una corriente eléctrica que se convierte en un porcentaje de oxígeno en una pantalla LCD de fácil lectura. El analizador se utiliza diariamente en la fábrica almacenando hasta 240 datos que se comparten en el software Excel para luego ser analizados. En la planta existen 6 MOCON que están distribuidos en las diferentes líneas

La Hermeticidad

En la empresa colombiana de café es una de las características de calidad más importantes, su funcionamiento está basado en la inyección de nitrógeno, con un oxigeno residual máximo de 4%, donde se utilizan instrumentos como la campana de vacío, además se tiene en cuenta el tipo de no conforme como por ejemplo Fuga en el sellado vertical, Fuga en el sellado Horizontal y Café en el sellado.

A esta característica se le denomina envasado con atmósfera modificada es un proceso que incrementa significativamente la vida útil de un producto fresco, encerrándolo en una atmósfera que reduce los procesos degradativos, como el crecimiento de organismos microbianos. El término “envasado en atmósfera modificada”, es usado algunas veces incorrectamente. La atmósfera interior de cualquier envase permeable cambiará con el tiempo, por la difusión de gases hacia dentro y fuera del envase a distintas velocidades o por la absorción y formación de gases por los alimentos. El término “atmósfera controlada”, debe ser reservado, entonces, para el almacenamiento realmente controlado, como en el almacenamiento de manzanas en gas, donde las condiciones son mantenidas a niveles específicos o durante un tiempo establecido.

Nitrógeno

Se utiliza para manejar el empacado con atmósfera modificada, este tiene la función de desplazar el oxígeno, para tomar una proporción entre el 96% y 100% siendo este el rango ideal.

Balanza dinámica

A pesar de tener las maquinas un sistema dosificador de café que actúa según indicaciones para graduar la cantidad correcta de cada una de las referencias, es necesario realizar un muestre a través de esta balanzas que incorporan una gran cantidad de posibilidades de pesaje y un uso sencillo**.** (Toledo, 2017)

Planilla hermética

Base de datos donde se registra los cambios efectuados para un correcto funcionamiento del proceso hermético, tales como aguja, filtro, cinta insonorizante.

Cinta insonorizante

Instrumentó de ayuda a la toma de datos que tiene como función ayudar a amortiguar la entrada de la aguja al paquete con el fin de tomar un dato más preciso.

Calidad

Satisfacción de las necesidades y expectativas razonables de los clientes a un precio igual o inferior al que ellos asignan al producto o servicio en función del valor que han recibido y percibido. (Vergara, 2017)

TPM

El termino TPM data desde 1971 en Japón , por un grupo Japonés de ingenieros de plantas(JIP). En la actualidad se tiene una organización construida por la universidad , llamada Instituto Japonés para el mantenimiento de plantas con el fin de formar y realizar consultorías a diferentes plantas del mundo.

La estrategia TPM inicia su desarrollo en compañías automovilísticas, y pronto paso a formar parte de la cultura organizacional en diferentes compañías. (Torrell, 2010, p. 31).

El desarrollo de TPM en una línea se realiza a través de 8 pasos. Actualmente en Colcafé Bogotá se tienen 4 Líneas en TPM, 3 de ellas son de procesos de empaque y una en el centro de distribución de producto terminado, y la línea más avanzada se encuentra en paso 4 Dentro de la

metodología existen 8 pilares, en donde cada uno tiene unos objetivos establecidos para lograr en conjunto los tres ceros.

Mantenimiento de la Calidad o Pilar de calidad

Esta localizado en TPM como el pilar de los cero no conformes, donde realiza un seguimiento a las características de calidad del café , las materias primas y el material de empaque y embalaje, otro factor importante que encontramos en el pilar es la Inocuidad , donde asegura que el producto alimenticio no genere riesgo a la salud.Para asegurar los objetivos se utilizan herramientas como calidad a la primera , pirámide de calidad , Matriz QA , entre otros.

Estadística descriptiva

La estadística descriptiva es la encargada de la organización, condensación y presentación de los datos en tablas y gráficos y del cálculo de medidas numéricas que permiten estudiar y describir los aspectos más importantes de los datos. (Córdoba, 2002, p. 97).

Histograma

Un histograma es un gráfico o diagrama que muestra el número de veces que se repiten cada uno de los resultados cuando se realizan mediciones sucesivas. Esto permite ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones (Tendencia central) y cuál es la dispersión alrededor de ese valor central. (Vergara, 2017)

BIBLIOGRAFIA

- Acero, E. C. (2007). Reforma y desarrollo. Nayarit, Mexico: Tepic Editorial
- Cordoba, S. F. (2002). Estadistica descriptiva. Madrid, España: Profit ESIC
- DRAKE, S.R. Journal of Food Processing and Preservation. Vol. 28, No. 5 (2004)
- Grupo Nutresa (2017), (Capsulas grupo Nutresa) (Recuperado de https://capsulasexpressnutresa.com/)
- Grupo Colcafé (2017), (Quienes somos) (Recuperado de http://intra.gruponutresa.com/)
- MOCON, Pac Check , Model 302 Cal Samrt 2011
- Mettler-Toledo AG, Laboratory & Weighing Technologies (2017)
- (SIC) Superintendencia de industria y comercio Resolución 16379 del 18 de junio del 2003.
- Torrell, F. C. (2010). TPM en un entorno Lean Management. Barcelona, España: Profit Editorial
- Vergara. R " Material Calidad" (2017)