



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA**  
**INGENIERIA INDUSTRIAL**

**TÍTULO**

**“Propuesta de un estudio de métodos, tiempos y metodología  
5s en el área de producción del beneficio seco de café F.I.J S.  
A ubicada en el municipio de Sébaco departamento de  
Matagalpa”**

**AUTORES**

Br. Josser Gian Carlos Rosales Morales  
Br. Francisco Josué López Velásquez  
Br. Francisco Isaac Moran Moreno

**TUTOR**

Msc. Keylin Mayela Pineda Rodríguez

**ASESORA**

Ing. Francis Alfaro Benavidez

**Estelí, 10 de febrero del 2020**

Estelí, 10 de febrero del 2020

**MSc. Lester Antonio Artola Chavarría**

**Decano de la FTI**

**Su despacho**

**Estimado Licenciado Artola:**

Por este medio remito tesis monográfica titulada **“Propuesta de un estudio de métodos, tiempos y metodología 5S en el área de producción del beneficio seco de café F.I.J S.A ubicada en el municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa”**, elaborada por las bachilleres: Josser Gian Carlos Rosales Morales 2013-0211N, Francisco Josué López Velásquez 2013-0033N y Francisco Isaac Moran Moreno 2013-0278N, la cual corresponde a la estructura definida por la normativa correspondiente de la UNI para trabajo monográfico a nivel de ingeniería.

El documento presenta en su estructura cada uno de los objetivos planteados debidamente desarrollados, con mucha responsabilidad, científicidad y ética.

Anuente a su aprobación para que los Bachilleres procedan a realizar su defensa me despido.

Cordialmente;



**Msc. Keylin Mayela Pineda.**

**Tutor de Tesis**

**UNI - RUACS**

*Cc/ Archivo.*



Lider en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**ROSALES MORALES JOSSER GIAN CARLOS**

Carne: **2013-0211N** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecinueve días del mes de septiembre del año dos mil diecisiete.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad





Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**LÓPEZ VELÁSQUEZ FRANCISCO JOSUÉ**

Carno: **2013-0033N** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecinueve días del mes de septiembre del año dos mil diecisiete.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad





Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**F-8: CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**MORÁN MORENO FRANCISCO ISAAC**

Carno: **2013-0278N** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecinueve días del mes de septiembre del año dos mil diecisiete.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad



## **DEDICATORIA**

Primeramente, a Dios, por regalarnos el don de la vida, por regalarnos las fuerzas necesarias para la realización de todos nuestros proyectos.

A nuestros padres por contar con su apoyo en todo momento para nuestra superación personal.

A nuestros hermanos por ser un apoyo fundamental para no decaer en nuestros objetivos.

A nuestros abuelos por ser parte fundamental de nuestra educación desde el primer día hasta hoy.

A nuestro maestro por el tiempo dedicado a compartir sus conocimientos en las diferentes asignaturas.

Y a todas aquellas personas que nos ayudaron tanto en la moral como en lo económico para la culminación de nuestros estudios.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestra tutora Msc. Keyling Mayela Pineda por su valiosa colaboración, apoyo y dedicación en la elaboración de este trabajo monográfico.

A nuestra asesora Ing. Francis Alfaro Benavidez por sus conocimientos brindados y paciencia guiando esta investigación y formar parte de otro objetivo alcanzado.

Agradecemos a todo el personal de la empresa por facilitarnos información correspondiente a nuestra investigación.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Este estudio se realizó en la empresa F.I.J. S.A. la cual es una empresa dedicada al beneficiado de café seco. La empresa trabaja mediante una línea de producción la cual denominan tren de producción.

Primeramente, se realizó un estudio de métodos el cual revelo que los trabajadores del área de almacenamiento y llenado, sufren de fatiga por los trabajos repetitivos que llevan a cabo.

A su vez, se ejecutó un estudio de tiempos, para determinar el tiempo estándar de producción y con ello determinar los tiempos necesarios para el procesado de café pergamino.

Se elaboro una guía de implementación de la metodología 5S con el fin de conseguir un ambiente laboral favorable tanto para la empresa como para los trabajadores eliminando los elementos innecesarios, organizando el área de producción con esto haciéndolo seguro limpio y tratando de reducir los accidentes.

Por último, se propone un plan de mejoramiento donde se muestran las diferentes acciones necesarias en cada uno de los puntos estudiados detallando la importancia en términos de posibles mejoras reales. Se espera que la empresa realice la aplicación del plan de mejora y de esta manera se concrete lo planteado con objeto de mejorar la productividad en la empresa beneficiadora de café F.I.J S.A.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	ANTECEDENTES .....	2
III.	JUSTIFICACIÓN .....	3
IV.	OBJETIVOS .....	4
4.1.	Objetivos generales.....	4
4.2.	Objetivos específicos .....	4
V.	MARCO TEÓRICO.....	5
5.1.	Productividad.....	5
5.1.1.	Indicadores de la productividad .....	5
5.2.	Proceso productivo del beneficiado de café seco .....	6
5.3.	Estudio de métodos.....	7
5.3.1.	Procedimiento básico para el estudio del trabajo .....	8
5.3.2.	Herramientas del estudio de métodos .....	9
5.4.	Estudio de tiempos.....	10
5.4.1.	Factores que influyen en el ritmo de trabajo.....	10
5.4.2.	Tipos de estudios de tiempos .....	10
5.4.3.	Herramientas para el estudio de tiempos .....	11
5.4.4.	Tablero para formularios de estudio de tiempos.....	11
5.4.5.	Tiempo estándar.....	12
5.4.6.	Formularios para el estudio de tiempos.....	12
5.4.7.	Suplementos.....	14
5.4.8.	Clasificación del ciclo de trabajo.....	15

5.5.	Metodología de las 5 S.....	16
	Seiri (Organización).....	16
	Seiton (orden).....	16
	Seiso (Limpieza).....	16
	Seiketsu (Estandarización).....	16
	Shitsuke (Mantener disciplina).....	16
VI.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	17
6.1.	Ubicación del estudio.....	17
6.2.	Tipo de Investigación.....	17
6.3.	Universo y Muestra.....	18
6.4.	Indicadores de Estudio.....	18
6.5.	Etapas de la investigación.....	19
	6.5.1. Primera etapa:.....	19
	6.5.2. Segunda etapa:.....	19
	6.5.3. Tercera etapa:.....	19
	6.5.4. Cuarta etapa:.....	20
	6.5.5. Quinta etapa:.....	20
VII.	ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	21
7.1.	Estudio de Métodos.....	21
	7.1.1. Seleccionar.....	21
	7.1.2. Registrar.....	22
	7.1.3. Examinar.....	29
	7.1.4. Establecer método perfeccionado.....	38
	7.1.5. Evaluar.....	39
	7.1.6. Definir.....	41

7.1.7. Implantar el método perfeccionado .....	46
7.1.8. Controlar el cambio.....	46
7.2. Estudio de tiempos.....	47
7.2.1. Seleccionar.....	47
7.2.2. Registrar.....	48
7.2.3. Examinar .....	49
7.2.4. Tamaño de la muestra.....	51
7.2.5. Medir.....	53
7.2.6. Compilar .....	60
7.2.7. Definir .....	63
7.3. Aplicación de 5'S.....	64
7.3.1. Seiri (Clasificar) .....	64
7.3.2. Seiton (Ordenar).....	67
7.3.3. Seiso (Limpiar) .....	68
7.3.4. Seiketsu (Estandarizar) .....	69
7.3.5. Shitsuke (Disciplina).....	70
7.4. PLAN DE ACCIONES DE MEJORA A LA PRODUCTIVIDAD .	72
VIII. CONCLUSIONES.....	77
IX. RECOMENDACIONES .....	78
X. BIBLIOGRAFIA.....	79
XI. ANEXOS .....	82

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Ubicación F.I.J S. A .....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 2 Diagrama sinóptico .....	25
Ilustración 3 Diagrama de planta actual .....	27
Ilustración 4 Diagrama de recorrido actual.....	28
Ilustración 5 Ensacadora automática .....	41
Ilustración 6 Máquina de costura .....	42
Ilustración 7 Banda transportadora .....	43
Ilustración 8 Cuadro sinóptico propuesto .....	44
Ilustración 9 Café oro .....	49
Ilustración 10 Producto final.....	49
Ilustración 11 Distribución de planta .....	50
Ilustración 12 Estante de área de llenado .....	67
Ilustración 13 Armario de limpieza .....	68
Ilustración 14 Costo de estante.....	94
Ilustración 15 Costo de armario .....	95
Ilustración 16 Escoba.....	96



## Índice de tablas

Tabla 1 : Simbología .....	13
Tabla 2 : Metodología de las 5S .....	16
Tabla 3 Indicadores .....	18
Tabla 4 Ficha descriptiva del proceso.....	23
Tabla 5 Cursograma analítico .....	26
Tabla 6 Análisis costo-beneficio.....	40
Tabla 7 Tabla de costos.....	40
Tabla 8 Cursograma analítico de proceso propuesto .....	45
Tabla 9 Ficha explicativa de elementos y cortes.....	48
Tabla 10 Muestra de operación A .....	52
Tabla 11 Tabla de muestras preliminares "G" .....	52
Tabla 12 Formulario general de estudio de tiempos. ....	54
Tabla 13 . Formulario general de estudio de tiempos (segunda hoja y siguientes) .....	55
Tabla 14 Formulario general de estudio de tiempos (hoja siguiente).....	56
Tabla 15 Hoja de trabajo.....	57
Tabla 16. Hoja de resumen de estudio. ....	59
Tabla 17. Cálculo de suplementos por descanso. ....	61
Tabla 18. Suplemento por fatiga. ....	62
Tabla 19 Inventario físico del área de producción.....	65
Tabla 20 Costo de adquisición de herramientas de limpieza .....	69
Tabla 21 Inventario personal de limpieza.....	70
Tabla 22 Costos de refrigerio .....	71
Tabla 23. Presupuesto de implementación. ....	75
Tabla 24. Clasificación según términos de importancia y urgencia.....	76
Tabla 25. Cuadro comparativo.....	76
Tabla 26: Diagrama Sinóptico.....	82
Tabla 27: Diagrama Analítico.....	83
Tabla 28: Diagrama Bimanual.....	84
Tabla 29: Diagrama de Recorrido .....	85

Tabla 30: Formulario de estudio de tiempos .....	86
Tabla 31: Formulario de estudio de tiempos .....	87
Tabla 32: Resumen de estudio de tiempos.....	88
Tabla 33: Formulario cálculo de suplemento en estudio de tiempos .....	89

## I. INTRODUCCION

En Nicaragua, se produce básicamente café arábigo. El área delimitada por el gobierno para la siembra de café robusta comprende los municipios de El Coral y El Almendro en el departamento de Rio de San Juan, los municipios de la Región Autónoma del Caribe Sur (RACS) y la Región Autónoma del Caribe Norte (RACN), con excepción de Waslala y las áreas protegidas de ambas regiones. (Bajarano, 2015)

Una de las empresas que se dedica a este rubro, es la beneficiadora de café Feed Industry Joint (F.I.J S.A) ubicada en Villa Chagüitillo ciudad de Sébaco, orientada al beneficiado de café seco el cual consiste en llevar el grano de café a una temperatura adecuada para su procesado a través de los distintos procesos tales como descascarillado, clasificado y empacado, contando con un total de 270 trabajadores distribuidos en las diferentes áreas que esta posee.

La empresa tiene como meta ser los mejores del mercado de beneficiado de café en Nicaragua, para lograr esta meta se realizó un estudio de métodos, tiempos y herramientas de calidad total como las 5S en donde se plasmó de manera detallada los procesos y los tiempos necesarios para la ejecución.

Tomando en cuenta la situación planteada se desarrolló una investigación haciendo uso de técnicas de ingeniería industrial, tales como el estudio de métodos y tiempos para el impulso de una mayor eficiencia en su línea de producción, y así mismo la aplicación de metodología 5s con el objeto de potenciar la ideología de calidad dentro de la empresa, con el cumplimiento de estas técnicas se lograron eliminar las actividades innecesarias, retrasos en la línea de producción, y el establecimiento de tiempos estándar y suplementos necesarios para mejorar significativamente las actividades productivas.

## II. ANTECEDENTES

La empresa F.I.J.S.A fue fundada en el año 1995, dedicada al procesamiento de café, a brindar servicios a otros productores y a la comercialización nacional e internacional de todo el café procesado. Esta fue constituida por los productores Ing. Isidro León-York, Lic. Jorge Armando Chaves, Hnos. Mario y Jaime Rosales Pasquier y Lic. Mario López Rizo surgiendo por la necesidad de procesar toda su producción cafetalera y también brindar servicios a otros productores.

Con la finalidad de indagar sobre estudios relacionados con esta investigación se reviso en los repositorios universitarios a nivel nacional e internacional encontrándose que en la actualidad no se han elaborado estudios similares en lo que corresponde a beneficiado de café seco, pero si en beneficiado de café húmedo en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-MANAGUA) teniendo como tema, “Ingeniería de Métodos” siendo el único estudio encontrado a nivel nacional e internacional, aportando de esta manera la aplicabilidad de este estudio en los procesos primarios del café. (Ruiz Treminio & Altamirano Laguna, 2016)

Así mismo un estudio realizado en la empresa fabricante de cajas Benavidez ubicada en la ciudad de Estelí, el cual se realizó un plan de mejora a la productividad utilizando las técnicas de estudio de métodos y tiempos en dicha empresa, siendo de gran aporte para esta investigación debido a que contiene la base metodológica, teórica y etapas a aplicar de un estudio de métodos y tiempos, así como también de metodología 5s al proceso productivo. (Rivera Meza, Aguirre Martinez, & Zepeda Sanchez, 2017)

A medida que el tiempo pasa surgen nuevas técnicas y metodologías con el fin de lograr los mejores resultados, una de estas es la metodología 5s. Salazar López afirma que es “un método diseñado en Japón, de hecho, su nombre viene designado por la primera letra del nombre de sus cinco etapas, y se inicia con Toyota en los años 60 para conseguir lugares de trabajo más limpios, ordenados y organizados”. (2016)

### III. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad las empresas no solo buscan a satisfacer el cliente externo, sino también al cliente interno, lo que conlleva a proponer un estudio de métodos, tiempos y aplicación de metodología 5S a la empresa F.I.J S.A. para así con ello poder tener un mayor control sobre sus procesos. De igual forma, la integración de metodología 5s mostrará un nuevo punto de vista a la empresa a la hora de cómo llevar a cabo sus actividades diarias.

La investigación otorgará a la empresa tener su método de producción establecido de manera precisa, puesto que se logrará identificar que operaciones son las que proporcionan mayor beneficio a la empresa, así mismo los movimientos de la materia prima dentro de la misma y también los tiempos estándar para programar sus entregas, facilitando así la posibilidad de comparar los métodos empleados actualmente por F.I.J S.A. con métodos de producción que diferentes.

Al incorporar también la metodología 5s para dar apoyo a los estudios anteriores, como herramienta de mejora continua, se ayudará a mejorar la calidad de las actividades aportando un ambiente óptimo para el trabajo, buscando así satisfacer tanto al cliente externo como interno.

Esta propuesta satisfará la necesidad que tiene la beneficiadora de implementar una metodología precisa para el control en cada etapa del proceso. Por tal motivo se espera obtener mayores beneficios económicos puesto que al mejorar la eficiencia y eficacia de los trabajadores se logrará un mayor volumen de café procesado en menor tiempo, sin olvidar que se podrán detectar problemas en la línea de producción que impidan el crecimiento de la productividad.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivos generales**

Proponer un estudio de métodos, tiempos y metodología 5s, para mejorar los indicadores de productividad en el área de producción de la empresa Beneficiadora de café "Feed Industry Joint", ubicada en la ciudad de Sébaco en el primer semestre del 2019.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Inspeccionar los procesos productivos mediante un estudio de métodos, para la estandarización de los procedimientos empleados por la beneficiadora de café seco.
- Establecer el tiempo estándar del proceso de beneficiado de café seco, con la ayuda de un estudio de tiempo con cronómetro, para la obtención de un patrón de referencia.
- Fomentar una cultura organizacional que permita un mejor manejo de los recursos y cree un ambiente laboral óptimo en la beneficiadora de café, aplicando la metodología 5'S.
- Proponer mejoras en proceso productivo mediante los indicadores de productividad, conforme a los resultados obtenidos en los estudios realizados.

## V. MARCO TEÓRICO

Para la siguiente investigación se deben de tener en cuenta diversos aspectos relevantes para su entendimiento tales como el beneficio de café en seco, estudios de métodos y tiempo, metodología de las 5s, análisis FODA. Los cuáles serán explicados a continuación.

### 5.1. Productividad

La Oficina Internacional del Trabajo afirma que la productividad “es el uso eficaz de la innovación y los recursos para aumentar el agregado añadido de productos y servicios” (2016, p. 1). Esto se traduciría en la producción obtenida de una cantidad dada de insumos de entrada es la productividad de esos insumos. La productividad indica el grado de utilidad de los recursos (insumos de entrada). Al aumentar la productividad, mejora el rendimiento de la empresa y, por lo tanto, aumenta las ganancias.

**Productividad** = Resultado alcanzado o producido / Recursos utilizados

#### 5.1.1. Indicadores de la productividad

Mejía Cañas afirma que al trabajar en “eficiencia se procura optimizar los costos, y al trabajar en productividad se procura optimizar las cantidades de producción o atención de servicio” (2013, p. 2). Dando como resultados las siguientes formulas:

- **Productividad = Cantidad producida / Costo incurrido.**
- **Eficiencia = Costo incurrido/ Cantidad producida.**

Así mismo la productividad tampoco es independiente del tiempo necesario para obtener la cantidad de producción y servicios demandada. (Mejía Cañas, 2013, p. 3) refiere que “el costo unitario de producción, el tiempo procesamiento y la

calidad son connaturales a la obtención de una productividad bien fundada” dando como resultado:

$$\text{Productividad combinada costo y tiempo} = \frac{\text{Cantidad producida}}{\text{costo incurrido} \times \text{Tiempo incurrido}}$$

## 5.2. Proceso productivo del beneficiado de café seco

El beneficio seco se define como proceso de transformación al que son sometidos todos los cafés lavados. En esta fase, la materia prima lo constituye el café pergamino obtenido del beneficio húmedo para obtener el café oro que será utilizado por los tostadores como materia prima. En el beneficio seco es eliminado el pergamino o cascarilla, el cual constituye aproximadamente un 20% en peso del café pergamino seco procedente del beneficio húmedo. (International Coffee Organization, 2011)

Según la Asociación Nacional del Café “La función del beneficio seco no es únicamente la eliminación de la cascarilla; en este se necesita eliminar la mayoría de granos defectuosos mediante procesos mecánicos y si la preparación lo exige” (Asociación Nacional del Café, 2015).

