



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

Mejoras del sistema de control automático procesos de tostado y
enfriado, de café, para mejora de calidad - Empresa Altomayo Perú

SAC

TESIS OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Mecánico Eléctrico

AUTOR:

Rinza De La Cruz William (ORCID 0000-0003-1730-2251)

ASESOR:

Dr. Salazar Mendoza, Aníbal Jesús (ORCID 0000 – 0003 – 4412 - 8789)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado especialmente a mis padres y hermano por el apoyo incondicional que me brindan y su constante esfuerzo, dedicación, su ejemplo y su amor para darnos una mejor vida llena de oportunidades, gracias por haber creído en mí ya que fue eso lo que me impulso también a culminar con mi carrera profesional.

Willian

Agradecimiento

Este es un agradecimiento sincero a Dios por darme la fuerza, la sabiduría en momentos difíciles para culminar con esta tesis que es muy importante para seguir desarrollarme como persona y seguir adelante...etc.

El autor

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2. Variables y operacionalización.....	23
3.3. Población y muestra.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Métodos de análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos técnicos.....	24
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN.....	43
VI. CONCLUSIONES.....	44
VII. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Ficha técnica del proceso automático	32
Tabla 2. Evaluación económica y financiera	38
Tabla 3. Mayores ingresos marginales.....	39
Tabla 4. Tasas de interés base	40
Tabla 5. Flujo de caja	42

Índice de figuras

Figura 1. Formación de las hojas y ramas del café	6
Figura 2. Proceso de tostado y molido del café.....	8
Figura 3. Fases del proceso del café	9
Figura 4. Períodos sumario de tostado del café	10
Figura 5. Conector del sensor de temperatura infrarroja.....	11
Figura 6. Diagrama de adquisición de datos	12
Figura 7. Congelación del área de café tostado	12
Figura 8. Parámetros estadísticos.....	13
Figura 9. Perímetro por depresión.....	16
Figura 10. Diferencias entre Arduino nano y Arduino uno.....	16
Figura 11. Especificaciones del módulo bluetooth hc 06.....	17
Figura 12. Simulación de conexiones.....	18
Figura 13. Diagrama de un control PID	18
Figura 14. Diagrama de bloques sistema de control	19
Figura 15. Diagrama de proceso del Café.....	32
Figura 16. Diagrama general del sistema de control	35
Figura 17. Tablas de sensores de temperatura.....	36
Figura 18. Comparativo accionadores de señal	36
Figura 19. Configuración AD595	37
Figura 20. Circuito de Temperatura.....	37
Figura 21 Tasa de interés Riesgo País	41

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo Mejoras del Sistema de Control Automático procesos de Tostado y Enfriado de Café – Empresa Altomayo Perú Sac, empleando una metodología de tipo descriptiva, con diseño no experimental. Obtiene como resultados el tostador con capacidad para tostar hasta 3.000 Kg / h de café crudo, el Rápido está equipado con horno externo a gas, diésel o virutas. El gran diferencial es estar equipado con pre – secador. El café entra en el primer cilindro para secado y uniformidad, aprovechando los gases calientes excesivos. A continuación, entra en el segundo cilindro para el tostado. Así, se llega un tostado uniforme y con economía de combustible. Tanto el secado como el tostado se realizan por curva de tostado. Con control de caudal y temperatura de los gases excedentes.

Palabras clave. Sistema de control, Proceso, café

Abstract

The present research aimed to Improve the Automatic Control System for Coffee Roasting and Cooling processes - Altomayo Peru Sac Company, using a descriptive methodology, with a non-experimental design. The results are the roaster with the capacity to roast up to 3,000 Kg / h of raw coffee, the Rapido is equipped with an external gas, diesel or chip oven. The great differential is being equipped with a pre-dryer. The coffee enters the first cylinder for drying and uniformity, taking advantage of excessive hot gases. It then goes into the second cylinder for toasting. Thus, you get a uniform toast and with fuel economy. Both drying and roasting are carried out by toasting curve. With flow and temperature control of excess gases.

Keywords. Control system, Process, coffee

I. INTRODUCCIÓN

ALTOMAYO PERU S.A.C es una empresa peruana en el sector cafetalero, nació en el año 1992, produce y comercializa café bajo el nombre de Altomayo Perú, como empresa pertenece al grupo PERHUSA cuenta con más de 50 años de experiencia en el negocio cafetalero que transita en la siembra, cosecha, dotando a formar consumos finales. Este negocio fue iniciado por los esposos HUANCARUNA PERALES. ANTONIO inicia como fabricante de café, luego pasa a comercializar café de su zona y vende a exportadores de tal forma va creciendo, alcanzando fortalecer grandes cantidades de grano y así llega a tener relaciones con grandes empresas cafetaleras y convertido en exportador directo de café en grano, en los años 80 y 90 estableció su propio negocio familiar en la ciudad de Chiclayo, cuyo principal negocio es el procesamiento, transformación, venta y exportación de café. Con el apoyo del Grupo PERHUSA, goza de una alta reputación en el mercado nacional e internacional. Actualmente estos productos se comercializan en américa así como en Europa estos son productos cultivados en el rio mayo situado a 1800m.s.n.m estos productos son reconocidos gracias a un sabor intenso y aroma, la experiencia natural y saludable existe principalmente en los productos de consumo masivo, pero también en las cafeterías de Altomayo, principalmente a través de los productos y servicios que brinda.

En consumo masivo, distribuye café tostado molido y café instantáneo a los supermercados y cervercerías peruanas de diferentes formas. Sabor, aroma y sabor del café servido en cafeterías desde 2008, provenientes principales de Además de los caficultores que están en armonía con el medio ambiente y la responsabilidad social, el área cafetalera de Perú ha sido debidamente certificada para demostrar que su valor nutricional está dentro del rango saludable, y ha sido cuidadosamente procesada para asegurar que brinde un servicio de café de alta calidad. , «Hemos pasado la certificación de café, que se caracteriza por métodos de cultivo de café saludables, es decir, sin agroquímicos, el producto se obtiene de una finca que ha sido cultivada durante muchos años, y ha sido sometida a un manejo ecológico para

minimizar el uso de recursos Insumos externos, evitar el uso de pesticidas y fertilizantes. Este café es muy llamativo en los siguientes aspectos.

En un sistema de producción planificado y organizado a medio y largo plazo, es un método agroecológico de alta especialización, no contaminantes, genera un propio método de producción, consolidad el sistema productivo, etc. Los productos que se comercializan bajo la marca alto mayo Perú con tres tipos: Café tipo instantáneo: que tiene diferentes presentaciones que se encuentra en el mercado doméstico y se exporta a Alemania. Café Altomayo tostado: está elaborado 100% con puro café peruano seleccionado. Café Altomayo tostado y molido: está elaborado 100% puro café peruano seleccionado» (Perales, 2016)

La investigación responderá a la siguiente formulación ¿De qué manera la propuesta de implementación y mejoras del sistema automatizado del proceso de tostado, soplado, molido y envasado de café reducirá las pérdidas en el proceso productivo para obtener un mayor beneficio económico?

La investigación tuvo como objetivo general Mejoras del Sistema de Control Automático procesos de Tostado y Enfriado de Café – Empresa Altomayo Perú Sac; con objetivos específicos, describir y analizar el proceso de tostado, soplado, molido y envasado de café en Lambayeque, Perú y el Mundo; seleccionar los elementos adecuados para la etapa de mejoras del sistema automatizado del proceso de tostado de café (Sistema de Enfriamiento), Evaluación económica y financiera de los cambios introducidos

La presente investigación se justifica en lo económico gracias a la implementación y mejora del sistema la empresa ALTOMAYO PERU SAC reducirá las pérdidas presentadas en el proceso obteniendo un mayor beneficio económico.

En la investigación se plantea como hipótesis Si se realizara la implementación y mejoras del sistema automatizado del proceso de tostado, soplado, molido y envasado de café se reducirá las pérdidas en el proceso productivo y se obtendrá un mayor beneficio económico en la empresa ALTOMAYO PERU SAC

II. MARCO TEÓRICO

El café fue descubierto en Abisinia, ahora Etiopía, donde hay plantas silvestres. Se extendió a Arabia, luego a través de los holandeses a Java y Europa. Según la leyenda, los granos y las hojas se masticaban crudos en Arabia Saudita, pero los etíopes desarrollaron formas más sabrosas de acceder a la cafeína y las hojas y cerezas blanqueadas en agua hervida. El café se importaba directamente de Arabia a la isla de Borbón, más tarde a las Indias Occidentales, y de allí a Centro y Sudamérica.» (Motil, 2013)

Así mismo según « Demuestra que el origen de la planta se debe al cruce entre las dos especies de tierras bajas, *C. Canephora* y *C. eugenioides*, que son similares a Arabian » (Instituto Salvadoreño del Café, 2013) También debemos tener en cuenta que la historia del café se remonta al siglo XIII, aunque no se especifica directamente el origen del café. Se cree que los antepasados etíopes del actual pueblo Oromo fueron los primeros en descubrir y darse cuenta de que los granos de café pueden estimular la energía. Sin embargo, no se encontró evidencia directa que muestre dónde creció en África, o qué personas locales lo usaron como estimulante, o incluso su existencia antes del siglo XVII. »(EllisA, 2016)

También en «encontramos La historia de Kaldi es un granjero de cabras etíope del siglo IX. Habría descubierto el café, pero no apareció por escrito hasta 1671, y puede haber sido falsificado. Se cree que el café se extendió desde Etiopía a Egipto y Yemen. La evidencia confiable más temprana de cualquier conocimiento de bebida de café o cafeto apareció en el monasterio sufí en Yemen a mediados del siglo XV. Allí, por primera vez, los granos de café se tostaron y molieron de manera similar a los métodos de preparación actuales. En el siglo XVI, se había extendido a otras partes de Oriente Medio, Persia, Turquía y el norte de África. Más tarde, el café se extendió a Italia y otras partes de Europa a Indonesia y el continente americano..» (Gallanda, 2018)

Y por último « La palabra café proviene del turco kahve, y el turco kahve proviene del árabe qahwa y también de Italia. El árabe es la abreviatura de "qahhwat al-bun" o "planta de café". El posible origen de la palabra es que

la fábrica de café vendrá del Reino de Kaffa en Etiopía. Su nombre es Bunn o Bunna. "(Burn, 2019)

Café en el Perú, en 1783, el obispo de Trujillo Martínez de Compagnion informó al Rey de España sobre el cultivo del café en el norte y este del país, con Lamas y Huánuco como primeros destinos. Los registros anteriores muestran la instalación de café traído de Guayaquil a Huánuco en 1760.

En el siglo XIX, los colonos europeos se asentaron en la zona de la selva central y promovieron el cultivo de cacao, coca, café y caña de azúcar. A fines del siglo XIX se registraron los primeros productos de exportación a Chile y Reino Unido.. A principios del siglo XX, el Estado peruano entregó 500.000 hectáreas de terreno a empresas peruanas para pagar el crédito a la red ferroviaria y promovió la siembra en la zona de la selva central. Otros registros muestran que San Miguel de Cajamarca ha suministrado café UDIMA al mercado británico desde 1930. (Calleja, 2016)

Producción de café INFO CAFÉS (2018) Afirma que « en el 2008 Las estadísticas de la FAO muestran que Perú se encuentra en el octavo lugar en la producción mundial de granos de café verde, subiendo 7 lugares desde 1990 y 2 lugares desde 2006 (Organización Nacional del Café). Año 2008. Aunque la Organización Internacional del Café mencionó que Perú produjo 4,25 millones de sacos de café en el mismo año (Organización Internacional del Café). El primer productor mundial es Brasil, que produce 36 millones de sacos al año.»

(Sotelo, 2016) «En la actualidad, se puede ver que la tecnología y el progreso de la ingeniería de control y la automatización de procesos se han desarrollado de una manera que ha hecho una gran contribución al desarrollo tecnológico y tiene un gran impacto en la industria y la minería. Hoy en día, las plantas industriales se han automatizado mediante sistemas de control más avanzados. Asimismo, se han automatizado los procesos utilizados por el servicio público.»

Las estadísticas históricas generales del café de la Organización Internacional del Café incluyen datos anuales, trimestrales, mensuales y diarios que datan de 1964. Estos datos se refieren a exportaciones, importaciones, precios de mercado, precios pagados a los productores,

producción, existencias e inventarios. Según "El valor de esta base de datos única ha sido reconocido por analistas de mercado, investigadores y académicos de todo el mundo, a menudo se refieren a estos datos para desarrollar sus documentos técnicos, modelos econométricos e investigaciones sobre el mercado del café. Además, las Autoridades del café específicamente utilizan precios indicativos para pagar a los productores de café en los países productores de café por grupo, y los expertos en productos básicos del Departamento de Comercio Nacional de Estados Unidos utilizan ampliamente las series de datos de la OIC.

El precio indicativo integral de la OIC, que se remonta a 1947, señala un punto de referencia común para los precios del café verde de todas las fuentes y tipos principales, y se considera la mejor manera de medir el nivel de café disponible. mundo. (Bobadilla, 2016)

Según,(Minagri, 2018) «Confirmó que el café es el principal producto agrícola de exportación del Perú. Según el último Censo Nacional Agropecuario-CENAGRO (INEI, 2012), aproximadamente 223.000 hogares manejan 425.400 hectáreas de café, de las cuales el 91% se concentra en siete regiones: Juní San Martín, Cajamarca, Cusco, Amazonas, Nas, Huánuco y Pasco. El 85% de todos los caficultores son pequeños productores con un tiempo de conducción entre 1 y 5 hectáreas, de las cuales solo el 30% están relacionados principalmente con cooperativas. Esto explica por qué la mayoría de las personas enfrentan serias dificultades para obtener diversos productos y servicios agrícolas., lo que demuestra su capacidad limitada para enfrentar diversos desafíos como el cambio climático, los ataques de plagas y nuevos competidores en el terreno. Mercados globales interconectados, etc..

