

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Automatización del sistema de etiquetado
en una planta procesadora de puré de banano

Presentado por Kevin Donald Castillo Contreras para optar al grado
académico de Licenciado en Ingeniería en Tecnología Industrial

Guatemala

2019

Automatización del sistema de etiquetado
en una planta procesadora de puré de banano

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Automatización del sistema de etiquetado
en una planta procesadora de puré de banano

Presentado por Kevin Donald Castillo Contreras para optar al grado
académico de Licenciado en Ingeniería en Tecnología Industrial


Guatemala

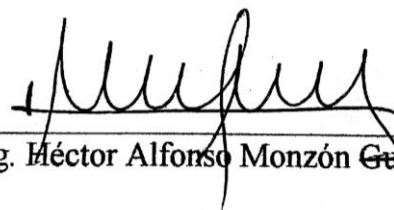
2019

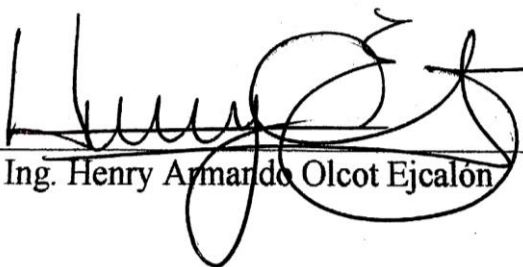
Vo. Bo.:

(f) 
Ing. Stivaly Brissette Sosa Diéguez

Tribunal Examinador:

(f) 
Ing. Stivaly Brissette Sosa Diéguez

(f) 
Ing. Héctor Alfonso Monzón Guevara

(f) 
Ing. Henry Armando Olcot Ejcalón

Guatemala 18 de enero de 2019

ACTO DE DEDICATORIA

A Dios: Por ser siempre mi guía y darme lo más valioso que es la vida, gracias por darme la dicha de haber concluido una etapa más de la carrera y poder permitirme disfrutar este momento, ya que sin tu ayuda fuera algo diferente.

A mis Padres: Por ser la guía, los consejeros, gracias por el apoyo mutuo que me brindan y me brindaron en la misma, por ser un ejemplo, gracias a eso soy lo que soy, por lo que son un ejemplo en la cual seré igual o mejor que ustedes, esto trabajo es fruto de ustedes, mil gracias, gracias por existir.

A mi Asesor: Gracias por brindarme su apoyo, en el momento que más lo necesitaba y brindarme sus conocimientos, para concluir este trabajo. No me queda más que agradecerle, gracias, esperamos que todo termine como se tiene planeado.

A mis Maestros: Gracias a todos ellos, que me brindaron y formaron parte de los cinco años que duro la carrera, esto se logró gracias a ellos, para forman mejores ciudadanos, gracias por sus enseñanzas, sus buenos deseos.

A mis Amigos: Por estar siempre ahí, gracias a cada uno de ellos, por mostrarme palabras de alientos, para que pueda seguir y culminar el trabajo.

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	iv
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE GRÁFICAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.OBJETIVOS.....	2
A.General.....	2
B.Específicos.....	2
III.JUSTIFICACIÓN.....	3
IV.MARCO TEÓRICO.....	4
A.PLANTA PROCESADORA DE PURÉ DE BANANO	4
B.USOS Y PROPIEDADES DEL PURÉ DE BANANO	4
C.PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL PURÉ DE BANANO	5
1.RECEPCIÓN DE LA FRUTA	5
2.MADURACIÓN DE LA FRUTA	5
3.EXTRACCIÓN DEL PURÉ DE BANANO	6
4.ESTERILIZACIÓN DEL PURÉ DE BANANO	6
5.LLENADO ASÉPTICO DEL PRODUCTO	7
D.CONSERVACIÓN DEL PURÉ DEBANANO.....	8
E.MODELO ESTRUTURAL DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO	9
F.APP INVETOR.....	10
G.SISTEMA DE ETIQUETADO DE LA PLANTA	11
V.METODOLOGÍA.....	12
A.LOCALIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	12
B.CONTRUCCIÓN DEL SISTEMA AUTOMATIZADO.....	12
1.EQUIPO Y HERRAMIENTAS	12
2.PROCEDIMIENTO.....	13
a.Elaboración de Aplicación Android	13

1)Registro de datos.....	13
2)Edición de datos.....	14
3)Exportación de datos.....	15
b.Elaboración de Base de Datos	15
c.Implementación de impresora de etiquetas.....	17
d.Elaboración de etiqueta.....	17
e.Pedestal.....	18
f.Diagrama de interconexión del sistema de etiquetado	19
C.FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	20
1.PROCEDIMIENTO.....	20
D.ANÁLISIS ECONÓMICO.....	22
VI.RESULTADOS.....	23
A.ANÁLISIS DE PRUEBAS.....	24
B. PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ETIQUETADO	25
VII.ANÁLISIS DE RESULTADOS	28
VIII.CONCLUSIONES.....	31
IX.RECOMENDACIONES.....	32
X.BIBLIOGRAFÍA.....	33
XI.ANEXOS.....	34
XII.GLOSARIO.....	37

LISTA DE CUADROS

	Página
1. Propiedades nutritivas del puré de banano.....	4
2. Tiempo hora x cantidad.....	11
3. Descripción de equipo y herramientas para la construcción del prototipo.....	12
4. Descripción de los datos requeridos dentro de la aplicación.....	14
5. Descripción de costos en el proyecto.....	22
6. Cuadro comparativo de la serie de pasos entre el sistema anterior y el nuevo sistema.....	25
7. Cuadro comparativo de tiempos entre el sistema anterior y el nuevo sistema.....	26
8. Cuadro comparativo del costo operacional de los sistemas en un mes.....	28
9. Ganancias mensuales.....	9

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Proceso de recepción de fruta.....	5
2. Proceso de maduración.....	5
3. Logotipo App Inventor.....	10
4. Portada de inicio de la aplicación Android.....	13
5. sección de almacenamiento de registros de producción.....	13
6. Ejemplo de sección de almacenamiento de registros de producción.....	14
7. Ejemplo de edición de almacenamiento de registros de producción.....	14
8. Exportación de datos.....	15
9. Datos emitidos por la aplicación Android.....	15
10. Datos en tiempo real recopilados por la aplicación Android.....	16
11. Datos recopilados por el supervisor al finalizar producción.....	16
12. Impresora Zebra ZT410.....	17
13. Modelo de etiqueta implementado tamaño real.....	18
14. Pedestal para Tablet.....	18
15. Utilización de aplicación por operador.....	20
16. Impresión de etiquetas.....	21

LISTA DE GRÁFICAS

	Página
1. Proceso de extracción del puré de banano.....	6
2. Proceso de esterilización del puré de banano.....	7
3. Proceso de llenado aséptico del puré de banano.....	7
4. Modelo estructural de un sistema automatizado.....	9
5. Comparación de tiempos entre el anterior y nuevo sistema.....	23
6. Cantidad de etiquetas generas con sistema antiguo en una prueba de 15 días.....	23
7. Cantidad de etiquetas generas con sistema nuevo en una prueba de 10 días.....	24
8. Comparación de eficiencias de los sistemas.....	28
9. Costo de operación de los sistemas mensual,,.....	29
10. Ganancias mensuales.....	29

RESUMEN

Dentro de la planta procesadora de puré de banano se tiene un sistema de etiquetado lento, ineficiente y susceptible a errores; en el análisis y desarrollo del proyecto, se llegó a comprender como llevar a cabo éste proceso, estableciendo la automatización del sistema de etiquetado como solución, mejorando la rapidez y optimización del mismo, evitando así, las demoras del sistema y pérdidas de datos del producto terminado, los cuales actualmente, son la problemática principal de la planta, esto debido a que el proceso es en su totalidad manual.

A través de un análisis de situación actual, investigaciones previas, implementación de una base de datos en Microsoft Access y el desarrollo de una aplicación Android, se logró establecer un sistema de etiquetado automatizado, rápido y eficiente, teniendo un mejor control de inventario en la bodega de producto terminado y evitando la pérdida de datos.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, para las empresas manufactureras, los objetivos de la automatización industrial se han desplazado de aumentar la productividad y reducir los costes, a cuestiones más amplias, como el aumento de la calidad y la flexibilidad en el proceso de fabricación., eliminando trabajos pesados o peligrosos, realizar operaciones de producción difíciles o imposibles de llevar a cabo a mano, minimizando los costes de producción reduciendo la mano de obra, mejorar la calidad del producto, eliminando el error humano y multiplicando los controles automáticos mejorar la competitividad de la empresa, reducir el tiempo de automatización de la maquinaria y aumentando la flexibilidad de los procesos de fabricación. Es por ello que muchas empresas se ven obligadas en automatizar sus procesos para alcanzar mejores resultados.

Actualmente la planta procesadora de puré de banano, no implementa la automatización industrial en el área de etiquetado del producto terminado, provocando que sea un proceso con muchos errores. Este trabajo de graduación lleva por nombre “Automatización del sistema de etiquetado en una planta procesadora de puré de banano”, el cual pretende llevar a cabo un mejor control de inventarios del producto en bodega, esto a través de las diferentes herramientas que ofrece la automatización industrial.

II. OBJETIVOS

A. General

- Automatizar el sistema de etiquetado de la planta procesadora de puré de banano, a través de la implementación de las diversas herramientas tecnológicas que ofrece la automatización industrial, para alcanzar un proceso con menor serie de pasos y tiempo.