La Asociación Nacional del Café, define los siguientes procesos como básicos en el trillado de café (Asociación Nacional del Café, 2015):

- **Recepción del café:** Se recibe y se le asigna un lote cada cierta cantidad de café en pergamino y húmedo esto con el fin de tener un control exhaustivo del tipo de café que se tiene.
- **Secado:** Finalizados cualquiera de los beneficios, el café debe secarse con rapidez. El secado puede llevarse a cabo mediante máquinas secadoras o al sol, en terrazas y patios.
- **Trillado:** Una vez que alcanzan el mínimo de humedad requerido para su conservación, los cafés pasan por el proceso de trillado, donde se les quita el pergamino y/o la cáscara que los envuelve.

- **Clasificación por tamaño:** se separan los distintos granos de café, separándolos por tamaño, con el fin de cumplir los estándares establecidos para cafés especiales. De este proceso se obtiene el café de primera calidad que continua en la línea de proceso y los distintos tamaños de café que se analizan para rechazar o continuar en el proceso.
- **Almacenaje:** Una vez trillado y clasificado el café oro es llenado en sacos los cuales tienen cierta numeración de lotes y son puestos en estibas. El almacenaje se debe de dar a una temperatura específica.

### 5.3. Estudio de métodos

El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras o también se puede interpretar como la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida. (Kanawaty, 1996, p. 19)

Kanawaty afirma que el estudio de métodos y de estudio de tiempos “se vinculan estrechamente puesto que el estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación”. (1996, p. 18)

En cambio, la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con esta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos. Por lo tanto, él hace hincapié en que no se puede aplicar un estudio de tiempos de manera eficiente, si no se ha procedido anteriormente a realizar un estudio de métodos.

### 5.3.1. Procedimiento básico para el estudio del trabajo

El estudio del Trabajo es la aplicación de técnicas y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se usa para examinar el trabajo humano en todos los contextos posibles y que llevan sistemáticamente a investigar los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de realizar mejoras. (Ingenium Facultad de Ingeniería, 2018)

Es preciso implementar la siguiente metodología u ocho etapas fundamentales para realizar un estudio del trabajo completo Gómez, expresa que estas ocho etapas son (2009):

- **Seleccionar:** el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
- **Registrar o recolectar:** todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas apropiadas y disponiendo de los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
- **Examinar:** los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quien la ejecuta, y los medios empleados.
- **Establecer:** el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión, así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
- **Evaluar:** Los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
- **Definir:** el nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
- **Implantar:** el nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.

- **Controlar:** la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos.

### 5.3.2. Herramientas del estudio de métodos

Según Freivalds y Niebel las técnicas estándares de registro y análisis dentro de un estudio de tiempos son el cursograma Sinóptico, diagrama de recorrido y cursograma analítico. Estos diagramas se van elaborando de manera secuencial puesto que cada uno posee información necesaria para la realización del siguiente. (2004, p. 30)

Los diagramas de proceso son una familia de representaciones gráficas relativas a un proceso industrial o administrativo, empleados para visualizar y analizar de manera sistemática dicho proceso o ciclo de trabajo.

**Cursograma Sinóptico:** según Kanawaty “Es un diagrama que representa un cuadro general de cómo se suceden véase tabla 5, tan sólo las principales operaciones e inspecciones”. (1996, p. 86)

**Diagrama analítico:** es un diagrama que representa gráficamente las etapas en forma separada de un proceso, tarea o trabajo, y así modificar la salida desde una etapa hasta otra véase tabla 2. En otras palabras, describe la secuencia de actividades comprendidas en un trabajo. (Jananía Abraham, 2008, p. 25)

**Diagrama de recorrido:** generalmente se usa como completamente para el cursograma analítico pues permite visualizar los transportes en el plano de las instalaciones de manera bi o tridimensional a escala, con ello poder eliminar actividades o reducirlas en cantidad y distancia. (Retana Blanco & Aguilar Solis, 2013, p. 18)

Las herramientas anteriores serían las principales dentro de un estudio de métodos, pero se debe saber que existen otras tales como la técnica del interrogatorio la cual se define como “el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas” (Kanawaty, 1996, p. 96). También está el diagrama de hilos el

cual es similar al de recorrido, pero a diferencia de este, se debe hacer exactamente a escala utilizando un hilo que siga la trayectoria y mida la distancia entre los hechos, por lo que se suele usar más el de recorrido puesto que no interesa mucho las medidas exactas ya que el plano puede ser aproximado y llevar las distancias que interesen anotadas.

#### **5.4. Estudio de tiempos**

Es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. (Martínez, 2004, p. 24)

##### **5.4.1. Factores que influyen en el ritmo de trabajo**

En 2004 un documento titulado productividad estudio del trabajo define los siguientes factores que inciden en el ritmo de trabajo son los siguientes:

- Variaciones en la calidad de los materiales.
- Eficiencia de los equipos.
- Variaciones en la concentración de los trabajadores.
- Cambios de clima y medio ambiente (temperatura, luz, etc.).
- Estado de ánimo de los trabajadores. (Martínez)

##### **5.4.2. Tipos de estudios de tiempos**

López afirma que existen dos tipos de estudios de tiempos los cuales son:

En el **método continuo** se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.

En el **método de regresos a cero** el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente

en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

Los **objetivos más comunes** a la hora de ejecutar un estudio de tiempo son:

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizan los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad. (2001)

#### **5.4.3. Herramientas para el estudio de tiempos**

Las herramientas de uso general para medición de los tiempos son cronómetros, Tablero de observaciones (Clipboard), Formularios de estudio de tiempos. No obstante, con la evolución tecnológica han sufrido evolución permitiendo así lograr datos mucho más exactos y correcciones precisas en un menor tiempo. (Moncada, 2016, p. 4)

#### **5.4.4. Tablero para formularios de estudio de tiempos**

Quizás sea una de las herramientas más sencillas y a simple vista puede parecer inútil, pero es de gran importancia para que el especialista pueda quedar con las manos libres y vea fácilmente el cronómetro véase tabla 7. Las características que debe tener el tablero son su rigidez y su tamaño, esto último deberá ser de dimensiones superiores a las del formulario más grande. (Moncada, 2016, p. 5)

#### **5.4.5. Tiempo estándar**

Es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente cualificado y adiestrado, que trabaja a un ritmo normal, lleve a cabo una tarea según el método establecido. Se determina sumando el tiempo asignado a cada uno de los elementos u operaciones que componen la tarea afectados por el correspondiente suplemento de descanso fijo y variable, y la proporción de tareas frecuentes. (Universidad de Santander, 2015, p. 3)

#### **5.4.6. Formularios para el estudio de tiempos**

Los estudios de tiempos demandan el registro de gran cantidad de datos (descripción de elementos, observaciones, duración de elementos, valoraciones, suplementos, notas explicativas) (Moncada, 2016, p. 5). Es posible que tanto los tiempos como las observaciones puedan consignarse en hojas en blanco o de distinto formato cada vez, sin embargo, sería una gran contradicción que quien se encarga de la normalización de un proceso no tenga estandarizada una metodología de registro, y esto incluye los formularios. Por otro lado, los formularios normalizados prácticamente obligan a seguir cierto método, minimizando el riesgo de que se escapen datos esenciales.

#### **Simbología.**

Hace constar todo lo referente a un trabajo u operación en un determinado gráfico, representando todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se den en cualquier fábrica u oficina Véase Tabla 2 Simbología (Rivero, 2010)

Tabla 1 : Simbología

Símbolo	Nombre	Descripción
	<b>Operación</b>	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica durante la operación.
	<b>Inspección</b>	Se verifica la calidad, la cantidad o ambas. La distinción entre esas dos actividades es evidente.
	<b>Transporte</b>	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
	<b>Depósito provisional o espera</b>	Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.
	<b>Almacenamiento permanente</b>	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia

Fuente: Simbología flujo de Proceso Rivero, 2010

#### **5.4.7. Suplementos**

Gómez nos dice que se le considera al tiempo que se le concede al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que se presentan en la tarea o proceso. Los suplementos que se pueden conceder en un estudio de tiempos se pueden clasificar a grandes rasgos:

- **Suplementos por necesidades personales o básicas**

Es el tiempo que se le asigna a al trabajador para satisfacer sus necesidades fisiológicas. En general, el tiempo asignado es constante para un mismo tipo de trabajo. Para personas normales fluctúa entre un 5% y un 7%.

- **Suplementos por descanso o fatiga**

Fatiga es el estado de la actitud física o mental, real o imaginaria, de una persona que influye de forma directa a su capacidad de trabajo. Para trabajos ligeros fluctúa entre un 8% y un 15%, para trabajos medianos o pesados entre 12% y 15%. (2009)

- **Suplementos por contingencias**

En ocasiones, durante el trabajo existen ciertas deficiencias o interrupciones que aparecen de un modo aleatorio y que son difíciles de evitar. En estos casos es mucho más práctico hacer una estimación del volumen de estas incidencias y añadirlas al tiempo de trabajo. En cualquier caso, si estas incidencias suponen un volumen de tiempo importante actuar estabilizando el método de trabajo. (Tracy, 2013)

Tracy argumenta que en producción se debe de tener en cuenta los siguientes suplementos:

- **Suplemento por herramientas**

El tiempo que se concede para el mantenimiento de las herramientas para su estado óptimo de trabajo.

- **Suplemento por interferencias**

Es el tiempo añadido debido al tiempo de inactividad producido por las interferencias de máquinas que paran simultáneamente.

- **Suplemento por tiempo no ocupado**

Es el margen que se añade al tiempo de trabajo cuando la inactividad es debida al proceso y no al operario.

#### **5.4.8. Clasificación del ciclo de trabajo**

Según Salazar, para un mejor estudio del trabajo se debe clasificar las tareas que se realizan dentro de las operaciones en base a los siguientes criterios (2016):

**Elementos de repetición o ciclo:** Son aquellos que se presentan una o varias veces en un ciclo de la operación o del trabajo estudiado.

**Elementos constantes:** Se define como “elementos que se localizan en varias operaciones de la planta y que tienen características semejantes ósea son aquellas cuyo tiempo de ejecución es siempre igual”

**Elementos variables:** Son aquellos cuyo tiempo de ejecución cambia según ciertas características del producto o proceso como de dimensiones, peso, calidad etc.

**Elementos casuales o contingentes:** Son los que no aparecen en cada ciclo de trabajo sino a intervalos tanto irregulares pero que son necesarios para la operación generalmente en forma periódica.

**Elementos extraños:** Son los observados durante el estudio y que al ser analizado no resultan no ser una parte necesaria del trabajo.

### 5.5. Metodología de las 5 S

Según el ingeniero Salazar López las operaciones de Organización, Orden y Limpieza fueron desarrolladas por empresas japonesas, entre ellas Toyota, con el nombre de 5S debido a que 5S son las iniciales de cinco palabras japonesas, que nombran a cada una de las cinco fases que componen la metodología. (Véase Tabla 2 Metodología 5S).

Tabla 2 : Metodología de las 5S

<b>Metodología 5S</b>	
Seiri (Organización)	Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de éstos últimos.
Seiton (orden)	Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos
Seiso (Limpieza)	Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado de salud.
Seiketsu (Estandarización)	Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.
Shitsuke (Mantener disciplina)	Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

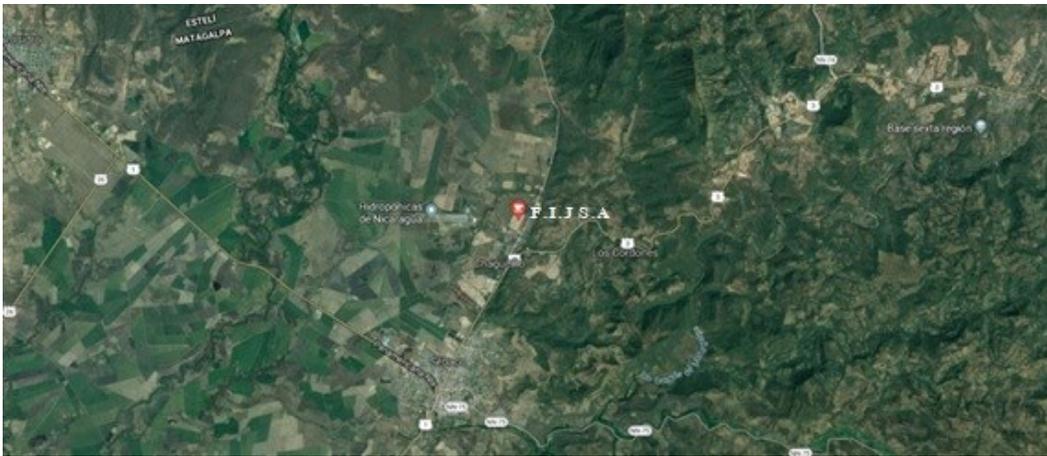
Fuente: Elaboración propia uso de conceptos de (Salazar López, 2016).

## VI. DISEÑO METODOLÓGICO

En este acápite se detalla la metodología de investigación empleada para elaborar un estudio de métodos, tiempo y 5S, con la finalidad de la mejora de la productividad.

### 6.1. Ubicación del estudio

El estudio se realizó en la empresa F.I.J S. A ubicada en Villa Chaguitillo – Sébaco. En la ilustración 1 se puede apreciar la ubicación de la empresa a través de vista satelital tomada en abril del 2019.



*Ilustración 1: Ubicación F.I.J S. A*

### 6.2. Tipo de Investigación

Esta investigación es de carácter descriptivo, la cual consiste en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos, que son observables y en ocasiones cuantitativos. Todos estos eventos se analizaron y posteriormente se generaron conclusiones que ayudaron a mejorar y estandarizar los procesos productivos.

### 6.3. Universo y Muestra

El universo de estudio es Beneficiadora de café F.I.J S.A. y la muestra a tomar para llevar a cabo tanto el estudio de métodos como de tiempos es el proceso de café oro; donde los informantes claves para llevar a cabo la recolección de datos a través de la entrevista (Ver Anexo 10) son los operarios involucrados en el proceso de producción y el jefe de producción.

Se determinó el tamaño de la muestra que se usó en el estudio de tiempos, se aplicó una guía convencional (Ver Anexo 6, Tabla 8) para determinar los números de ciclos que se cronometrarán basados en el número total de minutos por ciclo.

### 6.4. Indicadores de Estudio

*Tabla 3 Indicadores*

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica</b>
Inspeccionar los procesos productivos mediante un estudio de métodos, para la estandarización de los procedimientos empleados por la beneficiadora de café seco.	Acciones a implementar para disminución de la utilización de materiales, máquinas y mano de obra. Propuestas de mejoras en el diseño de la planta de producción.	Observación y revisión de documentos.
Establecer el tiempo estándar del proceso de beneficiado de café seco, con la ayuda de un estudio de tiempo con cronómetro, para la obtención de un patrón de referencia.	Determinación del tiempo estándar a utilizar como patrón de referencia en la producción de café oro.	Registro de datos en base a la observación (Formularios de estudio de tiempos) (Véase anexo 5,6,7,8)
Fomentar una cultura organizacional que permita un mejor manejo de los recursos y cree un ambiente laboral óptimo en la beneficiadora de café, aplicando la metodología	Los trabajadores del área de producción tendrán conocimientos y capacitación para la aplicación de la metodología 5s.	Observación y recolección de información mediante formularios generados a partir de la metodología.

5'S.		
Proponer mejoras en proceso productivo mediante los indicadores de productividad, conforme a los resultados obtenidos en los estudios realizados.	A tres meses de finalizado este proyecto la empresa contara con una mejora de sus procesos y cultura organizacional adecuada para un óptimo funcionamiento de sus labores.	En base a las conclusiones generadas por el estudio métodos, tiempos y metodología 5'S.

## 6.5. Etapas de la investigación

### 6.5.1. Primera etapa:

-Analizar la situación actual del proceso productivo del beneficiado de café seco empleando la herramienta FODA, para tomar decisiones estratégicas que mejoren la condición existente de la empresa:

- Se realizaron visitas con el representante de la empresa F.I.J S. A, con el propósito de mostrar lo que aportara el estudio a su empresa.
- Realizó un análisis FODA para la identificación de debilidades en el área de producción.

### 6.5.2. Segunda etapa:

-Inspeccionar los procesos productivos mediante un estudio de métodos, para la estandarización de los procedimientos empleados por la beneficiadora de café seco.

- Se registró información que permitió identificar con exactitud el proceso.
- Se analizó y examinó los datos recolectados para definir el método empleado por la empresa y proponer mejoras que proporcionen una mayor eficiencia por ende un mayor beneficio económico.

### 6.5.3. Tercera etapa:

-Establecer el tiempo estándar del proceso de beneficiado de café seco, con la ayuda de un estudio de tiempo con cronometro, para la obtención de un patrón de referencia.

- Selección de los sujetos a ser estudiados.
- Registro y descomposición de las operaciones en elementos, para luego calcular el número de observaciones que se realizaran.
- Se midió el tiempo y registró simultáneamente con la medición, determinando la velocidad de trabajo del operario por correlación con el ritmo normal de trabajo de este.
- Se convirtieron los tiempos observados en tiempos normales o básicos, posteriormente determinó los suplementos por descanso.
- Determinar el tiempo tipo o tiempo estándar de la operación medidas.

#### **6.5.4. Cuarta etapa:**

Fomentar una cultura organizacional que permita un mejor manejo de los recursos y cree un ambiente laboral óptimo en la beneficiadora de café, aplicando la metodología 5´S.