Producción Según la última publicación del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (junio de 2019), se estima el estado de la producción mundial de café en 2018/2019 y las perspectivas de la nueva temporada (2019/2020) que han aparecido en algunos otros países / regiones. en 2018/19 En el año cafetero, la producción mundial alcanzará los 174,5 millones de sacos, un 10% más que el récord de la temporada anterior. Esto se debe al aumento de la producción de variedades de Arábica (Arábica). La

producción original fue de 1.044 millones de cajas y sacos, un 10,7% más que en el período anterior.»

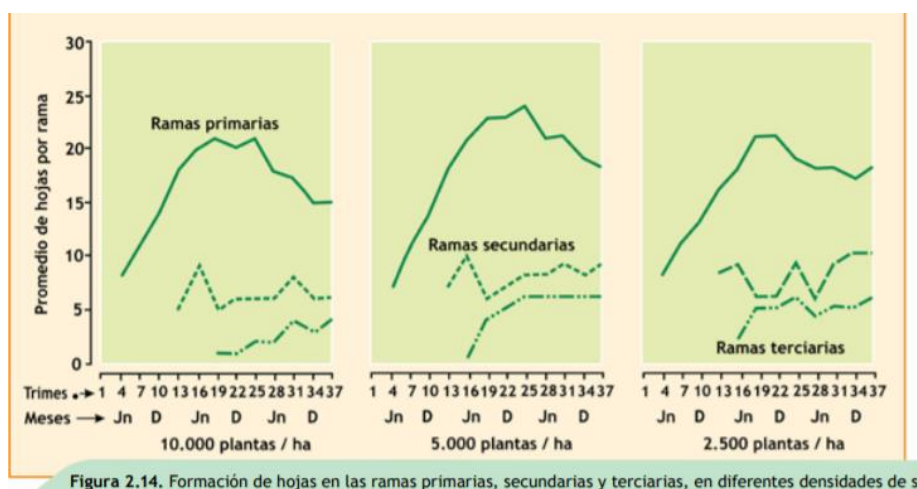


Figura 2.14. Formación de hojas en las ramas primarias, secundarias y terciarias, en diferentes densidades de si

Figura 1. Formación de las hojas y ramas del café

Fuente. Rodríguez (2019)

Comercio mundial Según (Instituto Iberoamericano de Cooperación para la Agricultura, 2017) «) El crecimiento del volumen de exportaciones de Perú fue el más alto de cualquiera de la región (31%), esencialmente debido a la extensión de las exportaciones a cargos no usuales, en el caso de China (664%) de la misma manera, Egipto (303%) y por ultimo Rusia (390%). Sin embargo, la caída en los precios resultó en un crecimiento de solo 3% en el costo total de dichas exportaciones como lo es en el café durante la etapa 2014-2016. "

Según Agricultura (2019) «Como deducciones de la Jurisdicción de Agricultura de EE. UU. A junio 2019, las exportaciones de café del comercio mundial en 2017/2018 fueron de 131,1 millones de sacos, mientras que en 2018/2019 se exportaron 137 sacos y 9 millones de sacos, de los cuales un aumento del 5,2% refleja una mayor Rendimiento esperado. La mayor exportación de café Robusta proviene de Vietnam, Indonesia y Uganda. Perú ocupa el séptimo lugar entre los exportadores de café más importantes del mundo, con 4,2 millones de sacos de café en el evento.

Según INFOCAFES (2019) « En cuanto a las importaciones, a diferencia de las exportaciones, han ido creciendo de manera constante. En 2018/2019, un récord estimado de 132,6 millones de sacos (un aumento del 4%), de los

cuales la UE es el mercado más importante, con 49 millones de sacos importados, seguido del mercado estadounidense con 26,6 millones de sacos, y Japón importó 8,5 millones de sacos. Filipinas importó 6,2 millones de sacos. Estos cuatro mercados representan el 68% de las importaciones mundiales. En la temporada 2019/2020 se espera que el volumen de importación se mantenga en el nivel de la temporada anterior (0,1%), que es una cantidad muy importante (132,7 millones de sacos), que se importa básicamente de la Unión Europea, Japón y el Filipinas Disminuyó, mientras que estas cifras aumentaron levemente. (1,3%)»

Según Casas (2017)« La importancia de la economía en Colombia es necesaria ya que es el recurso principal para que el país esté en un nivel bueno en el ámbito económico, por lo que el cultivo del café es muy bueno ya que permite generar nuevos ingresos. En Guatemala el café día a día se ha convertido en un producto agrícola de mayor exportación. Y en cientos de países muy populares.

Como todos sabemos en el mundo del negocio hay altos y bajos es decir hay tiempos que se obtiene buenos recursos como hay otros que no se puede decir lo mismo. El producto es cotizado en Europa. El descripción del proceso, nuestra línea de tostado molido de granos de café consta de los siguientes procesos:

Alimentación de tolva de grano verde, Según (GarciaG, 2016)« afirma que el café verde sin tostar, es imbebible y es imposible hacer una infusión del mismo. En este proceso el técnico de tostado realizada el pesado de 25 kg de granos de café verde , el cual ya ha pasado por el control de calidad respectivo. Para realizar el proceso de pesado se tiene una balanza ubicada frente a la tolva de alimentación y una bandeja de acero inoxidable en la cual se depositara los granos para su pesado y luego estos se colocaran en la tolva de alimentación para proceder al tostado .

Etapas del proceso del café

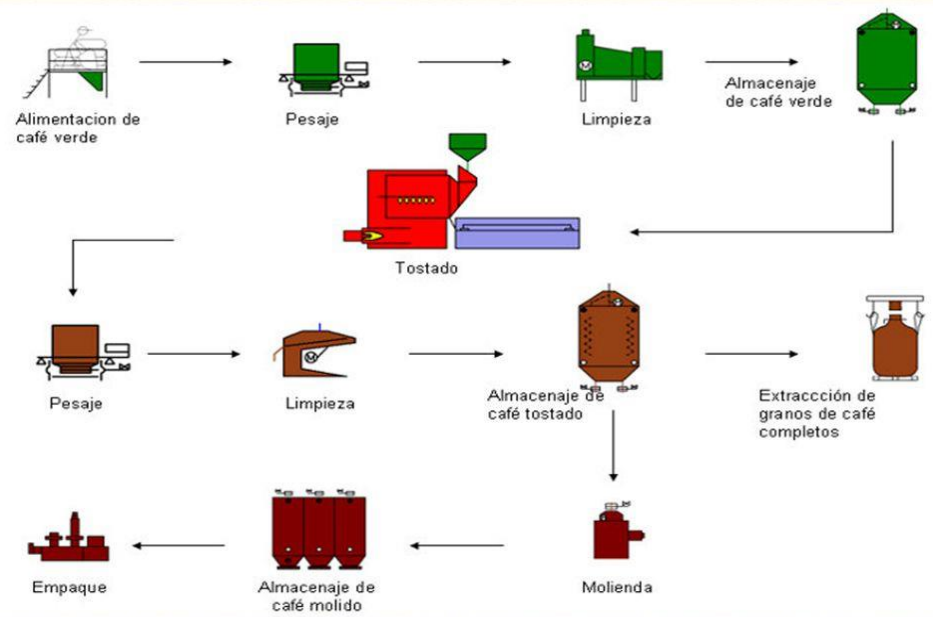


Figura 2. Proceso de tostado y molido del café

Fuente. (García, 2016)

En un turno de 8 horas se produce un total de 12 bacht. Tostado de granos de café. Según Punta del Cielo (2015) « Afirma que el proceso de tostado se puede dividir en tres etapas: La primera etapa consiste en que la semilla pierde humedad y comienza a calentarse. Luego ingresa a la fase de horneado, durante la cual ocurren diferentes reacciones químicas y físicas. El paso final es el enfriamiento, cuyo propósito es detener estas reacciones tan pronto como se obtenga el horneado deseado. La primera etapa también se llama deshidratación, porque el grano alcanza la temperatura de ebullición del agua»

Según Giner (2017) afirma, Principales fases del proceso de tostado
Deshidratación o secado: En el punto de ebullición del agua se convierte en vapor de agua libre. muy importante para crear presiones internas iniciales.
Caramelizarían La fundición de los compuestos de azúcar (fructosa 128° C; la glucosa 146-150° C y sacarosa 186° C). Preparación de una de las materias primas para las reacciones de Maillard. Transición térmica (crepitación o el 1 de crack) La cocción de los granos.



Figura 3. Fases del proceso del café

Fuente. (TarquiC, 2016)

Luego de la alimentación de grano verde, se procede a realizar el tueste de los granos, nuestra Tostadora de marca probat, realiza el proceso de tostado controlado por el panel magelis, el proceso de tostado es automático y se encuentra en el siguiente rango de temperatura 190°C-210°C por un tiempo de 15 minutos, en este proceso se observa la deshidratación del grano, reducción de tamaño, cambio de color y presencia de brillo por liberación de sus aceites. Enfriado de granos de café, (TarquiC, 2016) « afirma una vez que el grano ha alcanzado el grano de tostamiento requerido, deposítelo y espárzalo de manera homogénea sobre una mesa u otra superficie, para lograr el enfriamiento y la eliminación de gases, especialmente gas carbónico, que se encuentran atrapados en el grano y normalmente se desprenden por efecto del calor.

El tipo de enfriamiento es alrededor de 15 minutos, no es conveniente dejarlo mucho tiempo debido a que el grano absorbe humedad ambiental y se pone difícil molerlo. Según (ACR, 2017)« afirma que: Un equipo de investigación de la Universidad de Bath y la Universidad Colonna & Smalls en el Reino Unido descubrió que enfriar los granos de café tostados antes de molerlos dará como resultado una distribución más estrecha de partículas pequeñas, lo que hará que la misma cantidad de café sea más sabrosa durante el proceso de preparación.

La empresa Altomayo cuenta con un ventilador deficiente, cuyo motor eléctrico, de demanda de 2 hp Nominal, se encuentra ubicado en la parte inferior del tambor, cuya función es succionar el calor, el ventilador actual tiene fallas constantes lo que produce que el café pase al proceso de molido aún caliente y esto genere una taza que no cumple con los requisitos de calidad óptimos, es decir el café no se libera y se produce pérdidas económicas, es por ello que se optó por diseñar un nuevo ventilador que mejore en el proceso de enfriamiento.

En cuanto al proceso de torrefacción, que involucra al proceso de enfriamiento, se desarrolla con las siguientes características: Según « Como se muestra en la Figura 11, el proceso de horneado se puede dividir en tres etapas consecutivas: secado, horneado y enfriamiento. En la primera etapa llamada secado, la pérdida de calidad se debe principalmente a la eliminación de la humedad y la volatilidad presente en el paquete. Compuesto liberación. Las judías verdes, las judías cambian de verde a amarillo. La segunda etapa se llama tostado, que se caracteriza por una reacción de pirólisis exotérmica, que es causada por la liberación de una gran cantidad de gas (CO₂) que conduce a cambios en la composición química de las partículas de vidrio, en las que el color del gas en la superficie se verá o cambiará de Marrón claro a marrón oscuro. La tercera etapa es un enfriamiento rápido para evitar la carbonización del producto. Este enfriamiento se puede lograr inyectando aire frío o rociando agua. » (Abarca, 2017)

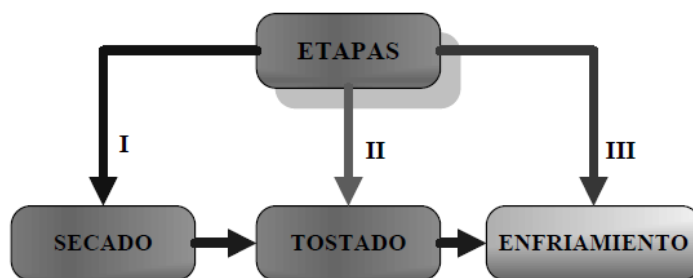


Figura 4. Períodos sumario de tostado del café

Fuente. (Gonzales, 2016)

El sumario de congelación con viento a clima natural se realiza rápidamente entre 4 minutos y 5 minutos, aplicando una dosis de 400 m³ por 100 kg. Algunos estudios informan que la velocidad de enfriamiento del café Arábica es más rápida que la del café puro, con una disconformidad de menos de 10 ° C. El proceso de tostado dura unos 16 minutos, adonde los átomos de recientemente curtidos logran una temperatura de 235 ° C y corresponden enfriarse ágilmente en menos de 4 minutos. Un procedimiento energético es inhalar viento natural que es cerca de 10 períodos crecidamente fresco que los granos tostados.

La congelación vertiginosa puede garantizar la eficacia en otras elevaciones de horneado y primariamente salvar a que el fruto se queme. Del mismo modo, para la automatización de procesos, debe haber un sensor de tiempo hacia reconocer correctamente el sumario y establecer la última etapa del proceso.. El propósito de esta labor es utilizar sensores infrarrojos de bajo costo para monitorear el tiempo de los frijoles recientemente horneados y ajustar su trabajo cambiando la calidad del fruto.» (Franca, 2016)

Sensor infrarrojo de temperatura. El sensor manejado en la Fig. 12, pertenece a la rama de sensores Melexis MLX90614, vigilado mediante un Arduino UNO operando a 5V.