B. Específicos

- Implementar una base de datos funcional a través de Microsoft Access, para tener un mejor control del producto terminado, implementando el desarrollo de una aplicación Android que cumpla con los requerimientos.
- Desarrollar una interfaz gráfica táctil hombre-máquina, utilizando una aplicación Android de fácil utilización para los operadores del sistema, analizando el proceso de etiquetado actual para desarrollar el algoritmo a programar.
- Implementar etiquetas industriales de alta durabilidad, generadas a través de una impresora industrial, que cumpla con los requisitos necesarios para evitar la pérdida de datos en el producto terminado.
- Desarrollar un sistema de etiquetado automatizado, utilizando algunos recursos que se encuentran disponibles ya en planta, para evitar altos costos en la elaboración de dicho sistema.

III. JUSTIFICACIÓN

Actualmente en la planta procesadora de puré de banano, se tiene la problemática en el sistema de etiquetado del producto, el cual es de forma manual, generando atrasos en el proceso y descontrol de la información en los inventarios. Con este estudio se busca la automatización del sistema de etiquetado, donde se implementarán diversos recursos que ofrece el automatismo industrial, el cual mejorara considerablemente el área de despachos, ya que es la más afectada dentro de la empresa, proveyendo más productos con su etiqueta correspondiente, aún menor tiempo.

IV. MARCO TEÓRICO

A. PLANTA PROCESADORA DE PURÉ DE BANANO

Es una planta dedicada a la producción de puré de banano este mismo se elabora únicamente a partir de sus propios bananos maduros, cultivados de forma sostenible en sus plantaciones en Guatemala. En el año 2016, esta planta lanzó al mercado la marca de puré, para suplir las necesidades de los clientes y consumidores. Brindando un producto natural, sin aditivos, con todas las propiedades nutritivas que ayudan a una mejor alimentación, contribuyendo a la vez, a la seguridad alimentaria y nutricional de los consumidores. La empresa con este nuevo producto evita el desperdicio en sus plantaciones y el desperdicio de alimentos en el mundo ya que el banano utilizado para la producción del puré es el rechazo que se tienen en las bananeras que no aprueban los estándares de calidad.

B. USOS Y PROPIEDADES DEL PURÉ DE BANANO

El puré de banano se puede utilizar para diferentes tipos de productos:

- Productos de Panadería (panes y pasteles).
- Bebidas (zumos, batidos, néctares, cócteles y bebidas carbonatadas).
- Productos lácteos (helados, barras de frutas y pudín).
- Salsas (Ketchup, chutney y salsas de fruta).
- Comidas para bebé.

El puré de banana es una gran fuente de vitaminas y minerales esenciales, incluyendo potasio, magnesio, fósforo, vitaminas C, A1, B6, B12 y más. También contiene sacarosa, fructosa, glucosa y fibra. Todos estos nutrientes ayudan a aumentar la energía, mejorar el sistema digestivo, aliviar la gastritis, el estreñimiento, mantener el ritmo cardíaco regular y el equilibrio del agua en el cuerpo, disminuir la presión arterial, ayuda a que los huesos absorban con mayor facilidad el calcio, previene calambres musculares, contiene antioxidantes que ayudan a prevenir el cáncer de mama y riñón, trastornos intestinales, depresión, obesidad, estrés, accidentes cerebrovasculares y ayuda a los fumadores a evitar el consumo de cigarrillos, entre otras propiedades.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL DEL BANANO POR 100 GRAMOS DE PARTE COMESTIBLE	
CALORIAS	85.2
HIDRATOS DE CARBONO (g)	20.8
FIBRA (g)	2.5
MAGNESIO (g)	36.4
POTASIO (g)	350
PROVITAMINA A (mcg)	18
VITAMINA C (mg)	11.5
ACIDO FÓLICO (mcg)	20

Cuadro No.1 Propiedades nutritivas del puré de banano.
Fuente: <http://www.pregonagropecuario.com/cat.php?txt=946>

C. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL PURÉ DE BANANO

La elaboración del puré de banano consta de cinco procesos los cuales son:

1. RECEPCIÓN DE LA FRUTA

Como se puede observar en la Figura No.1 este proceso inicia colocando el camión lleno de la materia prima sobre una plataforma que mediante la fuerza hidráulica lo inclina para que los bananos caigan por fuerza gravitacional sobre una piletta llena de agua, la cual ayuda a amortiguar el golpe para que estos no se vean afectados. Luego unas paletas giratorias desplazan el banano sobre una banda inclinada la cual remueve los bananos de la piletta, para ser debidamente almacenados en cajas de plástico.



Figura No.1 proceso de recepción de fruta.
Fuente: Elaboración Propia

2. MADURACIÓN DE LA FRUTA

La maduración del banano se logra mediante una cámara de maduración donde se inyecta etileno el cual acelera el proceso de maduración de la fruta, también se necesitan ventiladores y un vaporizador para mantener la atmosfera controlada.

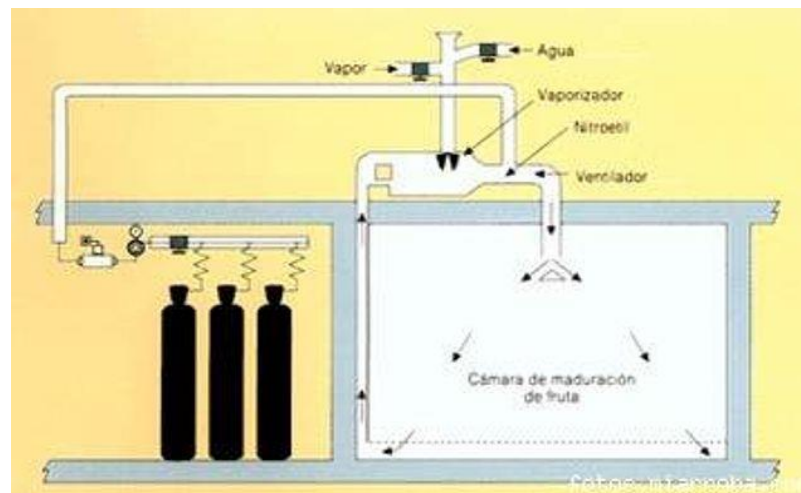
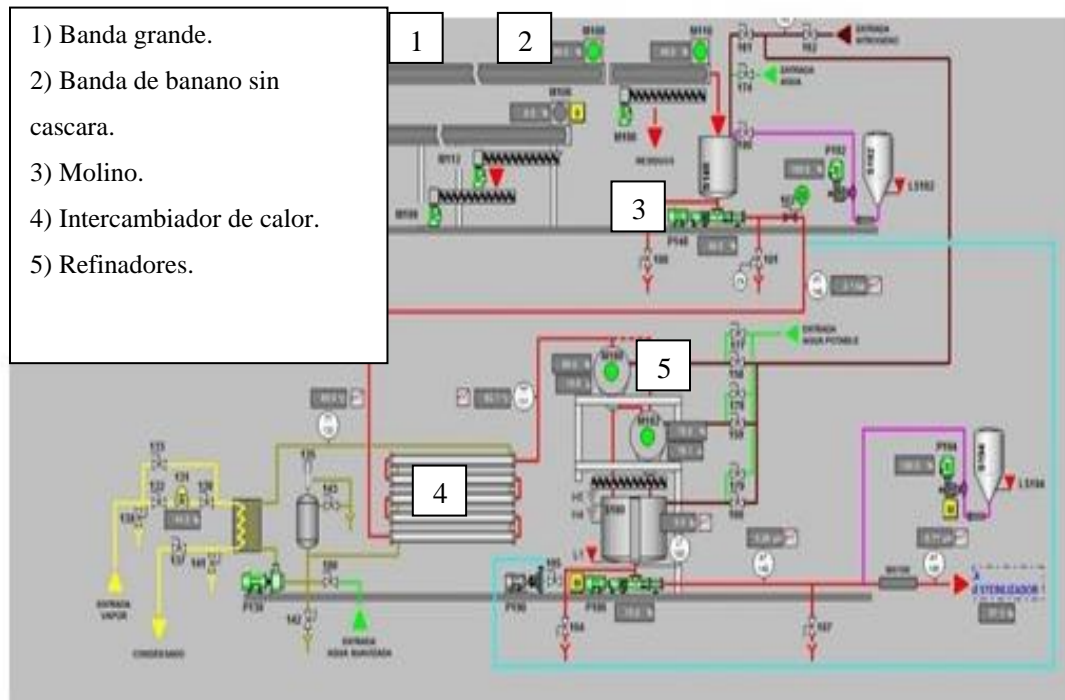