- Se examinó el área de producción para planificar las etapas de las 5S.
- Se propuso capacitación a los dirigentes del área de producción y gerencia en la metodología de las 5s para crear un compromiso de mejora.
- Se presenta los principios de la metodología 5s a los trabajadores del área de producción.

#### **6.5.5. Quinta etapa:**

Proponer mejoras en proceso productivo mediante los indicadores de productividad, conforme al resultado obtenidos en los estudios realizados.

- Se desarrollo el plan de mejora con el análisis de los indicadores de productividad a la gerencia de la empresa.

## **VII. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

Se realizó un estudio de métodos para determinar el estado actual de los procesos y un estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar en el proceso productivo, así mismo se utilizó la metodología 5S todo esto en el área de producción de la empresa beneficiadora de café F.I.J S.A. como herramienta de mejora continua. Para ello se siguió un orden preestablecido el cual comienza con el estudio de métodos, luego el estudio de tiempos y por último la metodología 5S para reforzar la cultura de calidad.

### **7.1. Estudio de Métodos**

El estudio de métodos comprende y se basa en el registro y examen sistemático de los procesos, teniendo como objetivo la simplificación de métodos para el aumento de la productividad. En el estudio de métodos se abarcan las siguientes etapas:

#### **7.1.1. Seleccionar**

El proceso de producción de café oro en la empresa beneficiadora de café seco F.I.J S.A. fue el seleccionado para ser estudiado puesto que es lo que le permite principalmente a la empresa obtener utilidades tomando en cuenta las consideraciones económicas, humanas y tecnológicas.

##### Consideraciones económicas:

- Se requieren varios trabajadores para los procesos de llenado, costurado y transporte.
- Retrasos en llenado de café por error humano.
- Exceso de actividades repetitivas.

### Consideraciones técnicas o tecnológicas

- La carga y transporte de sacos de café oro a contenedores requiere un alto esfuerzo por parte de los trabajadores por llevarse a cabo de manera manual.

### Consideraciones Humanadas

- Nivel alto de fatiga por el uso de escaleras normales para el estivado de café.
- Riesgo al cargar el café en los contenedores por medio de tablonas.
- Carga excesiva al transportar 2 sacos de café; al llevarlos al contenedor o estivarlos en los almacenes.

Hacer uso adecuado de los residuos del proceso.

### Límite del alcance del trabajo en estudio

El estudio inicia desde la parte de almacén de café pergamino y finaliza con la costura de sacos para su transporte a contenedores o al área de almacenamiento de café oro.

#### **7.1.2. Registrar**

Los procesos se registraron utilizando la simbología de la tabla 1, haciendo primeramente una ficha descriptiva del proceso, diagrama sinóptico, cursograma analítico y así mismo un diagrama de recorrido, con esta representación gráfica de las operaciones se obtuvo perspectiva general de la forma en que la empresa está funcionando.

Tabla 4 Ficha descriptiva del proceso

Símbolo	Actividad
<b>Almacén</b>	
	Se almacena el café pergamino en bodega.
	Transportar café pergamino a pileta mediante trabajadores para que un elevador de cangilones lo transporte a banda transportadora que lo depositara en tolva de pre-limpiadora.
<b>Pre-limpieza</b>	
	Eliminar todos los elementos extraños en el café (piedras, hilos, etc.)
	Transportar el café sin elementos extraños a la tolva de la trilladora mediante elevador de cangilones.
<b>Trillado</b>	
	Remover cascarilla del café.
	Transportar el café a tolva de clasificadoras densimetras mediante elevador de cangilones.
<b>Clasificado densimétrico</b>	
	Clasificar el café según su densidad o tamaño.
	Transportar café mediante un elevador de cangilones a un transportador helicoidal que lo moverá a un elevador de cangilones a tolvas de clasificadoras gravimétricas.
<b>Clasificado gravimétrico</b>	
	Clasificar el café mediante su peso.
	Transportar café por medio de un transportador helicoidal a un elevador el cual depositara el café en tolva de clasificadora electrónica.

<b>Clasificado electrónico.</b>	
<b>5</b>	Clasificar el café por colores.
<b>6</b>	Transportar el café a tolva de llenado utilizando un elevador de cangilones.
<b>Llenado</b>	
<b>6</b>	Llenar los sacos con café oro y toma de muestra para laboratorio (10 muestras por cada 100 qq).
<b>7</b>	Pesar el saco para que contenga 150 libras de café oro.
<b>8</b>	Costurar el saco de café.

Ilustración 2 Diagrama sinóptico

**Cursograma Sinóptico:** Proceso/Material/Equipo  
**Beneficiadora:** Beneficiadora de café F.I.J.S.A  
**Método:** Actual/Propuesto  
**Tipo de proceso:** Proceso continuo  
**Departamento:** Área de producción  
**Diagrama número:** 1  
**Hoja número:** 1/1  
**Elaborado por:** Rosales, López Y Moran

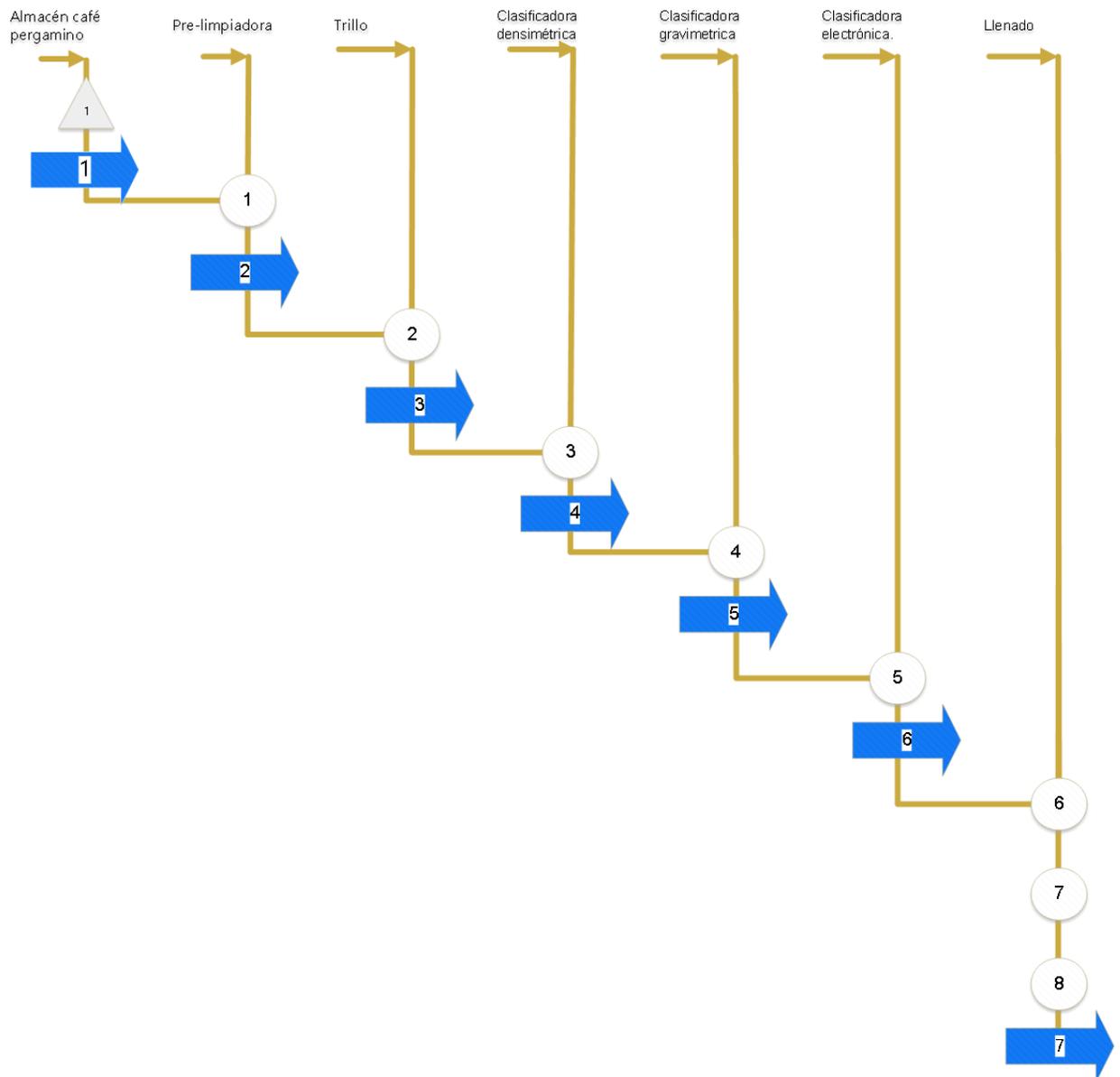
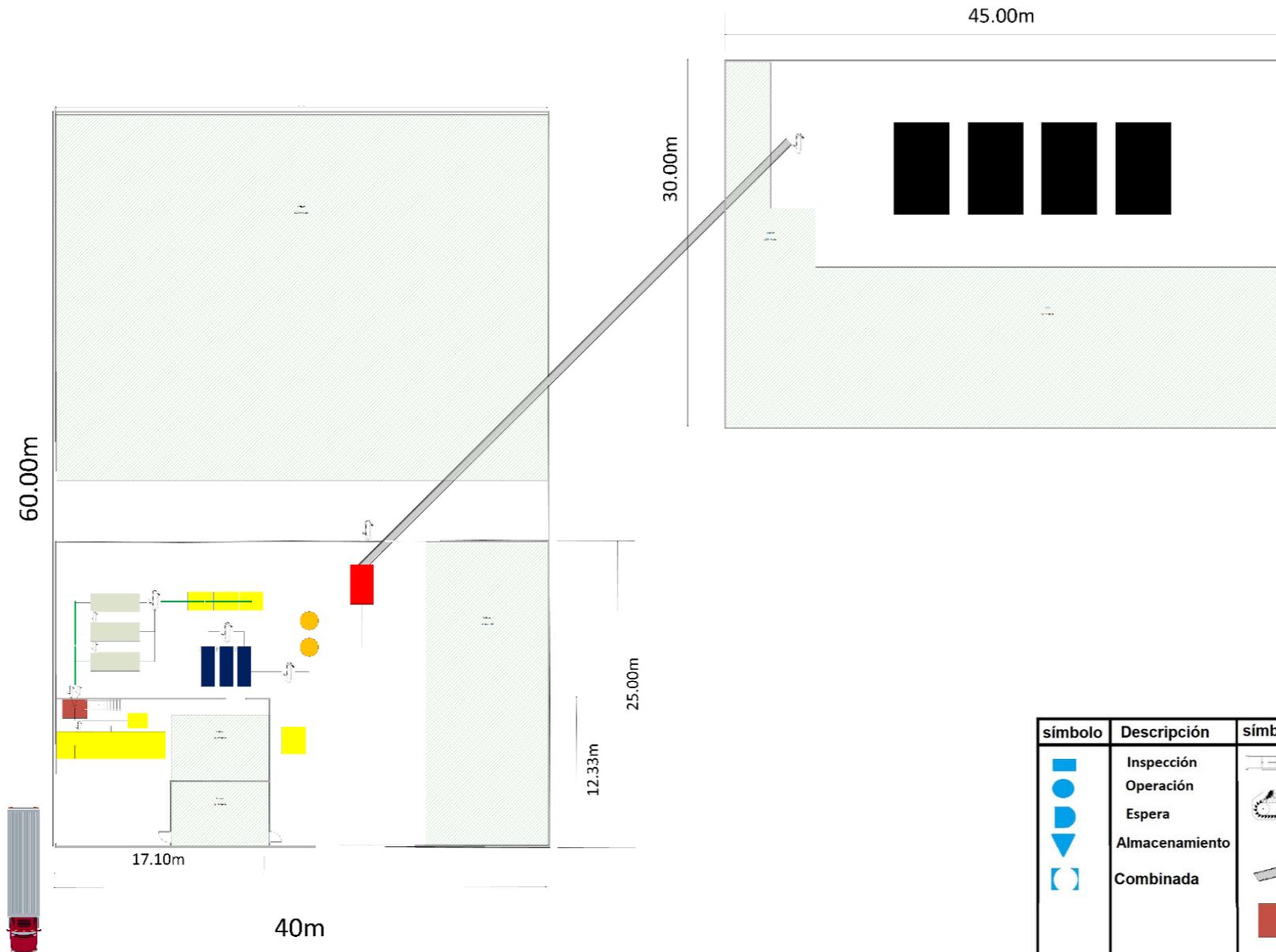


Tabla 5 Cursograma analítico

		DIAGRAMA ANALÍTICO																																											
		Método	Actual	-	Propuesto																																								
Actividad	Producción de café oro	Empieza																																											
Objeto	Café oro	Termina																																											
Lugar	Area de Producción																																												
Operario(s)	8																																												
Elaborado por	Josser Rosales	Fecha																																											
Aprobado por		Fecha																																											
		Operario	Material	Equipo																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Resumen</th> </tr> <tr> <th>Actividad</th> <th></th> <th>Actual</th> <th>Propuesta</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación</td> <td>●</td> <td>8</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Transporte</td> <td>➔</td> <td>7</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td>◐</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Inspección</td> <td>■</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento</td> <td>▼</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Distancia (m)</td> <td>149.1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>								Resumen			Actividad		Actual	Propuesta	Economía	Operación	●	8	-	-	Transporte	➔	7	-	-	Espera	◐	-	-	-	Inspección	■	-	-	-	Almacenamiento	▼	1	-	-	Distancia (m)		149.1	-	-
		Resumen																																											
Actividad		Actual	Propuesta	Economía																																									
Operación	●	8	-	-																																									
Transporte	➔	7	-	-																																									
Espera	◐	-	-	-																																									
Inspección	■	-	-	-																																									
Almacenamiento	▼	1	-	-																																									
Distancia (m)		149.1	-	-																																									
Descripcion		Cantidad(qq)	Distancia (m)	V.A	Simbolo	Observaciones																																							
Almacenamiento					●	Bodega de café pergamino																																							
Transporte		1	78		➔	Banda transportadora																																							
Pre-limpiadora		1	-		◐	Elimina elementos extraños																																							
Transporte		1	4		➔	Elevador de cangilones																																							
Trillado (2)		1	-		■	Son 2 trillos																																							
Transporte		1	3.7		➔	Elevador de cangilones																																							
Clasificadora densimetrica (2)		1	-		■	Clasifica por tamaño																																							
Transporte		1	11		➔	Elevador de cangilones																																							
Clasificadora gravimetrica (4)		1	-		■	Clasifica por peso																																							
Transporte		1	11.2		➔	Elevador de cangilones																																							
Clasificadora electronica		1	-		■	Clasifica por colore																																							
Transporte		1	26.2		➔	Elevador de cangilones																																							
Llenado de sacos de café		1	-		■	Pueden ser de fibra artificial o yute																																							
Pesado de sacos con café		1	-		■																																								
Costurado de sacos con café		1	-		■																																								
Transporte a contenedor		1	15		➔																																								
Total:		1	149.1																																										



símbolo	Descripción	símbolo	Descripción	símbolo	Descripción	símbolo	Descripción
	Inspección		Escalera		Puerta		Tolvas
	Operación		Elvador de cangilones		Transportadores Helicoidales		Clasificadora Densimétrica
	Espera		Banda Transportadora		Pared		Clasificadora Gravitatoria
	Almacenamiento		Clasificadora electrónica		Pre-limpiadora		Trilladora
	Combinada						

		Nombre y apellido	Beneficio seco de café F.I.J S. A
		Francisco Josué López V.	
Escala: 1 : 1.10	Descripción:	Área de producción	

Ilustración 3 Diagrama de planta actual

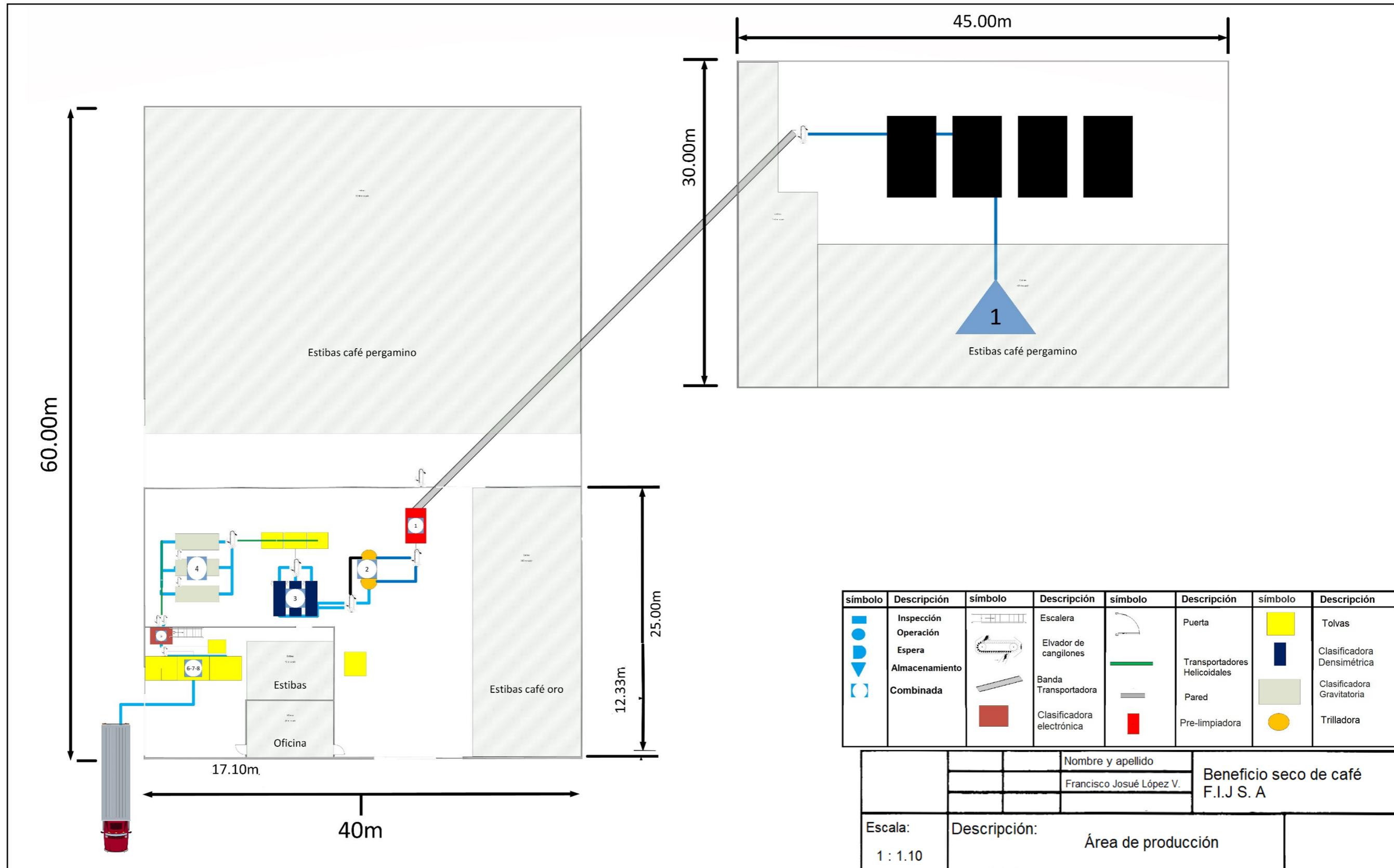


Ilustración 4 Diagrama de recorrido actual

### 7.1.3. Examinar

Según Kanawaty las cinco clases de actividades registradas en el diagrama (operación, inspección, espera, transporte y almacén) forman 2 grandes categorías:

Aquellas en que le sucede efectivamente algo a la materia o pieza objeto del estudio, es decir, se trabaja, traslada o examina.