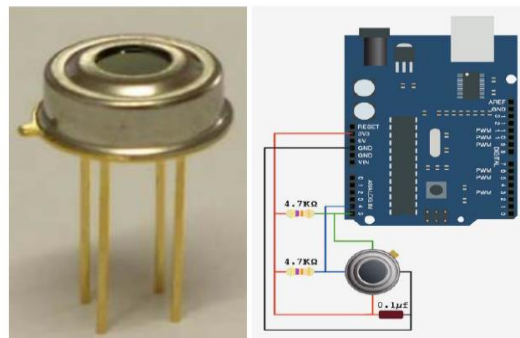


Figura 5. Conector del sensor de temperatura infrarroja

Fuente. (Franca, 2016)

El registro de datos se envía directamente a la computadora a través del software de monitoreo en serie En la Figura 13, puede ver el esquema del método hacia la recolección de fundamentos.

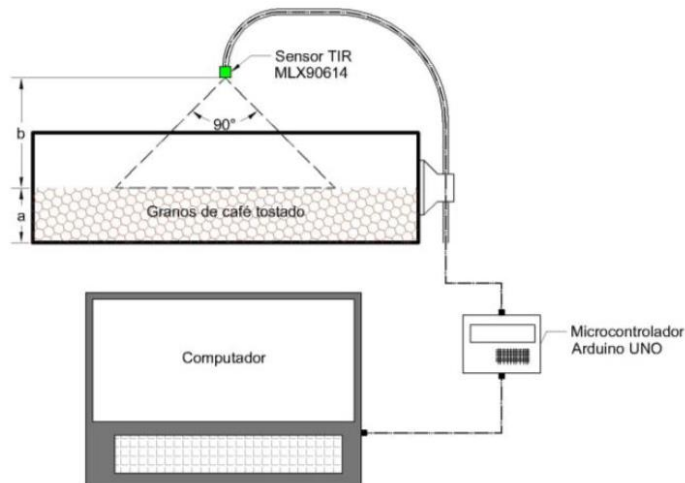


Figura 6. Diagrama de adquisición de datos

Fuente. (Sivetz, 2019)

El enfriamiento de superficies sólidas tal el fruto tostado se logra expresar mediante la ley de congelación de Newton, adonde el valor de tiempo registrado por el sensor se ajusta de acuerdo con la ecuación siguiente » (Sivetz, 2019). Congelación del área del fruto tostado. El escenario Arduino con establecimiento de un programa gratuito permite registrar la temperatura a intervalos de 1 segundo, lo cual es fundamental para determinar la velocidad de enfriamiento, evitando un pardeamiento excesivo y una pérdida de calidad innecesaria. Se puede ver en la Figura 14 que a medida que la masa aumenta de 500 ga 1000 g, la velocidad de enfriamiento en la superficie del grano de cristal reduce, pero soberanamente de la calidad, todos los tiempos alcanzan el equilibrio en 3 minutos, que es la cosecha más corta. reportado en la literatura. bibliografía.» (IllyA, 2015)

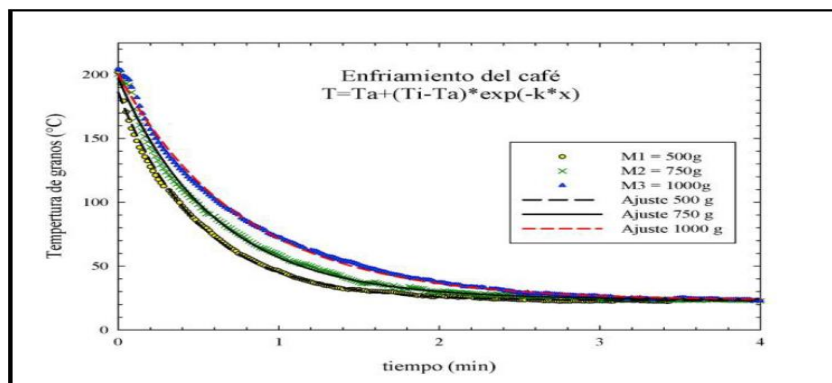


Figura 7. Congelación del área de café tostado

Fuente. (IllyA, 2015)

El sensor de infrarrojos detecta eficazmente la correspondencia ingresa el tiempo y la masa, y se determina que copiar la masa de las partículas reducirá el desplazamiento de congelación en un 65%. Para los sistemas automatizados, se recomienda cambiar el flujo de aire, porque el volumen de aire se puede aumentar para compensar el aumento de la calidad. En la Figura N°15 se está a la mira que la constante de congelación (k) disminuye con la extensión de la calidad de las partículas, lo que se puede deducir que esta medida está claramente relacionada con las propiedades mecánicas de los átomos curtidos.» (PerroneD, 2017)

Parámetro	Masa de café beneficiado-crudo (g) ^a		
	500	750	1000
k (min ⁻¹)	1,9872	1,6598	1,2973
T _a (C°)	22,82 ± 0,21	23,82 ± 0,20	23,04 ± 0,24
T _i (C°)	186,29 ± 0,70	197,27 ± 0,70	200,63 ± 0,65
r ²	0,9974	0,9974	0,9977

^a. El café perdió el mismo porcentaje de masa y se obtuvo el nivel de tueste medio en los granos

Figura 8. Parámetros estadísticos

Fuente. Ruta Café Peruano (2019)

Molido de grano de café, El grano molido debe tener un tamaño de partícula que sea detectable al tacto y no tener una consistencia pulverulenta. Si se muele ligeramente durante la inyección no se extraerá todo el sabor, si es demasiado, además de formar una pasta, también se disolverá menos fragancia y más componentes amargos, lo que empeorará el proceso.

RUTA CAFÉ PERUANO (2019) afirma que existen: TIPOS DE MOLIENDA, Molienda extra-fina: es una molienda tipo talco. Se utiliza para cafés tipo Turco, en los cuales es necesario un granulado muy fino. Molienda fina: perfecta para preparar café expresso. Permite que el agua entre en contacto con la mayor parte de café posible y así se realice la extracción rápidamente. Molienda media: Facilita el contacto con el café, pero sin la necesidad de acortar el tiempo de extracción. Perfecta para cafeteras de filtro como la Chemex. Molienda gruesa: Ideal para medios franceses o cafeteras italianas. Agregar café molido más fino a este tipo de preparación nos permitirá encontrar lías en el café. En la empresa ALTOMAYO PERU SAC, trabajamos con el tipo de molienda media para nuestros dos tipos de

café, café clásico y café gourmet. En este proceso el supervisor de calidad toma muestras para realizar la cata correspondiente, las tazas presentadas que no cumplen con las características son rechazadas.

Envasado de café molido, Al terminar la molienda, el café sube a los silos de almacenamiento para luego ser descargados al momento del envasado, la empresa cuenta con dos máquinas de envasadoras

Proceso de tostado de café, es un proceso mediante la aplicación de calor permite que se acentúen o se formen químicamente las sustancias o compuestos químicos que originan el aroma característico como también el olor y el sabor de la bebida. El grado de tostación puede ser claro o bajo, medio u oscuro o alto y se utiliza de acuerdo al tipo de bebida deseada por el consumidor

Energía de tueste, El tostado de los granos de café verde se divide básicamente en tres etapas: el primer paso es el secado de los granos de café verde, que generalmente toma el 80% del tiempo total de tostado a una temperatura de 125 ° C a 187 ° C. En la fase, la pirólisis ocurre en los granos de café. Debido a la naturaleza exotérmica de la reacción, la energía térmica del sistema aumenta, alcanzando una temperatura cercana a los 200 ° C. El tercer y último paso es el enfriamiento, durante el cual se detiene la reacción de pirólisis en el café. Una vez alcanzado el grado de horneado deseado, la pirólisis debe interrumpirse rápidamente reduciendo la temperatura a una temperatura muy por debajo de este valor, es decir 220 ° C.

Lo antes expuesto expresado matemáticamente se resume de la siguiente manera:

$$QT=Q1+Q2+Q3+Q4$$

Dónde: QT : Calor total, $Q1=m_{café}Cp\Delta T$; Ardor sensitivo del grano de café, $Q2=m_{agua}Cp\Delta T$; Ardor sensitivo del agua contenida en el grano de café, $Q3=m_{vapor}Cp\Delta T$; Ardor sensitivo del vapor de agua, $Q4=m_{vapor}L$; Calor latente del vapor de agua, m_{vapo} : Flujo másico del vapor, $m_{café}$: Creciente másico del café, m_{agu} : Flujo másico del agua, Cp : Ardor determinado, L : Ardor escondida, En cuanto al diseño de Sistemas de ventilación del café tostado caliente, debemos de mencionar inicialmente el sistema de

transporte Neumático utilizado , siendo : Sistema Neumático (Ventiladores Centrífugos).

El transporte neumático, se fundamenta en el desplazamiento de rígidos en una corriente de aire a una rapidez definida y en una dirección predeterminada. Una red de envío caucha consigna, en líneas en frecuente, de los recursos próximos: Ventilador centrífugo; Sistema de carga (tolva, válvula dosificadora, boquilla Venturi,) Ciclón y sistema de descarga; Filtro de mangas; Red de tuberías de diámetro adecuado. En comparación con otros sistemas de transporte mecánico (como correas, tornillos de anillo, elevadores de cangilones, etc.), el transporte neumático tiene ventajas positivas. A continuación enumeramos algunos de ellos »(Castellano, 2016) Operación segura, "Solo necesita un componente mecánico: el ventilador. Esto puede reducir los costos de mantenimiento. En caso de avería, no es necesario desmontarlo e instalarlo. El diseño del ventilador permite una sobrecarga sin peligro de quemar el motor. Costos mínimos de mantenimiento y mantenimiento. No existen mecanismos ni órganos complicados que se desgasten fácilmente. Flexibilidad de instalación.

La red de tuberías puede ajustarse según la configuración de su instalación y fijarse en el techo y la pared, utilizando puntos ciegos para dejar el mayor espacio disponible. Estas tuberías pueden atravesar paredes, doblarse, elevarse verticalmente y pueden adaptarse a casi cualquier ruta que las correas o los elevadores mecánicos no puedan tomar. Una tubería puede reemplazar con éxito una gran cantidad de cintas transportadoras. » (Vallad, 2016)

Otras ventajas. La tubería se mantiene siempre limpia y no retiene ninguna parte del producto que se transporta, por lo que se pueden transportar diferentes materiales alternativamente sin causar una contaminación evidente. Este detalle es muy importante en la instalación de alimentos, medicamentos, química, productos dietéticos, etc ...Cuando la turbulencia mezcla más el producto transportado, el transporte neumático mejora la mezcla. (Dávila, 2016)

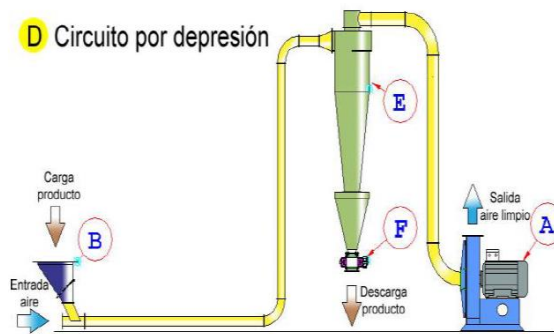


Figura 9. Perímetro por depresión

Fuente. (Rojas, 2019)

En cuanto a las consideraciones del diseño electrónico de los procesos de automatización de los ventiladores del proceso de enfriamiento en el proceso de tostado o torificación del café, debemos mencionar, que según « Para esta fase de Tesis se logró uso de 7 actuadores los cuales son 1 ventilador de 12V DC a 0.2A para integrar aire frío a la cámara de control y así conservar una temperatura de operación idónea, 1 MOC 3021 el cual es alimentado con 5V DC para activar la puerta del Triac BT137, 1 Triac BT137 el cual se acciona con 5V DC en puerta, y así pueda transmitir 220V AC hacia la Resistencia Eléctrica,

Modelo	Arduino Nano V3	Arduino Uno
Microcontrolador	ATmega328	ATmega328P
Voltaje de operación	5V	5V
Voltaje de entrada (Recomendado)	7-12V	7-12V
Pines digitales E/S	20	20
Pines digitales E/S con PWM	6	6
Pines de entrada analógica	8	6
Corriente continua por pin E/S	40mA	20mA
Velocidad del reloj	16 MHz	16 MHz
Memoria Flash	32 KB (ATmega328) El bootloader usa 2 KB	32 KB (ATmega328P) El bootloader usa 0.5 KB
SRAM	2 KB	2 KB
EPR0M	1 KB	1 KB
Led incluido	13	13
Convertidor de USB a serie	FTDI 232	ATmega
Precio	S/ 20.00	S/ 30.00

Figura 10. Diferencias entre Arduino nano y Arduino uno

Fuente : Robots Didácticos (2018). Elaboración Propia

Selección de componentes para Etapa de Potencia. La elección del MOC 3021 ha sido definida para activar la puerta del TRIAC 137 y el cual es activado con un pulso del Arduino Nano V3. El Triac BT137 ha sido preciso para acceder el permiso de 220V AC hacia la resistencia y es activado en puerta por el MOC 3021. Se eligió el Triac BT137 y no el Módulo Relé de Arduino ya que el Triac BT137 ofrece mayor tiempo de vida útil, no emite ruido y el precio es menor » (Siemens, 2019) , ver Figura N° 24.