Figura No.2 Proceso de maduración
Fuente: Elaboración propia

3. EXTRACCIÓN DEL PURÉ DE BANANO

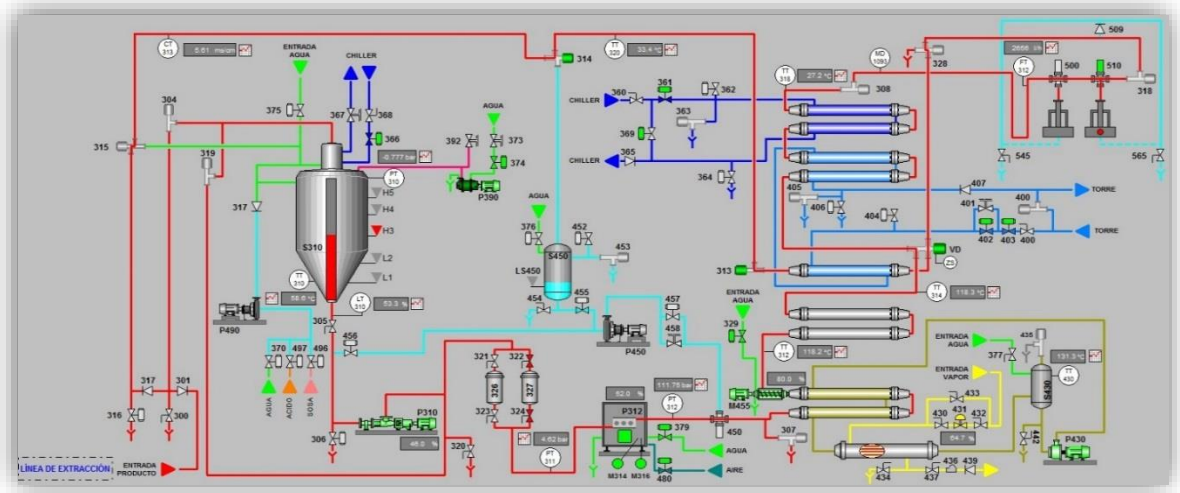
El banano es desplazado a lo largo de una banda grande donde se encuentra el personal que remueve la cascara y pone el banano sobre otra banda la cual lo desplaza nuevamente hasta un molino donde es triturado, después pasa sobre un intercambiador de calor que lleva al puré a alcanzar los 60°C para que posteriormente dos refinadores por medio de mallas puedan remover todas las impurezas o semillas que lleve el banano esto mediante el aprovechamiento de la fuerza centrífuga.



Gráfica No.1 Proceso de extracción del puré de banano
Fuente: Elaboración propia

4. ESTERILIZACIÓN DEL PURÉ DE BANANO

Este proceso se realiza a cierta temperatura y tiempo para evitar el crecimiento de microorganismos en el producto y la pérdida de nutrientes en el mismo. Este proceso se realiza a cierta temperatura y tiempo para evitar el crecimiento de microorganismos en el producto y la pérdida de nutrientes en el mismo.



Gráfica No.2 Proceso de esterilización del puré de banano
Fuente: Elaboración propia

5. LLENADO ASÉPTICO DEL PRODUCTO

El llenado del producto alimenticio se realiza mediante condiciones asépticas y sellado hermético del empaque para evitar la reinfeción, garantizando la ausencia de microorganismos.



Gráfica No.3 Proceso de llenado aséptico del puré de banano.
Fuente: Elaboración propia

D. CONSERVACIÓN DEL PURÉ DEBANANO

Para la conservación del puré de banano se le adhiere ácido ascórbico que es un cristal incoloro, inodoro, sólido, soluble en agua, con un sabor ácido. Es un ácido orgánico, con propiedades antioxidantes, proveniente del azúcar. En humanos, primates y cobayas, entre otros, la vitamina C (enantiómero L del ácido ascórbico) no se sintetiza, por lo que debe ingerirse a través de los alimentos. Esto se debe a la ausencia de la enzima L-gluconolactona oxidasa, que participa en la ruta del ácido úrico.

El ácido ascórbico y sus sales de sodio, potasio y calcio se utilizan de forma general como antioxidantes. Estos compuestos son solubles en agua, por lo que no protegen las grasas de la oxidación. Para este propósito, pueden utilizarse los ésteres del ácido ascórbico solubles en grasas con ácidos grasos de cadena larga (palmitato y estearato de ascórbico).

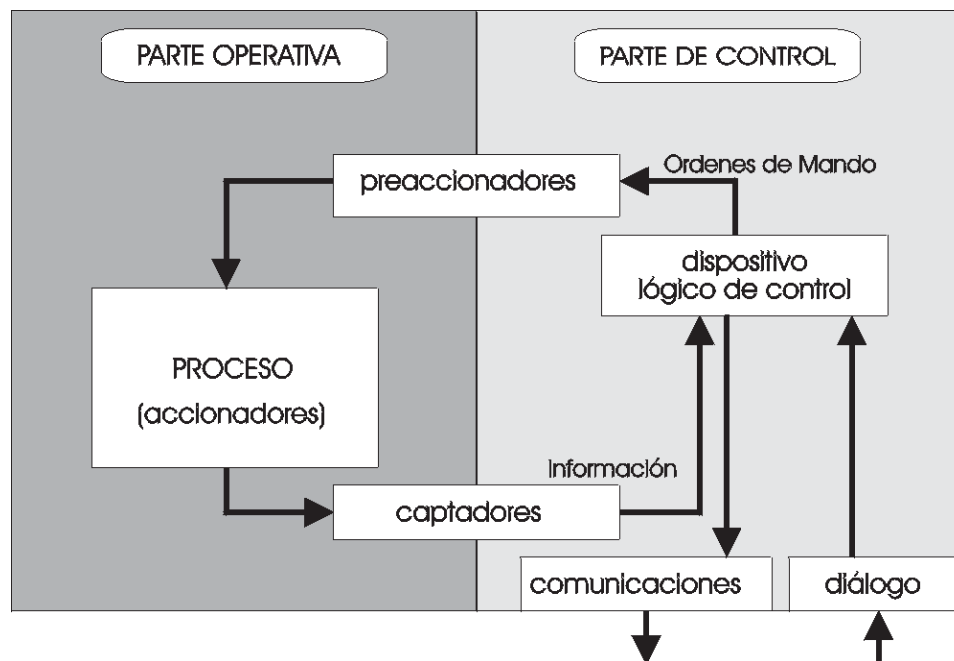
También dentro se le adhiere al puré de banano ácido cítrico el cual es apreciado por su sabor amargo, su calidad conservadora y su capacidad de actuar como amortiguador de pH. Por estas razones, el ácido cítrico se encuentra en la lista de ingredientes de muchos de los alimentos en la despensa de su cocina, sus propiedades nutricionales son:

- El ácido cítrico es alcalino por naturaleza. Esto significa que puede equilibrar los niveles de ácido en el cuerpo.
- También es un antioxidante, lo que lo convierte en un producto favorable para su uso en productos para el cuidado de la piel.
- El ácido cítrico es un tipo de ácido alfa-hidroxi (AHA), por lo que es un buen agente para eliminar las células muertas de la piel y exfoliar la piel.
- Tiene un sabor ácido que lo convierte en un ingrediente saborizante para dulces y bebidas.

Parte de estar presente en los frutos, el ácido cítrico se encuentra en el cuerpo humano, es importante para producir energía que lo mantenga activo y saludable y sea seguro para el consumo humano. La propiedad nutricional del ácido cítrico es su naturaleza antioxidante. Esto ayuda al cuerpo a combatir enfermedades y dolencias. No es producido por el cuerpo en grandes cantidades y siendo un nutriente dietético importante, debe ser consumido a través de alimentos ácidos, Además, su naturaleza alcalina ayuda a equilibrar los niveles de ácido en el cuerpo.

E. MODELO ESTRUCTURAL DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO

Para poder ejecutar un correcto sistema automatizado es indispensable tener claro el modelo estructural. Emilio García (1999:11) dice: «La estructura de un Sistema Automatizado puede clasificarse en dos partes claramente diferenciadas: por un lado lo que denominaremos Parte Operativa, formada por un conjunto de dispositivos, máquinas o subprocesos, diseñados para la realización de determinadas funciones de fabricación; de forma específica pueden tratarse de máquinas herramienta para la realización de operaciones de mecanizado más o menos sofisticadas o bien de subprocesos dedicados a tareas tales como destilación, fundición etc. Por otro lado, tenemos la Parte de Control o Mando, que, independientemente de su implementación tecnológica electrónica, neumática, hidráulica etc., es el dispositivo encargado de realizar la coordinación de las distintas operaciones encaminadas a mantener a la Parte Operativa bajo control. El sometimiento de la Parte Operativa se logra mediante el mantenimiento continuo de un intercambio de información entre la primera y la Parte de Control o mando. Dicho intercambio se establece a través de los captadores binarios, transductores analógicos y digitales y los dispositivos de preaccionamiento. A partir de los dos primeros se recoge información de los valores de las magnitudes físicas a controlar, así como de sus cambios de estado, enviando dicha información a la Parte de Control para su tratamiento. Tras el tratamiento de la información se envían acciones de mando a través de los preaccionadores. Los preaccionadores son dispositivos que permiten el control de grandes potencias mediante las señales de pequeña potencia que son emitidas por la Parte de Control.»



Gráfica No.4 Modelo estructural de un sistema automatizado.
Fuente: García, E. (1999). *AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES*. ESPAÑA:
Universitat Politècnica de València.

F. APP INVETOR

La aplicación Android realizada fue por medio de AppInventor el cual es un entorno de desarrollo de software creado por Google para la elaboración de aplicaciones destinadas al sistema operativo de Android. El lenguaje es gratuito y se puede acceder fácilmente de la web. Las aplicaciones creadas con AppInventor están limitadas por su simplicidad, aunque permiten cubrir un gran número de necesidades básicas en un dispositivo móvil.

Con AppInventor, se espera un incremento importante en el número de aplicaciones para Android debido a dos grandes factores: la simplicidad de uso, que facilitará la aparición de un gran número de nuevas aplicaciones; y Google Play, el centro de distribución de aplicaciones para Android donde cualquier usuario puede distribuir sus creaciones libremente.