Aquellas en que no se la toca y está, o bien almacenada o bien detenida en una espera.

La primera puede subdividirse en tres grupos.

- Actividades de "Preparación" para que la pieza o materia quede lista y en posición para ser trabajada.
- Operaciones "Activas" que modifican la forma, composición química o condición física del producto.
- Actividades de "salida" como sacar el trabajo de la máquina o del taller. Lo que es "salida" para una operación puede ser "preparación" para la siguiente. Por ejemplo, transporte entre operaciones, inspeccionar artículos acabados.

Como se puede observar las actividades de "preparación" y "salida" pueden corresponder los símbolos de "transporte" e "inspección", pero las operaciones "activas" pueden representarse únicamente con el símbolo de "operación" (1996, p. 97). Es evidente que el ideal consiste en lograr la mayor proporción posibles de operaciones "activas", puesto que son las únicas que hacen evolucionar el producto de su estado de materia prima al del artículo acabado. Estas son las actividades productivas; las demás por necesarias que sean, pueden considerarse no productivas. Las primeras actividades cuya utilidad se ponga en tela de juicio serán, pues, las manifestantes "no productivas", entre las cuales los almacenamientos y esperas, que de hecho inmovilizan un capital que podría invertirse con provecho en otra cosa.

Table 3 Actividades productivas

Actividades productivas	
Claves	No claves
Pre-limpiadora	
Trillado	
Clasificado por tamaño	
Clasificado por peso	
Clasificadora por color	
Llenado	
	Pesado de saco
Costurado de saco	

Todas las actividades presentes en el proceso productivo expuestas en la tabla son claves porque todas inciden en de manera directa en la calidad y características del producto final que son necesarias para el mercado clave al que se destina el lote, pero mediante el uso de una maquina se puede semi-automatizar el proceso de pesado y llenado, pudiendo así omitir el pesado ya que solo se le especifica a la maquina la cantidad a depositar.

Table 4 Actividades no productivas

<b>Actividades no productivas</b>	
<b>Necesarias</b>	<b>No necesarias</b>
<b>Almacenamiento de café pergamino seco en Bodega.</b>	
<b>Transportar café pergamino a pileta mediante trabajadores para que un elevador de cangilones lo transporte a banda transportadora que lo depositara en tolva de pre-limpiadora.</b>	
<b>Transportar el café sin elementos extraños a la tolva de la trilladora mediante elevador de cangilones.</b>	
<b>Transportar el café a tolva de clasificadoras densimétricas mediante elevador de cangilones.</b>	
<b>Transportar café mediante un elevador de cangilones a un transportador helicoidal que lo moverá a un elevador de cangilones a tolvas de clasificadoras gravimétricas.</b>	
<b>Transporte de helicoidal lleva café a elevador</b>	
<b>Transportar café por medio de un transportador helicoidal a un elevador el cual depositara el café en tolva de clasificadora electrónica.</b>	
<b>Transportar sacos de café a contenedor.</b>	

Todas actividades no productivas son necesarias dentro el proceso debido a que se hace uso de elevadores y transportadores helicoidales para mover la materia prima a cada máquina, cada máquina posee una tolva en su parte superior donde los elevadores depositan la el café a ser procesado y los transportadores helicoidales están ubicados de tal forma que se aproveche al máximo el espacio del edificio.

## **Técnicas del interrogatorio.**

La utilidad de esta técnica consiste en efectuar un examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas.

En la primera etapa del interrogatorio se pone en tela de juicio con respecto a cada actividad registrada, el propósito, lugar, sucesión, persona y medios de ejecución, se le busca justificación a cada respuesta.

### **PROPÓSITO:**

#### **¿Qué se hace?**

Beneficiado de café seco.

#### **¿Por qué se hace?**

Por la necesidad de procesar el café con los estándares más altos en la industria cafetalera y con ello ser capaces de cumplir con los estándares de cada mercado a nivel mundial.

#### **¿Qué otra cosa podría hacerse?**

Además del beneficiado y la exportación podría optarse por la tostadura de café para posteriormente comercializarse dentro y fuera del país.

#### **¿Qué debería hacerse?**

Debería de realizarse una semi-automatización de los procesos de llenado, pesado y costurado por medio de maquinaria especializada, de igual forma la utilización de bandas transportadoras que permitan la fácil manipulación y transporte de los sacos de café.

### **LUGAR:**

#### **¿Dónde se hace?**

Dirección: ubicada Frente al campo de baseball Villa Chagüitillo– Sébaco.

### **¿Por qué se hace ahí?**

Porque está ubicado en un lugar no tan poblado y no perjudica a las personas por los ruidos y polvillo que se generan, además por las condiciones climáticas que favorecen a la buena manipulación de la materia prima.

### **¿En que otro lugar podría hacerse?**

Únicamente se puede realizar en esa área de la empresa ya que la maquinaria que lleva a cabo el proceso debe estar fijada al suelo.

### **¿Dónde debería hacerse?**

Debe hacerse en el mismo lugar, ya que mover la maquinaria en su totalidad implicaría un gran costo.

## **SUCESIÓN:**

### **¿Cuándo se hace?**

El beneficiado de café se realiza durante toda la temporada de café que dura un año.

### **¿Por qué se hace entonces?**

Se hace todo el año puesto que, durante la temporada de café, la maduración es por zona, por lo tanto, el servicio se brinda durante todo el año ya que además de brindar servicio a personas en particular también se trabaja con la producción propia de la empresa.

### **¿Cuándo podría hacerse?**

Durante todo el año.

### **¿Cuándo debería hacerse?**

Cuando la materia prima posee un grado de 11 % de humedad.

## **PERSONA:**

### **¿Quién lo hace?**

Personas totalmente capacitadas para llevar a cabo este proceso de elaboración.

### **¿Por qué lo hace esa persona?**

Por qué estos individuos tienen conocimientos en las diferentes etapas de la materia prima, así mismo han sido capacitados para el uso de las maquinarias utilizadas durante el proceso.

### **¿Qué otra persona podía hacerlo?**

Puede ser realizado por cualquier otra persona que esté debidamente capacitada para la tarea.

### **¿Quién debería hacerlo?**

Únicamente personal apto o competente.

## **MEDIOS:**

### **¿Cómo se hace?**

El proceso es realizado por recurso humano, maquinaria y herramientas.

### **¿Por qué se hace de ese modo?**

Se realiza de este modo porque es necesaria la manipulación de la materia prima tanto por personas como por maquinarias.

### **¿De qué otro modo podría hacerse?**

Ya que se utiliza maquinaria creada específicamente para el procesado de café, los procesos que se podrían realizar de otro modo es el de llenado, pesado y costurado de sacos, puesto que estos pueden ser realizados con maquinaria semi-automática especializada.

En cuanto a recurso humano a la hora de cargar un contenedor se puede hacer por medio de una banda transportadora.

### **¿Cómo debería hacerse?**

En cuanto a los procesos de llenado, pesado y costurado, debería realizarse una semi-automatización que consiste en la implementación de dos máquinas, una que llevará a cabo el proceso de pesado, así como también el de llenado en una sola tarea y la segunda que será la encargada de proporcionar la costura a los sacos con producto ya terminado, cabe destacar que solamente será útil dos operarios para el manejo de estas máquinas.

Referente a la carga de contenedores estos pueden transportar el saco de café por medio de una banda transportadora facilitando así tanto en la carga del contenedor y a la hora de estivar café en él almacén.

### **Método del análisis de operación**

Según Alfaro los análisis de operación son aplicables a todas las actividades de producción, examinando todos los elementos productivos y no productivos de una operación con vista a su mejoramiento (pág. 77). Para el procesado de café no se pueden omitir operaciones productivas, pero si se pueden automatizar las operaciones finales las cuales son llenado, pesado y cosido del saco mediante maquinaria, disminuyendo tiempos, posibles errores que pueden ocasionar la mano de obra manual y disminuir la fatiga de los trabajadores. La empresa cuenta con 7 máquinas de producción (Clasificadoras, prelimpiador y trillos),9 elevadores,1 banda transportadora y 2 transportador de helicoidal que se encuentran en óptimo estado y poseen un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para que no presenten un mal funcionamiento o detengan el proceso por fallas en estas. Además, cada máquina productiva posee una fosa y

elevador para situaciones de las cuales el café no necesite el proceso anterior y ser procesado desde ese punto.

Como la empresa brinda un servicio su materia prima puede variar en cuanto a los rendimientos de café oro obtenido del café pergamino, pero no cambia o altera su procesado.

El área de trabajo se puede encontrar una alta concentración de polvillo; el cual se desprende de la materia prima durante el trillado, pero este no afecta a las demás maquinas o a los trabajadores porque esto utilizan equipo de protección tales como mascarilla, gafas y orejeras para que no les afecte el ruido proveniente de las maquinarias.

Al aplicar los 10 enfoques primarios la mejora más útil que pudimos encontrar implementación de una nueva máquina en los procesos finales de producción para disminuir los tiempos y la carga en los trabajadores, además el uso de 2 bandas transportadora para la estiva de sacos a grandes alturas y para cargar los contenedores.

#### **7.1.4. Establecer método perfeccionado**

Se plantea la automatización de 3 operaciones como lo son el llenado, pesado y cosido de sacos de café mediante maquinaria especializada que permita la realización de estas tareas de manera precisa con menos personal y en menos tiempo, debido a que son los únicos procesos que no han sido mejorados desde la inauguración de la empresa y se realizan de manera manual.

Así mismo se propone realizar el uso de dos bandas transportadoras, una que facilite el poder estivar sacos de café oro a grandes alturas, además de otra banda para cargar los sacos de café dentro de contenedores, disminuyendo al sobreesfuerzo que realizan los cargadores por medio de escaleras.

### **7.1.5. Evaluar**

Las principales causas por la que se decidió llevar a cabo la mejora de estos métodos en la fábrica F.I.J.S.A, se basó en:

- Tener un mayor confort a la hora de realizar grandes estivas de café.
- Evitar el sobreesfuerzo por parte de los trabajadores que estivan el café.
- Aumento en la seguridad de los trabajadores que operan en el área de producción.
- Reducción de riesgos para salud de los trabajadores.
- Mejorar el ambiente laboral, de manera que el trabajador se sienta satisfecho, evitando áreas incómodas y que hacen tedioso el trabajo para ellos.
- Disminución de retrasos ocasionados por error humano.
- Ahorro de mano de obra a la hora de automatizar los procesos de llenado, pesado, y costurado.
- Ahorro de tiempo en la realización de estas últimas operaciones.

La implementación de estas nuevas mejoras no busca la disminución de costo, sino más bien del trabajo de la técnica, ya que el enfoque que posee es la semi-automatización de algunas operaciones claves del proceso, generando de igual forma una mayor satisfacción, confort y seguridad laboral a los trabajadores.

Para determinar la rentabilidad de la adquisición de nueva maquinaria, se compararon varias alternativas de solución a los problemas observados dentro del área de producción de la empresa por medio de un análisis costo-beneficio facilitando así la comparación de las mejoras propuestas a la empresa. Véase tabla 6.

Tabla 6 Análisis costo-beneficio

Beneficios	Analistas				
	F.I.J.S.A	2	3	4	Total
Reducción de riesgo laboral	4	4	5	4	17
Disminución del error humano	5	5	4	4	18
Disminución de tiempo de fabricación	4	3	3	3	13
Disminución de costo	3	4	5	5	17
Disminución de fatiga	5	5	5	5	20
Ponderación 1-5 1-No importante 2-Poco importante 3-Moderadamente importante 4-Bastante importante 5-Muy importante.					

Tabla 7 Tabla de costos

Costo			
Maquinaria	Costo de maquinaria \$ (Dólares)	Costo de Instalación \$ (Dólares)	Costo \$ (Dólares)
Máquina de costura con correa transportadora con dos motores eléctricos	40,238.5	100	40,338.5
Balanza ensacadora automática	20,412.5	50	20,462.5
Banda transportadora	1,500	50	1,550
<b>Total</b>	<b>62,151</b>	<b>200</b>	<b>62,351</b>

### 7.1.6. Definir

El método que se está proponiendo consiste en la semi-automatización de las etapas finales del proceso de café oro, y la reducción de riesgo laboral a la hora de que los cargadores estiven los sacos de producto terminado en el almacén y la carga de contenedores por medio de bandas, en vista que para el procesado de café no se pueden omitir operaciones productivas, se realizó la propuesta de implementación de maquinaria semi-automática en realización de las operaciones finales tales como lo son el llenado, pesado, y costurado de los sacos de café.

Las operaciones de llenado y pesado se realizará por medio de una máquina ensacadora semiautomática con una capacidad de 7 sacos por minuto, en cuanto el peso este establecido por el operario de manera precisa. Véase la imagen siguiente.



*Ilustración 5 Ensacadora automática*

Así mismo la operación de costurado será realizada por medio de una caminadora industrial para costuras con una capacidad de 900 sacos por hora, de funcionamiento simple siendo operada por una sola persona, el transportador de la máquina lleva la bolsa hasta el cabezal de costura, que se controla fácilmente mediante un pedal de dos etapas operado por el operador. Véase la imagen siguiente.



*Ilustración 6 Máquina de costura*

Y por último el uso de dos bandas transportadoras inclinadas de 4.80 metros de longitud, por parte de los cargadores ya sea para el estivado de sacos o la carga de contenedores, permitiendo así un mejor flujo y orden de las operaciones antes mencionadas.



*Ilustración 7 Banda transportadora*

Con la implementación de este nuevo método se disminuirán tiempos significativos de producción y errores que puedan ser ocasionados por la mano de obra manual, presentando además la oportunidad de necesitar tan solo 3 operadores capacitados, reduciendo significativamente gastos de personal que son requeridos por este tipo de operaciones.

Así mismo con el uso de las bandas transportadoras será de gran ayuda en la reducción de riesgo laboral, igualmente el ahorro de tiempo a la hora de formar estivas de gran tamaño en cuanto a almacenamiento de producto terminado y a la hora de realizar la carga de contenedores.

Ilustración 8 Cuadro sinóptico propuesto

**Cursograma Sinóptico:** Proceso/Material/Equipo  
**Beneficiadora:** Beneficiadora de café F.I.J.S.A  
**Método:** Actual/Propuesto  
**Tipo de proceso:** Proceso continuo  
**Departamento:** Área de producción  
**Diagrama número:** 2  
**Hija número:** 1/1  
**Elaborado por:** Rosales, López Y Moran