Selección de Componentes Electrónicos de Baja Potencia. la elección del Ventilador el cual se aprecia , Se consigue transmitiendo aire caliente a la rejilla de granos de café. Se utilizó el “DC Brushless Fan FP-108/DC” ya que es el más apropiado resaltando por los CFM (pies cúbicos por minuto) y vida útil, así como en precio » (VasquezT, 2017) , ver figura N° 23. Las especificaciones técnicas y precio del Módulo Bluetooth HC-06 se muestran en la Figura N° 24.

Modelo	HC-06
Voltaje de operación	3.3V – 5V DC
Corriente de operación	< 40mA
Corriente modo sleep	< 1mA
Frecuencia	Banda ISM de 2,4 GHz
Sensibilidad	-84dBm a 0.1% VER
Alcance	10 metros
Velocidad de transmisión	1200bps hasta 1.3Mbps
Seguridad	Autenticación y encriptación
Compatibilidad	Compatible con Android
Dimensiones	37x16 mm
Peso	3.2 gramos
Precio	S/ 23.00

Figura 11. Especificaciones del módulo bluetooth hc 06 Simulación de conexiones. Fuente. Bances (2018)

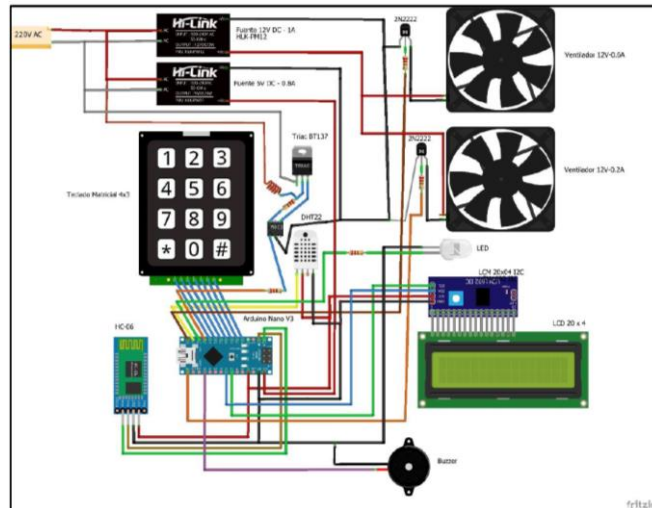


Figura 12. Simulación de conexiones

Fuente. Alaya (2015)

Para aplicaciones de buceo, el costo recomendado es 0.5 segundos, para aplicaciones centrífugas, el costo recomendado es 1 segundo. Para eso se usó la siguiente fórmula: Ésta fórmula ha sido hecha en la codificación de la librería “dht.h” del ámbito IDE de Arduino Nano para la igualdad de aire a una temperatura de 45 °C en el dispensador de calor en la cámara de secado.

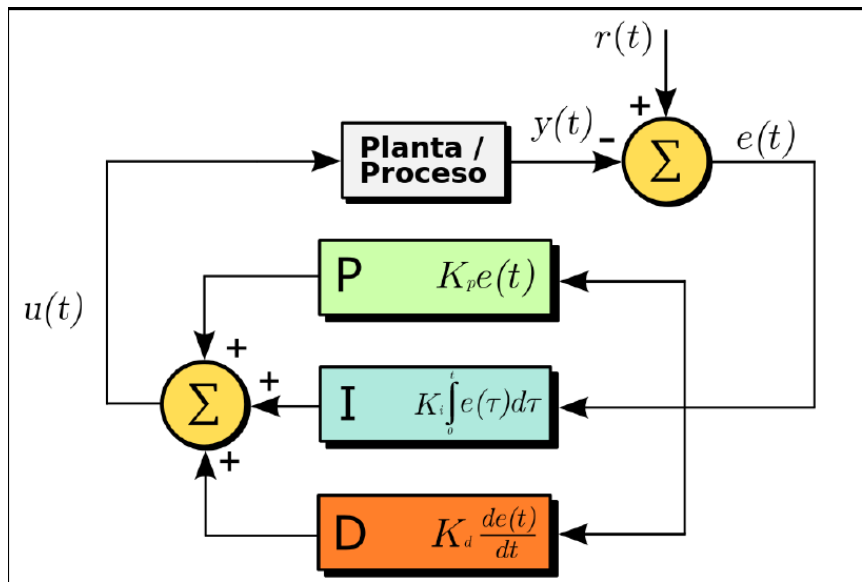


Figura 13. Diagrama de un control PID

Fuente. Arduino (2015)

Codificación, Está programado en la plataforma de desarrollo Arduino 1.0.6 IDE, ya que esta versión es la más estable y posibilita planear sin lag ni

errores de compilación, por lo cual se ha usado el programa por ser de código abierto, simple de aprender y fue programado para diversas finalidades según su uso.

El código en el cargo void setup () se refiere al comienzo de la parte de reseñas y la asignación de pines manuales en la placa Arduino Nano V3. La cifra en la función de bucle vacío () se refiere a leer el sensor y escribir el valor lógico en el relé y en la pantalla LCD de 20 x 4. El funcionamiento de este sistema está controlado por el diagrama siguiente (ver diagrama No. 28).

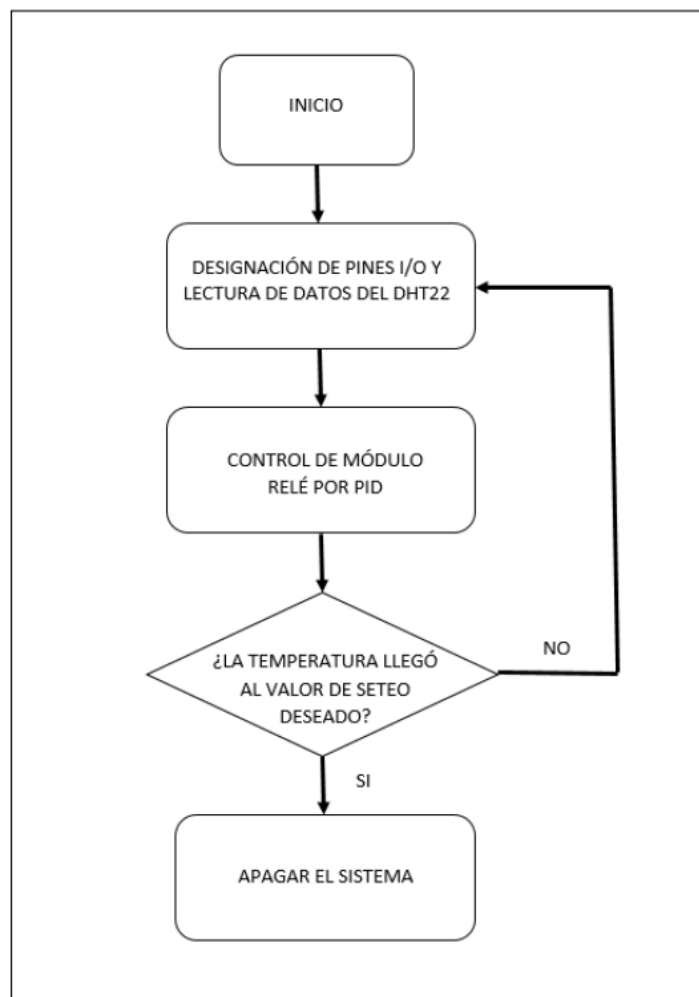


Figura 14. Diagrama de bloques sistema de control

Fuente. (Arias G. X, 2016)

Humedad de equilibrio, (Arias G. X, 2016) «Afirma que: Cuando el grano húmedo tiene contacto directo con el aire, cuando la presión del vapor de agua en la superficie del grano es igual a la presión de vapor del aire, termina la transferencia de humedad del grano. El fenómeno que depende del

contenido de humedad de los granos, la humedad del aire y la temperatura del sistema aire-café se llama humedad de equilibrio.

$M=(61.03084HR-108.3714HR^2+74.461059HR^3)e^{-0.03704HR+0.070114HR^2-0.035177HR^3}$ Dónde: M : Humedad de equilibrio de café HR : Humedad relativa del aire ambiente. Calor ESPECÍFICO del café (CamposL, 2017) « afirma que: La relación reportada para el cálculo del calor específico es la siguiente. $C_s = 1.3556 + 5.7859 M$. C_s = Calor Especifico Del Café (Kilojulios / Kg ramo - °K) M = Contenido De Humedad. Base seca. °K= 273 + °C Caloría: 4.186 julios Kilocaloría = 4.186 10³ julio»

Principales tipos de calor, por Conducción: (IFINCA, 2019) « afirma que en el tueste de café, la conducción sucede “si cualquier tipo de elemento que emite calor (por ejemplo, llamas) toca el tambor, cuando los granos entran en contacto con la superficie del tambor, las paletas o la placa frontal, e incluso cuando los granos se tocan entre sí dentro de la tostadora »

Por convección: (Coffe Geekio, 2019) « afirma El calor que se genera por el flujo de aire mientras los granos vuelan de un lado para el otro en el tambor

Por radiación: Se confirma que el mecanismo de transferencia de calor de la radiación se basa en la característica del objeto de emitir ondas electromagnéticas en una gamas de onda. Todos los sólidos, líquidos y gases por encima de 0°K emiten radiación electromagnética y viajan linealmente en todas direcciones a la velocidad de la luz. Existen diferentes tipos de radiación electromagnética (como X, rayos gamma y rayos ultravioleta), aunque aquí solo se trata de la radiación térmica de interés, es decir, la transmisión de energía en forma de calor e incluye radiación con una longitud de onda entre 0,1 y 100 micrones.

Tiempo de tueste (Chávez F. Z. , 2014) « Afirma El tiempo de horneado varía de 1 a 20-25 minutos dependiendo del sistema. Este período de tiempo depende de varios factores, entre ellos destacan los hábitos de consumo de un país, el tipo de máquina que se utiliza para hacer café, el tipo de café (si el tostado es monovarietal o mixto) y si el el café producido se utiliza para la alimentación si. , Hospitalidad ... El método lento (de 12 a 20 minutos) es el procedimiento favorito, porque le da a los granos de café un color uniforme y una apariencia hermosa. Para el sistema rápido de 3 a 6 minutos, se utiliza

básicamente en la industria y la producción a gran escala. Si se utiliza para la producción de café soluble, los granos de café resultantes tienen mayor volumen, mayor contenido de grasa, ácido, extracto y humedad, y aumentan su capacidad de extracción..

Técnicas de tostado, afirma que, existen dos técnicas de tostado, cuya diferencia básica estriba en el hecho de que los granos estén o no en contacto con la fuente de calor. Técnica de tostado interno: en este sistema el grano de café, no está en contacto con la llama, ya que se encuentra dentro de un cilindro y este a su vez dentro de un horno. Técnica de tostado directo: en esta técnica hay dos variantes. Primer método: por aire caliente, el método consiste en exponer los granos al contacto directo con el aire caliente que es producido por un generador Segundo método: por llameado, el grano es sometido a la acción directa de una llama.» (Luna C. E., 2017)

Tipos de tostadora, Tostador PROBAT: , (PROBAT, 2016) « afirma que PROBAT le proporciona una variedad de procedimientos de horneado, pero todos tienen un detalle decisivo común: la entrada de energía del aire caliente se separa y se transfiere mecánicamente al movimiento del producto horneado. Por esta razón, es posible controlar la temperatura y el volumen de aire por separado, hecho que se traduce en un desarrollo significativamente más específico de sustancias aromáticas. Si forzamos al aire caliente a que se haga cargo del movimiento del producto, solo podemos ajustar su flujo en un grado muy limitado, ya que se perderán factores importantes que afectan el resultado del tostado. Por cierto: el sistema mecánico utilizado para mover materiales en la tostadora PROBAT es en realidad "indestructible"; no es raro que tenga una vida útil de hasta 50 años. Tostadora de aire caliente MASKAFE, (MASKAFE, 2018) , « afirma que El horno de tostado de la empresa de maquinaria agrícola MASKAFE (Figura 1-2) tiene un diseño moderno que puede controlar la temperatura de tostado de los granos de café y la caja de descarga. La fabricación se realiza con materiales de acero inoxidable para no alterar la calidad alimentaria del grano, y el tipo de producción es por lotes, es decir, el operario carga una determinada cantidad de grano en la tolva en cada proceso. Café molido, (Roberth LC, 2016) « Después de tostar el café, los granos de café tostados

se muelen a diferentes tamaños de partículas, que luego dependen del tipo de máquina de café utilizada para preparar la bebida. Los tres grados de molienda comercial son: molienda gruesa, molienda media y molienda fina. El fabricante recomienda utilizar un molinillo grueso para máquinas de café prefabricadas, un molinillo mediano para máquinas de café de filtro y un molinillo fino para café expreso. Evaluación de taza, preparación de tazas a catar, (LazaroP, 2016) , Afirma que, se debe considerar mezclar agua caliente a 94 ° C en un vaso cónico, pesar y moler el café con anticipación, teniendo en cuenta la cantidad de agua por cantidad de café en el vaso (la cantidad de granos de café por agua), y moler 8.25 gramos por taza El café se debe verter en la boquilla al agregar agua caliente para evitar que la muestra de café molido flote.

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Descriptiva: Como la adquisición de datos será descriptiva ya que la información que se recolectada será exacta a la realidad en la que se viene trabajando. No Experimental: puesto que se manipulará la variable independiente y los cambios que salen en la variable adjunta.