Como ventajas a la hora de programar con AppInventor, encontramos las siguientes:

- Se pueden crear aplicaciones por medio de bloques de manera intuitiva y gráfica, sin necesidad de saber código de programación.
- Se puede acceder en cualquier momento y cualquier lugar siempre que estemos conectados a internet.
- Nos ofrece varias formas de conectividad: directa, o wifi o por medio del emulador.
- Nos permite descargar la aplicación mediante el.apk a nuestro pc.

Sin embargo, son varios los inconvenientes que encuentra un usuario de nivel medio o avanzado:

- No genera código Java para desarrollos más profundos.
- Solo se puede desarrollar para Android.



Figura No3. Logotipo App Inventor
Fuente: <http://codigo21.educacion.navarra.es/autoaprendizaje/primeros-pasos-con-app-inventor-2/>

G. SISTEMA DE ETIQUETADO DE LA PLANTA

El sistema a modificar de etiquetado de la planta, se forma de los siguientes pasos:

- Colocación de etiqueta: el operador coloca un pequeño trozo de cinta adhesiva sobre el material de empaque con los datos requeridos por producción: fecha, horas, peso y correlativo para ser debidamente identificados.
- Recopilación de datos: el encargado de despachos recopila todos los datos de toda la producción, mediante un formato que llena de forma manual.
- Digitación de datos: el encargado de despachos digita todos los datos recopilados por el mismo en un documento de Microsoft Word.
- Impresión de etiquetas: se imprimen las etiquetas mediante una impresora de etiquetas adhesivas pequeña.
- Colocación de etiquetas: el encargado de despachos realiza la búsqueda de las etiquetas correspondientes a cada producto.

En la Tabla No.2 se observa el tiempo promedio requerido para la realización de etiquetas con base a la cantidad de toneles producidos.

Cantidad (Toneles 250kg)	Tiempo (hora)
20	0.75
40	1.5
60	2.25
80	3
100	3.75
120	4.5

Cuadro No.2 Tiempo hora x cantidad
Fuente: Elaboración propia

V. METODOLOGÍA

A. LOCALIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se elaboró dentro de una planta procesadora del puré de banano, el trabajo de estudio consistió en la elaboración de un sistema de etiquetado automatizado, además la realización de análisis de las muestras con la intención de tener un mejor manejo de la producción. Las fotos que se mostrarán más adelante, todas son tomadas por el autor.

B. CONTRUCCIÓN DEL SISTEMA AUTOMATIZADO

Para la elaboración se fue necesario investigaciones previas necesarias sobre el tema para reforzar los conocimientos de los temas a implementar dentro del estudio, para lograr desarrollar un sistema de etiquetado eficiente.

1. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	IMPRESORA ZEBRA ZT410
1	TABLET ANDROID HUAWEI
1	COMPUTADORA DE ESCRITORIO DELL 4RAM, CORE 7
1	ETIQUETAS 10.48CM X 24.13CM
1	PEDESTAL PARA TABLET

Cuadro No.3 Descripción de equipo y herramientas para la construcción del prototipo.

2. PROCEDIMIENTO

a. Elaboración de Aplicación Android

La aplicación se realizó mediante un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android llamado “App Inventor”.

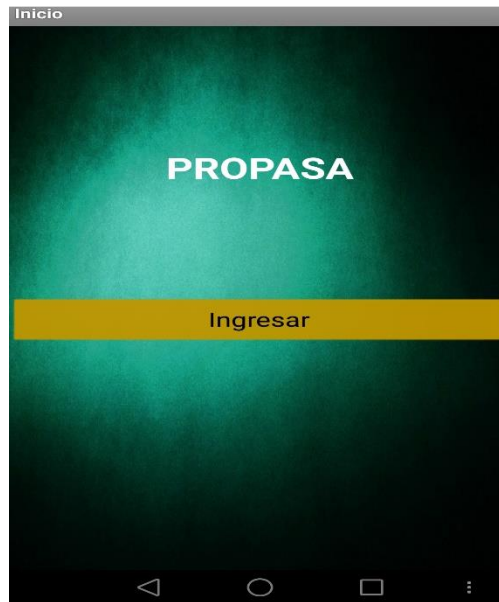


Figura No.4 Portada de inicio de la aplicación Android.

1) Registro de datos

Al momento de ingresar en la aplicación permite archivar diez datos los cuales contienen los diferentes datos requeridos por la planta sobre el producto terminado.

The image shows a screenshot of a data entry form titled "Registro de Datos" in a stylized font. The form has a dark green background with white text and input fields. The fields are: "Fecha:" with the value "25/09/18"; "No:" with the value "1"; "Hora:" with the value "13:00"; "Tipo de Producto:" with the value "Baja Acidez"; "Presentación:" with the value "Trabajo de Graduación"; "Peso:" with the value "250"; "No. Cabeza:" with the value "1"; "Verificación:" with the value "si"; "Observaciones:" with the value "N/A"; and "Llenador:" with the value "Kevin Castillo". At the bottom of the form, there are two buttons: "Guardar" and "Volver". The Android navigation bar is visible at the very bottom.

Figura No.5 Sección de almacenamiento de registros de producción.

Los registros con la información requerida por el departamento de producción se archivan según la siguiente tabla:

No. Data	Descripción
1	Fecha
2	No.
3	Hora
4	Tipo de Producto
5	Presentación
6	Peso
7	No. Cabeza
8	Verificación
9	Observaciones
10	Nombre del Operador

Cuadro No.4 Descripción de los datos requeridos dentro de la aplicación.

2) Edición de datos

Se elaboró dentro de la aplicación la sección de modificar registros para poder editar algún dato al ingresado por el operador. Ejemplo:

Creamos un registro (en esta ocasión 23'45'12) y archivamos los datos que necesitamos.

Figura No.6 Ejemplo de sección de almacenamiento de registros de producción.

Se busca el registro 23'45'12 y a continuación mostrara los datos que fueron archivados para posteriormente ser editados y guardados.

Figura No.7 Ejemplo de edición de almacenamiento de registros de producción.

3) Exportación de datos

La aplicación permite emitir un email donde todos los datos son enviados mediante un archivo .txt generado en tiempo real.

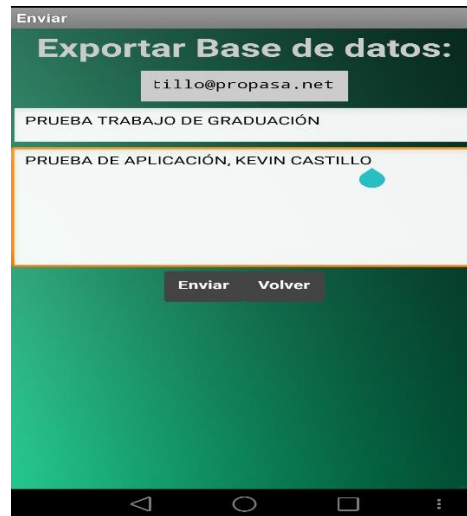


Figura No.8 Exportación de datos.

b. Elaboración de Base de Datos

Se elaboró una base de datos óptima, mediante Microsoft Excel en Google Drive, que contribuye a un mejor control del producto terminado, esta base se va actualizando mediante el operador ingresa los datos de producción en tiempo real, esto gracias a que la aplicación emite un archivo .txt cada vez que el operador ingresa los mismos.

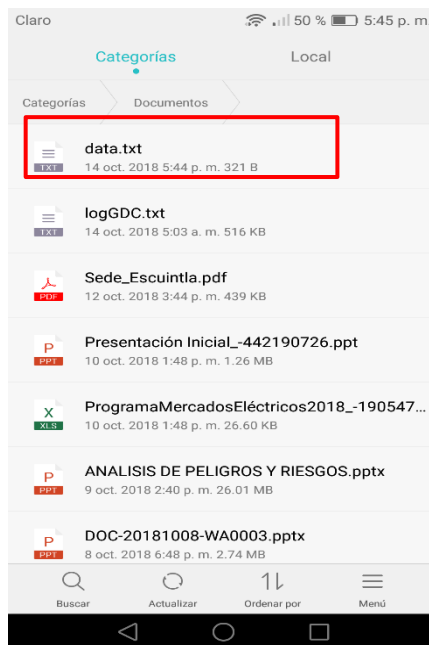


Figura No.9 Datos emitidos por la aplicación Android.

El supervisor de producción recibe en su cuenta personal de Google drive los datos, los cuales están compartidos con: el gerente de producción, el encargado de despachos y el gerente del control de la calidad, pudiendo realizar sus debidas anotaciones sobre algún producto no conforme.

The screenshot shows a Google Sheets interface with the following data table:

FECHA	NO.	HORA	TIPO DE P.	PRESENTACIÓN	PESO	NO.CABEZA	VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	LLENADOR
03/10/2018	80	12:24	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	81	12:53	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	82	13:18	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	83	13:40	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	84	14:09	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	85	14:31	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	86	14:53	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	87	15:15	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	88	15:36	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	89	15:58	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	90	16:22	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	91	16:43	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	92	17:09	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	93	17:14	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	94	17:20	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR

Figura No.10 Datos en tiempo real recopilados por la aplicación Android.

El supervisor de producción al finalizar la producción, archiva todos los datos en un documento de Microsoft Access.