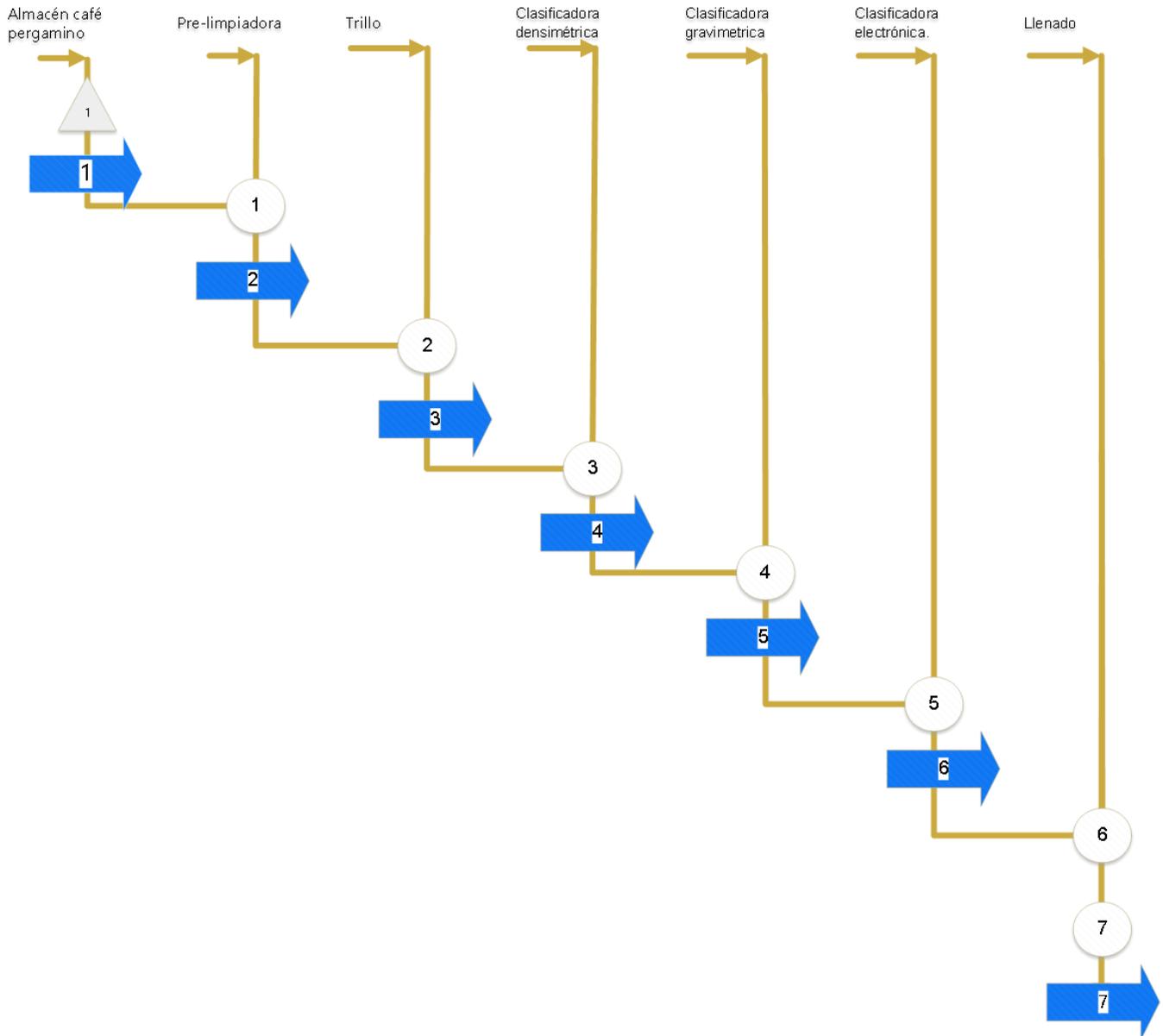


Tabla 8 Cursograma analítico de proceso propuesto

		DIAGRAMA ANALÍTICO								
		Método	Actual	Propuesto	-	Resumen				
Actividad	Produccion de cafe oro	Empieza				Operación	●	8	7	-
Objeto	Café oro	Termina				Transporte	➔	7	7	-
Lugar	Area de Producción					Espera	◐	-	-	-
Operario(s)	8					Inspección	■	-	-	-
Elaborado por	Josser Rosales	Fecha				Almacenamiento	▼	1	1	-
Aprobado por		Fecha				Distanca (m)		149.1		-
Descripcion	Cantidad(qq)	Distancia (m)	V.A	Simbolo			Observaciones			
Almacenamiento				●	➔	◐	Bodega de café pergamino			
Transporte	1	78		●	➔		Banda transportadora			
Pre-limpiadora	1	-		◐			Elimina elementos extraños			
Transporte	1	4		●	➔		Elevador de cangilones			
Trillado (2)	1	-		●	➔		Son 2 trillos			
Transporte	1	3.7		●	➔		Elevador de cangilones			
Clasificadora densimetrica (2)	1	-		●	➔		Clasifica por tamaño			
Transporte	1	11		●	➔		Elevador de cangilones			
Clasificadora gravimetrica (4)	1	-		●	➔		Clasifica por peso			
Transporte	1	11.2		●	➔		Elevador de cangilones			
Clasificadora electronica	1	-		●	➔		Clasifica por colore			
Transporte	1	26.2		●	➔		Elevador de cangilones			
Llenado y pesado de sacos de café	1	-		●	➔		Pueden ser de fibra artificial o yute			
Costurado de sacos con café	1	-		●	➔					
Transporte a contenedor	1	15		●	➔					
<b>Total:</b>	<b>1</b>	<b>149.1</b>								

### **7.1.7. Implantar el método perfeccionado**

Para poder establecer el nuevo método ya perfeccionado se debe presentar la propuesta a la dirección o gerencia para poder obtener su aprobación, si es aceptada será necesario presentar la nueva propuesta al jefe del área de producción y así mismo exponerles a los trabajadores de la empresa con lujo de detalles en que consiste el nuevo método a emplear.

Para poder generar la confianza necesaria en los trabajadores, de lo eficaz que será la implementación del nuevo método, se elevaran los niveles de transparencia, comunicación y la importancia de su participación durante el proceso de cambio.

El nuevo método funcionara únicamente si los operarios están dispuestos a aceptarlo y poner interés en él, e incluso presentando sugerencias o ideas sobre mejoras que se pueden hacer.

Cuadro comparativo, método actual 'método perfeccionado.

### **7.1.8. Controlar el cambio**

Para poder mantener control sobre el cambio al nuevo método es necesario que en todo momento se esté vigilando la aplicación del método, generando un ambiente de trabajo tranquilo y armonioso, proponiéndose el avance de este mismo, pero sin presión alguna. Es importante que se acepte la necesidad del cambio principalmente por los directivos, así como también por todo el personal.

Se debe decidir el momento adecuado para realizar la sustitución, teniendo en cuenta que no debe coincidir con una situación de crisis como por ejemplo el cumplimiento de un pedido urgente, así mismo tener el conocimiento que en un determinado tiempo cuando el operario adquiera velocidad se llegara a ser más eficiente en las tareas que este nuevo método trae consigo.

Una vez establecido el nuevo método, es de mucha importancia el mantenerlo en uso tal como estaba especificado por tanto es necesario el mantenerlo vigilado para que vaya avanzando conforme las normas establecidas.

## **7.2. Estudio de tiempos**

El siguiente estudio se lleva a cabo debido a la necesidad que surge en la empresa beneficiadora de café F.I.J.S.A de manejar un control en cuanto a los tiempos estándar que requiere al realizar las actividades en el área de producción. Aplicando esta técnica se logrará determinar con mayor exactitud el tiempo que se necesita para llevar a cabo las distintas actividades del proceso que conlleva el beneficiado de café seco, de manera que este sea productivo y eficiente.

Al desarrollar el estudio se espera identificar los tiempos improductivos tanto de máquinas como de mano de obra, consiguiendo así la reducción de estos tiempos innecesarios, así mismo la reducción de recorridos de materia prima y del producto terminado, permitiendo así ambientes de trabajo agradables y evitando las condiciones que tienden a causar fatiga a los operarios El cual sigue las siguientes etapas:

### **7.2.1. Seleccionar**

Trillado de café pergamino

Se selecciono este proceso por qué;

- ✓ Es sencillo
- ✓ Ya fue objeto de un estudio de métodos
- ✓ Comprende a la vez elementos manuales y mecanizados

### 7.2.2. Registrar

Ficha explicativa de los elementos y cortes realizada para el trillado de café pergamino.

*Tabla 9 Ficha explicativa de elementos y cortes*

<b>Beneficiadora F.I.J.S.A</b> Ficha explicativa de elementos y cortes.
<b>Pieza:</b> Café oro <b>Material:</b> Café pergamino <b>Operación:</b> Producción de café oro <b>Máquina:</b> Pre-limpiadora, Trilladora, Clasificador densímetro, Clasificador gravimétrico, Clasificador electrónico por color, máquina de coser, balanza, Ascensor (canguilones), transportador helicoidal
Elementos y cortes
<b>A. Almacén:</b> Depositar sacos de café pergamino a pileta y por consiguiente poner en marcha un ascensor y una banda transportadora para transportar café pergamino a pileta. Corte: Transporte a pre-limpiadora
<b>B. Prelimpieza:</b> Poner en marcha ascensores y la pre-limpiadora para eliminar elementos extraños en el café pergamino. Corte: Transporte a Trillador mediante ascensor.
<b>C. Trillado:</b> Poner en marcha un ascensor y los dos trilladores para así eliminar película(cascarilla) de los granos de café. Corte: transporte a clasificador densimétrico mediante ascensor.
<b>D. Clasificado densimétrico:</b> Poner en marcha ascensor y las clasificadoras densimétricas para clasificar el café por medio de su tamaño y luego poner en marcha el transportador helicoidal. Corte: Transporte a clasificadoras gravimétricas mediante ascensor.
<b>E. Clasificado gravimétrico:</b> Poner en marcha el ascensor y las clasificadoras gravimétricas, se realiza el clasificado de café por medio de su peso y se enciende el transportador helicoidal y un ascensor. Corte: Transporte a clasificadora electrónica
<b>F. Clasificado electrónico:</b> Poner en marcha la clasificadora electrónica y el ascensor aquí es donde se clasifica el café por medio de su color. Corte: Transporte a llenado
<b>G. Llenado:</b> Realizar el llenado de cada saco de 1 quintal sacos de café, su pesado y costurado. Corte: Transporte a contenedor o almacén.

Clasificación de operaciones

Elemento A y G es manual - repetitivo

Elemento B, C, D, E, F son mecánicos – constantes.

### 7.2.3. Examinar

En esta etapa se representará la materia prima que requiere la empresa para su funcionamiento desde los sacos con sus dimensiones necesarios para el empaclado del producto terminado hasta la materia prima principal como lo es el café pergamino, como producto final es el café oro embalado en sacos de yute de 50 kg tal como lo muestra la siguiente imagen.

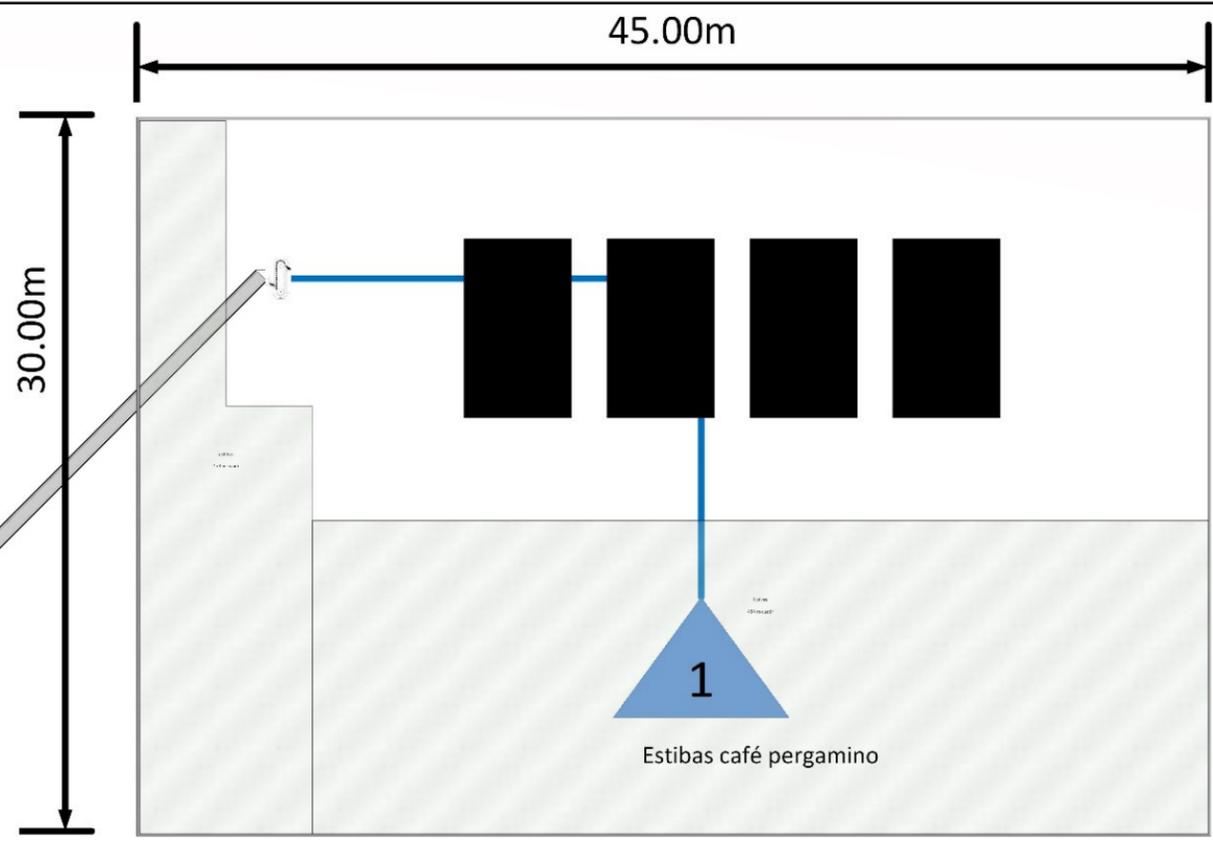
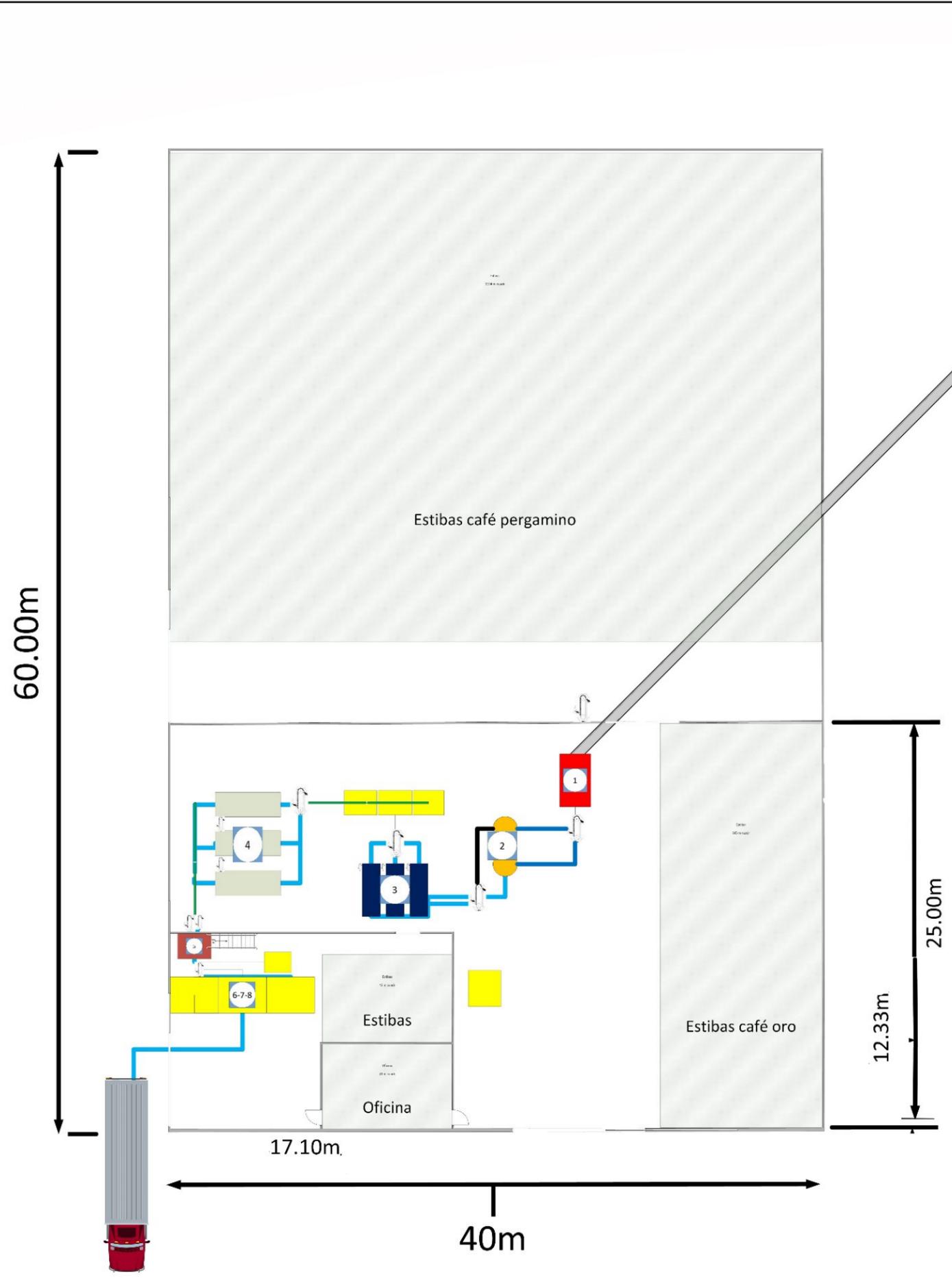
Cabe destacar que la calidad de la materia prima del lote estudiado es café Arábica caturra al 12 % de humedad con 5% de imperfección, provenientes de las fincas de los socios, el cual posee certificaciones ocasionando buenos rendimientos en comparación a otros tipos de café estándar encontrados en el mercado nacional.



*Ilustración 9 Producto final*



*Ilustración 10 Café oro*



símbolo	Descripción	símbolo	Descripción	símbolo	Descripción	símbolo	Descripción
	Inspección		Escalera		Puerta		Tolvas
	Operación		Elevador de cangilones		Transportadores Helicoidales		Clasificadora Densimétrica
	Espera		Banda Transportadora		Pared		Clasificadora Gravitatoria
	Almacenamiento		Clasificadora electrónica		Pre-limpiadora		Trilladora
	Combinada						
			Nombre y apellido		Beneficio seco de café F.I.J S. A		
			Fco Josue Lopez Velaquez				
Escala:		Descripcion:					
1 : 1.10		Area de producción					

Ilustración 11 Distribución de planta

#### 7.2.4. Tamaño de la muestra

Para poder definir el tamaño de la muestra, se tomó una muestra preliminar para cada operación, y por consiguiente se determinó el número de observaciones que se aplicarían.

Es necesario destacar que se realizaron los debidos cálculos únicamente a las dos operaciones clasificadas en manual – repetitivas, A y G debido a que el resto de operaciones tales como: pre-limpieza, trillado, clasificado densimétrico, clasificado gravimétrico y clasificado electrónico son catalogados TCM (tiempo condicionado por máquina). además de ser elementos completamente constantes.