3.2. Variables y operacionalización

- **Variable independiente.** Implementación y mejora del sistema automatizado del paso de tostado y enfriado de café
- **Variable dependiente.** La Reducción de las pérdidas en el proceso productivo y se obtendrá un mayor beneficio económico en la empresa ALTOMAYO PERU SAC
Matriz de operación (Ver Anexo 01)

3.3. Población y muestra

- **Población** Proceso de tostado y enfriado de café de la empresa ALTOMAYO PERU SAC – Lambayeque en el año 2020
- **Muestra** Proceso productivo en la empresa ALTOMAYO PERU S.A.C, durante 30 días, con la finalidad de tomar una muestra que garantizará que datos obtenidos poseerán las características de ser: representativa, eficiente y consiente.
-

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Las técnicas, Se interpreta como la forma de recorrido del camino esbozado en el método; es una estrategia utilizada para recopilar la información requerida y así construir el conocimiento bajo investigación.

3.4.2. Instrumentos

Los instrumentos son el mecanismo o dispositivo que utiliza el investigador para generar la investigación.

3.5. Procedimientos

(La validez es el grado o nivel en que los resultados de la investigación reflejan una imagen clara y representativa de una realidad o situación dada. La confiabilidad, es capacidad del instrumento. La confiabilidad, capacidad del instrumento para arrojar datos o mediciones que corresponden a la realidad que se pretende conocer (pág. 33)

3.6. Métodos de análisis de datos

Se utilizará estadística detallada para entablar valores puntuales como la varianza o promedios. Y de decidir tipos de fallas mediante gráficos y tablas.

3.7. Aspectos técnicos

Garantizo que los resultados de esta investigación no causarán ningún daño a la empresa. Las cuestiones éticas se resolverán alineándose con los lineamientos ontológicos del Instituto Peruano de Ingeniería, que describen a los ingenieros como expertos con una profesión de servicio, verdaderamente objetiva y ética.

IV. RESULTADOS

4.1. Describir y analizar el proceso de tostado, soplado, molido y envasado de café en Lambayeque, Perú y el Mundo

Innovación del fruto El tostado del fruto es una etapa crucial en su cadena de producción. Algunas personas creen que el tueste correcto tiene un impacto mucho mayor en la eficacia de una vasija de café que en la calidad de la mixtura seleccionada. El paso de dorar las partículas de café verde. incluye un tratamiento a alta temperatura durante un tiempo limitado, durante el cual:

Su peso se reduce en aproximadamente un 15/20%, lo que se debe principalmente a la evaporación del agua y al menor grado de pirólisis de ciertos componentes.

El volumen de café en grano aumentará. En el caso del café natural, el volumen de café en grano aumentará de 100% a 130% dependiendo del tiempo de tueste; para el café tostado, el volumen de café en grano aumentará de 70% a 80%. %.

Dependiendo del grado de horneado seleccionado, su verde amarillento se vuelve marrón, más o menos oscuro. La composición química de los granos ha sufrido cambios importantes tanto en cantidad como en calidad. Almíbares, mantecas, albúminas, sustancias nitrogenadas no evolutivas, amargos ... todo ha cambiado por la alta temperatura de los cereales

Este Desde el punto de vista gastronómico, el último punto es el más interesante, porque ese es el aroma y sabor que hace del café. Una propiedad física bastante fundamental es la solubilidad del café tostado y del café molido, que es el elemento decisivo para su infusión. Para obtener la máxima calidad de cada tipo de café, cada tipo de café debería tostarse especialmente. Sea como sea, hay 4 tipos de café bastante diferentes que necesitan un tueste particular: café arábica puro natural y lavado, tueste natural con cuerpo humano y tueste lavado. Las cambiantes primordiales en el proceso de tostado del café son la temperatura y la era de acción del café. La temperatura no es constante, sin embargo cambia a lo largo de este proceso, y la era es inversamente

proporcional a la temperatura, por lo cual es complicado ofrecer pautas en general en el momento de intervenir: las propiedades técnicas de las instalaciones industriales usadas y el tostado y molido de los Fragmentos de café.

Nivel de producción esperado: el proceso utilizado por un tostador ordinario capaz de hornear durante varias horas al día es diferente del sistema requerido por una gran empresa que funciona de forma continua. Productos finales obtenidos: granos tostados, café soluble, liofilizados. Los gustos de cada mercado o tipo de consumidor. A los países nórdicos les gusta el café que se tuesta menos que a los países mediterráneos, la industria hotelera necesita un café diferente al que se necesita para la alimentación, y el café que se necesita para las máquinas de café expreso es diferente del café casero.

Dado que cada tipo de café requiere un tostado suficiente, existen muchos tipos de café. Temperatura de horneado La temperatura de horneado depende del tipo de máquina de hornear, el tiempo de horneado y la intensidad del color final requerido. En la primera etapa, la humedad del café se secará y esta etapa tiene el menor impacto en el sabor final. En la segunda etapa, las células de los granos de café comienzan a expandirse y comienzan a producir gas. La tercera etapa debería ser más lenta, porque esta es básicamente la etapa en la que se imparte el sabor final al producto. El tiempo de horneado depende del sistema, oscilando entre un minuto y un máximo de 25 minutos o un máximo de 30 minutos: sistema lento. -De 15 a 20 minutos, esto es muy apreciado por los tostadores artesanos. De esta forma se obtienen granos con un color oscuro y uniforme, que son hermosos y tienen la mejor presencia, y se pueden comercializar con detalle en forma de granos. Proceso rápido: de 1 a 3 minutos, sus críticos lo acusaron de producir una calidad más pobre que los sistemas anteriores..

Con él se reducen los residuos generados durante el tueste, alrededor de un 2%, y se utiliza El sistema de tueste rápido se ha aplicado en los países nórdicos, no por su menor calidad, sino para mejorar el resultado del tueste. Sabor local, allí no se aceptan tostados a la española porque

encontrarán excesiva acidez y agresividad en boca, aunque suele diluirse cuando se utiliza el doble de agua por unidad de café.

Si se usa un colorímetro para controlar el tostado del café molido, la pérdida puede ser la misma, porque esta es la forma de controlar todos los lotes de café, no solo el color exterior de los granos de café, sino también más color que el tostado interior. De igual forma, determine el tiempo de tueste de la mezcla de café desde diferentes aspectos:

Los hábitos de consumo del país / región donde se vende o se consume

Tipo de tostadora

El tipo de café que tostaremos: el café más ácido tarda más, y el color más oscuro requiere un tueste más profundo, si queremos matar esta acidez en cierta medida, para que no sea corrosivo. El más neutral requiere un horneado más corto.

Tipo de parrilla: según tipo de fuente o mezcla completa

Destino del café: hospitalidad o comida El tostado del café expreso es controvertido, pero el cañón en este momento apunta a cada café tostado oscuro que puede constituir una mezcla ideal. Esto no incluye las mezclas para hornear y debe mezclarse después del horneado, lo que ha provocado disputas generalizadas y sin resolver entre los profesionales. Se utilizará principalmente la variedad Arábica, pero no se descartará una pequeña cantidad de Robusta. Aquí, el tostador principal es un componente básico que hay que probar y degustar muchas veces para descubrir que el sabor y el aroma serán las características de la marca. Una vez decidida, la moderna tecnología para el tostador principal permite repetir sistemáticamente el proceso de tostado y producir productos con las mismas características, lo que ayuda al molinillo y la máquina de café a trabajar en la barra para obtener una taza de café. Personalidad propia.

a. Tostadoras por cargas o tandas

Es el método más usado y es requerido por la totalidad de cafetera pequeños y medianos. Hay muchos tipos de máquinas con capacidad de horneado que va

desde 5 kg hasta 600 kg. En esta sección, podemos considerar varias clasificaciones:

Sistema de tambor Este es un sumario largo que toma de 12 a 18 minutos y se hornea con aire caliente. El conjunto de aire acalorado permanece constante o varía según las características del tostador, situando su calentura durante todo el paso. Este aire es respectivamente adusto y el contenido de agua en el gas de escape es de 18 gramos por metro cúbico. Mediante este sistema, debido a la distribución semejante del aire fogoso en toda la masa de café que gira en el tambor, se logra un alto grado de uniformidad en el tostado de los granos de café tanto en el núcleo como en la superficie. Este sistema es el más adecuado para tostar café con diferentes características y se puede tostar en colores negros. No vive un método excelente que pueda guiar cualesquiera de las gestiones del paso:

Cada fabricante y cada tostador sellarán sus sellos personales en función de su experiencia, gusto personal y tipo de café procesado. Por lo tanto, cambiarán el rango de temperatura, oscilarán siempre alrededor de los 200°C, o introducirán aire ambiente para abrir los granos de café, y no quemarán los granos de café cuando dejen de arder, o evaporarán el café en la etapa final.

Por cada 10 kg de café, vierta agua a razón de +/- 1 litro para tostar. En esta etapa, algunas personas se oponen a agregar agua porque descubren que puede hacer que el café se vuelva rancio y prefieren un sistema enfriado por aire, que mejora la preservación del aroma y el sabor. Hay un tostador muy satisfactorio con un tostador de tambor de acero inoxidable perforado, que puede aspirar aire y producir más café. Cada máquina viene con un panel de control, que contiene mucha información sobre el proceso, generalmente siguiendo procedimientos seleccionados, generalmente automáticos, y obviamente posible para la interposición manejable.

El proceso generalmente se inspecciona por tiempo más que por turno, y el sistema de control basado en colorimetría aún no es lo suficientemente preciso. Como en el pasado, las "orejas" del tostador principal ya no son necesarias para prestar atención al final del proceso, durante el cual la cafeína se hincha, tuesta, cruje y chirría, lo que se llama "cantada" -y hay que tener cuidado, debido a que pronto habrá un segundo "canto", el café no se debe verter en el barril durante

el proceso de enfriamiento, sino que ya se debe verter en el barril. El enfriamiento se hace en un tambor y el café se sacude con una paleta a temperatura ambiente. Para obtener una buena repetibilidad, el sistema de control se basa en el color y la época de horneado, por lo cual la temperatura solicitada para hornear es el resultado de ambos fronteras anteriores. El sistema de turbina o convección es una alteración del sistema de tambor clásico. La diferencia es que el aporte de calor se hace íntegramente por convección, casi sin conducción, lo cual posibilita

un horneado más veloz, que tarda entre 5 y 6 min.

. El café en estas máquinas está flotando, por lo que no es posible quemar los granos de café al entrar en contacto con partes metálicas con una temperatura superior a la temperatura del aire caliente. El sistema de lecho fluidizado es una combinación de tambor y sistema de convección. Con este sistema, se puede completar un proceso en 5 o 6 minutos, y se pueden llevar a cabo una variedad de horneados. El café está en una cámara estática, y la cámara solo tiene un fondo con fondo, bajo presión, se inyecta aire caliente a través de la cámara para hacer que los granos de café se muevan en suspensión. El café es impulsado por una fuerte corriente de aire caliente que fluye desde el fondo de la perforación, obligando al café a subir hacia un lado, formando una curva o arco en la parte superior de la cámara y descendiendo por el lado opuesto. En este proceso, se aspira el humo y se eliminan las incrustaciones, y luego se deposita en un ciclón recolector. El quemador calienta el gas de combustión a una temperatura de 600/700°C para optimizar la combustión de impurezas.

Tostador continuo Es un sistema que se utiliza para la producción rápida, de gran volumen y continua del mismo tipo de productos. Requiere alta temperatura y gran flujo porque no hay mezcla de granos en lotes o lotes como en los sistemas tradicionales durante el proceso de tostado. Esta menor mezcla se puede compensar por el mayor efecto del aire caliente en la boquilla a través del café ubicado en la celda. En la primera etapa de tostado, una vez deshidratado el grano, la velocidad del viento disminuye y la temperatura disminuye, aumentando así hasta un valor en torno a los 300 / 400°C. El sistema es continuo, no hay fase de regeneración de oxígeno y humedad durante el proceso de

descarga, por lo que se debe establecer el valor óptimo, que se mantendrá constante a partir de entonces.

No hay calor por conducción, solo por convección, y el contenido de humedad es de aproximadamente 130 g / m³. El tiempo necesario para que los granos de café entren y salgan del tueste es de 5 a 6 minutos.

b. Tostadoras para torrefacto

El sistema de tostado utilizado para tostar es básicamente el mismo que el tostado de café natural, pero es necesario agregar azúcar o productos equivalentes en el medio del proceso, por lo que se requieren algunas variantes. Esto hace que el café verde aparezca como una "turbina" en la primera etapa de tostado y como un tostador de "tambor" en la etapa de tostado. Este proceso se divide en tres pasos diferentes:

El café entra al tambor y su temperatura es 20/30 grados más baja que la temperatura de tueste. Introduzca azúcar, sacarosa o jarabe de glucosa para mezclar y derretir alrededor de los granos de café. Este paso dura aproximadamente 4 minutos, durante los cuales el aire circula por el exterior del tambor.

El último paso es caramelizar el azúcar alrededor de cada grano. Aquí, el aire caliente circula por el interior del tambor principalmente por contacto y circula en menor medida por el exterior. En este paso, se puede introducir agua para enfriar el producto. Una vez finalizado el proceso, se descarga en un tambor de enfriamiento, que tiene las mismas características que el horneado natural (si es un dispositivo de carga pequeña), o se descarga en un tambor cilíndrico para soportar todo tipo de cargas.

c. Tueste Mixto

Equipo utilizado para el tostado, en el que se combinan un enfriador y algunos elementos complementarios, que además permiten el tostado natural, el tostado y el café natural se puede tostar en un solo grupo. Esta versión permite eliminar la etapa de incorporación de azúcar al procesar el café natural y completar el tueste como en una máquina de café natural. Y derretido alrededor de los granos de café. Este paso dura aproximadamente 4 minutos, durante los cuales el aire circula por el exterior del tambor. C- El último paso es comenzar con la

caramelización del azúcar alrededor de cada grano. Aquí, el aire caliente circula por el interior del tambor principalmente por contacto y circula en menor medida por el exterior.

Los tostadores monumentales o medianos acostumbran tener una instalación para tostar café natural y otra para tostar, sin embargo además hay instalaciones de mezcla para una producción más moderada. Es una variante del equipo usado para el tostado, que combina un enfriador y ciertos recursos complementarios que además permiten el tostado natural, el tueste y el café natural en un mismo conjunto. Esta versión puede remover la fase de integración de sacaroso al procesar café natural y terminar el tueste como una máquina de café natural.

La molienda de polvo de café industrial es una parte clave para hacer café de alta calidad y se le presta poca atención. El grano molido debe tener un tamaño de partícula que sea detectable al tacto y no tener una consistencia pulverulenta. Si se muele ligeramente no se extraerán todos los condimentos durante la elaboración, si se extrae en exceso, además de formar una pasta, también disolverá y componentes más amargos, lo que puede dificultar el proceso. . Hay un nivel adecuado de molido de café para cada uso y cada tipo de máquina, pero hoy en día es normal comprar café molido, por lo que los consumidores pueden evitar la operación fina de moler el café al nivel correcto. La medición del tamaño de las partículas o la medición de las partículas molidas es función del tipo de máquina de café que se utilizará para preparar el café.

Se pueden utilizar diferentes sistemas para medir las partículas producidas por trituración, siendo las más famosas las que pasan por tamices de diferentes tamaños o los más modernos métodos basados en láser, permiten el uso de diferentes tipos de molido con un espesor medio de 650 acres. Incluso los mejores 430 acres. Si cambiamos el nivel de molienda, el resultado final de la misma taza de café en la misma cafetera será diferente, lo que depende tanto de su efecto como de la cantidad de producto (cuanto más fino mejor, mayor es la cantidad del mismo volumen

4.2. Seleccionar los elementos adecuados para la etapa de mejoras del sistema automatizado del proceso de tostado de café (Sistema de Enfriamiento)

El actual sistema de tostado , del café , se compone de las siguientes elementos detallados en la figura adjunta :

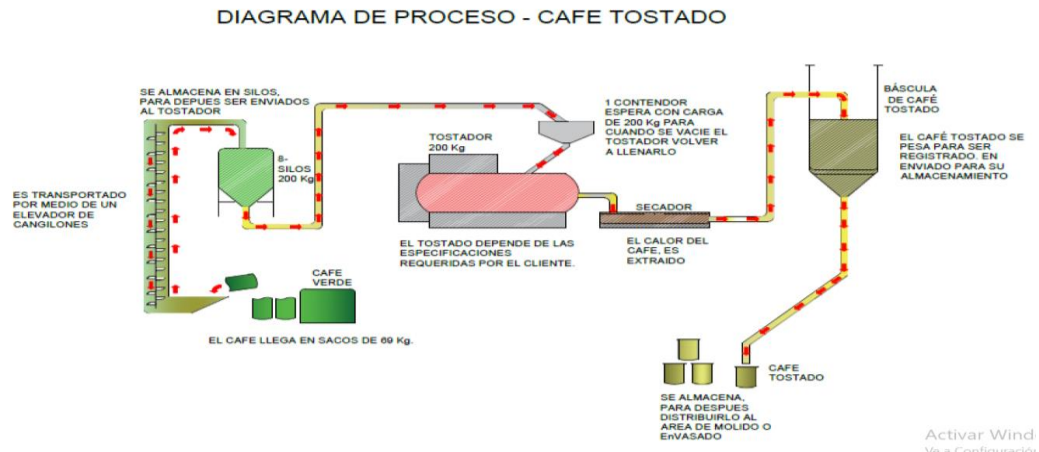


Figura 15. Diagrama de proceso del Café

Fuente. Altomayo (2018)

En las siguientes etapas , deben tener en cuenta lo siguiente :

El tostador con capacidad para tostar hasta 3.000 Kg / h de café crudo, el Rápido está equipado con horno externo a gas, diésel o virutas. El gran diferencial es estar equipado con pre-secador. El café entra en el primer cilindro para secado y uniformidad, aprovechando los gases calientes excesivos. A continuación, entra en el segundo cilindro para el tostado. Así, se llega un tostado uniforme y con economía de combustible. Tanto el secado como el tostado se realizan por curva de tostado. Con control de caudal y temperatura de los gases excedentes. Su ficha técnica seleccionada para el procesamiento automático sería : Tabla 1. Ficha técnica del proceso automático

Tiempo de asado / ciclo (min)	8 – 20
Espacio requerido (L x W x H) (m)	11.8 x 5.7 x 6.9
Volumen aproximadamente (m3)	464.00
Peso de la maquina (kg)	37000.00
Clasificación eléctrica (KVA)	79,50
Potencia total (kW)	64,83
Consumo eléctrico: kWh	58,35
Consumo eléctrico: kWh / Kg de café verde	0,02
Consumo Diésel: l / h	96,62
Consumo de GLP ; Kg / h (1,5 bar)	75,32
Consumo de gas natural Nm3 / h (1,5 bar)	94,15
Consumo de energía ; Kcal / h	885.000,00
Consumo de agua: l / h	280,00
Consumo de aire comprimido l / h	28,00
Humedad inicial	12,50
Humedad final %	4,50
Eficiencia %	83,50

Fuente. Altomayo

Ilustración de variables a calcular asumiendo el análisis ejecutado al paso de tostón de café se asemejaron a dichas variables y así concluir cuáles variables lleguen a hacer revisadas en la cual su identidad es:

Variables análogas

1. Ya encontradas sus variables a revisar: infiltración, tiempo, turno (comienzo y fin del transcurso), comenzamos a fijar qué variables se obtendrán a la hora de diseñar el supervisor de tostón.
2. El tiempo es su inicial variable a medir, porque es muy importante en el proceso, porque la temperatura determinará el grado de horneado según su valor para inspeccionar el abrasador y extinción de la llama.
3. El turno de procesamiento está las variables que determina el valor de tostado del café.
4. No se controlará la variable de rocío porque no es el elemento concluyente en transcurso de horneado.
5. La entrada de combustible se puede controlar proporcionalmente, pero esto significa que se utiliza una válvula proporcional para procesar el gas, lo que aumentará enormemente el costo, por lo que no podrá controlar.

Variables Entrada/Salida

1. La presencia de café pretende el uso de un sensor de altura de líquido ubicado en el embudo de llenado.

2. La etapa de la tranquera de imposición, es obligatorio saber si permite que el café ingrese a la tolva, ya que, si no lo crea, el café puede abatir claramente en el tambor de tostado sin alcanzar la temperatura de precalentamiento o no llegar al precalentamiento. temperatura La diferencia en la eficacia del café.
3. La etapa de la tranquera de descarga puede evitar que el café que todavía no se haya tostado caiga sobre las paletas de enfriamiento, por lo que está incluido.
4. Verifique la presencia de llama para asegurarse de que el proceso pueda iniciarse, de lo inverso permanecerá en el tiempo de comprobación de presencia de flama activada.
5. La hora de inicio de la iniciación de la tranquera de carga establecerá la estabilidad del desplome del café en el tambor de tostado.
6. La etapa de aceleración ataja la iniciación de la tranquera de descarga, establecerá la continuación del desprendimiento de café en los cruces de disminución.
7. La etapa de aceleración del motor da cruces para disminución, se utiliza hacia representar el turno de Quenching

Diseño de hardware

El esquema presentado del método de revisión se aprecia en la Figura 31, el cual se acomoda de los ingresos de los sensores, las lúbricas a actuadores, un ingreso de tecla, una visualización con LCD y una evasiva de monitoreo a PC a al través de interfaz RS232, en el que el microcontrolador PIC se delega de quitar las disposiciones en convenio a su sistematización.

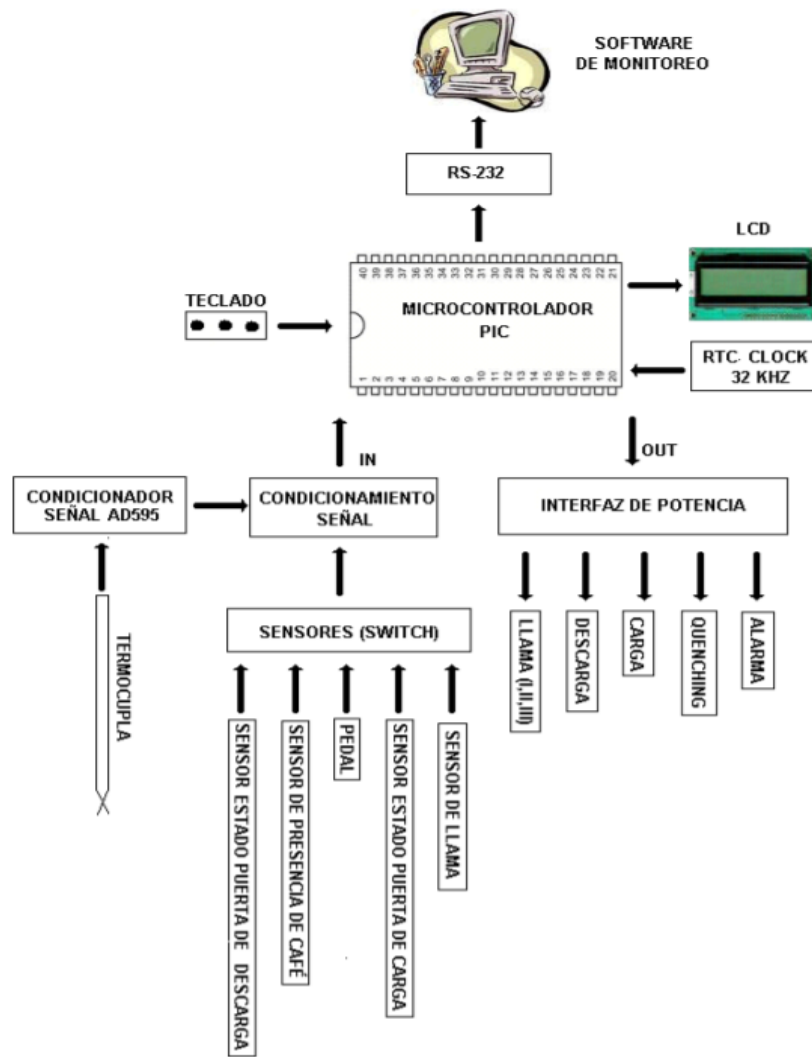


Figura 16. Diagrama general del sistema de control Fuente. Altomayo

Sensor de Temperatura:

Para censar la variable de ingreso, tiempo, hay adecuados procesos como lo es de tal modo termistores, termocuplas, RTD's y recintos formados sensores, cada uno con sus mejorías y decadencias como esté la aplicación. En la figura N° 32, se halla un recuadro relativo con los tipos de los métodos indicadas inicialmente.

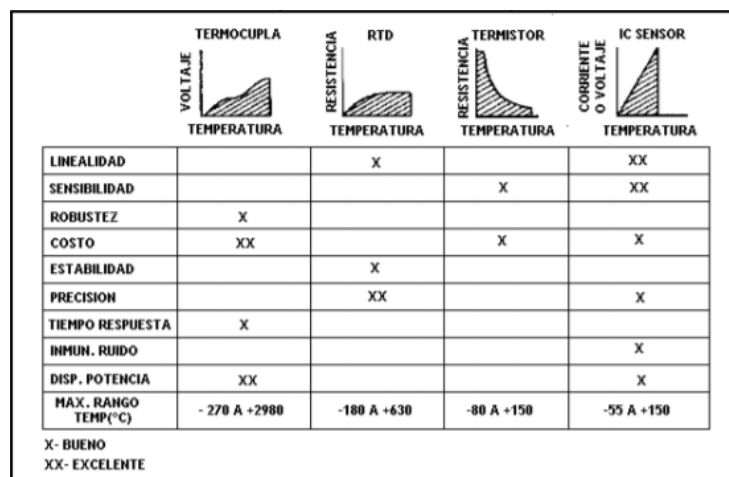


Figura 17. Tablas de sensores de temperatura

Fuente. Altomayo

Es necesario capturar el valor de la temperatura existente en el interior del horno. El rango controlado es de 20°C a 220°C. Por lo tanto, no se utilizará el termistor y el sensor IC. El rango de temperatura del termopar es muy amplio, y la temperatura puede alcanzar aproximadamente el de RTD, es de 1200 ° C, el tiempo de respuesta es corto y el costo es bajo, por lo que se seleccionó un termopar en este proyecto. Existen varios tipos de termopares, clasificados según la combinación de materiales utilizados, como se muestra en la Figura 33 "Termopares y sus características".

El circuito de acondicionamiento de señal de termopar se diseña en el acondicionador de señal, por sus características se consideran AD595 integrado por ADI y MAX6675 integrado por Maxim, a manera que se visualiza en la Figura 34.

CARACTERÍSTICAS	AD595	MAX6675
COMPENSACIÓN JUNTURA FRÍA	X	X
COSTO	U\$25	U\$15
PRECISIÓN	X	X
ESTABILIDAD VS TEMPERATURA	+/-0,025°C/°C	+9 LSB
RESOLUCIÓN	10mV/°C	12 BITS/ 0,25 °C
SALIDA ANÁLOGA	X	
SALIDA DIGITAL		X
SPI		X
ALARMA FALLA	X	X

Figura 18. Comparativo accionadores de señal

Fuente. Altomayo

En los dos recintos formados se eligió el AD595 de Analog Devices, Anexo B, por su recurso en el mercado de Colombia, siendo concordado como el recinto de la Figura 35, en unión al apacible del ejecutor.

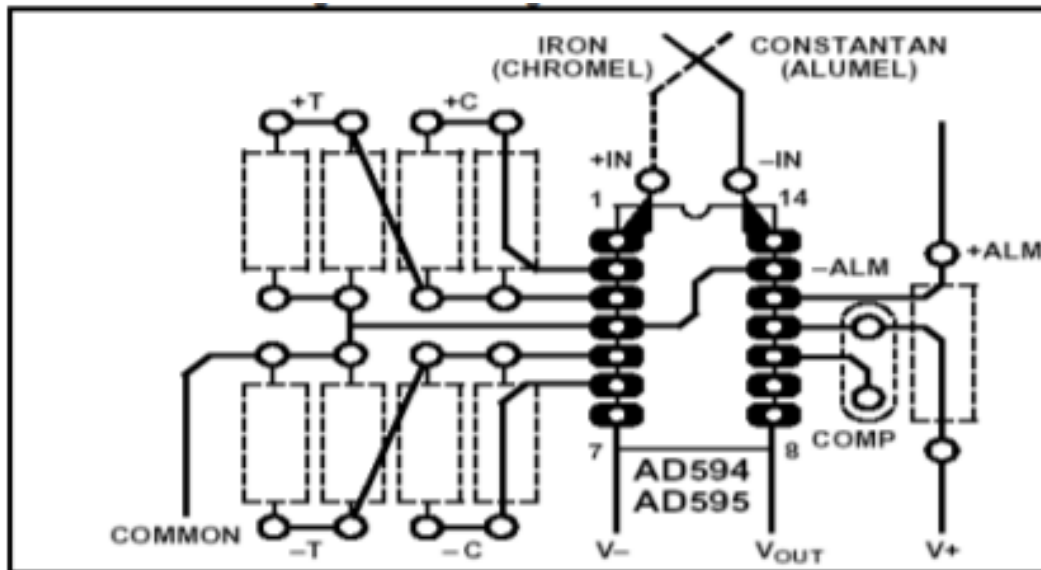


Figura 19. Configuración AD595

Fuente. Elaboración propia

La configuración del AD595 es la siguiente:

Se agregó el total de juntar al fresco que aparece desde el taller. No se conformó todo ejemplo de set point exterior, cumplidor a que se halla simple interno al supervisor para vigilar los términos del rango de destemplanza, el circuito integrado AD595, se configuro de la siguiente manera

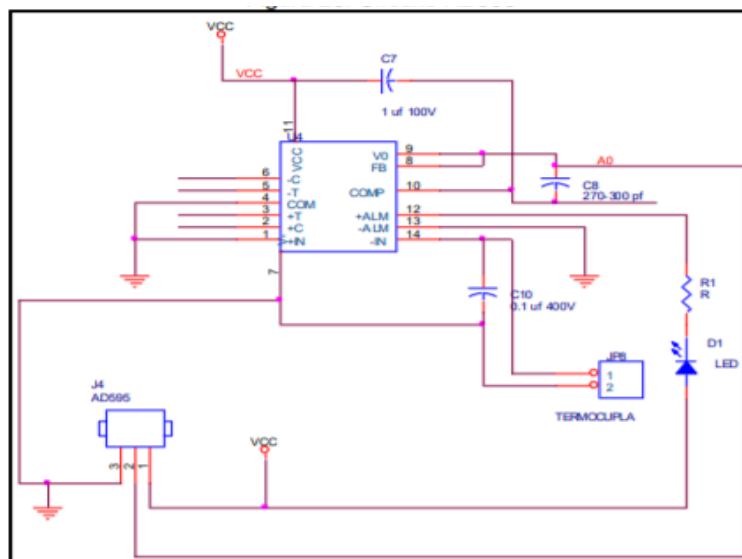


Figura 20. Circuito de Temperatura

Fuente. Elaboración propia

A través de la estructura del circuito de temperatura, en este caso, es fácil de construir y altamente confiable. Por lo tanto, el uso de un recinto acabado específico hacia la detección de tiempo ayuda a ajustar la señal, mejorando así la precisión y confiabilidad de la medición de temperatura. Mediciones. También, los contornos integrados modernos y específicos también tienen tipos tal revisión de falta del valor de voltaje generado por el tiempo en el contexto del procedimiento, ruptura del termopar, factor de linealidad y otras características.

4.3. Evaluación económica y financiera de los cambios introducidos

La metodología a seguir en la determinación presupuestal , a travez del análisis de precios unitarios , de los gastos de inversión necesarios , para la implementación de las mejoras , en las máquinas y procesos analizados en la presente instalación.

En cuanto a los mayores ingresos por mejora de calidad , estos deben considerar el aumento de productividad , aumento de precio por aumento de calidad o disminución de imperfecciones en el café , y todas las demás mejoras que se puedan implementar , se harán con el criterio de costos y ingresos marginales. Para lo cual realizaremos los siguientes desarrollos:

Tabla 2. Evaluación económica y financiera

Item	Descripción	P. Unitario	P. Parcial	P. Total
01	PLC +Sensores + Actuadores	19,500		
02	Periféricos : Ventiladores + Quemadores	27,000		
03	Sistemas de Protección Complementarios	15,500		
04	Trabajos de desmontaje Previos	4,500		
05	Trabajos de Montaje Detallados	15,000		
06	Costo directo		81,500	
	Gastos generales y utilidad		20,000	
	IGV + IPM		18,270	
	Precio total		119,770	

Fuente. Elaboración propia

En cuanto a lo presupuestado como aumento de ingreso, de ventas por mayor eficiencia y productividad, así como mejores precios por mejora de calidad del producto exportable de café , por puntos asignados por mejor calidad en los mercados internacionales , debemos trabajar con estos mayores ingresos anualizados :

Tabla 3. Mayores ingresos marginales

Año	Mayores ingresos marginales
2021	25,000
2022	25,000
2023	25,000
2024	25,000
2025	25,000
2026	25,000
2027	25,000
2028	25,000
2029	25,000
2030	25,000

Fuente. Elaboración propia

Otro de los elementos , para la elaboración de los flujos de caja proyectados a futuro , con base a los datos que se tiene , es la tasa de descuento con la cual se trabajara ,en este caso , se construye esta tasa en base a la sumatoria de los siguientes elementos primarios :

Tasa Total = Tasa libre de Riesgo + Tasa riesgo País + Tasa riesgo Negocios
 De donde tenemos : Tasa libre de Riesgo : El control que no tiene varianzas , ni desviaciones estándar por comportamientos no típicos , y que se da en inversiones muy seguras , que no han tenido historial alguno de no pago o no cumplimiento , implica el desarrollo de estadísticas en inversiones muy seguras como lo bonos del tesoro de la reserva federal Usa , es decir deuda del gobierno de los EEUU , que considera infaltable y se da de acuerdo al siguiente criterio :

Tabla 4. Tasas de interés base

Fecha	1 mes	2 meses	3 meses	6 meses	1 año	2 años	3 años	7 años	10 años	20 años	30 años
1/02/2020	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53
1/03/2020	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52
1/04/2020	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
1/05/2020	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
1/06/2020	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
1/07/2020	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
1/08/2020	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
1/09/2020	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
1/10/2020	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
1/11/2020	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
1/12/2020	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
1/01/2021	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
1/02/2021	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59
1/03/2021	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59
1/04/2021	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
1/05/2021	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
1/06/2021	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
1/07/2021	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61

Fuente. Elaboración propia

En cuanto a las demás tasas complementarias , debemos de indicar , que la principal es la tasa de interés , riesgo país , es decir aquella , que contempla la necesidad de considerar los riesgos de no remisión de utilidades , de cambio de contratos ley , de cambio de legislación por motivos políticos y sociales , por lo que debemos de tenerlos presente en todo momento durante la formulación del Proyecto

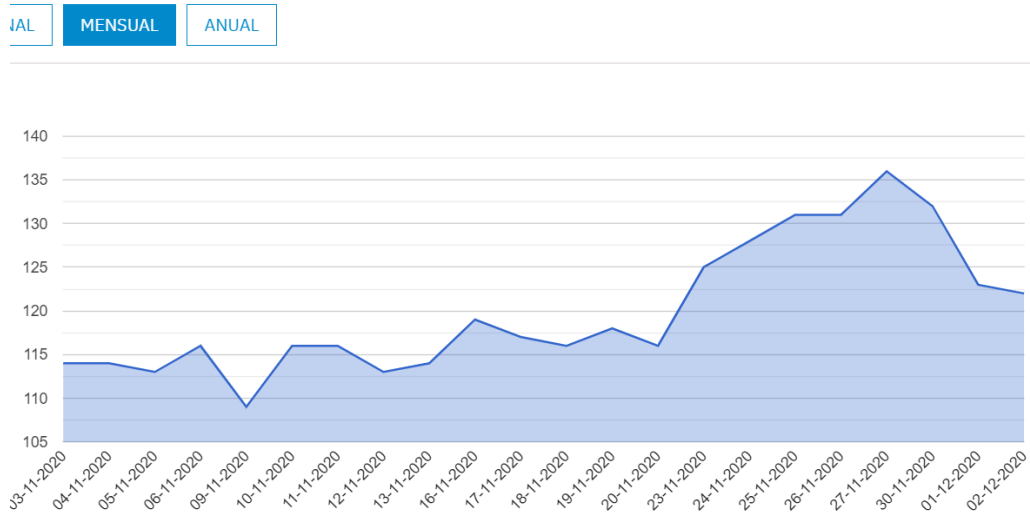


Figura 21 Tasa de interés Riesgo País
Fuente. Elaboración propia

Esto nos determina , el siguiente flujo de caja , lo cual determinara , los correspondientes valores de los indicadores VAN (Valor Actual Neto) y TIR (Tasa interna de retorno Económica) , de acuerdo al siguiente detalle :

Tabla 5. Flujo de caja

ITEM/AÑO	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
VENTAS	S/. 100,000.00	S/. 105,000.00	S/. 110,250.00	S/. 115,762.50	S/. 121,550.63	S/. 127,628.16	S/. 134,009.56	S/. 140,710.04	S/. 147,745.54	S/. 155,132.82
OTROS INGRESOS	S/. 10,000.00	S/. 10,500.00	S/. 11,025.00	S/. 11,576.25	S/. 12,155.06	S/. 12,762.82	S/. 13,400.96	S/. 14,071.00	S/. 14,774.55	S/. 15,513.28
TOTAL INGRESOS	S/. 110,000.00	S/. 115,500.00	S/. 121,275.00	S/. 127,338.75	S/. 133,705.69	S/. 140,390.97	S/. 147,410.52	S/. 154,781.05	S/. 162,520.10	S/. 170,646.10
MATERIA PRIMA	S/. 35,000.00	S/. 36,750.00	S/. 38,587.50	S/. 40,516.88	S/. 42,542.72	S/. 44,669.85	S/. 46,903.35	S/. 49,248.51	S/. 51,710.94	S/. 54,296.49
MATERIALES	S/. 7,650.00	S/. 8,032.50	S/. 8,434.13	S/. 8,855.83	S/. 9,298.62	S/. 9,763.55	S/. 10,251.73	S/. 10,764.32	S/. 11,302.53	S/. 11,867.66
MANO OBRA	S/. 11,500.00	S/. 12,075.00	S/. 12,678.75	S/. 13,312.69	S/. 13,978.32	S/. 14,677.24	S/. 15,411.10	S/. 16,181.65	S/. 16,990.74	S/. 17,840.27
IMPUESTO	S/. 11,200.00	S/. 11,760.00	S/. 12,348.00	S/. 12,965.40	S/. 13,613.67	S/. 14,294.35	S/. 15,009.07	S/. 15,759.52	S/. 16,547.50	S/. 17,374.88
TOTAL DE EGRESOS	S/. 44,650.00	S/. 46,882.50	S/. 49,226.63	S/. 51,687.96	S/. 54,272.35	S/. 56,985.97	S/. 59,835.27	S/. 62,827.03	S/. 65,968.39	S/. 69,266.80
UTILIDAD	S/. 44,650.00	S/. 46,882.50	S/. 49,226.63	S/. 51,687.96	S/. 54,272.35	S/. 56,985.97	S/. 59,835.27	S/. 62,827.03	S/. 65,968.39	S/. 69,266.80
-345000	S/. 44,650.00	S/. 46,882.50	S/. 49,226.63	S/. 51,687.96	S/. 54,272.35	S/. 56,985.97	S/. 59,835.27	S/. 62,827.03	S/. 65,968.39	S/. 69,266.80

Fuente. Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

Inducción, circuito básico de aparato de disminución como y/o interviene imposición, tolva de gravamen con tobera venturi, apta hacia trayectos cortos y pequeñas salidas, sistema de carga, transporte y / o descarga de producto a granel. Indispensable hacia el transporte de granos, productos químicos granulares y diversos productos no demasiado delicados, rugosos o viscosos, circuitos de influencia, ventiladores (sopladores) de calza o alta presión, mecanismos dosificadores en tolvas y ciclones, aplicable Es un circuito cerrado, de alta sistema de eficiencia y completamente libre de polvo con rendimiento medio a una distancia máxima de 200 metros. La distancia máxima es de 100 metros, circuito de baja presión, instrumento de calza presión o una aceptación presión, La capacidad depende del conjunto transversal del conducto, la distancia máxima es de 100 metros.

Además debemos de tener en cuenta, Las partículas producidas por trituración se pueden medir con diferentes sistemas, el más famoso de los cuales es a través de pantallas de diferentes tamaños o mediante los métodos más modernos basados en láser, que son más precisos y rápidos que los métodos preliminares. A través de estos exámenes, asimismo es posible comprobar el daño de cilindros. Proporciona los molinillos Mocca o Fire tal es cafeteras de embudo permiten el uso de diferentes tipos de molido con un espesor medio de 650 acres. Los mejores 430 acres. Si cambiamos el grado de molienda, el resultado final de la misma taza de café en la misma cafetera será diferente, lo cual depende no solo de su efecto, sino también de la cantidad de productos (cuanto más fino mejor, más mismo volumen)

VI. CONCLUSIONES

En cuanto a las conclusiones, relacionadas con el desarrollo de los objetivos debemos de tener en cuenta:

Para el primer objetivo, se tiene que Hay muchos tipos de café, porque cada tipo de café debe tostarse lo suficiente. Tiempo de horneado El tiempo de horneado acata del ideal de aparato de hornear, el turno de horneado y el ímpetu del tono conclusivo deseado. En la primera etapa, la humedad del café se secará y esta etapa tiene el menor impacto en el sabor final. En la segunda etapa, las células de los granos de café comienzan a expandirse y comienzan a producir gas. La tercera etapa debería ser más lenta, porque esta es básicamente la etapa en la que se imparte el sabor final al producto. El tiempo de horneado depende del sistema, desde un escribo hasta un inmenso de 25 minutos o un máximo de 30 minutos: método pausado. -De 15 a 20 minutos, esto es muy calificado por los calcineros artesanos.

En cuanto al segundo objetivo , debemos de tener en cuenta que , el tostador con capacidad para tostar hasta 3.000 Kg / h de café crudo, el Rápido está equipado con horno externo a gas, diésel o virutas. El gran diferencial es estar equipado con pre-secador. El café entra en el primer cilindro para secado y uniformidad, aprovechando los gases calientes excesivos. A continuación, entra en el segundo cilindro para el tostado. Así, se llega un tostado uniforme y con economía de combustible. Tanto el secado como el tostado se realizan por curva de tostado. Con control de caudal y temperatura de los gases excedentes.

En cuanto a los demás objetivos , la determinación presupuestal , atreves del análisis de precios unitarios , de los gastos de inversión necesarios , para la implementación de las mejoras , en las máquinas y procesos analizados en la presente instalación , con las consideraciones de los gastos de montajes. En cuanto a los mayores ingresos por mejora de calidad, estos deben considerar el aumento de productividad , aumento de precio por aumento de calidad o disminución de imperfecciones en el café , y todas las demás mejoras que se puedan implementar , se harán con el criterio de costos y ingresos marginales

VII. RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones , que debemos de tener en cuenta , son la de continuar con el presente trabajo de investigación , en lo relativo a diseño a detalles de los dispositivos de control de los quemadores , diseño de tipo mecánico , hidráulico , eléctrico y electrónico , con el detalle suficiente para su implementación a nivel de prototipo y maqueta de demostración , correspondiente

REFERENCIAS

- AguinagaA. 2017.** *Conversion de Biomaza en Energia , Sistemas de Aprovechamiento* . Lima : UCV, 2017.
- AlegreD. 2015.** *Maquinaria Hidraulica en el Diseño de Bolicheras* . Lima : Reverte, 2015.
- ArbuluR. 2016.** *Manejo energetico de los RSU , una lucha contra los intereses Politicos* . Lima : URP, 2016.
- Aroca, David. 2019.** Lean Mabuufacturing 10. [En línea] 2019. https://leanmanufacturing10.com/que-es-la-biomasa-tipos-de-biomasa-y-ventajas-de-su-aprovechamiento#Tipos_de_biomasa.
- ArocaD. 2019.** *Tipos de Biomasa y Ventajas de su aprovechamiento*. Miami : Hialel, 2019.
- ArquedasC. 2016.** *El Diseño en la Ingenieria Mecanica en el Peru*. Lima : Limusa, 2016.
- AvilesC. 2016.** *Aparatos Hidraulicos en Embarcaciones Pesqueras*. Santiago : Limusa, 2016.
- Banco Mundial. 2019.** *What a waste an updated look into the future of solid waste management* . New York : Mac Graw Hill, 2019.
- BarbachanL. 2014.** *Automatizacion de los Aparejos en la Pesca Industrial en el Peru*. Lima : UNI, 2014.
- BarnadT. 2016.** *Criterios de Diseño en Arquitectura Naval*. Santiago : Zafiro, 2016.
- BlancoM. 2017.** *Procedimientos de Normalizacion en la Industria Metal Mecanica* . Mexixo : Reverte, 2017.
- Budynas, Richard G., Nisbett, J. Keith y Ríos Sánchez, Miguel Ángel. 2008.** *DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA DE SHIGLEY*. Octava. D.F. : McGraw-Hill, 2008.
- ButtronF. 2016.** *La Pesca Industrial en el Peru , Prospectivas*. Lima : UNFV, 2016.
- CaceresA. 2015.** *Diagnostico del Pigar de la Municipalidad Provincial de Chiclayo*. Chiclayo : UL, 2015.
- CamacD. 2012.** *Analisis de la Proyeccion de la Generacion y la Trasmision del Sistema Electrico Peruano*. Lima : Carelec, 2012.
- CamacS. 2016.** *El Diseño Mecanico*. Mexico : Wiley, 2016.
- CarrascoJ. 2017.** *Conversion Directa de la Biomasa*. Lima : UNALM, 2017.

- ChavezA. 2016.** *Hidraulica aplicada a la Pesca Industrial* . Chimbote : UNSA, 2016.
- CherezJ. 2017.** *Reglamento de Seguridad de las Embarcaciones de Pesca por Arrastre*. Callao : UNC, 2017.
- ChicoteS. 2016.** *Mecanismos utilizados en las Embarcaciones Pesqueras* . Lima : UNI, 2016.
- Cid, Armando. 2016.** *Análisis técnico económico de planta térmica de generación de energía eléctrica a partir de residuos sólidos municipales para Santiago de Chile*. Santiago : Universidad de Chile - Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 2016.
- CidA. 2016.** *Analisis Tecnico Economico de Planta Termica de Generacion de Energia Electrica a partir de Residuos Solidos Municipales para Santiago de Chile*. Santiago : UCH, 2016.
- CorleoneB. 2017.** *Eficiencia Energetica ,vector de la Nueva Canasta Energetica Peruana*. Lima : LIMUSA, 2017.
- CuisanoT. 2017.** *El diseño de Aparejos de Pesca en la Industria , una vision de Genero*. Mexico : Reverte, 2017.
- Determinación del Torque y Potencia de un Motor de Combustión Interna a Gasolina Mediante el Uso de Bujía con Sensor de Presión Adaptado y Aplicación de un Modelo Matemático.*
- Castillo, Jairo, Rojas, Vicente y Martínez, Jorge. 2017.** 2017, Revista Politécnica.
- Endesa. 2019.** Centrales de biomasa y sus tipos. [En línea] 2019. <https://www.fundacionendesa.org/es/centrales-renovables/a201908-central-de-biomasa.html>.
- EspinozaC. 2017.** *La Biomasa como fuente de Energia*. Madrid : UPC, 2017.
- FriasA. 2017.** *Modelamiento del Mercado Electrico Peruano , una vision prospectiva*. Lima : ESAN, 2017.
- García, S. 2014.** [En línea] 2014. <http://www.plantasdebiomasa.net/que-es-la-biomasa.html>.
- GarciaA. 2017.** *Informe Final del Estudio Numes , analisis holisitico*. Lima : UNI, 2017.
- GarciaS. 2016.** *Procesos de Transformacion de la Biomasa*. Bogota : Price, 2016.

- GomezV. 2018.** *Overview , Features and Functionalites of the smart Grid.* New York : Mac Graw Hill, 2018.
- **. 2018.** *Overview , Features and Functionalites of the smart Grid.* New York : Mac Graw Hill, 2018.
- **. 2018.** *Overview , Features and Functionalites of the smart Grid.* New York : Mac Graw Hill, 2018.
- GuzmanT. 2017.** *Los Winches Hidraulicos en la Pesca de la Anchoveta en el Peru.* Lima : Limusa, 2017.
- HormazabalJ. 2016.** *Promocion de las RER en el Hemisferio Sur .* Buenos Aires : Elsevier, 2016.
- HortaL. 2018.** *Indicadores de Politicas Publicas en Materia de Eficiencia Energetica en America Latina y el Caribe .* Chile : Cepal, 2018.
- JHori. 2017.** *Introduccion al Diseño Mecanico Moderno.* Lima : FIM, 2017.
- KreuserF. 2017.** *Eficiencia Energetica y Movilidad en America Latina.* Buenos Aires : LIMUSA, 2017.
- MartinezV. 2017.** *Planificacion Energetica.* Lima : UNMSM, 2017.
- MatusM. 2019.** *Concepto de Flexibilidad en el Sistema Electrico Nacional.* Santiago : FCFM - UCH, 2019.
- MendozaG. 2018.** *Fabricacion de Ejes en la Industria Pesquera.* Lima : Reverte, 2018.
- MontesO. 2017.** *Aplicaciones de la Soldura Naval en equipos hidraulicos.* Lima : Minerva, 2017.
- MorenoF. 2017.** *Promocion de las Energias Renovables no convencionales , una necesidad Estrategica .* Lima : ESAN, 2017.
- NuñezO. 2016.** *Diseño Computarizado de Aparejos de Pesca Industrial .* Lima : PUCP, 2016.
- Obremo. 2017.** Obremo. [En línea] 17 de Julio de 2017. <https://www.obremo.es/biomasa/>.
- Optimizacion del Cambio de Matriz Energetica.* **BastidasR. 2018.** 2018, Energia, pág. 45.
- OrtizA. 2016.** *La Biomasa de los RSU y su inclusion en el Plan Electrico Referencial.* Lima : UNI, 2016.

- OrtizJ. 2017.** *Diseño de una Central Electrica de Biomasa conectado a la Red Electrica Puno en el Cerro de Cancharani - Departamento de Puno.* Puno : UNA, 2017.
- Palacios, Tomás, y otros. 2014.** Estudio de factibilidad: generación de energía eléctrica a partir de la incineración controlada de RSU. Buenos Aires : Centro Argentino de Ingenieros, 2014, págs. 38-50.
- PalaciosT. 2016.** *Estudio de Factibilidad ; generacion de energia electrica a partir de la inceneracion controlada de RSU .* Buenos Aires : CAI, 2016.
- PalominoN. 2017.** *Mantenimiento y Operacion de equipos de Carga .* Lima : PUCP, 2017.
- PattonW. 2018.** *Optimization of distributed generation, through the variability of operations.* Miami : Ucla, 2018.
- ReynaldoL. 2015.** *Motores Hidraulicos aplicados a Winches de Pesca.* Chimbote : UNSA, 2015.
- RodriguezJ. 2018.** *Analisis de la Problematica de los Residuos Solidos en el Peru.* Piura : EPG_UNP, 2018.
- s.a, AETS Sudamerica. 2010.** *Estudio de Mercado de Motores Eléctricos en Chile .* chile : AETS Sudamerica s.a, 2010.
- SandovalL. 2017.** *Winche o Monoriel en las Ruinas del Cuzco.* Cuzco : USA, 2017.
- SchumpeterJ. 2017.** *Discussion about Congestion in Transmission Networks in Latin America .* New York : Mac Graw Hill, 2017.
- Sotelo, Armando Felipe Calcina. 2016 .** *OPTIMIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UN MOTOR DE INDUCCIÓN PARA EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL LABORATORIO UNCP .* Huancayo – Perú : s.n., 2016 .
- TamayoR. 2016.** *Concentracion del Mercado Electrico Peruano , Mitos y Realidades.* Lima : UNI, 2016.
- ValdiviezoA. 2016.** *Optimizacion del uso de Winches Hidraulicos.* Mexico : MIR, 2016.
- ViscarraJ. 2018.** *Diseño de Winches Hidraulicos de Pesca.* Lima : PUCP, 2018.
- ZosenH. 2015.** *Planta Integral de Valorizacion de Residuos en Sant Adria de Besos.* Barcelona : Limusa, 2015.

ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Instrumento
Variable Independiente: Diseño de Winches Hidraulicos	La Utilizacion de los Winches Hidraulicos Permite la optimización del Trabajo de extracción en las embarcaciones de Pesca y a la vez eliminar la necesidad disminuir el nivel de riesgo de la embarcaciones » (CherezJ, 2017)	Se ha conceptualizado y determinado la necesidad de optimizar el diseño de los winches Hidraulicos de las embarcaciones	Rango de Utilizacion de los Winches	Intervalos abiertos o cerrados	Porcentaje Mediciones de Produccion
			Rango de Produccion	TM Masa Seca	
			Eficiencia de Energetica y de Produccion	KJ /Kg	
Variable Dependiente: Mejoramamiento de Eficiencia	La Energia y producción de un Winche Hidraulico , si mejora con un mejor diseño » (ValdiviezoA, 2016)	La utilización de los Winches Hidraulicos Mejorados permite aumentar la producción	Produccion Calor Consumido	TM KJ/Seg	Mediciones

Fuente. Elaboración propia