The screenshot shows a Microsoft Access table with the following data:

FECHA	NO#	HORA	TIPO DE P#	PRESENTACI	PESO	NO#CABEZA	VERIFICACI	OBSERVACI	LLENADOR
03/10/2018	80	12:24	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	81	12:53	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	82	13:18	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	83	13:40	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	84	14:09	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	85	14:31	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	86	14:53	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	87	15:15	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	88	15:36	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	89	15:58	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	90	16:22	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	91	16:43	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	92	17:09	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR
03/10/2018	93	17:14	BA	B	1000KG	1	SI	--	DR
03/10/2018	94	17:20	BA	B	1000KG	2	SI	--	DR

Figura No.11 Datos recopilados por el supervisor al finalizar producción.

c. Implementación de impresora de etiquetas

La impresora Zebra ZT410 fue seleccionada para este proceso, ya que ofrece avances en velocidad de impresión, opciones de conectividad y herramientas de soporte y gestión. Un mayor poder de procesamiento y más memoria de usuario, junto con una arquitectura abierta, que permite que esta impresora goce de tecnología avanzada.



Figura No.12 Impresora Zebra ZT410.

d. Elaboración de etiqueta

Seleccionar el tipo de etiqueta adecuada para la impresora, es importante para garantizar la compatibilidad, el máximo rendimiento y la calidad. Se implementaron etiquetas autoadhesivas de transferencia térmica e impresión térmica directa, compatibles con la impresora. Se realizó un diseño de etiqueta de tamaño 10.48cm X 24.13cm, la cual sustituye las etiquetas de cinta adhesivas a sustituir, colocadas sobre el envasado del producto final.

Producto / Product: Aseptic Banana Puree HA	
Aditivos / Additives: Citric Acid & Ascorbic Acid	
Código Producto / Product Code: HA-104	
Acidez / Acidity: 0.4 – 0.9 g/100 g	Brix / Brix: 20° - 24°
País de Origen / Contry of Origin: Guatemala, C. A.	
Código de Trazabilidad / Traceability Data: 030518090022	
Condiciones de Almacenamiento / Storage: 15 – 25° C.	
Fecha de Llenado (Lote) / Fill Date (Lot): d / m / y 03-SEP-18	
Peso Neto / Net Weight: 250 kg	Vence. / Due Date: 03/11/19

Figura No.13 Modelo de etiqueta implementado tamaño real.

e. Pedestal

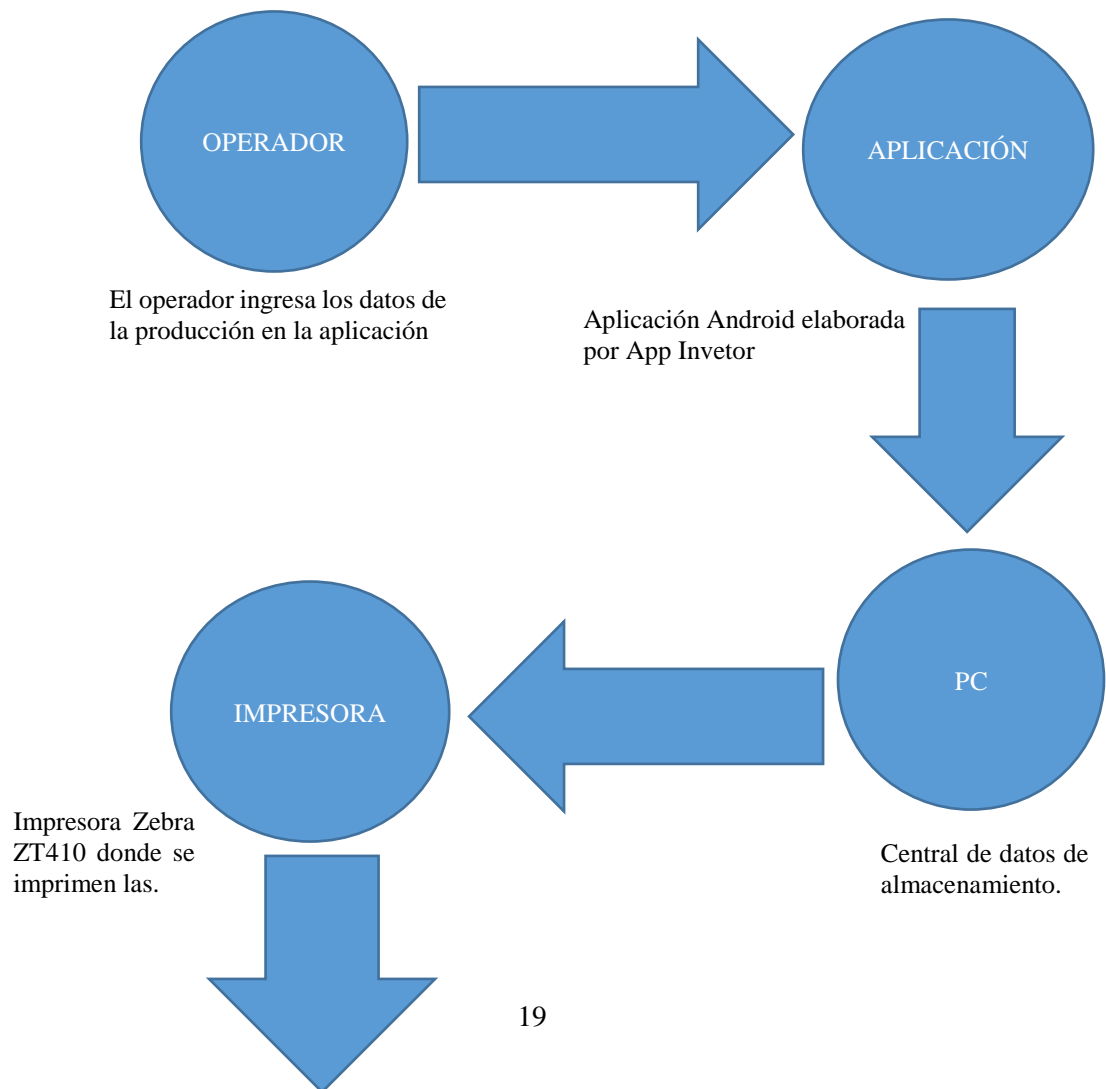
Se fue necesario la implementación de un pedestal o soporte para que la tablet tuviese una mejor operatividad.



Figura No.14 Pedestal para Tablet.

f. Diagrama de interconexión del sistema de etiquetado

El nuevo sistema de etiquetado se refleja mediante el siguiente diagrama:





Etiquetas autoadhesivas
de transferencia térmica.

C. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

Estando el nuevo sistema implementado, se inician pruebas para poder determinar la eficiencia, el cumplimiento de los requisitos necesarios y la determinación de posibles fallas del sistema.

1. PROCEDIMIENTO

- El operador ingresa los datos del producto terminado, en la base de datos implementada de la aplicación Android y envía la información al supervisor de producción.



Figura No.15 Utilización de aplicación por operador.

- El supervisor de producción recibe los datos y revisa conjuntamente con el monitor de calidad para determina si hay producto en observación o no conforme.
- Una vez revisado el producto, se procede a imprimir la etiqueta correspondiente.



Figura No.16 Impresión de etiquetas.

- Al finalizar, el supervisor de producción genera un reporte final en Microsoft Access para llevar un buen inventario del producto terminado en bodega.

D. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para la implementación de un sistema automatizado, el análisis de costos es de mucha importancia, ya que analiza los pros y los contras de la situación actual y futura, como variará el costo con respecto a la tecnología que se utilice, la cual no se verá como un gasto, sino una inversión que contribuye a grandes beneficios, económicos y ambientales.

Es un diseño que se realizó con la intención de optimizar algunos de los recursos que ya se tienen en planta, evitando altos costos, pero tomando en cuenta que los precios podrían variar con respecto a la calidad y el lugar de compra.

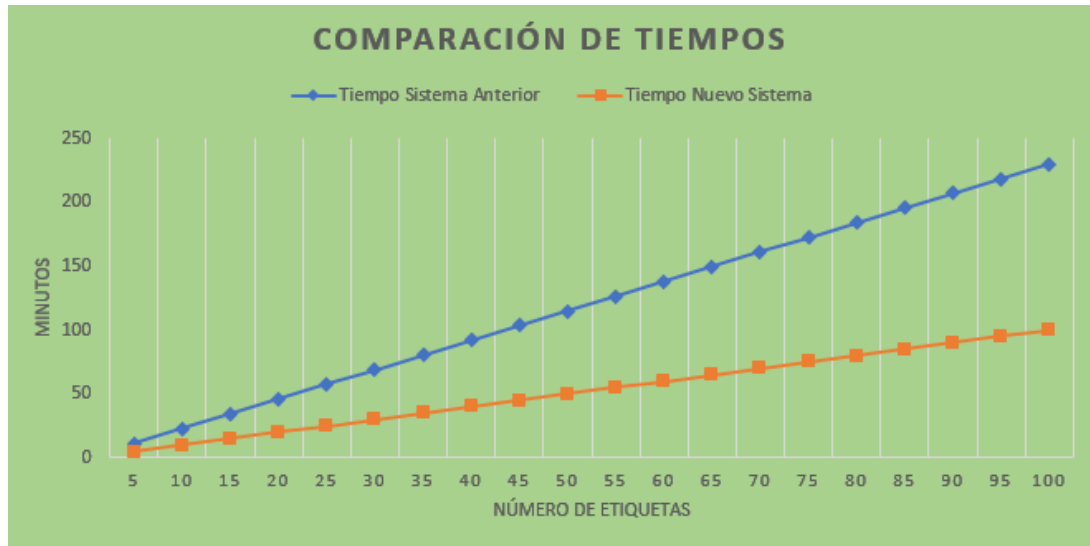
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (Q.)
1	IMPRESORA ZEBRA ZT410	Q6,000.00
1	TABLET ANDROID HUAWEI	Q0.00
1	COMPUTADORA DE ESCRITORIO DELL 4RAM, CORE 7	Q0.00
1	RIBBON PARA IMPREOSA ZEBRA	Q50.00
50	ETIQUETAS 10.48CM X 24.13CM	Q100.00
5mts	CABLE RJ 45	Q45.00
500	HOJAS TAMAÑO CARTA	Q40.00
1	PEDESTAL PARA TABLET	Q100.00
TOTAL		Q6,285.00

Cuadro No.5 Descripción de costos en el proyecto.