El método que se seleccionó para determinar el tamaño de la muestra fue el método estadístico debido a que no hay mucha variación en los tiempos. Se efectuó cierto número de observaciones preliminares ( $n'$ ) y luego se aplicó la fórmula siguiente, para un nivel de confianza de 95.45 % y un margen de error de  $\pm 5\%$  cabe destacar que se realizó de manera individual debido a que cada operación se ejecuta de una manera diferente.

$$n = \left( \frac{40\sqrt{(n')(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

**$n$** : Tamaño de la muestra que deseamos determinar.

**$n'$** : Numero de observaciones del estudio preliminar.

**$\sum$** : suma de los valores.

**$x$** : Valor de las observaciones.

➤ Proceso de almacenado

A	X	X <sup>2</sup>	n'
	33.38	1114.2244	5
	32.76	1073.2176	
	37.5	1406.25	
	36.76	1351.2976	
	38.86	1510.0996	
<b>Total</b>	<b>179.26</b>	<b>6455.0892</b>	

Tabla 10 Muestra de operación A

$$n = \left( \frac{40\sqrt{(5)(\sum 6455.0892)} - (\sum 179.26)^2}{\sum x179.26} \right)^2$$

$$n = 7 \text{ Observaciones}$$

➤ Proceso de llenado

G	X	X <sup>2</sup>	n'
	73.39	5386.0921	5
	82.67	6834.3289	
	63.67	4053.8689	
	70.42	4958.9764	
	64.19	4120.3561	
<b>Total</b>	<b>354.34</b>	<b>25353.622</b>	

Tabla 11 Tabla de muestras preliminares "G"

$$n = \left( \frac{40\sqrt{(5)(\sum 25353.622)} - (\sum 354.34)^2}{\sum 354.34} \right)^2$$

$$n = 16 \text{ Observaciones}$$

### 7.2.5. Medir

Se mide la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, utilizando para ello los formularios de estudio de tiempos.

El primer formulario que se utilizó para la recopilación de datos fue el de estudio de tiempos el cual se figuran los datos esenciales sobre el estudio, los datos obtenidos de las operaciones y los cortes que los separan entre ellos. La tabla del formulario se descompone de la siguiente manera: en la columna izquierda se contiene lo que es la descripción del elemento el cual consiste en figurar las letras de los elementos y cortes ya identificados en la ficha explicativa. Se observaron un total de 16 ciclos según el resultado de la muestra.

Las cuatro columnas descritas en el formulario son: “Valoración” (V), “Cronometraje” (C), “Tiempo restado” (T.R) y “Tiempo básico” (T.B), de los cuales el Tiempo restado para este estudio no se utilizó debido a que el tipo de cronometraje puesto en práctica era vuelta a cero el cual consiste en el que al acabar cada elemento se hace volver el segundero a cero y se pone de nuevo en marcha inmediatamente para comenzar a cronometrar el siguiente elemento. La valoración precede de los demás datos ya que se prefiere que el observador se forme su idea del ritmo de trabajo mientras el elemento está en curso y no después de haberlo cronometrado. Esta valoración se realizó basándose en la norma británica. Véase anexo N° 10

El tiempo básico se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$TB = \frac{\text{Tiempo observado} * \text{Valor del ritmo observado}}{\text{Valor del ritmo tipo}}$$

**Valor del ritmo tipo**

Donde:

**Tiempo observado:** Corresponde al cronometraje durante el estudio.

**Valor del ritmo observado:** el que se aplicó al trabajador antes de cronometrar basado en la norma británica.

**Valor del ritmo tipo:** Correspondiente a 100 según la norma aplicada.

Tabla 12 Formulario general de estudio de tiempos.

Estudio de tiempo													
Departamento:		Área de producción de café oro						Estudio número:		1			
Operación:		Beneficiado de café seco						Hoja número:		1 de 5			
Instalación/ maquina: Área de producción								Termino:		11:42			
								Comenzó:		10:30			
Herramientas y calibradores:								Tiempo transcurrido:		38:00			
								Operario					
								Ficha núm:		1			
Producto/ pieza: Café oro								Observado por:		Isaac Moran			
Material: Café pergamino								Fecha					
Calidad: Primera								Comprobado					
descripción del elemento		V.	C.	TR.	TB.	descripción del elemento		V.	C.	TR.	TB.		
1-	A	125	54.80		68	4-	A	125	54.89		69		
	B	-	32.72		-		B	-	32.72		-		
	C	-	32.01		-		C	-	32.01		-		
	D	-	30.20		-		D	-	30.20		-		
	E	-	55.36		-		E	-	55.36		-		
	F	-	32.36		-		F	-	32.36		-		
	G	50	48		24		G	100	37		37		
2-	A	100	56.72		57	5-	A	75	58.05		44		
	B	-	32.72		-		B	-	32.72		-		
	C	-	32.01		-		C	-	32.01		-		
	D	-	30.20		-		D	-	30.20		-		
	E	-	55.36		-		E	-	55.36		-		
	F	-	32.36		-		F	-	32.36		-		
	G	100	36		36		G	75	38		29		
3-	A	75	58.26		44	6-	A	75	58.55		44		
	B	-	32.72		-		B	-	32.72		-		
	C	-	32.01		-		C	-	32.01		-		
	D	-	30.20		-		D	-	30.20		-		
	E	-	55.36		-		E	-	55.36		-		
	F	-	32.36		-		F	-	32.36		-		
	G	75	39		29		G	125	31		39		
		840.73						825.4					

Estudio numero: 17		Estudio de tiempos: continuación						Hoja num: 2 de 5		
descripción del elemento		V.	C.	TR.	TB.	descripción del elemento	V.	C.	TR.	TB.
7- A		75	60.55		45	11- A	125	49.57		62
B		-	32.72		-	B	-	32.72		-
C		-	32.01		-	C	-	32.01		-
D		-	30.20		-	D	-	30.20		-
E		-	55.36		-	E	-	55.36		-
F		-	32.36		-	F	-	32.36		-
G		75	35.9		27	G	125	31		39
8- A		125	51.89		64	12- A	125	50.39		63
B		-	32.72		-	B	-	32.72		-
C		-	32.01		-	C	-	32.01		-
D		-	30.20		-	D	-	30.20		-
E		-	55.36		-	E	-	55.36		-
F		-	32.36		-	F	-	32.36		-
G		75	34.4		25	G	75	34.1		26
9- A		100	57.39		57	13- A	125	53.39		67
B		-	32.72		-	B	-	32.72		-
C		-	32.01		-	C	-	32.01		-
D		-	30.20		-	D	-	30.20		-
E		-	55.36		-	E	-	55.36		-
F		-	32.36		-	F	-	32.36		-
G		75	34.3		26	G	100	32.85		33
10- A		75	59.72		45	14- A	125	50.72		63
B		-	32.72		-	B	-	32.72		-
C		-	32.01		-	C	-	32.01		-
D		-	30.20		-	D	-	30.20		-
E		-	55.36		-	E	-	55.36		-
F		-	32.36		-	F	-	32.36		-
G		100	32		32	G	125	31.05		39
			<b>1096.75</b>					<b>1063.66</b>		

Tabla 13 . Formulario general de estudio de tiempos (segunda hoja y siguientes)

Tabla 14 Formulario general de estudio de tiempos (hoja siguiente).

Estudio numero 17		Estudio de tiempos: continuación				Hoja núm. 3 de 5			
descripción del elemento		V.	C.	TR.	TB.				
15-	A	100	57.92		58				
	B	-	32.72		-				
	C	-	32.01		-				
	D	-	30.20		-				
	E	-	55.36		-				
	F	-	32.36		-				
	G	125	30.75		38				
16-	A	125	52.92		66				
	B	-	32.72		-				
	C	-	32.01		-				
	D	-	30.20		-				
	E	-	55.36		-				
	F	-	32.36		-				
	G	100	33.58		34				
			<b>540.47</b>						
Verificación de tiempos cronometrados			840.73						
			825.44						
			1096.75						
			1063.66						
			540.47						
Tiempo transcurrido			<b>4367.05</b>						

## Hoja de trabajo

La tabla de hoja de trabajo se utilizó para determinar los tiempos seleccionados bajo los elementos A, B, C, D, E, F y G; cabe recalcar que los elementos B, C, D, E y F son TCM lo que causa que durante la mediciones se obtenga elementos constante, se totalizaron todos los tiempos de cada elemento y se calculó el tiempo básico promedio dividiendo cada total por el número de observaciones que en este caso sería un total de 16 observaciones. En cuanto a la selección de tiempos entre cada elemento por ciclo no se realizaron selecciones debido a que no se encontró variabilidad significativa en los datos de cada ciclo ya que los tiempos no excedían los límites de aberración.

*Tabla 15 Hoja de trabajo*

Estudio num: 17		Hoja de Trabajo					Hoja num: 4 de 5	
Elemento	A	B	C	D	E	F	G	
	Tiempo Básico	TCM	TCM	TCM	TCM	TCM	Tiempo básico	
1	68	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	24	
2	57	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	36	
3	44	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	29	
4	69	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	37	
5	44	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	29	
6	43.92	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	38.75	
7	45.0	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	27	
8	64	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	25	
9	57	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	26	
10	45	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	32	
11	62	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	39	
12	63	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	26	
13	67	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	33	
14	63	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	39	
15	58	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	38	
16	66	32.72	32.01	30.20	55.36	32.36	34	
Totales	915	524	512	483	886	518	513	
Veces	16	16	16	16	16	16	16	
Promedios	57.186	32.720	32.010	30.200	55.360	32.360	32.031	

## **Hoja de resumen**

En la hoja de resumen es donde se presentan todos los resultados del estudio, lo primero que se anotó fueron cada uno de los elementos repetitivos, en este caso A y G son elementos manuales repetitivos y B, C, D, E, y F son TCM (tiempo condicionado por maquina), las cantidades de la columna T.B (Tiempo Básico) son los elementos seleccionados de la hoja de trabajo. En cada línea se señaló como frecuencia 1/1 es decir que cada elemento aparecía una vez en cada ciclo. En la columna de observaciones se especifica el número de elemento que se tomó en cuenta al calcular el tiempo de verificación seleccionado.

Tabla 16. Hoja de resumen de estudio.

Resumen de estudio					
Departamento:		Sección:		Estudio núm.: 1	
Operación: Beneficiado de café seco		Estudio de métodos núm.: 1		Hoja núm.: 5 de 5	
Instalación/maquina: Área de producción		Num:1		Fecha:	
Herramientas y calibradores: -				Termino:	11:42:00 AM
				Comienzo:	10:30:00 AM
Producto/Pieza: Café oro		Num:1		T. transcurrido	4367.05
				T. Punteo	
Plano núm.: B 239/1		Material: Café pergamino		T. neto:	4367.05
				T. Observado	4367.05
Calidad: Primera		Condiciones trabajo: Buenas		Diferencia:	0
				Observado por:	Isaac Moran
Operario: Sexo: Masculino		Ficha num: 1234		Comprobado por:	Isaac Moran
Croquis y notas al dorso de hoja					
1					
El. Núm.	Descripción del elemento	T. B	F.	Obs.	
A	Almacén	57.186	1/1	16	
B	TCM	32.720	1/1	16	
C	TCM	32.010	1/1	16	
D	TCM	30.200	1/1	16	
E	TCM	55.360	1/1	16	
F	TCM	32.360	1/1	16	
G	Llenado	34	1/1	16	

### **7.2.6. Compilar**

#### **Cálculo de suplementos**

Para poder realizar el cálculo de los suplementos necesarios se utilizó un formulario basándose en datos de las tablas utilizados por la OIT (Organización internacional de trabajo). En la tabla de suplementos por descanso se determinó el elemento de trabajo de estudio, asignándose una puntuación según el grado de tensión (Bajo, Mediano, Alto) aplicada en los elementos A y G, debido a que son los dos elementos manuales repetitivos, consultando los resultados en la tabla de tensiones relativas a la que corresponde y convirtiéndolo el total de puntos de suplementos por descanso apropiado para cada tarea. Ver anexo N°8

Los suplementos por descanso que se calcularon permiten al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de los trabajos y las condiciones laborales, estos se calculan restando el 5% de los resultados de la tabla de cálculo de suplementos por descanso.

También se calcularon los suplementos por contingencia el cual corresponde a un pequeño margen asignado cuando el analista este seguro de que las contingencias no se puedan eliminar y están justificadas, este se calculó aplicando un 2.5% de la suma del T.B. total más la sumatoria de los TCM obtenidos de la hoja de resumen dándonos como resultado el tiempo de suplemento por contingencia.

Tabla 17. Cálculo de suplementos por descanso.

Suplemento por descanso																																				
Producto: <b>Café Oro</b> libras)		Peso: <b>45.36 kg (100</b> libras)		Tension Fisica										Tension mental						Condiciones de trabajo								Total Puntos	Total suplementos por descanso	Suplementos por fatiga						
				Fuerza Media		Postura		Vibraciones		Ciclo Breve		Indumentos Estrechos		Concentracion / Ansiedad		Monotonia		Tension Visual		Ruido		Tempreatura / Humedad		Ventilacion		Emanaciones de Gases					Polvo		Suciedad		Presencia de Agua	
Operación: <b>Beneficiado</b>																																				
Condiciones de trabajo: <b>Buenas</b>																																				
El. Num.	Descripcion del elemento	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos	Tension	Puntos							
<b>A</b>	<b>Almacén: Se pone en marcha un ascensor y una banda transportadora para así transportar café pergamino a pileta.</b>	M	63	A	18									M	5	B	0	M	5	M	6	B	1			B	2	B	2			102	66	61		
<b>G</b>	<b>Se realiza lo que es el llenado de sacos de café, su pesado y costurado. Corte: Transporte a contenedor o almacén.</b>	M	77	A	18	B	2					B	4	M	5	B	2	M	4	M	6	B	1									119	87	82		

Tabla 18. Suplemento por fatiga.

Suplemento por fatiga		Tiempo básico		Fatiga (%)		Suplemento minutos
Elemento de trabajo		57.19		61%		34.88
	A	<u>32.03</u>		82%		<u>26.27</u>
	G	89.22				61.15
Suplemento por contingencias: 2.5% del tiempo básico total + TCM (89.22 + 182.65)						<u>6.80</u>
Suplemento por necesidades personales						<u>4.460871094</u>
Total suplementos						<u>72.41</u>

### 7.2.7. Definir

#### Cálculo de tiempo tipo

Tiempo Básico (TB).....	89.21
Tiempo condicionado por maquina.....	182.65
Suplemento por descanso.....	72.41

**344.25 seg. Tipo**

Para realizar todas las tareas expuestas en la ficha explicativa de elementos y cortes en la empresa Beneficiadora de Café seco F.I.J S.A.; el tiempo tipo calculado es de 344.25seg por cada quintal de café oro donde se incluyen los suplementos necesarios para que los trabajadores puedan ejercer sus trabajos con su debido descanso. El quintal de café pergamino comprende los periodos de 0.95,0.54,0.53,0.92,0.53,0.46 en A, B, C, D, E, F y G respectivamente para un total de 4.7 minutos.

El turno está compuesto de 8 horas laborables el cual, en este periodo de tiempo, la beneficiadora de café seco F.I.J S.A. producirá 63 quintales de café oro. Se suele trabajar doble turno a la hora de embarcar café oro.

### **7.3. Aplicación de 5'S**

La metodología 5's es un instrumento con el cual las empresas pueden iniciar con un proceso de mejora continua, porque esta le permite organizar los lugares de trabajo con el propósito de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados y seguros. No solo desde el punto de vista estético sino como mejoras de las condiciones de trabajo y competitividad.

En la actualidad la empresa beneficiadora de café F.I.J S.A. intenta mantener limpio y ordenado el área productiva, pero los trabajadores no cuentan con pautas a seguir de manera preestablecidas por la empresa, por lo tanto, mediante la aplicación de la 5'S se diseñará una cultura fomenta los principios de esta garantizando que todo el personal entienda como su trabajo coopera en la visión de la metodología.

#### **7.3.1. Seiri (Clasificar)**

Es la primera "S" a aplicar es Seiri la cual busca eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para el desarrollo de actividades. Por lo cual se realizó un inventario de todos los objetos existentes en el área de trabajo mediante un formato que permite clasificarlos en buenos, malos, necesarios e innecesarios.

Tabla 19 Inventario físico del área de producción

Empresa F.I.J.S.A						Hoja 1
5'S inventario físico del área de producción						
Nº	Descripción	Estado del material				Cantidad
		Bueno	Malo	Necesario	Innecesario	
1	<b>Almacén</b>					
	Polines	x		x		20
	Sacos	x	X	x		
	Escobas	x		x		4
	Tiras de cabuya	x			x	
	Elevadores	x		x		1
	Adoquines	x			x	2
2	Prelimpiado					
	Prelimpiadora	x		x		1
	Elevador	x		x		1
	Tiras de Sacos		X		x	
	Pana	x		x		1
3	<b>Trillado</b>					
	Trillo	x		x		2
	Elevadores	x		x		2
	motores	x		x		2
	Extintores	x		x		2
4	<b>Clasificado densimétrico</b>					
	Clasificador densimétrico	x		x		2
	Elevador	x		x		3
	Transportador helicoidal	x		x		1
	Sacos vacíos		X		x	
	Trapeador	x			x	1
5	<b>Clasificado gravimétrico</b>					
	Clasificador Gravimétrico	x		x		4
	Elevador	x		x		7
	Transportador helicoidal	x		x		1
	Transportador de colocho	x		x		1
6	<b>Clasificado electrónico</b>					
	Clasificador por color	x		x		1
	Elevador	x		x		1
	Tolvas	x		x		4
	Ventilador	x			x	1
	Aspirador	x		x		1

7	<b>Llenado</b>					
	Tolva	x		x		1
	Pesa	x		x		1
	Máquina de coser	x		x		1
	Hilo de coser	x		x		1
	Sacos	x		x		
	Pana	x		x		2

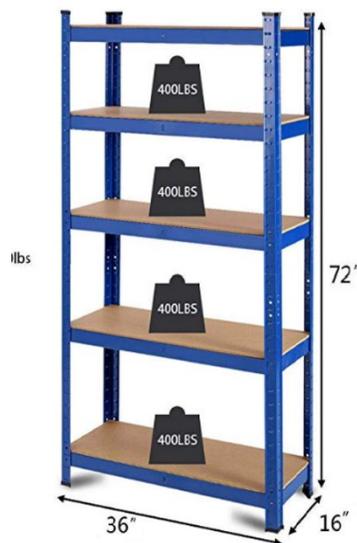
### 7.3.2. Seiton (Ordenar)

Luego de haber realizado la separación de elementos necesarios e innecesarios del área de producción se lleva a cabo la segunda S (Orden), se establecen lugares específicos donde se guardarán los instrumentos de limpieza, materiales de trabajo en su respectivo lugar.

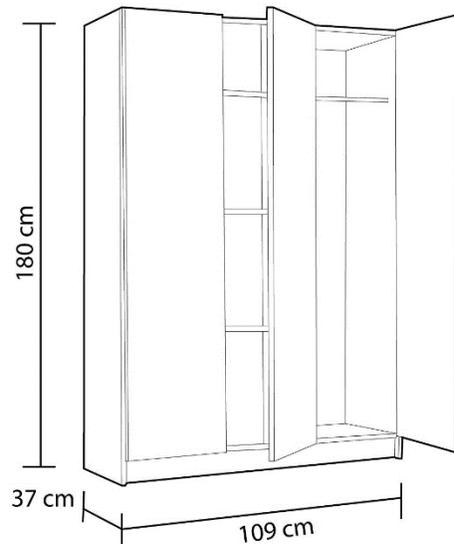
Beneficios obtenidos por la utilización de Seiton.

- ✓ Fácil ubicación de instrumentos de trabajo.
- ✓ Mejor apariencia del lugar de trabajo.
- ✓ Detección rápida de elementos faltantes.
- ✓ Ahorro de tiempo.

En área de producción se pudo observar la carencia de **un estante** donde se deberían ubicar ciertas herramientas usadas en proceso de llenado y costura de sacos, debido a eso se propone la compra de un estante donde se ubicarán herramientas tales como: panas, rollos de hilo, máquina de coser y bolsas de muestreo, el cual estará ubicado en el área de llenado. Véase la imagen siguiente



*Ilustración 12 Estante de área de llenado*



*Ilustración 13 Armario de limpieza*

Las herramientas de limpiezas utilizadas en el área de producción tales como escobas, lampazo y sacudidores, son dejados en la esquina de la oficina de producción, estas herramientas son asignadas a cada persona la cual es responsable de la misma; por ello se le propone la construcción de **un armario** de elementos de limpieza para guardar las misma.

Todos los sacos sobrantes después que una orden de proceso culmina, son agrupados por colores en cantidades de 50 sacos dentro de un solo saco, para luego ser guardados en el almacén número 3, en el que se guardan los insumos y usados en la próxima temporada, sin olvidar reunir todas las tiras de cuerda utilizadas en el amarre de sacos de café pergaminos. Los sacos que resultan defectuosos y no son aptos para guardar café pergamino son utilizados para guardar la película del café, la cual es utilizada como combustible en las secadoras y cuando no se hace uso de esta es vendida como combustible de cocinas.

### **7.3.3. Seiso (Limpiar)**

Consiste en mantener el lugar de trabajo limpio. Luego de tener el área de trabajo libre de materiales y instrumentos innecesarios la limpieza se vuelve más simple.

El mayor problema en el área de producción es el polvillo que surge en el procesado del café, por lo tanto la empresa posee un personal de limpieza de dos trabajadores para una jornada laboral de 8 horas, se realiza la limpieza constantemente antes, durante y después de una orden de proceso debido al riesgo que se pueda crear contra los cargadores y el personal mismo debido al fácil deslizamiento al estar presente polvo en el piso, las herramientas utilizadas actualmente son escobas de barrer de uso doméstico, así mismo mechas de lampazo y una pala plástica doméstica.

Se le propone a la empresa la obtención de 2 escobas de empuje de 24" (Véase anexo N°12) para la limpieza del almacén facilitando así la limpieza y disminuyendo el esfuerzo realizado por el personal de limpieza al ser una herramienta de empuje y de más alcance a la hora de barrer áreas de gran tamaño.

*Tabla 20 Costo de adquisición de herramientas de limpieza*

Cantidad	Descripción	Precio	Total
1	Estante Metal Storage Shelves	79.99	\$79.99
1	Armario Habitdesign-007143O	122.00	\$122.00
2	Escobas de 25" Flexsweep	\$40	\$80
		Total	\$ 361.99

#### **7.3.4. Seiketsu (Estandarizar)**

Permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las primeras tres S, es necesario que cada persona dentro del área conozca sus responsabilidades.

Estandarizar para mantener el puesto de trabajo limpio y ordenado, mediante control visual.

Por lo tanto, se debe dar a conocer a cada trabajador dentro del área de producción el concepto de cada una de las 5'S para que estos se adueñen de la

utilidad de la metodología. Además, en el armario se pondrá una página que muestre el número de herramientas que se encuentran en este y la persona a quien le fue designada ciertas herramientas, además se le pondrá una etiqueta de color azul a las herramientas del encargado de limpieza 1 y etiqueta de color amarillo al encargado 2 para su fácil diferenciación, sin olvidar que también se pondrá una fotografía del armario totalmente ordenado para mantener un control más exacto y ordenado del equipo de limpieza en general.

*Tabla 21 Inventario personal de limpieza*

Encargado	Herramienta			
	Escoba	Lampazo	Pala plástica	Mecha de lampazo
<b>1</b>	1	1	1	2
<b>2</b>	1	1	1	2

### **7.3.5. Shitsuke (Disciplina)**

En esta última S que es disciplina cuyo objetivo tiene el lograr el habito de respetar y poner en práctica correctamente los procedimientos, estándares y controles desarrollados con anterioridad, no tiene una metodología de implementación definida es por ello que se delegará al gerente de producción el compromiso de realizar las capacitaciones necesarias a su fuerza laboral; con ello haciendo que no se incurra a ningún costo, ésta se llevara a cabo antes de iniciar con las actividades productivas, puesto que estas se van realizando de forma programada mediante una orden de producción. Se asignará una hora para dar tal capacitación y se ofrecerá un pequeño refrigerio a los trabajadores involucrados en la misma, logrando así que él trabajador adquiera disciplina por sí mismo gracias a que ellos tendrán conocimientos necesarios para entender y poder mantener en práctica las 5'S, conduciendo a la empresa a la obtención de los beneficios y ventajas en la productividad,

La disciplina es de vital importancia, gracia a ella se mantendrá en marcha la aplicación de la metodología, faltando la disciplina la aplicación de las primeras 4 S se deteriorará rápidamente es por ello que habrá un encargado de mantenerla para así dar seguimiento a la aplicación de esta metodología por tanto se propone al supervisor del área de producción para mantener esta tarea.

Las mejoras logradas por la propuesta de implementación del inventario físico del área de producción, creación de lugares específicos como un armario de limpieza para la ubicación de las herramientas y materiales de limpieza, la compra de estos mismos equipos de limpieza, además el brindar capacitaciones, con el fin de crear una cultura de mejora continua, motivación y compromiso con el personal de trabajo para conservar así un lugar limpio y ordenado que facilite la forma de trabajo y mejore el ambiente laboral en la empresa beneficiadora de café F.I.J.S.A.

*Tabla 22 Costos de refrigerio*

Cantidad	Descripción	Precio	Total
17	Refrigerios	C\$ 120	C\$ 2,040

## **7.4. PLAN DE ACCIONES DE MEJORA A LA PRODUCTIVIDAD**

### **Introducción**

Este plan de mejora para el aumento de la productividad consistirá en la disposición detallada de actividades o acciones y del modo de realizarlas, permitiéndole así a la empresa incrementar la productividad del beneficiado de café seco, por medio de los resultados obtenidos en la aplicación de herramientas de ingeniería.

Se tomo como indicador de medición de productividad los esfuerzos empleados en el área productiva tales como son el tiempo, cantidades producidas y los rendimientos obtenidos, comparando así la productividad actual y la propuesta basándose en los resultados de los estudios.

Todo esto permitirá el fortalecimiento en el desarrollo de las actividades del proceso productivo, logrando el establecimiento de márgenes de mejora en cuanto al uso óptimo de los recursos con lo que cuenta la empresa.

### **Alcance**

La propuesta tendrá su aplicación a los procedimientos comprendidos en el proceso de beneficiado de café seco en la empresa F.I.J.S.A.

Con la implementación de la propuesta del plan para mejorar la productividad, se logrará mejorar esta misma, con la integración de maquinaria semiautomatizada y así mismo con el aprovechamiento de los recursos empleados en el proceso productivo.

## Identificación de las áreas de mejora.

Según los estudios realizados las áreas que se identificaron a mejorar son:

- Área de llenado.
- Área de almacenamiento
- Áreas de clasificado
- Área de prelimpieza

## Detectar las principales causas del problema.

- Debido a la forma que se realizan los procesos en el área de llenado se observó que, el llenado, pesado y costurado es poco eficiente en respecto a la salud de los trabajadores generando:
  - ✓ Esfuerzo físico excesivo.
  - ✓ Movimientos repetitivos
  - ✓ Fatiga al personal.
  - ✓ Riesgos laborales.
- El proceso de beneficiado de café no se encuentra normado bajo un tiempo estándar de producción
  - ✓ No se tiene un índice de producción. Actualmente la empresa procesa 105 quintales en 8 de horas de trabajo utilizando 10 trabajadores.

Productividad parcial de mano de obra actual =  $\frac{\text{resultados logrados}}{\text{mano de obra}}$

$$PPMOP = \frac{105}{8 \times 10} = 1.31 \text{ QQ*Hrs*Trabajador}$$

## Formulación del objetivo.

Establecer acciones que ayuden al aumento de la productividad en el área de producción de la Beneficiadora F.I.J S.A. Tomando como elementos de mejora la maquinaria y método de trabajo

## Selección de las acciones de mejora.

- Se propone la compra de maquinaria especializada (Ver ilustración 5 y 6) para disminuir la carga en los trabajadores y eliminar el error humano en el área de llenado. Esto no solo proporcionara un mayor confort a los trabajadores, sino que también simplificara las operaciones uniendo el llenado y pesado en un solo paso, mejorando así la productividad de la empresa puesto que se reducirán los tiempos en el área de llenado y se reducirá el personal utilizado; obteniendo una producción mayor.
- Se propone la compra de Banda transportadora (Ver ilustración 7) para eliminar esfuerzo físico por parte de los trabajadores a la hora de cargar los contenedores y realizar estivas.
- Se estableció una norma de rendimiento basada en los resultados del estudio de tiempos correspondiente a 344.25 segundos equivalentes a la producción de 83 qq de café oro en un turno de 8 horas.

**Productividad parcial de mano de obra propuesta = Resultados logrados / Mano de obra**

$$PPMOP = \frac{83}{8 * 8} = 1.30$$

Al aplicar este resultado la empresa pierde el 0.01 % de productividad debido a la utilización de suplementos por descansos, pero es necesario destacar que esta no es una pérdida negativa para la empresa debido a que con ello podemos reducir el índice de ausentismo por fatiga y aumentar la moral del personal.

- En relación con la metodología 5s se propone implementar:
  - ✓ Aplicación de la metodología mediante guía de implementación de 5s. véase anexo N° 13.
  - ✓ Eliminación de objetos innecesarios en las áreas de clasificado y pre-limpieza.
  - ✓ Compra de mejores herramientas de limpieza.
  - ✓ Fijar lugar para almacenamientos de herramientas de limpieza y llenado.

✓ Inventario físico y disponibilidad de herramientas de limpieza

Acción	Tiempo en ejecutarlas	Responsable de ejecución	Medio de verificación	Presupuesto de implementación	Resultados esperados
<b>Compra e Instalación de maquinaria.</b>	2 días	Gerente de producción	Indicadores de productividad	\$ 60000	Reducción de tiempos y disminución de la carga laboral a colaboradores del área de llenado.
<b>Fijación del tiempo tipo.</b>	2 meses	Jefe de producción	Formulario de estudio de tiempo, etapa compilar.	-	
<b>Seiri (Clasificar):</b>	2 días	Jefe producción	Inventario de físico del área de producción	-	Eliminar elementos innecesarios
<b>Seiton (Ordenar):</b>	2 días	Jefe producción	Comprobación visual	\$79.99	Mejora en el aspecto visual del área de producción y facilidad a la hora de la búsqueda de las herramientas.
<b>Seiso (Limpieza):</b>	Permanente	Colaboradores en el área de producción	Programa de limpieza	\$202.00	Mejor condición ambiental
<b>Seiketsu (Estandarizar)</b>	Permanente	Gerente producción	Utilización de mitología 5s mediante guía.	-	Conservar las 3s anteriores mediante controles visuales.
<b>Shitsuke (Disciplina):</b>	Permanente	Gerente producción	Checlist.	-	Mantener el área de trabajo bajo los estándares de las 4s anteriores.

Tabla 23. Presupuesto de implementación.

Tabla 24. Clasificación según términos de importancia y urgencia.

<b>Importancia</b>	Indispensable			Fijación de tiempo tipo
	Necesario		Compra de maquinaria especializada para el área de producción.	-Guía de implementación de metodología 5s.
	Deseable	Compra de nuevas herramientas de limpieza.	Compra de estante para herramientas del área de llenado.	
		Puede esperar	Urgencia	Inmediato
	Urgencia			

Tabla 25. Cuadro comparativo.

Concepto	Antes	Después
<b>Estudio de métodos</b>		
<b>Número de operaciones</b>	8	7
<b>Numero de transportes</b>	7	7
<b>Distancia recorrida</b>	149.1 mts	149.1 mts
<b>Estudio de tiempos</b>		
<b>Tiempo empleado para un quintal de café oro en área de producción.</b>	271.867seg	344.25 seg

## **VIII. CONCLUSIONES**

Con la observación del estudio de métodos y así mismo dándole respuesta al primer objetivo, se realizó una descripción detallada sobre los procesos productivos, por medio de cursogramas sinópticos y analíticos evidenciando que se realizan las operaciones necesarias para llevar a cabo el proceso de beneficiado, presentando como resultado la propuesta de simplificar a una sola operación las tres últimas operaciones del proceso como lo son llenado, pesado y costurado de los sacos por medio de maquinaria semi – automática.

De igual forma con respecto al segundo objetivo que abarca un estudio de tiempo se logró identificar el tiempo estándar del proceso productivo del beneficio de café, con un tiempo equivalente a 344.25 segundos por cada qq de café oro procesado.

La implementación de la metodología 5'S facilitará el proceso productivo de la empresa, incrementando progresivamente la productividad y la eficiencia laboral de la misma, logrando que los trabajadores tengan un puesto de trabajo ordenado, limpio y seguro, realizando sus labores de manera eficiente.

La propuesta de mejoras en el proceso productivo mediante indicadores de productividad, permitió conocer los problemas que aquejan al beneficio, presentándose de esta manera múltiples recomendaciones que ayudaran a mejorar la situación actual tanto de la empresa como del proceso productivo, se conoció que el área donde se generan incidencias es el área de producción, la cual, con la implementación del estudio de métodos, estudios de tiempos y metodología 5'S mejoraría notablemente.

## **IX. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la empresa la actualización de su método de pesado, llenado y costurado por medio de la utilización de maquinaria semiautomática que permita la realización de estas operaciones para así reducir tiempos de proceso y errores ocasionados por el personal.
- Debido al sobreesfuerzo del personal de carga a contenedores, se recomienda la compra de una banda transportadora que permitan erradicar los posibles riesgos laborales que se puedan generar a la hora de realizar esta tarea.
- Hacer uso de la guía de implementación de las 5' S, con la utilización de los formatos de registro, con el fin de lograr una cultura de mejora continua y de calidad total dentro del área de producción.

## X. BIBLIOGRAFIA

- Alfaro Benavidez, F. (s.f.). *Estudio del trabajo I*. Obtenido de Wordpress: [https://faabenavides.files.wordpress.com/2013/03/unidad-vi-anc3a1lisis-de-la-operac3b3n-\\_los-diez-enfoques-primarios\\_.pdf](https://faabenavides.files.wordpress.com/2013/03/unidad-vi-anc3a1lisis-de-la-operac3b3n-_los-diez-enfoques-primarios_.pdf)
- Asociación Nacional del Café. (2015). *El beneficio seco*. Recuperado el 06 de 03 de 2018, de ANACAFE: [https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficioHumedo\\_BeneficioSeco](https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficioHumedo_BeneficioSeco)
- Bajarano, M. (30 de 12 de 2015). Cafe en segundo lugar de exportaciones nicaragüenses. *El nuevo diario*.
- Freivalds, A., & Niebel, B. (2004). *Ingeniería Industrial : Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. Colombia: AlfaOmega Editorial.
- Gómez , A. (2009). *Estudio del Trabajo 1*. Recuperado el 18 de 04 de 2018, de Instituto Tecnológico de Tijuana: <https://sites.google.com/site/et111221057312211582/suplementos>
- Ingenium Facultad de Ingeniería. (2018). *Estudio del Trabajo*. Obtenido de Ingenium Facultad de Ingeniería: <http://camp.ucss.edu.pe/ingenium/index.php/industrial/191-estudio-del-trabajo>
- International Coffee Organization. (02 de 2011). *Procesamiento del café*. Recuperado el 06 de 03 de 2018, de International Coffee Organization: [http://www.ico.org/ES/field\\_processingc.asp](http://www.ico.org/ES/field_processingc.asp)
- Jananía Abraham, C. (2008). *Manual de tiempos y movimientos : Ingeniería de métodos*. Ciudad de Mexico, Mexico: Editorial Limusa.
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo. Retrieved 04 19, 2018

- López, C. (11 de 03 de 2001). *El estudio de tiempos y movimientos*. Recuperado el 04 de 02 de 2018, de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- Martínez, P. (28 de 10 de 2004). *Productividad del trabajo*. Recuperado el 18 de 04 de 2018, de Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires: <http://materias.fi.uba.ar/7628/Produccion2Texto.pdf>
- Mejía Cañas, C. A. (2013, Febrero). *¿Como medir la productividad?* Retrieved from Planning Consultores Gerenciales: [http://www.planning.com.co/bd/valor\\_agregado/Febrero2013.pdf](http://www.planning.com.co/bd/valor_agregado/Febrero2013.pdf)
- Moncada, G. (03 de 10 de 2016). *Estudio de tiempo*. Recuperado el 08 de 04 de 2018, de Calameo: <https://es.calameo.com/read/004695454b98056237ae2>
- Oficina Internacional del Trabajo. (2016). *EL RECURSO HUMANO Y LA PRODUCTIVIDAD*. Retrieved from Oficina Internacional del Trabajo: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---emp\\_ent/---ifp\\_seed/documents/instructionalmaterial/wcms\\_553925.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_553925.pdf)
- Retana Blanco , B., & Aguilar Solis, M. (23 de Septiembre de 2013). *Ingeniería de métodos* . Obtenido de OpenCourseWare de la Universidad Anáhuac México Norte: <http://educommons.anahuac.mx:8080/eduCommons/ingenieria-de-procesos-de-fabricacion/ingenieria-de-metodos/unidad-2-ocw>
- Rivera Meza, X. M., Aguirre Martinez, D. M., & Zepeda Sanchez, A. D. (2017). *Propuesta de un plan de acciones de mejora a la productividad utilizando las técnicas de estudios de métodos y tiempos en la empresa de fabricación de cajas para empaque de puros “Benavides”, Estelí, 2016*. Esteli: UNI.
- Rivero, A. S. (2010). *Estudio de tiempos y movimientos*. Recuperado el 01 de 04 de 2018, de Universidad Nacional Autónoma de México:

<https://ingenieriadeltrabajo042010.wikispaces.com/file/view/Presentaci%C3%B3n+de+Clase+Estudio+de+Movimientos+y+Tiempos.pdf>

Ruiz Treminio, D. V., & Altamirano Laguna, N. L. (12 de Febrero de 2016). *Ingeniería de Metodos*. Managua: UNAN Managua. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/2523/1/5480.pdf>

Salazar López, B. (2016). *Metodología de las 5s*. Recuperado el 01 de 03 de 2018, de Ingeniería Industrial Online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

Salazar, B. (2016). *ingenieriaindustrialonline*. Recuperado el 21 de 10 de 2018, de [ingenieriaindustrialonline: https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/delimitaci%C3%B3n-y-cronometraje-del-trabajo/](https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/delimitaci%C3%B3n-y-cronometraje-del-trabajo/)

Tracy, B. (27 de 05 de 2013). *Suplementos del tiempo de trabajo*. Recuperado el 23 de 10 de 2018, de Organiza Pymes: <https://organizapymes.wordpress.com/2013/05/27/suplementos-del-tiempo-de-trabajo/>

Universidad de Santander. (2015). *Estudio de Tiempos*. Retrieved 11 04, 2018, from [Universidad de Santander: https://www.udes.edu.co/images/programas/ingenieria\\_industrial/phocadownload/guiasdepractica/INGENIERIA\\_DE\\_METODOS/ING.%20DE%20METODOS%20-.pdf](https://www.udes.edu.co/images/programas/ingenieria_industrial/phocadownload/guiasdepractica/INGENIERIA_DE_METODOS/ING.%20DE%20METODOS%20-.pdf)

# XI. ANEXOS

## ANEXO N° 1

Tabla 26: Diagrama Sinóptico

		Fecha			Diagrama sinóptico	
		Día	Mes	Año	Método	Actual
						Propuesto
		Hombre			Empieza	
Proceso		Material			Termina	
Referencia		Equipo			Analista	
PROCESO						

Fuente: (Kanawaty, 1996, p. 90)

## ANEXO N° 2

Tabla 27: Diagrama Analítico

		DIAGRAMA ANALÍTICO						
		Método	Actual		Resumen			
Actividad:	Desmontar, limpiar y desengrasar antes de la inspección	Empieza			Actividad	Actual	Propuesta	Economía
		Termina			Operación	●		
Objeto	Motores de autobús usados	Operario	Material	Equipo	Transporte	➔		
Lugar	Taller de desengrase				Espera	◐		
Operario(s)					Inspección	■		
Elaborado por		Fecha			Almacenamiento	▼		
Aprobado por		Fecha			Distancia (m)			
					Tiempo (min - hombre)			

Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	V.A.	Símbolo					Observaciones	
					●	➔	◐	■	▼		
Total											

Fuente: (Kanawaty, 1996, p. 95)



## ANEXO N° 4

Tabla 29: Diagrama de Recorrido

		DIAGRAMA DE RECORRIDO			
		Método	Actual		Propuesto
Actividad:		Empieza			
		Termina			
Objeto		Operario	Material	Equipo	
Lugar					
Operario(s)					
Elaborado por		Fecha			
Aprobado por		Fecha			
		Resumen			
		Actividad	Actual	Propuesta	Economía
		Operación	●		
		Transporte	➔		
		Espera	◐		
		Inspección	■		
		Almacenamiento	▼		
		Distancia (m)			
		Tiempo (min - hombre)			

Fuente: (Jananía Abraham, 2008, p. 14)









### ANEXO N° 9

		Tiempo basico	Fatiga (%)	Suplemento minutos
Suplemento por fatiga				
Elementos de trabajo interior:				
Elementos de trabajo exterior:				
Elemento casual (ayudar Peon)				
Suplemento por contingencias: 2.5% del tiempo basico total, suplemento por descanso inclusive				
<b>Totales</b>				
<b>Suplemento por necesidades personales</b>				
5% trabajo exterior, mas tiempo condicionado por maquina				
5% de (Te+Tc)				
Total del suplemento por descanso				
Suplemento por fatiga +				
Suplemento por necesidades personales				
Calculo de tiempos				
Trabajo exterior				
Trabajo Interior				
Suplementos por descansos				
Suplementos por tiempo no ocupado				
<b>Tiempo tipo</b>				
Trabajo exterior				
Tiempo acondicionado por maquina				
Suplementos por descanso				
<b>Tiempo tipo</b>				

Fuente: (Kanawaty, 1996, p. 384)

## ANEXO N° 10

Escalas				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable <sup>a</sup>	
60-80	75-100	100-133	0-100 (norma británica)		(mi/h)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad nula		
40	50	67	<b>50</b>	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	2	3,2
60	75	100	<b>75</b>	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	3	4,8
80	100	133	<b>100 (Ritmo tipo)</b>	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	4	6,4
100	125	167	<b>125</b>	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	5	8,0
120	150	200	<b>150</b>	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos períodos; actuación de «virtuoso», sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	6	9,6

## **ANEXO N° 11**

### **Entrevista**

**Dirigida a los y trabajadoras de producción de F.I.J S.A.**

**Somos estudiantes de quinto año de ingeniería industrial de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-Estelí, esta entrevista tiene como fin obtener información acerca de los tiempos que se demora en realizar cada labor y las condiciones en que estos se desempeñan.**

#### **Agradeciendo su cooperación**

1. ¿Cuánto tiempo lleva laborando en la empresa?
2. ¿Cuál es su horario de trabajo?
3. ¿En breve como se desarrolla su labor?
4. ¿Cuál es la cantidad de producción?
5. ¿Qué opina del proceso utilizado actualmente?
6. ¿Qué tan frecuente son los paros o retrasos?
7. ¿Que origina estos paros o retrasos?
8. ¿Las herramientas, equipos y maquinarias que utilizan presentan fallas?
9. ¿En caso de fallas en el equipo tienen otros equipos de auxilio?
10. ¿Los imprevistos y mantenimientos los realiza usted?
11. ¿Cada cuánto reciben capacitaciones?
12. ¿Cómo califica su labor en la empresa?
13. ¿Cree usted que podría mejorar su eficiencia en sus labores?  
Especifique.
14. ¿Cree que la operación que realiza es la más óptima de acuerdo a sus habilidades?

15. ¿Considera que su labor requiere de muchos movimientos repetitivos?
16. ¿Tiene espacio suficiente para realizar su labor?
17. ¿Conoce una forma de realizar su trabajo en menos tiempo?
18. ¿Cree que las condiciones ambientales de la empresa son las más optimas? ¿Cómo calificaría estas condiciones en una escala del 1-10?
19. ¿Qué opinaría si se le establece un tiempo estándar para la realización de su labor?

Condiciones ambientales	N/A	E (Excesivo)	N (Normal)	B (Bajo)	Observaciones
¿La iluminación es adecuada?					
¿Estado de la ventilación en las instalaciones?					
¿Generación de ruido?					
¿Niveles de temperatura en el área de producción?					
¿Producción de humedad en el ambiente de trabajo?					

## ANEXO N° 12



### Checkout (1 item)



#### 1 Shipping address

Francisco Isaac Moran Moreno  
Avenida principal Sebaco 62200  
Avenida principal Sebaco 62200

[Change](#)

#### 2 Choose a payment method

Your credit and debit cards	Name on card	Expires on
<input checked="" type="radio"/> <b>VISA</b> <input type="text"/>	FRANCISCO I MORAN MORENO	<input type="text"/>
Please tell us the currency of your card ( <a href="#">Why?</a> )		
<input type="radio"/> My card is in Euro (EUR)		
<input type="radio"/> My card is in a different currency		
<input type="text" value="Select card currency"/>		

Use this payment method

Choose a payment method to continue checking out. You'll still have a chance to review and edit your order before it's final.

#### Order Summary

Items:	\$79.99
Shipping & handling:	\$0.00
Total before tax:	\$79.99
Estimated tax to be collected:*	\$0.00

**Order total: \$79.99**

Please note that your country may charge import

*Ilustración 14 Costo de estante*

## ANEXO N° 12

**1 Dirección de envío** Francisco Isaac Moran Moreno  
Sebaco Matagalpa Av principal, 62200  
Sebaco Matagalpa Av principal, 62200 [Cambiar](#)

[Añadir instrucciones de entrega](#)

---

**2 Método de pago**  [Cambiar](#)

Dirección de la tarjeta: Igual a la dirección de envío

^ Añadir un cheque regalo o código promocional

---

**3 Revisar productos y opciones de envío**

**Confirmar pedido**

Al completar tu pedido aceptas nuestras [Condiciones de uso](#). Consulta nuestro [Aviso de privacidad](#), nuestro [Aviso de Cookies](#) y nuestro [Aviso sobre publicidad basada en los intereses del usuario](#).

---

**Resumen del pedido**

Productos:	\$ 112,00
Envío:	\$ 10,00

**Importe total: \$ 122,00**

*Ilustración 15 Costo de armario*

## ANEXO 13



*Ilustración 16 Escoba*

## ANEXO N° 14

### Metodología de implementación de las 5 S

#### Objetivo

Establecer las bases que permitan el uso de la metodología 5s, mediante una guía de capacitación, con el fin de fomentar la cultura de calidad dentro de la empresa.

#### Paso 1 Seiri(clasificación)

##### EJECUCIÓN DE LA CLASIFICACIÓN.

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de mantenimiento o de oficinas cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio, donar, transferir o eliminar.

Identificar elementos innecesarios:

El primer paso en la clasificación consiste en identificar los elementos innecesarios del área. En este paso se implementará un inventariado indicando si es necesario o innecesario el objeto y además haciendo mención del estado del mismo (bueno o malo).

Empresa F.I.J.S.A						Hoja 1
5'S inventario físico del área de producción						
N°	Descripción	Estado del material				Cantidad
		Bueno	Malo	Necesario	Innecesario	
1	<b>Almacén</b>					
	Objeto					
	Objeto					
	Objeto					
	Objeto					
	Objeto					
	Objeto					

Se obtendrán los siguientes beneficios:

- ✓ Más espacio.
- ✓ Mejor control de inventario.
- ✓ Eliminación del despilfarro.
- ✓ Menos accidentalidad.

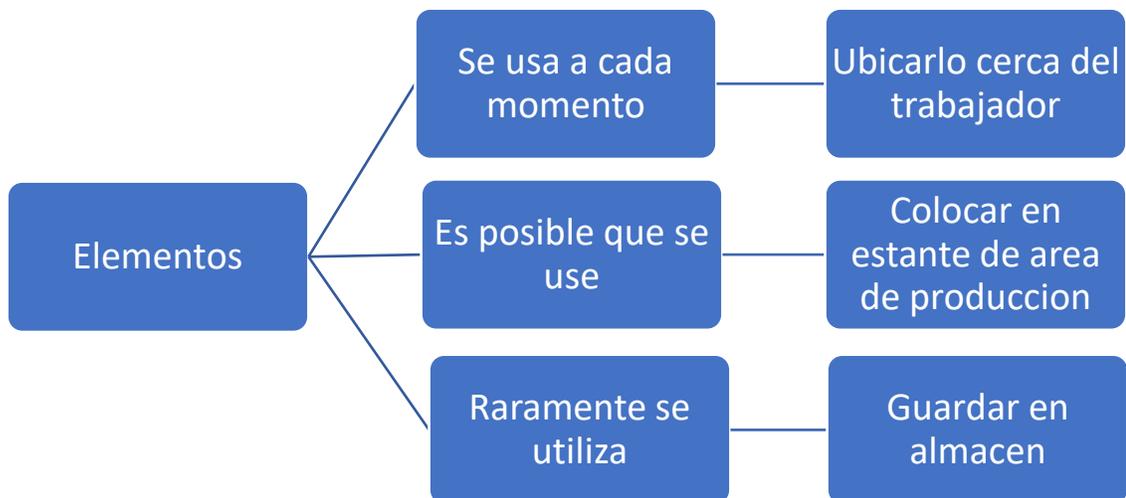
## Paso 2 Seiton (Ordenar)

Ejecución de ordenar

Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al sitio correspondiente.

Ordenar:

Se destinarán lugares específicos según el siguiente diagrama:



Se obtendrán los siguientes beneficios:

- ✓ Nos ayudara a encontrar fácilmente documentos u objetos de trabajo, economizando tiempos y movimientos.
- ✓ Facilita regresar a su lugar los objetos o documentos que hemos utilizados.
- ✓ Ayuda a identificar cuando falta algo.
- ✓ Da una mejor apariencia.

### **Paso 3 Seiso limpieza**

#### **EJECUCIÓN DE LA LIMPIEZA**

Pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener la clasificación y el orden de los elementos.

Establecer programa de limpieza mediante el siguiente formato:

#### **Programa de limpieza**

<b>Turno</b>	<b>Nombre</b>	<b>Frecuencia de limpieza</b>	<b>de</b>	<b>Intervalo de limpieza</b>	<b>de</b>

Si es necesario limpieza de manera continua con intervalos de limpieza muy estrechos, omitir formato anterior y utilizar el siguiente:

#### **Programa de limpieza**

<b>Cantidad de personal de limpieza</b>	<b>Turno</b>	<b>Hora de entrada</b>	<b>Hora de salida</b>

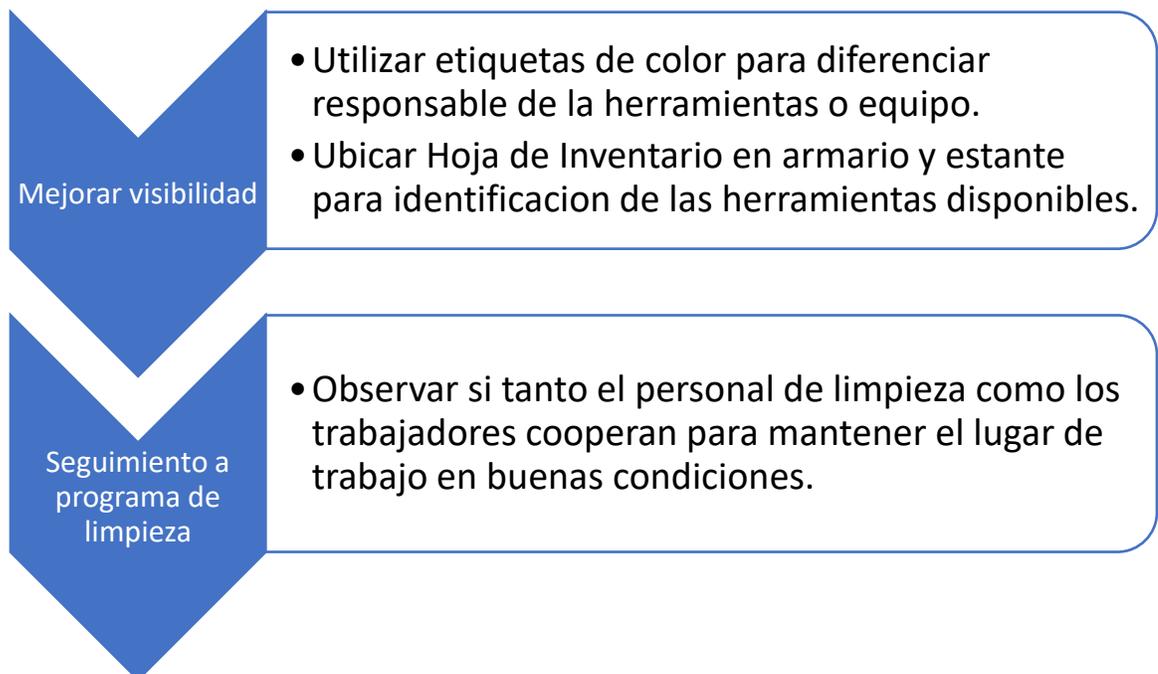
Se obtendrán los siguientes beneficios:

- ✓ Menos probabilidad de contraer enfermedades.
- ✓ Menos accidentes.
- ✓ Mejor aspecto.
- ✓ Ayuda a evitar mayores daños a la ecología.

## Paso 4 estandarizar

### EJECUCIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.



• Se obtendrán los siguientes beneficios:

- ✓ Se guarda el conocimiento producido durante años.
- ✓ Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- ✓ Los operarios aprenden a conocer con profundidad el equipo y elementos de trabajo.
- ✓ Se evitan errores de limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.

## Paso 5 Shitsuke Disciplina

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de las otras S que se explicaron anteriormente. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina. Se utilizará el siguiente formato checklist para determinar el estado de aplicación de la metodología 5s. e

Check list de auditoria de 5'S	
Área:	Fecha:
Auditor:	
Clasificar/Ordenar	Puntuación
¿Todos los artículos están en su lugar asignado?	
¿Existen objetos sin uso dentro del área?	
¿Hay objetos que no deberían estar dentro de esta área?	
¿Se encuentran objetos observados en auditorias anteriores y que no deberían estar dentro del área?	
¿Se encuentran objetos personales de los trabajadores en el lugar de trabajo?	
Limpiar	
¿El área de trabajo se encuentra libre de polvo?	
¿En el área se encuentra utensilios de comida?	
¿Se ha cumplido con el programa de limpieza?	
¿Las herramientas de limpieza se encuentran su lugar asignado?	
Estandarizar	
¿Las herramientas de limpieza están debidamente clasificadas?	
Disciplina	
EL área de trabajo está limpio y organizado	

El personal de trabajo porta su equipamiento de protección	
Total de puntuacion	

Se obtendrán los siguientes beneficios:

- ✓ Se evitan reprimendas y sanciones.
- ✓ El personal es más apreciado por los jefes y compañeros.
- ✓ Mejora la imagen.