Nota. Las cifras en cero son los recursos con los que ya contaba la empresa.

Con un total de inversión de Q6,285.00 se logró implementar un nuevo sistema de etiquetado eficiente, capaz de satisfacer las necesidades de la empresa, la inversión es mínima comparada con las demoras ocasionadas por el sistema anterior.

VI. RESULTADOS

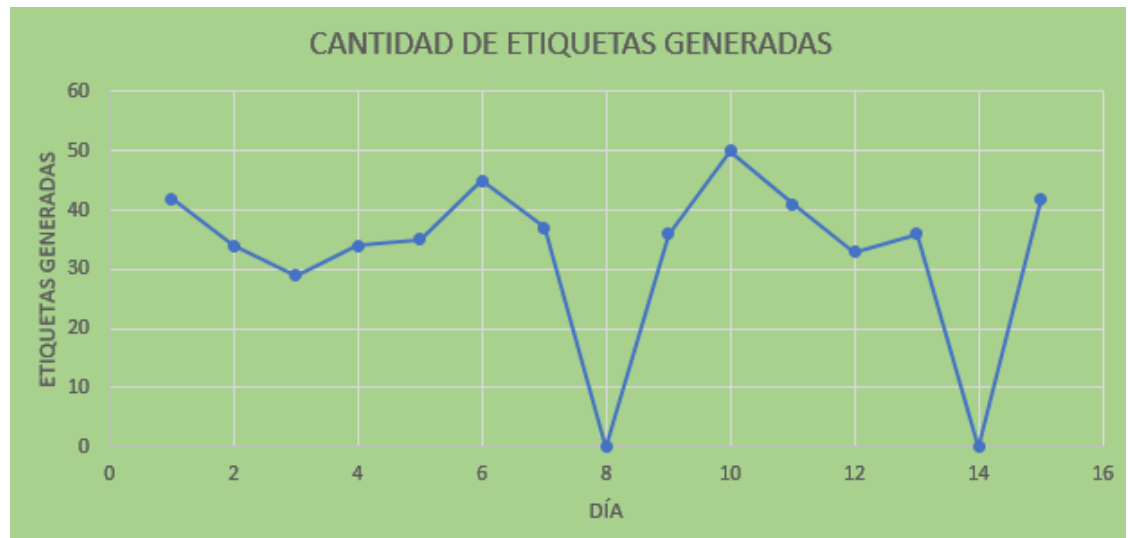


Gráfica No.5 Comparación de tiempos entre el anterior y nuevo sistema.

Fuente: Elaboración propia

En la Gráfica No.5 podemos observar la diferencia entre los dos tipos de sistemas, el anterior demoraba 2.3 minutos por etiqueta, asumiendo que el encargado de realización de ellas pudiera dedicarse de lleno, mientras que el sistema automatizado demora 1 minuto por etiqueta, lo cual eficientiza el sistema a más del doble de su capacidad.

A. ANÁLISIS DE PRUEBAS

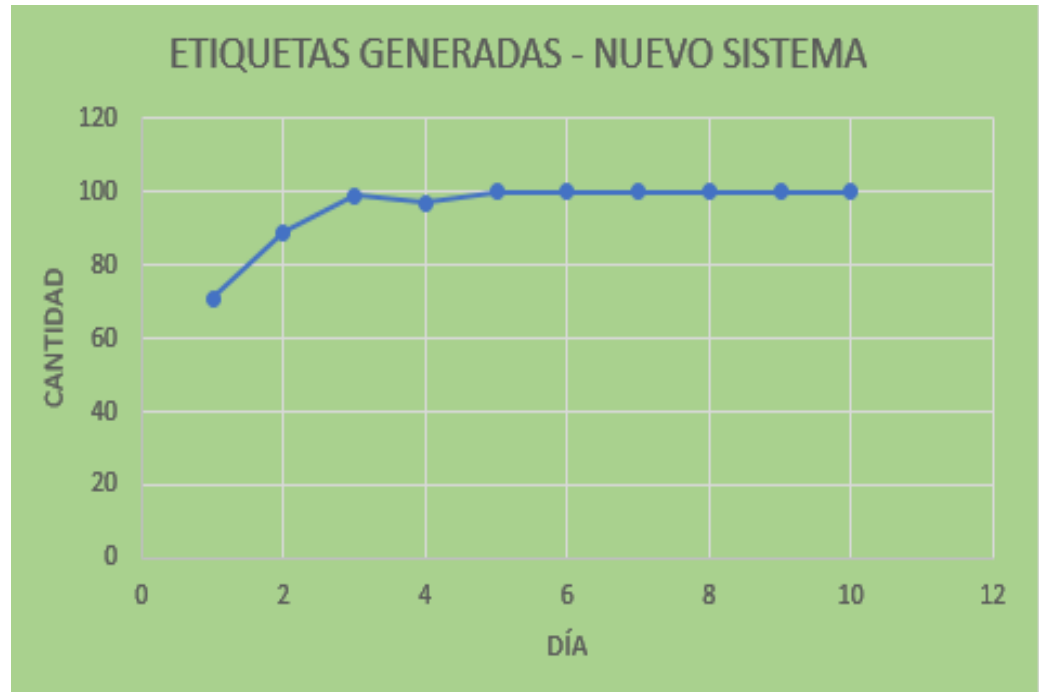


Gráfica No.6 Cantidad de etiquetas generadas con sistema antiguo en una prueba de 15 días.

Fuente: Elaboración propia.

En la Gráfica No.6 podemos observar los datos recopilados durante 15 días, cada día se produjo

un lote de 100 toneles, del cual el encargado de empaclado y despacho, solo lograba cubrir un 33% de etiquetado, esto debido a sus diversas tareas, el otro 77% de etiquetas, se acumulan para el día siguiente y así sucesivamente, siendo peor los días 8 y 14 ya que no generaba ninguna, siendo este un gran atraso que afecta hasta el despacho del producto.



Gráfica No.7 Cantidad de etiquetas generadas con sistema nuevo en una prueba de 10 días.
Fuente: Elaboración propia.

En la Gráfica No.7 podemos observar los datos recopilados durante 10 días de producción, cada día se produjo 100 toneles, del cual el nuevo sistema logró etiquetar 95.6% de un 100%. Siendo el día 1 y 2 los más bajos ya que se encontraron pequeños fallos de corriente y estructura, mientras que a partir del día 5 se logró generar el 100% de las etiquetas requeridas.

El error humano era uno de los mayores problemas que se tenía anteriormente en planta ya que los datos pasaban por varios puntos de control, siendo muy susceptible a algún cambio, mientras que las pruebas realizadas con el nuevo sistema se erradica dicho error hasta un 98%.

B. PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS

SISTEMAS DE ETIQUETADO

PASO	SISTEMA ANTERIOR	NUEVO SISTEMA
1	Operador genera etiqueta en tramo de cinta adhesiva	Operador ingresa datos en aplicación
2	Encargado de despachos recolecta datos de las cintas	Operador manda datos ingresados para que el supervisor aprueba la impresión
3	Encargado digita en Microsoft Word datos de las cintas	Con la aprobación del supervisor del producto imprime y pega etiqueta.
4	Encargado corrobora datos ingresados	
5	Encargado corrobora la calidad del producto antes de la impresión de las etiquetas con el supervisor	
6	Encargado imprime etiquetas	
7	Encargado busca a que tonel corresponde cada etiqueta para pegarlas	

Cuadro No.6 Cuadro comparativo de la serie de pasos entre el sistema anterior y el nuevo sistema

Como se puede observar en el Cuadro No.6, en el anterior sistema se tienen siete pasos para poder generar etiquetas, mientras que el nuevo solo 3.

Se tomaron los tiempos que demoraban en generar etiquetas los diferentes sistemas para un lote de 100 toneles.

PASO	SISTEMA ANTERIOR	TIEMPO (Minutos)	NUEVO SISTEMA	TIEMPO (Minutos)
1	Operador genera etiqueta en tramo de cinta adhesiva	100	Operador ingresa datos en aplicación	100
2	Encargado de despachos recolecta datos de las cintas	120	Operador manda datos ingresados para que el supervisor aprueba la impresión	10
3	Encargado digita en Microsoft Word datos de las cintas	30	Con la aprobación del supervisor del producto imprime y pega etiqueta.	20
4	Encargado corrobora datos ingresados	10		
5	Encargado corrobora la calidad del producto antes de la impresión de las etiquetas con el supervisor	5		
6	Encargado imprime etiquetas	25		
7	Encargado busca a que tonel corresponde cada etiqueta para pegarlas	20		
Total - Minutos		310	Total - Minutos	130
Total - Horas		5.17	Total - Horas	2.17

Cuadro No.7 Cuadro comparativo de tiempos entre el sistema anterior y el nuevo sistema

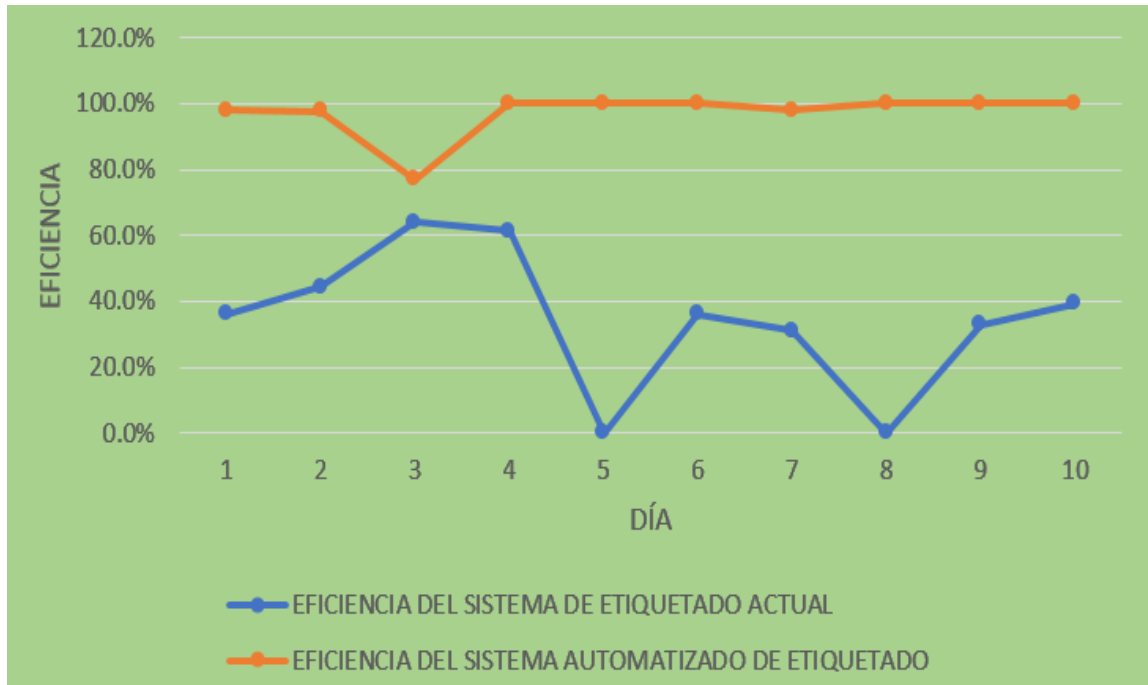
El sistema anterior con sus siete pasos correspondientes demoró un total de 310 minutos en poder generar las 100 etiquetas correspondientes, mientras el nuevo sistema con sus tres pasos demoró 130 minutos.

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En una prueba de 10 días se comparó la eficiencia del sistema actual en planta, con la del nuevo sistema de etiquetado automatizado, los resultados fueron los siguientes:

EFICIENCIA DEL SISTEMA DE ETIQUETADO ACTUAL						
DÍA	PRODUCTO	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	CANTIDAD DE PRODUCTO	CANTIDAD DE ETIQUETAS	EFICIENCIA
1	TONEL	12	12	50	18	36.0%
2	TONEL	12	11	45	20	44.4%
3	TONEL	12	10	39	25	64.1%
4	TONEL	12	12	49	30	61.2%
5	TONEL	12	12	50	0	0.0%
6	TONEL	24	24	100	36	36.0%
7	TONEL	24	23	97	30	30.9%
8	TONEL	24	24	100	0	0.0%
9	TONEL	24	24	100	33	33.0%
10	TONEL	24	22	89	35	39.3%
					PROMEDIO	34.5%

EFICIENCIA DEL SISTEMA AUTOMATIZADO DE ETIQUETADO						
DÍA	PRODUCTO	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	CANTIDAD DE PRODUCTO	CANTIDAD DE ETIQUETAS	EFICIENCIA
1	TONEL	12	12	50	49	98.0%
2	TONEL	12	11	45	44	97.8%
3	TONEL	12	10	39	30	76.9%
4	TONEL	12	12	49	49	100.0%
5	TONEL	12	12	50	50	100.0%
6	TONEL	24	24	100	100	100.0%
7	TONEL	24	23	97	95	97.9%
8	TONEL	24	24	100	100	100.0%
9	TONEL	24	24	100	100	100.0%
10	TONEL	24	22	89	89	100.0%
					PROMEDIO	97.1%



Gráfica No.8 Comparación de eficiencias de los sistemas.

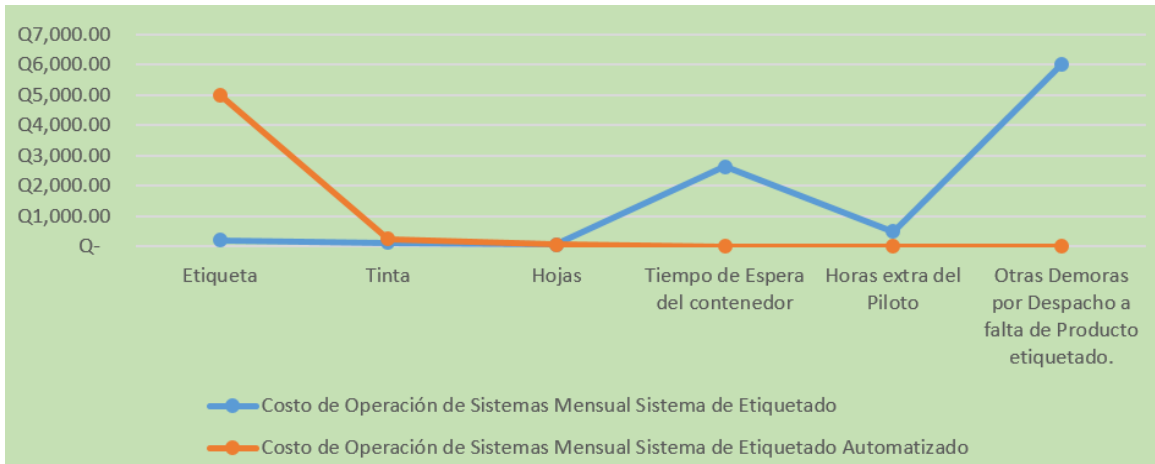
En la Gráfica No.8 podemos observar notoriamente la diferencia de eficiencia entre ambos sistemas.

Con los resultados obtenidos en las diferentes pruebas en ninguna de ellas el sistema actual logró alcanzar el 33% de eficiencia, mientras que el sistema automatizado logró llegar fácilmente hasta un 95%, esto gracias a la implementación de las diversas herramientas utilizadas.

Los costos de operación de los diferentes sistemas son:

Costo de operación de sistemas mensuales		
Descripción	Sistema de etiquetado	Sistema de etiquetado automatizado
Etiqueta	Q200.00	Q5,000.00
Tinta	Q120.00	Q250.00
Hojas	Q50.00	Q50.00
Tiempo de espera del contenedor	Q2,630.00	Q0.00
Horas extra del piloto	Q478.00	Q0.00
Otras demoras por despacho a falta de producto etiquetado	Q6,000.00	Q0.00
Total	Q9,478.00	Q5,300.00

Cuadro No.8 Cuadro comparativo del costo operacional de los sistemas en un mes



Gráfica No.9 Costo de operación de los sistemas mensual.

La Gráfica No.9 nos muestra cómo se reduce los gastos de operación utilizando el nuevo sistema, reduciendo un total de Q4,178.00 mensuales, por lo cual se obtienen las siguientes ganancias:

Mes	Total
1	Q 4,178.00
2	Q 8,356.00
3	Q 12,534.00
4	Q 16,712.00
5	Q 20,890.00
6	Q 25,068.00
7	Q 29,246.00
8	Q 33,424.00
9	Q 37,602.00
10	Q 41,780.00
11	Q 45,958.00
12	O 50.136.00



Cuadro No.9 Ganancias mensuales

Gráfica No.10 Ganancias mensuales.

La Grafica No.10 demuestra la ganancia que tendrá la empresa mensualmente al implementar el sistema automatizado, recupera lo invertido a partir del segundo mes.

VIII. CONCLUSIONES

- El sistema etiquetado de la planta procesadora de puré de banano, dejó de ser un proceso manual, gracias a la implementación de diversos recursos tecnológicos que ofrece la automatización industrial, alcanzando un sistema con menor serie de pasos para generar etiquetas.
- Se logró desarrollar una base de datos funcional a través de Microsoft Access, donde se registra todo el producto terminado de producción.
- Con la utilización de App Inventor se logró desarrollar una aplicación Android funcional y de fácil entendimiento ya que constas de una interfaz gráfica entendible para el operador encargado de la utilización de la misma.
- Se implementaron etiquetas autoadhesivas de transferencia térmica e impresión térmica directa compatibles con la impresora, ya que estas son especiales para el ámbito industrial, son robustas y de alta confiabilidad.
- Se logró automatizar el sistema de etiquetado, utilizando gran parte de los recursos que ya se contaban en planta, esto contribuyo grandemente a la reducción de altos costos para la elaboración del mismo casi a un 50% del monto total.
- El sistema automatizado recupera la inversión a partir del segundo mes, debido que los costos de operación se reducen grandemente.

IX. RECOMENDACIONES

- Para automatizar un sistema de forma correcta se debe tomar en cuenta las herramientas tecnología a utilizar, es necesario investigar previamente sobre la diversidad de recursos disponible en el mercado ya que no todos se pueden implementar en nuestro sistema y de ello depende el éxito de la automatización del mismo.
- Para la implementación de una base de datos funcional en s se recomienda conocer el entorno gráfico de una central de datos, por lo que conocer bien todos sus comandos puede ser muy útil y puede ahorrar un tiempo muy importante.
- Para poder realizar una aplicación Android en un desarrollador de aplicaciones, se recomienda tener conocimientos previos sobre algún lenguaje de programación ya que ayuda grandemente al buen desarrollo de la misma.
- Se recomienda utilizar etiquetas autoadhesivas de transferencia térmica, ya que estas incluyen capa de protección sobre el sustrato térmico que permite el etiquetado de artículos con una mayor tolerancia a los roces y al desgaste.
- Se recomienda comprobar el funcionamiento de cada elemento que se utilice antes de montar el sistema conjunto para la simulación. De igual manera se recomienda probar los sistemas uno por uno y luego en conjunto para descartar errores en el sistema.
- Se recomienda revisar los manuales de funcionamiento de la impresora a utilizar, computadora, y demás dispositivos involucrados en el sistema para facilitar la implementación de los mismos.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Garcia, E. (1999). *AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES*. ESPAÑA: Universitat Politècnica de València.
- Jordi Bertomeu. (20 de Septiembre de 2017). *Bertomeu Electricitat S.L.* Obtenido de <https://www.ebertomeu.com/objetivos-automatizacion-industrial/>
- Cruz Jonatan. (2014, agosto 29). Automatización industrial en la gestión de producción. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/automatizacion-industrial-en-la-gestion-de-produccion/>
- Parra, R. A. (2016). *Desarrollo de aplicaciones para Android usando MIT App Inventor 2*. España: Autoedición.
- Sierra, A. (2017). *Aprendiendo App Inventor*. Madrid: Bohodón Ediciones.
- Cortez, F. R. (2013). *MECATRÓNICA CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN*. ALFAOMEGA.
- H., R. C. (2005). *SISTEMA DE CONTROL MODERNO*. MADRID: Bishop, Pearson Educación.
- Sanchez, J. A. (2006). *INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL BÁSICO DE PROCESOS*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Smith, C. y. (1991). *CONTROL AUTOMÁTICO DE PROCESOS*. MÉXICO: B. LIMUSA.

XI. ANEXOS

Inter = 75 Tonelas Receseso = 14
Verbruggen = 31 Tonelas

GERENCIA DE PLANTA	MANUAL DE OPERACIÓN	Código: FR-GP-01-06
CONTROL DE PRODUCCIÓN LLENADORA ASEPTICA		Fecha de Emisión: 28.09.2018
		Edición: 05
		Página: 1 de 2

Instrucciones: 1. Colocar en cada casilla según corresponda la información solicitada.
 2. En casilla donde indica "Verificación de Taponado" Coloque "v" cuando el tapon no este lastimado y la llenadora lo coloco correctamente y coloque reproceso en la casilla de observaciones cuando el tapon este lastimado o la llenadora no lo coloco correctamente y coloque reproceso en la casilla de observaciones.

FECHA DE PROCESO:		VERIFICACIÓN DE PESO		TOTAL PRODUCCIÓN:	
05-10-18		CABEZAS	Bin 1000 Kg.	Bin 1118 Kg.	
					Alta Acidez
					Baja Acidez

No.	Hora	Tipo de Producto	Presentación	Peso (Kg)	Verificación de Taponado	Observaciones	Tonelaje:	
							Alta Acidez	Baja Acidez
1	4:22	Alta A	Tonnel	250 kg	✓			
2	4:35	Alta A	Tonnel	250 kg	✓			
3	4:47	Alta A	Tonnel	250 kg	✓			
4	4:52	Alta A	Tonnel	250 kg	✓			
5	10:03	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
6	10:09	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
7	10:15	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
8	10:20	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
9	10:26	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
10	10:31	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
11	10:37	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
12	11:02	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
13	11:08	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
14	11:13	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
15	11:20	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
16	11:25	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
17	11:30	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
18	11:35	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
19	11:41	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
20	11:46	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
21	11:52	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
22	11:57	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
23	12:02	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
24	12:10	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
25	12:16	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
26	12:22	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
27	12:28	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
28	12:34	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
29	12:40	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
30	12:46	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
31	12:51	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
32	13:10	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
33	13:16	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
34	13:21	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
35	13:27	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
36	13:33	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
37	13:38	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
38	13:44	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
39	13:50	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
40	13:55	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
41	14:01	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
42	14:07	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
43	14:13	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
44	14:18	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
45	14:24	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
46	14:29	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
47	14:35	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
48	14:41	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
49	14:47	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
50	14:53	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
51	14:58	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
52	15:04	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
53	15:10	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
54	15:16	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
55	15:21	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
56	15:27	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
57	15:33	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
58	15:38	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
59	15:44	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
60	15:50	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
61	15:55	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
62	16:01	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
63	16:07	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
64	16:13	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
65	16:18	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
66	16:24	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
67	16:30	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
68	16:35	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
69	16:41	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
70	16:47	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
71	16:53	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
72	16:58	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
73	17:04	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
74	17:10	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
75	17:16	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
76	17:21	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
77	17:27	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
78	17:33	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
79	17:38	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
80	17:44	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
81	17:50	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
82	17:55	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
83	18:01	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
84	18:07	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
85	18:13	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
86	18:18	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
87	18:24	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
88	18:30	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
89	18:35	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
90	18:41	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
91	18:47	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
92	18:53	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
93	18:58	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
94	19:04	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
95	19:10	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
96	19:15	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
97	19:21	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
98	19:27	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
99	19:33	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
100	19:38	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
101	19:44	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
102	19:50	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
103	19:55	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
104	20:01	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
105	20:07	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
106	20:13	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
107	20:18	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
108	20:24	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
109	20:30	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
110	20:35	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
111	20:41	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
112	20:47	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
113	20:53	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
114	20:58	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
115	21:04	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
116	21:10	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
117	21:15	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
118	21:21	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
119	21:27	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			
120	21:33	Alta B	Tonnel	250 kg	✓			

Nombre Operador Llenadora: Diana Bando
 Nombre Supervisor: _____
 Firma: _____

Reporte de producción generado por sistema manual.

El reporte lleva: tachones, observaciones mal colocadas, rayos, entre otros. Por lo cual no permite tener un buen control y conlleva hasta perdidas de datos al no entender lo escrito.



CONTROL DE PRODUCCION LLENADORA ASEPTICA

FECHA	NO.	HORA	TIPO DE P.	PRESENTACIÓN	PESO	NO.CABEZA	VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN	LLENADOR
25/10/2018	35	18:16	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
25/10/2018	36	18:45	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
25/10/2018	37	19:19	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
25/10/2018	38	19:49	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
25/10/2018	39	20:16	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
25/10/2018	40	20:44	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
25/10/2018	41	21:12	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
25/10/2018	42	21:40	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
25/10/2018	43	22:35	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
25/10/2018	44	22:08	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
25/10/2018	45	23:10	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	1	12:08	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	2	12:43	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	3	1:09	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	4	1:45	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	5	2:17	BA	B	1000KG	--	--	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	6	2:49	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	7	3:34	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	8	3:59	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	9	4:32	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	10	5:06	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON
26/10/2018	11	5:41	BA	B	1000KG	1	SI	--	DARIO_RENDON

Producción 25 y 26 de octubre del 2018 turno 18:00pm a 6:00am

Nombre del Operador

Firma del Operador

Nombre del Supervisor

Firma del Supervisor

Reporte de producción generado por sistema automatizado.

El reporte generado por la aplicación es entendible y de fácil manejo, además se tiene la sección de observaciones para evitar tachar dicho reporte.



Etiqueta generada por antiguo sistema



Etiqueta generada por nuevo sistema.

XII. GLOSARIO

- .Apk: Es decir un archivo ejecutable de aplicaciones para Android.
- .Txt: son archivos de datos en lugar de los documentos o medios de comunicación, lo que significa que no están destinados para ser visto a todos.
- Aditivos: son sustancias que se añaden a los alimentos para mantener o mejorar su inocuidad, su frescura, su sabor, su textura o su aspecto.
- Aséptica: Que no tiene gérmenes que puedan provocar una infección.
- Durabilidad: hace referencia a la condición de duradero o durable.
- Etileno: Gas incoloro, de sabor dulce y olor agradable que se emplea en síntesis químicas y para madurar los frutos en conserva.
- Fibra: es un componente vegetal que contiene polisacáridos y lignina y que es altamente resistente al hidrólisis de las enzimas digestivas humanas.
- Flexibilidad: Capacidad para adaptarse con facilidad a las diversas circunstancias o para acomodar las normas a las distintas situaciones o necesidades.
- Intercambiador de calor: es un radiador diseñado para transferir calor entre dos fluidos, o entre la superficie de un sólido y un fluido en movimiento.
- Interfaz gráfica: es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz.