



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria,
FAREM-Estelí**

**Nivel de productividad del área de producción de la empresa AJ Fernández
en el segundo semestre del año 2020.**

Trabajo monográfico para optar

al grado de

Ingeniero Industrial

Autores

Br. Talavera Flores Gadiel Abel

Br. Herrera Agurcia Sinar José

Br. Zavala González Ramón Ernesto

Tutor

MSc. Walter Lenin Espinoza Venegas

03 de marzo del 2021



Dedicatoria.

Dedicamos nuestra tesis principalmente a Dios, que nos ha brindado fuerzas y sabiduría para poder culminar con nuestro estudio, asimismo por permitirnos llegar hasta este momento de culminar estos 5 años de carrera universitaria.

También hacemos énfasis en dedicarle este gran logro a nuestros padres ya que ellos son unos de los pilares fundamentales en nuestra formación ya que los brindaron todo su apoyo, motivación y siempre nos brindaron la oportunidad de poder estudiar y cumplir nuestras metas propuestas.

A nuestros maestros consejeros que solo con su apoyo y enseñanzas ha sido posible llevar a cabo esta investigación.

Así mismo a todas esas personas que de manera interna o externa nos brindaron su comprensión y palabras de ánimo para continuar y así poder culminar este estudio y ser una persona de bien.

Agradecimiento.

Agradecemos a Dios, por habernos dado la sabiduría, el entendimiento, la fortaleza, perseverancia y sobre todo la paciencia para poder concluir nuestra tesis con éxito, pues él es el único que ha estado con nosotros en nuestro momento y ha sido nuestro amigo fiel a lo largo de nuestras vidas.

También le damos la gracias a nuestra alma mater por abrir sus puertas y permitir formarnos profesionalmente.

A nuestros padres, quienes fueron el apoyo incondicional en todo momento y durante todo el transcurso de nuestra carrera y la motivación para seguir adelante durante este duro y largo proceso de aprendizaje para poder prepararnos como profesionales en la carrera de ingeniería industrial.

A nuestros maestros por darnos la oportunidad de recurrir a ellos con paciencia, en especial nuestro tutor **Msc. Walter Lenin Espinoza Vanegas** por aceptarnos para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en nuestro trabajo y su capacidad para guiar nuestras ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en nuestra formación como investigador. Le agradezco también el habernos facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis.

Al **Lic. Roger Moreno** y al **Lic. Néstor valle** también a todo el personal de la empresa AJ Fernández Cigars S.A. por su amabilidad y por habernos permitido realizar nuestra investigación en sus instalaciones.

También a nuestros amigos por compartir todos estos años que, a pesar de las dificultades, siempre existieron alegrías y motivos para celebrar los logros obtenidos.

Valoración del tutor

Con la monografía “*Nivel de productividad del área de producción de la empresa AJ Fernández en el segundo semestre del año 2020*”, los autores **Ramón Ernesto Zavala González, Gadiel Abel Talavera Flores y Sinar José Herrera Agurcia** culminan sus estudios de la carrera de Ingeniería Industrial.

Se presenta un informe final que reúne los requisitos establecidos en el Reglamento de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN Managua y han cumplido con la metodología propuesta para desarrollar la monografía. La estructura del mismo obedece a lo contemplado en la normativa de la universidad.

Los autores de este trabajo de investigación han dado muestra de constancia, disciplina y dedicación por la temática investigada, presentan un tema de interés y de actualidad, que servirá en gran manera a estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial y, a los docentes que trabajan en esta carrera.

Msc. Walter Lenin Espinoza

UNAN Managua – FAREM Estelí



25 Febrero del 2021.

Constancia.

Por este medio se hace constar que **Gadiel Abel Talavera Flores, Sinar José Herrera Agurcia y Ramón Ernesto Zavala González** estudiantes de la carrera Ingeniería Industrial de la **Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM-ESTELI** presentaron a la gerencia de la empresa **AJ Fernández Cigars de Nicaragua S.A.** Un estudio basado en el nivel de productividad del área de producción de la empresa **AJ Fernández** en el segundo semestre del año 2020, con el objetivo de brindar a la empresa un instrumento técnico para la aplicación de las normas de producción en el proceso productivo. Con la autorización de las autoridades superiores de la empresa, desarrollaron el trabajo en nuestras instalaciones durante el año 2020, concluyendo con el mismo, con la entrega del documento a la gerencia en el mes de febrero.

Una vez terminado la evaluación sobre el nivel de productividad por parte de la gerencia, se concluyo que el trabajo ha sido realizado a satisfacción.

Teniendo en cuenta la importancia para las industrias tabacaleras el desarrollo económico de nuestro país y reconociendo que en nuestra empresa y posiblemente las demás, no se realiza un análisis del nivel de productividad, a demás no se cuenta con un documento que resuma los procesos de producción, vemos un gran valor en el trabajo realizado.

Este estudio de nivel de productividad reviste gran importancia para nuestra organización y partir de ahora formara parte de nuestros informes existentes en la empresa.

Se extiende la presente a Solicitud de partes interesadas y para fines que se estime conveniente, en la ciudad de Estelí a los siete días del mes de febrero del año 2020.

Atentamente

Gerente Financiero: Lic. Roger Moreno:

Responsable de contabilidad del área de producción: Lic. Néstor Valle:

AJ Fernández Cigars de Nicaragua S.A.

Resumen.

La presente investigación se realizó con el propósito de determinar el nivel de productividad en el área de producción en la empresa AJ Fernández Cigars S.A. En el periodo del segundo semestre del año 2020, la investigación realizada fue de tipo Descriptivo, explicativo y transversal. Se analizaron los datos sobre la situación actual de la industria y en base a los resultados obtenidos se decidió elaborar una propuesta de un balanceo de línea de producción. Los análisis estadísticos efectuados fueron descriptivos, estadística inferencial como la prueba de Chi-cuadrado la que dio como resultado un nivel de significancia ($p= 0.001$), se determinó la relación entre las unidades producidas diarias y las operaciones que generan retrasos en el proceso de producción, capacitación de los colaboradores. Después de haber procesado y analizado la información se concluyó lo siguiente. Además, se determinó que el nivel de productividad se comporta de manera creciente, y la productividad total del recurso humano fue de 43.21. Por lo tanto, también se demostró la factibilidad económica de la propuesta del balanceo de línea de producción, y la eficiencia de la línea balanceada es de 79%.

Palabras clave: *Productividad, Balanceo, Industria, Eficiencia, Factibilidad Económica, Recurso Humano.*

Summary

In this research, it was carried out in order to determine the level of productivity in the production area in the company AJ Fernandez Cigars S.A. in the period of the second half of 2020, the research carried out was descriptive, explanatory and transversal. The data on the current situation of the industry were analyzed and based on the results obtained; it was decided to prepare a proposal for a production line balancing. The statistical analyzes carried out were descriptive, inferential statistics such as the Chi-square test which resulted in a level of significance ($p=0.001$), in addition, the relationship between the units produced daily and the operations that generate delays in the operations in the process was determined. Production, employee training. After having processed and analyzed the information the following was concluded. In addition, it was determined that the level of productivity behaves in an increasing in an increasing way, and the total productivity of the human resource was 43.2. Therefore, the economic feasibility of the production line balancing proposal was also demonstrated, and the efficiency of the balanced line is a 79%.

Keywords: *Productivity, Balance, Industry, Efficiency, Economic Feasibility, Human Resource.*

Contenido

<i>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN</i>	1
1.1 Antecedentes de la empresa.....	2
1.2. Planteamiento del problema	5
1.3. Justificación	6
2.1. Objetivos de la investigación	7
2.2. Objetivo general	7
2.3. Objetivos específicos.....	7
<i>CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIAL</i>	8
3.1. Estudio de trabajo.....	8
3.1.2. Estudio de métodos.....	9
3.1.3. Estudio de movimiento.....	9
3.1.4. Estudio de método y medición del trabajo.....	9
3.1.5. Medición de trabajo.....	11
3.1.6. Técnicas de medición de trabajo.....	12
3.1.7. Métodos para la elaboración de un estudio de tiempo.....	12
3.1.8. Suplementos de tiempo.....	15
3.1.9. Suplementos de tiempo a considerar	16
3.1.10 Suplementos por necesidades personales o básicas.....	16
3.1.11. Suplementos por descanso o fatiga.....	17
3.1.12. Suplementos por retrasos especiales.....	17
3.1.13. Sistema de valoración Westinghouse.....	17
3.1.14. Diagrama de operaciones.....	21

3.1.15. Diagrama de flujo.	21
3.1.16. Simbología de diagrama de flujo y de operaciones.	22
3.1.17. Diagrama Causa – Efecto.....	23
3.1.18. Metodología de las 5s.	25
3.2.1. Tiempo Normal.	26
3.2.2. Tiempo estándar.....	27
3.2.3. Tiempo predeterminado.	27
3.2.4. Tiempo productivo.	27
3.2.5. Tiempo improductivo	28
3.2.6. Cronometraje.....	28
3.3.1. Balanceo de línea de producción.	28
3.3.2. ¿Qué es un balance de líneas?.....	29
3.3.3. Objetivos de del balanceo de línea de producción.	29
3.3.4. Características del balanceo de línea de producción.	30
3.3.5. Condiciones para que la línea de producción sea práctica.	30
3.3.6. Tipos de balanceo de línea; el tradicional, el de peso posicional y el heurístico.....	31
3.4. Productividad.....	32
3.4.1. Gestión de la mejora de lo productividad.	32
3.4.2. Productividad total.	32
3.4.3. Factores de impacto en la productividad.....	33
3.4.4. Diversos tipos de Productividad:	34
3.4.5. Diferencia entre productividad y producción.....	35
3.5. Producción.	35
3.5.1. ¿Qué es una línea de Producción?	36

3.5.2. Diagrama de procedencia e índice de producción.....	37
3.5.3. Norma de producción.	37
3.6. Eficiencia.	38
3.6.1. Tipos de eficiencia.....	38
3.6.2. Eficacia.....	39
3.7. Definición de estudio de viabilidad.	40
3.7.1. Evolución costo-efectividad.	40
3.7.2. Viabilidad financiera.	40
3.7.3. Evolución económica.....	41
3.7.4. Evolución de impacto.	41
3.7.5. Evolución de proceso.	42
3.7.6. Valor presente neto.	42
3.7.7. Valor presente de egreso.	43
3.7.8. Periodo de recuperación de capital.	43
3.7.9. Determinación de costos.	43
3.7.10 Tasa de descuento.	44
3.8. Distribución de planta.	44
3.8.1. Objetivos principales de la distribución de planta.	44
3.8.2. Tipos de proceso y sus características.....	45
4.1. Hipótesis.....	47
4.1.2. Tabla: Operalización de las variables.....	47
<i>CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO</i>	50
5.1. Descripción de la empresa en donde se realizó el estudio.....	50
5.2.1. Localización.....	50
5.2.2 Enfoque de la investigación.....	50

5.2.1. Tipo de investigación.....	51
5.2.2. Enfoque de la Investigación.....	51
5.2.3. Profundidad de la investigación.....	51
5.3. Universo y población.	52
5.3.1. Muestra.	52
5.4. Informantes claves.	54
5.5. Métodos.....	54
5.5.1. Métodos teóricos.	55
5.5.2. Métodos empíricos.	55
5.5.3. Métodos analíticos.....	55
5.5.4. Observaciones.....	56
5.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	56
<i>CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.</i>	59
6.1. Análisis del contexto actual del área de producción en materia de productividad.....	59
6.1.1. Descripción de la empresa.	59
6.1.2. Análisis FODA	77
6.1.3. Diagrama de Pareto	79
6.1.4. Diagrama Ishikawa	82
6.1.5. Organigrama de la empresa tabacalera AJ Fernández.	84
6.1.6. Organigrama del área de producción de la empresa AJ	86
Fernández Cigars S.A.	86
6.1.7. Descripción del producto.	89
6.1.8. Descripción del proceso Productivo.	90
6.1.9. Diagrama de flujo.	93

6.1.10. Diagrama de procesos	95
6.1.11. Distribución de planta actual.....	102
6.1.12. Curso grama.....	107
6.1.13. Condiciones de trabajo actuales en la empresa AJ Fernández.....	112
6.1.14. Diagrama de recorrido.....	113
6.1.15. Aspectos ergonómicos.	115
6.1.16. Grafica de radar de aplicación de las 5S.....	118
6.1.17. Índice de productividad actual.	123
6.1.18. Pruebas estadísticas de chi- cuadrada.....	127
6.2. Propuesta de balanceo de la línea en el área de producción de la empresa AJ Fernández.	130
6.2.1. Estrategias para minimizar debilidades y potencializar oportunidades de la empresa.	130
6.2.2. Tiempos cronometrados.....	131
6.2.3. Suplementos de tiempos	133
6.2.4. Cálculos de las observaciones necesarias.....	135
6.2.5. Determinación de tiempo normal y tiempo estándar.	137
6.2.6. Índice de productividad.....	139
6.2.7. Número óptimo de los operarios.....	139
6.2.8. Cálculo de la eficiencia.....	145
6.2.9. Cálculo de la productividad.	145
6.2.10. Diagrama de precedencia.	146
6.2.3. Propuesta de distribución de planta.	156
6.3. Factibilidad económica de la propuesta del balanceo de la línea de producción.....	158

6.3.1 Relación beneficio de la propuesta el balance de línea de producción en la empresa tabacalera AJ Fernández Cigars S.A.....	158
6.3.2. Cuantificación de beneficios de la propuesta	161
6.3.3. Valor presente neto de egreso.	162
6.3.4 Valor presente de ingresos.....	162
6.3.5. Relación beneficio-costo.	163
<i>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	164
7.1. Conclusiones	164
7.2. Recomendaciones.....	166
Bibliografía	167
<i>ANEXOS</i>	176
Anexo 1: Formato de la encuesta.....	176
Anexo 2: Formato de la entrevista aplicada a los responsables del área de producción en la empresa AJ Fernández Cigars S.A.	179
Anexo 3: formato de la guía de observación directa.....	183
Formato Check List.	183
Anexo 4: Toma de tiempos y medición ergonómica.....	187
Anexo 5: Realización de entrevistas y encuestas.	188
Anexo 6: Amarrado del puro.....	188
Anexo 7: realización de entrevista y toma de tiempo.	189
Anexo 8: Puro New World.	190
Anexo 9: Introducción de datos al programa SPSS para la obtención de los resultados de las encuestas.	190
Anexo 10: Formato para la elaboración de estudio de tiempos.....	191
Anexo11: Cronómetro utilizado para la toma de tiempos.....	192

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: Estudio del trabajo	8
Ilustración 2: Estudio del trabajo	11
Ilustración 3:Suplementos de tiempo a considerar	16
Ilustración 4:Símbolos utilizados en el diagrama de flujo.	22
Ilustración 5: Diagrama Ishikawa.....	24
Ilustración 6: Metodología de las 5s.	26
Ilustración 7: Productividad	33
Ilustración 8: Factores de la productividad	34
Ilustración 9:Factores de impacto en la productividad.....	37
Ilustración 10: Localización	50
Ilustración 11: Organigrama de la empresa tabacalera AJ Fernández.....	84
Ilustración 12:Organigrama del área de producción de la empresa AJ Fernández Cigars S.A.....	86
Ilustración 13:Puro New World	90
Ilustración 14: Diagrama de flujo	93
Ilustración 15: Diagrama de Pre industria	95
Ilustración 16: Diagrama de Producción.....	98
Ilustración 17: Diagrama de Empaque	100
Ilustración 18: Distribución de planta.....	102
Ilustración 19: Curso grama	107
Ilustración 20: Diagrama de recorrido	113
Ilustración 21: Diagrama de procedencia.	150
Ilustración 22: Distribución de planta propuesta.....	157

Índice de tablas

Tabla 1:Westinghouse.....	18
Tabla 2: tabla de suplementos	20
Tabla 3; Ventajas y desventajas del balanceo de línea.....	31
Tabla 4: Operalización de las variables.....	48

Tabla 5: Porcentajes del área de producción	53
Tabla 6: FODA	78
Tabla 7: Datos frecuentes	79
Tabla 8: Medición de sonido	115
Tabla 9: Medición de iluminación	116
Tabla 10: Medición de temperatura.....	117
Tabla 11: Índice de productividad.....	123
Tabla 12: Pruebas estadísticas de chi- cuadrada.....	127
Tabla 13: Tablas cruzadas	128
Tabla 14: Tiempos cronometrados.....	131
Tabla 15: Suplementos de tiempos	133
Tabla 16: Observaciones necesarias	135
Tabla 17: Cálculo tiempo normal.....	138
Tabla 18: Calculo del tiempo estandar	139
Tabla 19: Indice de productividad.....	139
Tabla 20: Determinación de operarios reales.....	141
Tabla 21: Determinación de minutos estándar asignados.....	142
Tabla 22: Actividades de producción.....	146
Tabla 23: Actividades predecesoras	147
Tabla 24: Peso posicional	152
Tabla 25: Asignación de tareas en las estaciones de trabajo	154
Tabla 26: Costo de implementación de la propuesta	158
Tabla 27: Costo de los beneficios	161

Índice de gráficos

Graficos 1: Género de colaboradores	61
Graficos 2: Antigüedad de laborar.....	62
Graficos 3: Área de trabajo	63
Graficos 4: Equipos necesarios para poder realizar el proceso de producción.....	64
Graficos 5: Equipos necesarios.....	65
Graficos 6: Tiempo de descanso.....	66

Graficos 7: Tiempo de descanso que se les brinda.....	68
Graficos 8: Unidades producidas diarias.....	70
Graficos 9: Frecuencia de suplementos.....	72
Graficos 10: Causas que originan más pérdida de tiempo en el área de producción	74
Graficos 11: Que causa origina más pérdidas de tiempo.....	76
Graficos 12: Diagrama de Pareto.....	80
Graficos 13: Diagrama de Ishikawa.....	82
Graficos 14: Metodologia de las 5s.....	122
Graficos 15: Productividad total.....	125

Lista de unidades, abreviaturas y siglas

- ✚ **MTM:** Medición del tiempo de los métodos
- ✚ **RBC:** Determinación de la relación Beneficio- Costo
- ✚ **MODAPTS:** Sistema de medición de tiempos predeterminados de movimiento

Glosario

- ✚ **Vitola:** Tipo de puro su medida y formato.
- ✚ **Tripa:** No es más que la mezcla tabaco seco, viso y ligero que constituye el cuerpo del puro. Es el núcleo del sabor del puro.
- ✚ **Virar:** proceso que realiza el bonchero para prensar los moldes contenidos con los puros para darle su forma.
- ✚ **Guillotina:** Instrumento que usa la rolera para cortar la punta del puro y dejarlo a su medida correcta.
- ✚ **Paca:** Es cada uno de los embalajes de tela en los que se guardan las hojas de tabaco destinadas para tripa capa y capote. Cada una puede llegar a contener hasta 230libras.
- ✚ **Mazo:** Grupo de 20 a 50 puros que se envuelven en papel celofán para luego ser etiquetados y embalados.
- ✚ **Embalaje:** El almacenaje o almacenamiento.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tenía como finalidad en analizar el nivel de productividad del área de producción en la empresa AJ Fernández, en el periodo del segundo semestre del año 2020. Con el fin de brindar una mejora en la productividad de la empresa y a su vez una mejora en la calidad de sus productos.

El aumento en las empresas industriales dedicadas al rubro del tabaco en la ciudad de Estelí hoy en día genera una gran competencia en el mercado, por lo que es necesario adoptar medidas y estrategias para una mejora en la productividad; estableciendo normas, controles y estándares de producción en las empresas, ya que estas juegan un papel muy fundamental para su buen desarrollo y su debido funcionamiento.

En el desarrollo de esta investigación se hace referencia a elementos que inciden en el área de producción, lo cual forman parte de las herramientas anteriormente mencionadas como es el control de calidad, producción, normas etc. De igual manera se analizará, determinaran los objetivos para obtener un análisis concreto de la información.

Se describió la situación actual de la empresa en cuanto los procesos de producción que se realiza en base a la eficiencia del balanceo de línea de producción en el área de producción. Cabe destacar que para la realización de esta propuesta se tiene que realizar un estudio en el cual es necesario conocer los tiempos que se tardan los colaboradores en realizar sus tareas laborales asignadas, referente al trabajo de producción se realiza este estudio para poder valorar la existencia de problemas y el impacto que generan en la empresa.

1.1 Antecedentes de la empresa.

La empresa AJ Fernández se dedica a la elaboración y exportación de puros de calidad. Como parte del proceso se realizó una búsqueda de información relacionada con el tema de estudio en repositorios de universidades en el nivel nacional e internacional los cuales han sido utilizados de antecedentes para dicha investigación, por lo que en primera instancia se presentan dos antecedentes internacionales y luego antecedentes locales, los cuales se detallan a continuación:

Antecedentes de la investigación

Como lo hace notar Martínez & López (2015) en su investigación “Propuesta para incrementar la productividad en el proceso de fabricación de cajas para empaque de puros en la Fábrica FEROT, Estelí, 2015” con el objetivo plantear una propuesta para incrementar la productividad en el proceso de fabricación de cajas de madera para empaque de puros en la fábrica FEROT, Estelí como resultado en la fábrica FEROT se realizó un estudio de métodos para el registro y el examen sistemático de las formas de efectuar actividades, con el propósito de obtener mejoras, y un estudio de tiempos lo cual es la técnica por excelencia para minimizar la cantidad de trabajo, eliminar los movimientos innecesarios y substituir métodos.

Citando a Rivera, Aguirre, & Zepeda, (2017) con su tema de investigación “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 con el objetivo plasmar una propuesta de un plan de acciones que permita mejorarla

cajas para empaque de puros “Benavides”, Estelí teniendo como resultado que los espacios destinados para cada uno de los puestos de trabajo son inapropiados para el correcto desarrollo del proceso de producción, ya que dificultan el flujo de materiales y no brindan una conformidad para el recurso humano que realizan las operaciones.

Se presentó una propuesta de rediseño de la distribución de planta actual, con el fin de garantizar una distribución eficiente de las estaciones de trabajo, para lograr disminuir el tiempo estándar del proceso de fabricación de la caja, con la posible disminución en los tiempos de transporte. Asimismo, con el estudio de tiempo se logró identificar el tiempo estándar del proceso productivo de la caja robusto, las investigaciones descritas anteriormente tienen relación con la investigación en proceso debido que respaldan la importancia de la aplicación del estudio de tiempo y método para la estandarización de tareas y alcanzar la máxima eficiencia de la fábrica y por ende una mayor productividad.

Segun Talavera & Moreno (2017) en su trabajo sobre "Estudio de tiempos de tiempos y movimientos para la mejora de la eficiencia de la producción en la empresa tabacalera joya de Nicaragua" con el objetivo de eliminar los movimientos inefectivos, minimizar la cantidad de trabajo y substituir métodos, como resultado la fábrica joya de Nicaragua realizó un estudio para el aprovechamiento de los recursos existentes de mano de obra, equipos, materiales, materias primas.

Antecedentes internacionales

De acuerdo con Lozano (2018, pág. 2). En su investigación bajo el tema "aplicación del estudio de tiempos y métodos para mejorar la productividad del riego tecnificado en los parques de la municipalidad de los olivos, 2018". Fue realizado con el objetivo de determinar cómo la aplicación del estudio de tiempos y métodos mejora la eficiencia, del riego tecnificado en los parques de los Olivos obteniendo como resultado que la aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la eficiencia del riego tecnificado en los parques de la municipalidad de los Olivos, por ello se tiene una eficiencia antes de 83% y una eficiencia después de 97%, teniendo un incremento del 14%. Siendo positivo para la empresa.

En base a Huallpa (2018, pág. 1) realizó un "análisis y propuesta de mejora de la productividad mediante el estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción principal en la empresa inversiones punto azul S.A. año 2016 - 2017"

con el objetivo mejorar la productividad de la línea principal de producción en la empresa INVERSIONES PUNTO AZUL S.A.

Mediante un “análisis y propuesta a través del método de estudio de tiempos y movimientos, años 2016-2017”. Con el resultado, mediante un análisis y propuesta a través del método de estudio de tiempos y movimientos, se mejora la productividad de la línea principal de producción en la empresa. La propuesta de mejora plantea acondicionar las máquinas para reducir altos valores de los suplementos, de este modo disminuir los valores del tiempo estándar; por otro lado, redistribuir la planta para reducir las distancias en transporte y eliminar los tiempos transportes para reducir los tiempos de preparación de material y herramientas contribuyendo con el orden.

Si implementamos la propuesta de mejora; entonces se tiene dos opciones con la propuesta A si incrementar la productividad (und/hr) en un 20% y por otro lado la propuesta B con dos operarios se incrementa la productividad (und/hr) en 123.47%; estos valores teóricos se obtuvieron gracias a la reducción de los suplementos y eliminación de los tiempos en transportes innecesarios.

1.2. Planteamiento del problema

Durante las visitas realizadas a la empresa tabacalera AJ Fernández se observó que los colaboradores del área de producción realizan movimientos innecesarios además que hay ausentismo por parte de algunos colaboradores, por ende, estos se tardan mucho tiempo en la elaboración de un cigarro lo que provoca el incumplimiento de norma de producción establecida.

Lo anterior expuesto afecta la productividad de la empresa y por ende la eficiencia y eficacia de los distintos operarios, lo cual esto provoca retrasos en la entrega de pedidos a los clientes, a los colaboradores no se les brindan suficientes suplementos de tiempos y por ende afectara su productividad y eficiencia.

La situación anterior conlleva a formular las siguientes interrogantes:

Pregunta general.

¿Cuál es el nivel de productividad?

Peguntas específicas.

¿Cuál es el contexto actual de la empresa en materia de balanceo de línea de producción?

¿Es necesario realizar un balance de línea de producción en la AJ Fernández?

¿Es factible económicamente la propuesta de un balanceo de línea de producción?

1.3. Justificación

El estudio realizado sobre el nivel de productividad del área de producción de la empresa AJ Fernández en el segundo semestre del año 2020. Surge debido a que en esta empresa no se ha realizado un estudio en esta materia, la información obtenida servirá para impulsar estrategias didácticas y metodológicas que conlleven a fortalecer el proceso de balanceo de línea de producción, con la finalidad de generar cambios positivos.

Este estudio está basado en la línea de investigación de métodos y tiempo donde está ubicada la temática en cuestión, obedece a línea número uno que corresponde a ingeniería de métodos, tiempos y logísticas y corresponde a la temática de análisis de tiempos y movimientos.

De igual manera los resultados de este proceso investigativo fortalecerán los elementos teóricos y prácticos, tanto a nosotros como estudiantes de ingeniería industrial, profesores y por ende a la empresa donde se realiza el estudio.

Por esta razón se tomó la decisión de abordar la temática del nivel de eficiencia del balanceo de línea de producción en el área de producción de la empresa tabacalera AJ Fernández, ya que es de mucha validez e importancia investigar para profundizar y conocer con mayor precisión cuál es el principal factor que incide en el proceso de producción, además de investigar se propone un balanceo de líneas de producción que aporte mejoras al procesos de producción en la empresa AJ Fernández de la ciudad de Estelí.

Con esta investigación se beneficiarán los siguientes sectores: Estudiantes, la empresa de fabricación de puros AJ Fernández y trabajadores, con el propósito de brindar un cambio positivo y brindara una mejora continua en los procesos.

2.1. Objetivos de la investigación

2.2. Objetivo general

Determinar el nivel de productividad del área de producción de la empresa AJ Fernández en el segundo semestre del año 2020.

2.3. Objetivos específicos

- Analizar el contexto actual del área de producción en materia de productividad.
- Realizar una propuesta de balanceo de la línea en el área de producción de la empresa AJ Fernández.
- Establecer la factibilidad económica de la propuesta del balanceo de la línea de producción.

CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIAL

El estudio de métodos y tiempos en la industria es uno de los ejes fundamentales dentro de la manufactura, donde se cuantifica la calidad y cantidad de producción del tabaco.

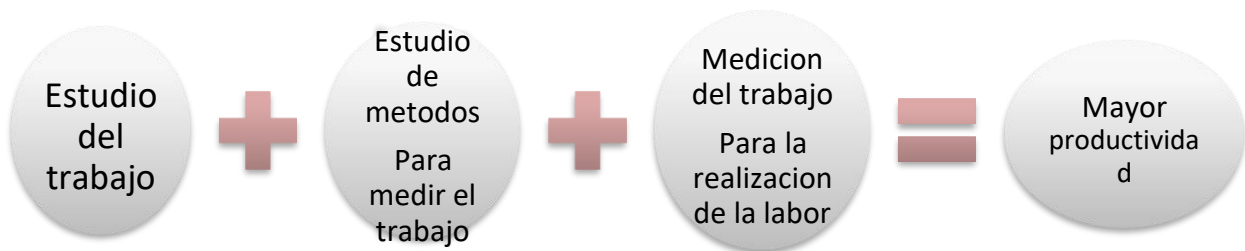
3.1. Estudio de trabajo.

Según López (2019, pág. 3). Es el estudio es el examen sistemático de los métodos para realizar las actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se estan realizando. El estudio es un método sistemático de las operaciones y actividades de los trabajadores que se realiza para mejorar en términos de eficiencia y economía a través de la aplicación de la ingeniería de métodos y la medición del trabajo.

En base a Criollo (2005, pág. 33). En la actualidad el recurso económico y humano origina incremento en la productividad. Con la premisa que todo proceso se encuentra mejores posibilidades de producción, puede efectuarse un análisis a fin de determinar a qué medida ajusta a medida a sus criterios elegidos y a las especificaciones originales, lo cual su logro basado en métodos y tiempos.

Estudio del trabajo

Ilustración 1: Estudio del trabajo



Fuente: Criollo (2000, pág. 30)

3.1.2. Estudio de métodos.

De acuerdo con López B.Z. (2019, pág. 110). Establece que el estudio de tiempos es: Es la técnica por excelencia para minimizar la cantidad de trabajo, eliminar los movimientos innecesarios y sustituir los métodos. La medición del trabajo a su vez esto sirve para investigar, minimizar el tiempo improductivo, es decir el tiempo durante no se genera valor agregado. Una función adicional del estudio de tiempos es que refleja la medición del trabajo tiempo de ejecución, por ende, es una herramienta complementaria en la misma ingeniería de métodos sobre todo las fases de definición e implementación además de ser una herramienta invaluable del coste de las operaciones.

Así como el estudio de métodos es una medición del trabajo es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones humanas que nos permitan realizar el estudio de la mejor manera, por lo cual se basa en tener una mejora en la productividad impulsando el desarrollo humano.

3.1.3. Estudio de movimiento.

Según López (2001, pág. 1). Análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo.

3.1.4. Estudio de método y medición del trabajo.

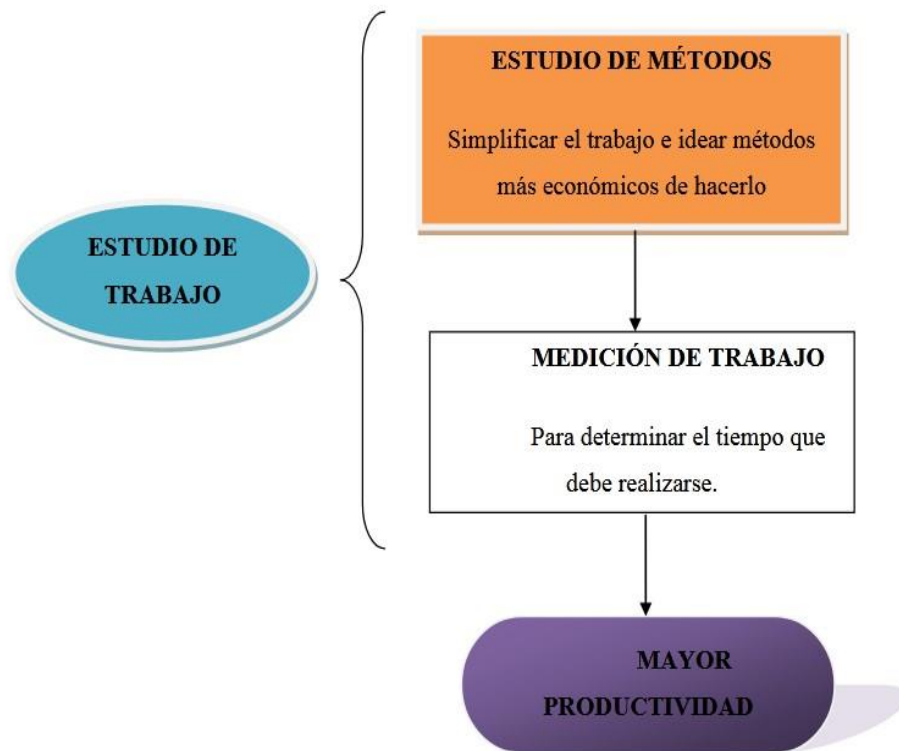
En base a Salazar. (2016, pág. 29).

Se entiende por estudio del trabajo ciertas técnicas y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo que se utilizan para examinar el trabajo humano

en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada con el fin de efectuar mejoras.

Estudio del trabajo

Ilustración 2: Estudio del trabajo



Fuente: Salazar (2016, pág. 29).

3.1.5. Medición de trabajo.

La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado interviene en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida. Según David Ramírez (2018, pág. 9).

3.1.6. Técnicas de medición de trabajo.

Mencionando a Criollo (2005, págs. 34-39).

1. Seleccionar al trabajador que debe mejorarse
2. Registrar los detalles del trabajo
3. Analizar los detalles del trabajo

3.1.7. Métodos para la elaboración de un estudio de tiempo.

Mencionando a Criollo (2005, pág. 34-39).

4. Seleccionar al trabajador que debe mejorarse
 5. Registrar los detalles del trabajo
 6. Analizar los detalles del trabajo
 7. Desarrollar un nuevo método para realizar el trabajo
 8. Adiestrar a los operarios para un nuevo método de trabajo
 9. Aplicar el nuevo método de trabajo
- **Seleccionar al trabajador que debe mejorarse.**

Como no puede mejorarse al mismo tiempo todos los aspectos de trabajo de una empresa, la primera cuestión que se debe de resolver es que con qué criterio se debe de seleccionar el trabajo que se desea mejorar en la selección debe de hacerse lo siguiente.

- Desde un punto de vista humano
- Desde el punto de vista económico
- Desde el punto de vista funcional del trabajo

Desde el punto de vista humano: los primeros trabajadores cuyo método de trabajo debe de mejorarse son los de mayor riesgo de accidentes: como por ejemplo aquellos donde se manipulan sustancias tóxicas, en donde se hallan prensas, máquinas de cortes e instalaciones eléctricas.

Desde el punto de vista económico: En segundo lugar, se debe de dar preferencia a los trabajos cuyo valor represente un alto porcentaje del costo del producto terminado. Ya que las mejoras que se introduzcan. Por pequeñas que sean. Son benéficas e implementa grandes mejoras aplicadas a los trabajos a nivel inferior. También se deben de elegir los trabajos repetitivos pues por la poca economía que se consigna en cada uno, se lograra un resultado apreciable. Además, dentro de este tipo de trabajos se deben de preferir a los de larga duración, los que ocupen máquinas de mayor valor o sean manejados por operarios mejor pagados.

Desde el punto de vista funcional del trabajo: finalmente se deben de seleccionar los trabajos que constituyen los cuellos de botella y retrasan el proceso de producción y a los trabajos claves cuya ejecución dependen de otros.

➤ **Registrar los detalles del trabajo.**

En este objetivo los detalles deben de redactarse de forma clara y concisa.

No hay que perder de vista todos los hechos y detalles de trabajo se hace con fines de análisis no solo para obtener una historia y un cuadro de cómo se están haciendo las cosas. Por lo tanto, el registro que se haga debe estar estructurado en forma tal que facilite el análisis. Además, como los trabajadores que se pueden seleccionar en la industria son procesos u operarios.

➤ **Analizar los detalles del trabajo**

Una vez registrado los detalles de que consta el trabajo, el siguiente paso es analizarlo para verificar las acciones que se pueden tomar.

El estudio de método utiliza una serie de preguntas que deben hacerse sobre cada detalle del objetivo de justificar existencia, lugar, orden, persona y forma que se ejecuta.

¿Dónde debe hacerse el detalle?

¿Cuándo debe ejecutarse el detalle?

¿Quién debe hacer el detalle?

La primera pregunta nos lleva a investigar, analizar si la maquinaria o el lugar de trabajo son convenientes.

La segunda pregunta nos conduce a investigar el tiempo, es decir si el orden y la secuencia y como se ejecutan los detalles es el más adecuado.

La tercera pregunta nos hace pensar e investigar si la persona que está ejecutando el detalle es la más indicada.

➤ **Desarrollar un nuevo método de trabajo para hacer el trabajo.**

Para desarrollar un método mejor para el trabajo es necesario considerar las repuestas obtenidas las cuales los pueden inducir a tomar las siguientes acciones.

✚ **Eliminar:** Si las primeras preguntas porqué y para qué no pudieran contestarse en forma razonable quiere decir que el detalle basado en el análisis no se justifica debe de ser eliminado.

✚ **Cambiar:** las repuestas a las preguntas cuando, donde y que puede indicar la necesidad de cambiar las circunstancias de lugar, tiempo y persona. En que se ejecuta el trabajo.

✚ **Cambiar y reorganizar:** se surge la necesidad de cambiar algunas de las circunstancias bajo que se ejecuta el trabajo generalmente será necesario modificar algunos detalles y reorganizarlos para obtener una secuencia lógica.

✚ **Simplificar:** todos aquellos detalles que no se han podido ser eliminados posiblemente puedan ser ejecutados de una forma más fácil y rápida. La repuesta a la cuarta pregunta nos llevara a la simplificación.

➤ **Adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo.**

Antes de implementar una mejora se tiene que tener que la solución que se brindara sea práctica con las condiciones que se va a operar. Los intereses de

los individuos favorables o desfavorables por una modificación deben tenerse siempre presente.

- ✚ Mantener informado al personal antes de implementar los cambios que se desean realizar
- ✚ Tratar al personal con diferencia y la dignidad que se merece su calidad de persona humana
- ✚ Promover que todos aporten sugerencias
- ✚ Reconocer la participación de quien lo merezca
- ✚ Ser honesto en las sugerencias ajenas
- ✚ Explicar los razones del rechazo de algunas sugerencias
- ✚ Hacer sentir al personal que forma parte del esfuerzo común para mejorar condiciones de trabajo de la fábrica

➤ **Aplicar un nuevo método de trabajo**

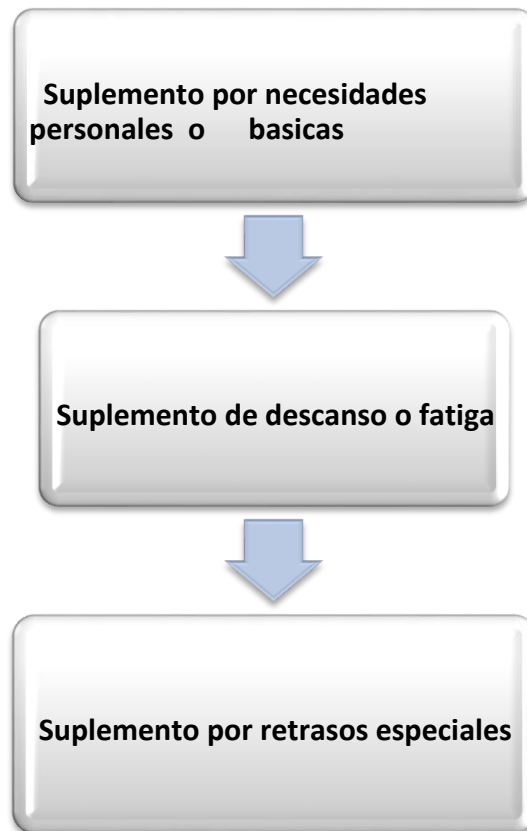
Después de tener en cuenta todos los pasos anteriores se pone en práctica el nuevo método de trabajo.

3.1.8. Suplementos de tiempo

Según David Ramírez (2018, pág. 20). Suplementos o Tiempos suplementarios, se considera el tiempo que se le concede al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos las demoras y los elementos contingentes que se presentan en una tarea o proceso.

3.1.9. Suplementos de tiempo a considerar

Ilustración 3: Suplementos de tiempo a considerar



Fuente: Elaboración propia.

3.1.10 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%.

Basado a Ernesto (2019, pág. 24).

3.1.11. Suplementos por descanso o fatiga.

Basado a Ernesto (2019, pág. 24).

Fatiga es el estado de la aptitud 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%.

3.1.12. Suplementos por retrasos especiales.

Basado a Ernesto (2019, pág. 24).

Son tiempos asociados a la naturaleza del trabajo y son:

- Demoras por dar o recibir instrucciones
- Demoras por inspección del trabajo realizado
- Demoras por las fallas de máquinas o equipos □ Demoras por las variaciones de la máquina o el material □ Demora por falta de material, energía, etc.
- Demoras por elementos contingentes poco frecuente.

3.1.13. Sistema de valoración Westinghouse.

Manifiesta MG Mejía Ayala (2017, pág. 31). Qué el método de valoración

Westinghouse es un sistema de valoración del desempeño del operario” (p.116).

Por lo tanto, sirve para calificar el esfuerzo, la habilidad y condiciones del trabajador.

La habilidad se define como el nivel de competencia del operario para realizar una actividad específica; es decir, la destreza y habilidad de un trabajador es determinada por la experiencia y su capacidad.

Tabla 1: Westinghouse

Consistencia.		
+0.04	A	Perfectas.
+0.03	B	Excelente.
+0.01	C	Buena.
0.00	D	Regular.
-0.02	E	Aceptable.
-0.04	F	Deficiente.

Fuente: MG Mejía Ayala (2017, pág. 31).

Suplementos de trabajo:

Como dice Solís (2018, págs. 12-13).

Los suplementos están expresados en porcentaje y son aplicados al tiempo básico para poder obtener el tiempo estándar, estos porcentajes de tiempo se encuentran en tablas elaboradas por la OIT, teniendo por finalidad ofrecer tiempos de descanso o de recuperación para que el operario pueda continuar normalmente con su trabajo.

Suplementos de descanso: Los suplementos de descanso están divididos en dos grupos:

- **Suplementos constantes o fijos.** Aquellos referidos a necesidades personales y a la recuperación de la fatiga, cuyo valor no cambia en función al trabajo que se realiza. Sólo existe una variación por el sexo del trabajador.
- **Suplementos variables:** Son aquellos cuyo valor está en función del tipo de trabajo que realiza el operario, contemplándose aspectos tales como el uso de su fuerza, su posición física en el trabajo, tensión mental, auditiva o nivel de monotonía que se ocasiona.

b) **Suplementos por contingencias:** Se considera en este caso las esperas inevitables causadas por la máquina o el operario motivadas por alguna causa

externa. Estas esperas pueden deberse a pequeños ajustes, cambio de herramientas-tiempo perdido debido a variaciones en el material e interrupciones de los inspectores.

La clase y cantidad de esperas para un tiempo de trabajo dado han de ser determinadas mediante estudios que abarquen la totalidad de la jornada o estudios de muestreo realizados durante un periodo de tiempo suficiente para obtener datos de confianza.

Estos suplementos también son conocidos como suplementos por esperas. Su aplicación puede darse representándolos como un porcentaje del tiempo normal, o si es conveniente se evaluará el tiempo correspondiente a la espera y se añadirá al tiempo normal para obtener el tiempo estándar.

Es conveniente definir en algunos casos la frecuencia de presentación de las esperas para poder adicionadas de acuerdo al turno: día, semana o mes de ocurrencia. En algunos casos estos tiempos se presentan por cada Bath o lote de producción. Entonces será necesario calculados de acuerdo con su presentación.

Tabla 2: tabla de suplementos

	H	M		H	M
1. Suplementos constantes			E. Calidad de aire (factores climáticos (inclusive).		
- Suplemento por necesidades personales	5	7	- Buena ventilación o al aire libre.	0	0
- Suplementos básicos por fatiga.	4	4	- Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas.	5	5
Total:	9	11	- proximidades de hornos, calderas, etc.	5	5
2. Suplemento variables añadidas al suplemento básico por fatiga.			F. Tensión visual	0	0
A. Suplemento por trabajar de pie.	2	4	- trabajos de cierta precisión	2	2
B. Suplemento postura anormal			- Trabajos de precisión o fatigosos	5	5
- Ligeramente incómoda	0	1	- Trabajos de gran precisión o muy fatigosos.	0	0
- Incómoda inclinado	2	3	G. Tensión auditiva	2	2
- Muy incómoda (echado-estirado)	7	7	- Sonido continuo	3	3
C. Levantamiento por pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar).			- Intermitente y fuerte	5	5
- Peso levantado o fuerza ejercida (en kg).			- Estridente y fuerte		
2,50	0	1	H. Tensión mental	1	1
5,00	1	2	- Proceso bastante complejo	4	4
7,50	2	3	- Proceso complejo o atención muy dividida.	8	8
10,00	3	4	- Muy complejo		
12,50	4	6	I. Monotonía mental	0	0
15,00	6	9	- Trabajo algo monótono	1	1
17,50	8	12	- Trabajo bastante monótono	4	4
20,00	10	15	- Trabajo monótono		
22,50	12	18	J. Monotonía física	0	0
25,00	14	-	- Trabajo algo aburrido	2	1
30,00	19	-	- Trabajo aburrido	5	2
40,00	33	-	- Trabajo muy aburrido.		
50,00	58	-			
D. Intensidad de luz					
- Ligeramente por debajo de lo recomendado.	0	0			
- Bastante por debajo	2	2			
- Absolutamente insuficiente	5	5			

Fuente: Solís (2018, pág. 14).

3.1.14. Diagrama de operaciones.

Como fundamenta López B (2019, pág. 1).

El diagrama del proceso de las operaciones la representación gráfica de los puntos en los cuales se introducen materiales en el proceso, del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales (no incluye demoras, transportes y almacenamiento). Así mismo, comprende la información que se estima como pertinente para un análisis preliminar, como, por ejemplo: tiempo requerido y situación.

Su uso, como fue levemente descrito anteriormente, se da en la ejecución de un análisis preliminar, donde se hace necesario ver de una sola pasada la totalidad del proceso, antes de iniciar un estudio detallado.

3.1.15. Diagrama de flujo.





Según Reyes (2016, pág. 41).

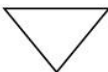

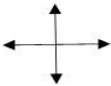


El diagrama de flujo o diagrama de flujo es la representación gráfica del algoritmo o proceso. Se utiliza en disciplinas como programación, economía, procesos industriales y psicología cognitiva. El lenguaje unificado de modelo (UML), un diagrama de actividades representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operaciones de los componentes en un sistema.

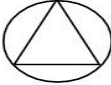
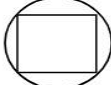
El diagrama de flujo ha sido extendido para indicar los flujos entrepasos que, mueven elementos. Los cambios adicionales permiten al diagrama soportar mejores flujos de comportamiento y datos continuos.

3.1.16. Simbología de diagrama de flujo y de operaciones.

Ilustración 4: Símbolos utilizados en el diagrama de flujo.

Simbología ANSI para diagramas de flujo	
Símbolo	Representa
	Inicio / Fin. Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación / actividad. Representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.
	Documento. Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Datos. Indica salida o entrada de datos.

	Almacenamiento / archivo. Indica el deposito permanente de un documento o información dentro de un archivo
	Decisión. Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo. Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Conector. Conector dentro de la página representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página. Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Actividades combinadas	
	Operación y origen. Las actividades combinadas se dan cuando se simplifican dos actividades en un solo paso. Este caso, en este caso esta actividad indica que se inicia el proceso a través de una actividad que implica una operación.
	Inspección y operación. Este caso, indica que el fin principal es de efectuar una operación, durante la cual puede efectuarse alguna inspección.

Fuente: Palacio (2017, pág. 27).

SIMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCION
	Operación	Transformar la materia prima
	Inspección	Revisar la calidad de la pieza trabajada
	Transporte	Trasladar el material de un lugar a otro
	Almacenamiento	Almacenar el producto o materia prima
	Demora	Material en espera de ser procesado.

Según Casco (2017, pág. 59).

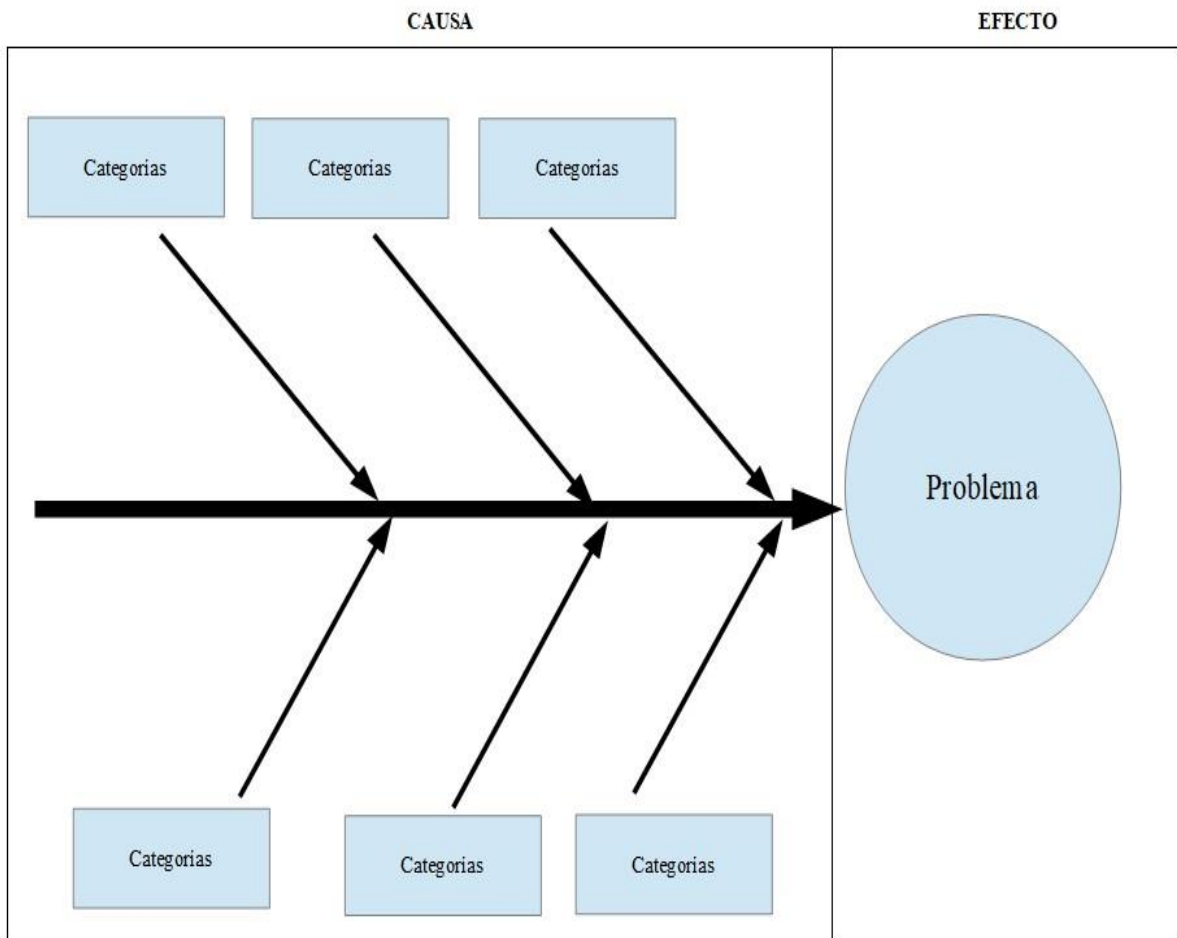
3.1.17. Diagrama Causa – Efecto

El diagrama de causa y efecto o diagrama de Ishikawa, es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas - raíces de un problema, analizando todos

los factores que involucran la ejecución del proceso. En la metodología, todo problema tiene causas específicas, y esas causas deben ser analizadas y probadas, a fin de comprobar cuál de ellas realmente está causando el efecto que se requiere eliminar. **(Eliminando las causas, se elimina el problema).**

Empleando las palabras de Reis (2017, pág. 2)

Ilustración 5: Diagrama Ishikawa



Fuente: Reis (2017, pág. 5)

3.1.18. Metodología de las 5s.

Las 5s es una metodología de origen japonesa para aumentar la productividad que cada vez están teniendo más impacto en las empresas europeas. El nombre de la metodología viene de las iniciales de sus 5 etapas.

Seiri: clasificar, identificar y eliminar ítems y actividades innecesarias.

Seiton: Ordenar y priorizar.

Seiso: Mantener la limpieza.

Seiketsu: Señalizar y estandarizar.

Situé: Mejora continúa.

Ilustración 6: Metodología de las 5s.



Fuente: Bernal (2013, pág. 2)

3.2.1. Tiempo Normal.

En base a Andino (2019, pág. 45).

Es el tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabajan con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables y se determina mediante una fórmula

$$TN = TC \times C / 100$$

TN=Tiempo normal

TC= tiempo cronometrado

C= clasificación de operarios

3.2.2. Tiempo estándar.

Conforme con Reyes García Cándida Marisela (2016, pág. 26).

El tiempo estándar es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando métodos y equipos estándar, por un trabajador que posee habilidades requeridas, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras días, sin mostrar síntomas de fatiga.

El tiempo estándar es una función de la cantidad de tiempo necesario para desarrollar una unidad de trabajo, usando un método y equipos dados, bajo ciertas condiciones de trabajo, ejecutado por un obrero que posee una cantidad de habilidad específica y una actitud promediada para el trabajo.

Es el tiempo requerido para un operario de tipo medio, planea mente, clasificado y adiestrado, trabajando en un ritmo normal al llevar su operación. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos es el tiempo estándar.

3.2.3. Tiempo predeterminado.

En base a Ernesto (2020, pág. 30). “son una colección de tiempos válidos asignados a movimientos y grupos de movimientos básicos, que no pueden ser evaluados con exactitud con el procedimiento ordinario del estudio cronométrico de tiempos”.

3.2.4. Tiempo productivo.

De acuerdo con Mayte (2002, pág. 4). Los tiempos improductivos son una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

3.2.5. Tiempo improductivo

El tiempo improductivo, es decir, ese tiempo en el que no se ejecuta un trabajo eficaz, puede estar derivado por numerosos factores, tanto externos al trabajador (Interrupciones, excesiva carga de trabajo, tiempo de inactividad debido a problemas ajenos a él como falta de material o problemas informáticos, asignar a trabajadores no cualificados tareas para las que no están preparados, tiempo perdido por una mala organización...) como derivados de su propio desarrollo del trabajo (impuntualidad, absentismo, mala ejecución del trabajo, falta de motivación y concentración, desinterés. En base a (Xoserodri, 2014, pág. 1).

3.2.6. Cronometraje.

Según Solís (2019, pág. 4).

El estudio de tiempos con el cronómetro, también llamado cronometraje industrial, está definido como: "La técnica de medición para registrar el tiempo y el ritmo de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida y realizada en condiciones determinadas, así como para analizar los datos con el fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea en un nivel de ejecución preestablecido". Siendo el objetivo establecer, mediante esta técnica, el tiempo estándar de las tareas que se dan dentro de los procesos, es necesario contar con el apoyo de los trabajadores calificados para dicha tarea, ya que ellos han adquirido la destreza y conocimientos, respetando las normas de seguridad y calidad.

3.3.1. Balanceo de línea de producción.

Según Salazar (2019, pág. 3).

El balanceo de línea es una de las herramientas más importantes para la gestión de la producción, dado que una línea de fabricación equilibrada dependerá de la

optimización de recursos tales como materiales, mano de obra, materia primas estas afectan la productividad

El objetivo fundamental del balanceo de línea consiste, corresponde a igual los tiempos de trabajo en todas las estaciones del proceso. Por lo tanto es la aplicación de ciertas técnicas en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utiliza para examinar el trabajo realizado por el ser humano.

3.3.2. ¿Qué es un balance de líneas?

Conforme Telesup (2019, pág. 1).

Un balance de líneas de producción es una herramienta muy importante para el control de la producción, dado que una línea de producción, fabricación tiene que ser equilibrada ya que esto permite la optimización de variables que afectan la productividad de un proceso tales como inventarios de producto en procesos, los tiempos de fabricación y las entregas de fabricación parciales. Establecer una línea de producción balanceada requiere de una completa consecuencia de datos, aplicación teórica, movimientos teóricos e incluso las inversiones económicas.

3.3.3. Objetivos de del balanceo de línea de producción.

Conforme Telesup (2019, pág. 1). El principal objetivo es asignar una carga de trabajo entre diferentes estaciones o centros de trabajo que busca una línea de producción balanceada (carga de trabajo similar para cada estación de trabajo, satisfaciendo requerimientos de producción)

- ✓ Conocer de los tiempos de las operaciones, determinar el número de operarios necesarios para cada operación.
- ✓ Conocer el tiempo de ciclo, minimizar, asignar elementos de trabajos de la misma.
- ✓ Número de estaciones de trabajo, asignar elementos que mejoren la eficiencia y productividad (calidad).

- ✓ Mayor Productividad.
- ✓ Eliminación de tiempos osiosos.
- ✓ Administration de la produccion.
- ✓ Mantiene la diversidad y el nivel de estándar de productividad y poder optimizarlo.

3.3.4. Características del balanceo de línea de producción.

Conforme Telesup (2019, pág. 1).

- Describe las actividades.
- Determinacion de procedencia de cada operación o actividad.
- Determina el tiempo de cada actividad u operación.
- Tiene un diagrama de procesos.
- Determina el ciclo de la calidad.
- Procede una intercambialidad en materia de balanceo de líneas.
- Proporciona una mayor calidad y determinación en el proceso.

3.3.5. Condiciones para que la línea de producción sea práctica.

De acuerdo con Moreno (2003, pág. 4).

El problema de diseño para encontrar formas para igualas los tiempos de trabajo en todas las estaciones se denomina problema de balanceo de línea. Deben de existir condiciones para que la producción en línea sea práctica.

El volumen o cantidad de producción debe de ser suficiente para cubrir costos de preparación de la línea. Esto depende del ritmo de la producción y la duración que tendrá la tarea.

Los tiempos necesarios para cada operación deben de ser aproximadamente iguales.

Deben de tomarse precauciones para asegurar un aprovisionamiento continuo de material, piezas y la prevención de fallas de equipos

Tabla 3; Ventajas y desventajas del balanceo de línea.

Ventajas	Desventajas
Logra el máximo aprovechamiento de la mano de obra y equipo y de esa forma reducir o eliminar el tiempo ocioso Flujo de producción más sencillo y lógico	Flexibilidad limitada Trabajo poco satisfactorio para operarios

Fuente: Moreno (2003, pág. 4).

3.3.6. Tipos de balanceo de línea; el tradicional, el de peso posicional y el heurístico.

✓ **Tradicional.**

En base a Moreno (2003, pág. 3). Se balancea dependiendo del tiempo de la estación más tardada, la cual marcará el tiempo mayor de tiempo de ciclo por estación.

✓ **Peso posicional.** Según Moreno (2003, pág. 3). Se saca el tiempo posicional de cada operación y se acomodan en orden descendiente de modo que las de mayor tiempo sean las estaciones que se atiendan primero en el reparto de operaciones.

✓ **Heurístico.** A como se refiere Moreno (2003, pág. 3). Se realiza dependiendo de la cantidad de operadores o de estaciones que se tengan para hacer el balanceo de esa línea.

3.4. Productividad.

Es aquella que resulta aplicar la eficiencia y la eficacia en la línea de producción, por lo cual es considerada como un índice decrecimiento, esto conlleva a mejorar en sus dimensiones de eficacia y eficiencia, a través de la menor utilización de recursos. Según Smith (2018, pág. 40).

3.4.1. Gestión de la mejora de la productividad.

En base a Prokopenko (1997, pág. 10).

En donde se proyecte tratar de los factores externos que afectan a la gestión de la empresa, deben tomarse esos factores en consideración durante la fase de planificación del programa y tratar de influir en ellos mediante la unión de fuerzas con otras partes interesadas.

Por tanto, resulta evidente que el primer paso para mejorar la productividad consiste en identificar los problemas que se plantean en esos grupos de factores. El siguiente paso consiste en distinguir los factores que son controlables. Los factores que son externos y no controlables para una institución pueden ser a menudo internos para otra.

3.4.2. Productividad total.

Según Prokopenko (1997, pág. 26). Indica que la productividad total es:

Productividad total se puede calcular por medio de la fórmula:

$$PT = Ot/T + C + M + Q$$

En la que

Pt = productividad total

OT =output (producto) total

T = factor trabajo

C = factor capital

M = factor materias primas y piezas compradas Q

= insumo de otros bienes y servicios varios.

La productividad total es la media de la productividad del trabajo y del capital, ponderada y ajustada a las fluctuaciones de los precios. Se puede calcular por el tiempo de trabajo o por un método financiero.

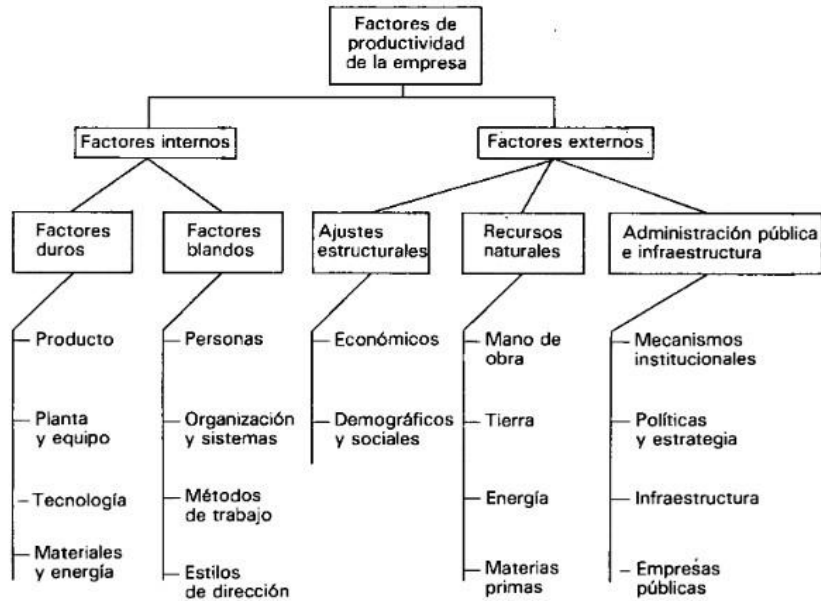
Ilustración 7: Productividad

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Producto total}}{\text{Insumo total}}$$

$$\text{Producto parcial} = \frac{\text{Producto total}}{\text{Insumo parcial}}$$

3.4.3. Factores de impacto en la productividad

Ilustración 8: Factores de la productividad



Fuente: Prokopenko (1997, pág. 10).

3.4.4. Diversos tipos de Productividad:

Conforme con MIRARAMON (2019, págs. 6-7).

Productividad del producto. Se puede definir como la cantidad de producción de una unidad de producto o servicio por unidad de factor utilizado, por cada unidad de tiempo empleada en el proceso.

Productividad parcial. Estudia la relación de modo aislado entre el producto final y la variación de tan solo uno de los factores que intervienen en el proceso productivo (mano de obra, equipos y medios técnicos, materiales, capital) permaneciendo el resto de los factores constantes. Este enfoque se centrare la productividad marginal de un factor productivo concreto trabajo, capital físico, etc.) Esto es, en la variación que experimenta la cantidad producida de un bien motivada por el empleo de una unidad adicional del factor productivo, seleccionado, permaneciendo constan tela utilización de los restantes factores.

Productividad laboral. Es la relación del producto final con el factor trabajo (mano de obra) que ha venido siendo considerado a lo largo de la historia del pensamiento económico como el factor más determinante de la productividad.

3.4.5. Diferencia entre productividad y producción.

En base a Chirinos (2016, pág. 2).

Producción.

Es aquella actividad dedicada a la creación y suministro de bienes y servicios y a la creación de valor. También se considera la incorporación de utilidades nuevas a las cosas, no solo genera cualidades al producto diferentes a las de su origen, sino modificaciones a su estructura que le otorga un nuevo uso.

En cambio, Productividad es. La productividad es la relación existente entre la cantidad de productos que obtiene un sistema productivo y la cantidad de recursos utilizados para alcanzar dicha producción. Se define también como la relación entre los resultados y el tiempo empleado para obtenerlo. Mientras menor sea el tiempo utilizado para lograr el resultado deseado más productivo es un sistema.

3.5. Producción.

Es la actividad económica que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y al mismo tiempo la creación de valor, más específicamente es la capacidad de un factor productivo para crear determinados bienes en un periodo de tiempo determinado. En base Marroquín (2018, pág. 47).

3.5.1. ¿Qué es una línea de Producción?

Conforme con Daysi (2019, pág. 29).

Una línea de producción es el conjunto armonizado de diversos subsistemas como son: neumáticos, hidráulicos, mecánicos, electrónicos, software, etc. Esto basado a una línea de producción todos estos con una finalidad en común esto basado en transformar o integrar materia prima a otros productos.

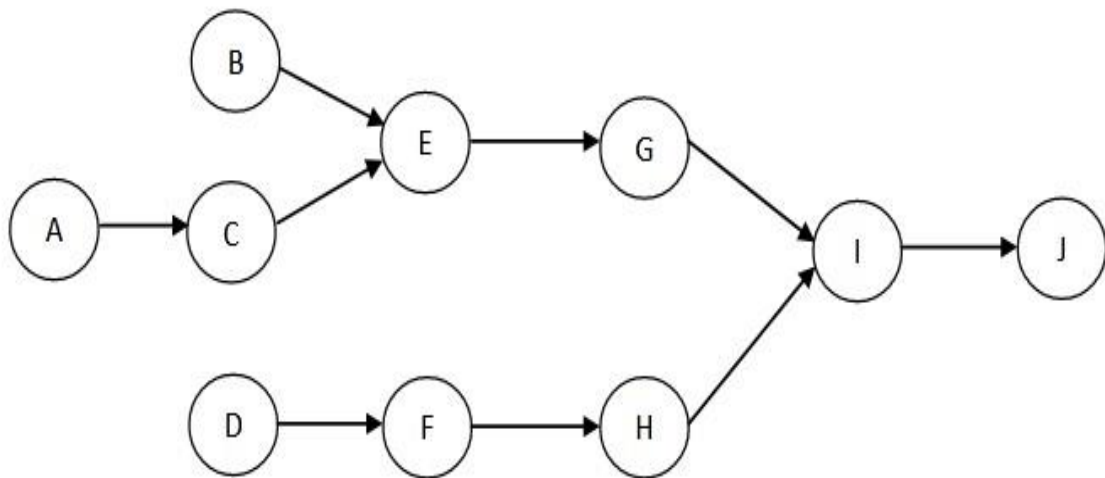
Características de una línea de producción.

- Mínimo tiempo ocioso en las estaciones.
- Alta cantidad (tiempo suficiente para que los operadores terminen su trabajo).
- Costo de capital mínimo.
- Transporte entre estaciones sin miedo de transportación.
- Velocidad de transporte en las diferentes estaciones.
- Almacenes entre las operaciones o de transporte.

3.5.2. Diagrama de procedencia e índice de producción.

Es una gráfica donde se establece el número limitado de las secuencias de elementos que sean física o económicamente factibles de realizar en un procedimiento. Permite determinar el tiempo de ciclo y analizar la capacidad real de producción diaria. Basado a Valencia (2015, pág. 35).

Ilustración 9: Factores de impacto en la productividad



Según: Valencia (2015, pág. 35).

3.5.3. Norma de producción.

Según Reyes García (2016, pág. 34).

Las normas de productos son especificaciones y criterios aplicables en características de los productos. Las normas de elaboración son criterios relativos a manera de que estos deben ser fabricados. Las normas agrícolas sociales y ambientales son esencialmente de elaboración ya que pueden fluir o no en las características del producto final.

Las normas de elaboración pueden subdividirse en normas de los sistemas de gestión en normas de funcionalidad. Los primeros establecen criterios para los procedimientos de gestión, por ejemplo, para la documentación y los procedimientos de evaluación y supervisión, no obedecen criterios por lo que sucede en el campo o en la relación de empaque.

En contraste las normas basadas en los resultados o en la funcionalidad establecen requisitos verificables para factores totales para la aplicación de disponibilidad de servicio.

El establecimiento de normas internacionales ha resultado ser muy difícil debido a la diversidad que existen en el mundo. Es de notar que las normas sociales y ambientales no tienen el objetivo de normalización estandarización si no que intentan mejorar la sostenibilidad social y ambiental de una gran variedad.

3.6. Eficiencia.

En general, el término eficiencia hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad muy apreciada por empresas y organizaciones, debido a que en la práctica todo lo que hacen tiene como propósito alcanzar metas u objetivos, con recursos (humanos, financieros, tecnológicos, físicos, de conocimientos, etc.) limitados y (en muchos casos) en situaciones complejas y muy competitivas. En base a Thompson (2016, pág. 1).

3.6.1. Tipos de eficiencia

- ✓ **Eficiencia por costes.**

En base a Yanelis Ramos-Alfonso (2016, pág. 2).

Costos por fallos internos: Son costos asociados con defectos que se descubren antes que el producto llegue a manos del cliente.

Costos por fallos externos: Son costos asociados a los defectos que se encuentran después que el producto es enviado al cliente o después que el servicio es brindado

✓ **Eficiencia por ingresos.**

Consiste en conseguir la mayor cantidad posible de ingresos valorando el costo de los factores y el precio total del artículo para ser comercializado con posterioridad. Según Garcia (2017, pág. 1).

✓ **Eficiencia en beneficio.**

Trata de conseguir el máximo beneficio, lo que supone el máximo de ingresos al mínimo coste. En base a Garcia (2017, pág. 2).

✓ **Tiempo de ciclo.**

En base a Álvarez (2015, pág. 1).

El tiempo de ciclo es un parámetro que queda establecido para cada proceso. Se define como el tiempo en el que un proceso se ejecuta, ya sea un proceso de máquina o un proceso manual. Este tiempo queda definido en función de una serie de parámetros y de él dependerán diferentes aspectos relacionados con la productividad y la gestión de la producción.

3.6.2. Eficacia.

En base a Rojas, Jiménez & Valencia (23-10-2017, pág. 3). Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera Capacidad de una organización para lograr los objetivos, incluyendo la eficiencia y factores del entorno.

3.7. Definición de estudio de viabilidad.

En base a Merino (2015, pág. 1).

Viabilidad es la cualidad de viable (que tiene probabilidades de llevarse a cabo o de concretarse gracias a sus circunstancias o características). El concepto también hace referencia a la condición del camino donde se puede transitar.

Se conoce como análisis de viabilidad al estudio que intenta predecir el eventual éxito o fracaso de un proyecto. Para lograr esto parte de datos empíricos (que pueden ser contrastados) a los que accede a través de diversos tipos de investigaciones (encuestas, estadísticas, etc.).

3.7.1. Evolución costo-efectividad.

Según Romero (2015, pág. 68).

El ACE es una evaluación económica que busca comparar dos o más alternativas, con la perspectiva de sus costos y de los efectos en salud que ellos generan. Dichas alternativas pueden ser medicamentos, nuevas tecnologías, intervenciones, o programas (10). Se utilizan, principalmente, para apoyar el proceso de toma de decisiones sobre la implementación de alternativas, las cuales deben ser comparadas a partir de una restricción presupuestal. El primer paso debe ser establecer qué se quiere evaluar y cuáles son las alternativas, dado un presupuesto específico y limitado.

3.7.2. Viabilidad financiera.

Según Rivera (2020, pág. 20).

La viabilidad financiera de un proyecto informa sobre la disponibilidad de recursos monetarios en los momentos en que la ejecución o la operación del proyecto los necesita. En el caso que el ejecutor previsto sea un ente público se focaliza la atención en el análisis de los recursos presupuestarios, previstos y ejecutados, en

la calidad de la gestión y en el dinamismo exhibido para la ejecución y disposición de los fondos, en la existencia o no de ampliaciones presupuestarias en ejercicios procedentes y en el grado de ejecución logrado en términos históricos de actores públicos o privados debe considerarse la magnitud de los fondos requeridos por el proyecto en relación con las magnitudes habitualmente gestionadas por los entes respectivos.

3.7.3. Evolución económica.

Según Rivera (2020, pág. 21).

Es la evolución que se realiza para garantizar una asignación óptima para los recursos disponibles, y el logro de los objetivos propuestos; teniendo en cuenta el costo de los insumos y la magnitud del impacto que produce en el medio económico en donde se inserta. Es un indicador de la eficiencia. En lugar de los precios de mercado se utilizan los precios sombra o precios de cuenta.

En cambio, la variación económica describe los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, con las tasas internas de retorno como son las tasas internas de retorno y el valor actual neto esto permite la implementación de proyecto siendo esta parte final de todas las secuencias de análisis de factibilidad del proyecto.

3.7.4. Evolución de impacto.

En base a Rivera (2020, pág. 21).

La evolución del impacto se origina en qué medida el proyecto ha alcanzado su objetivo, que cambios se han producido en la población si beneficiaria o sea la medida en que el proyecto produce una transformación en que se inserta independiente de la magnitud de los recursos aplicados para tal efecto.

Es el proceso de identificación análisis y explicación del cambio o la modificación, que en función de un problema social se hayan producido las condiciones sociales de la población objetivo y su contexto como consecuencia de la aplicación del proyecto que se evalúa.

El proceso de evaluación impacto busca a determinar en qué medida el proyecto contribuye a modificar la situación inicial realidad en la que intervino. Mediante un análisis empírico se busca la contrastación entre los cambios que se observan una vez ejecutado el proyecto y los cambios que se esperan como solución al problema que se dio origen.

3.7.5. Evolución de proceso.

De acuerdo con Rivera (2020, pág. 21).

Según al contrario de la evolución de impacto que observa si se cumplieron o no los objetivos en qué medida la evolución de procesos mira inicia adelante para sugerir adecuación y correcciones en la propuesta de una inversión inicial.

3.7.6. Valor presente neto.

En base a Báquiro (2015, pág. 1).

El periodo de recuperación de la inversión - PRI - es uno de los métodos que en el corto plazo puede tener el favoritismo de algunas personas a la hora de evaluar sus proyectos de inversión. Por su facilidad de cálculo y aplicación, el periodo de recuperación de la inversión es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo. Es importante anotar que este indicador es un instrumento financiero que al igual que el valor presente neto y la tasa Interna de retorno, permite optimizar el proceso de toma de decisiones.

3.7.7. Valor presente de egreso.

Según Ing. Bajaña Villagómez (2014, pág. 42).

Determina la rentabilidad del proyecto en términos monetarios para lo cual lleva todos los flujos de caja de cada año proyectado al tiempo presente y resta la inversión inicial. Es una técnica muy aceptada en la evaluación de proyectos y se la conoce también con VAN. Dependiendo del resultado de este ejercicio se identifica si el proyecto se debe aceptar o no.

3.7.8. Periodo de recuperación de capital.

El periodo de recuperación de capital es el periodo donde el cual la empresa recupera la inversión realizada en el proyecto. Este método es uno de los más utilizados para evaluar y medir la liquidez de un proyecto de inversión. Según Rivera Briones Leticia LIsseth (2020, pág. 22).

En cambio Mequita define qué (2019, pág. 1). Pay back significa “retorno”. Se trata de una estrategia, un indicador usado en las empresas para calcular el período de retorno de inversión en un proyecto. En palabras más técnicas, playback es el tiempo de retorno desde la inversión inicial hasta el momento que los rendimientos acumulados se tornan iguales al valor de esa inversión.

Pay back da al gestor el estimado de cuánto tiempo tomará hasta que recupere su aplicación inicial. Ese periodo no siempre es corto depende del valor de la inversión y del tipo de negocio. En general, el retorno se da dentro de meses o años.

3.7.9. Determinación de costos.

Tipos de costos.

- **Costos variables:** Estos combinan en relación directa con determinada actividad o volumen.

- **Costos fijos:** Son aquellos que permanecen constantes en un periodo determinado, sin importar si cambia el volumen de ventas. En base a Rivera Briones Leticia LIsseth (2020, pág. 23).

3.7.10 Tasa de descuento.

Conforme con Riquelme (2018, pág. 1).

La tasa de descuento es el cálculo que permite saber si un proyecto será rentable o no. Algunos expertos puntualizan en la importancia que tiene el hacer un adecuado cálculo de dicha tasa, que pueda determinar la mínima rentabilidad aceptable esperada en el proyecto.

3.8. Distribución de planta.

Según (1997, pág. 94). Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores

3.8.1. Objetivos principales de la distribución de planta.

En base a Urbina (1997, pág. 94).

Los objetivos y principios básicos de una distribución de la planta son los siguientes:

- 1. Integración total** Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- 2. Mínima distancia de recorrido.** Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.

3. **Utilización del espacio cúbico.** Aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta acción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.
4. **Seguridad y bienestar para el trabajador.** Éste debe ser uno de los objetivos principales en toda distribución.
5. **Flexibilidades debe obtener una distribución.**

Fácilmente reajutable a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

3.8.2. Tipos de proceso y sus características.

Como plantea (1997, pág. 94).

Cualquiera que sea la manera en que esté hecha una distribución de la planta, afecta al manejo de los materiales, la utilización del equipo, los niveles de inventario, la productividad de los trabajadores, e inclusive la comunicación de grupo y la moral de los empleados. La distribución está determinada en gran medida por:

1. **El tipo de producto.** (Ya sea un bien o un servicio, el diseño del producto y los estándares de calidad).
2. **El tipo de proceso productivo.** (Tecnología empleada y materiales que se requieren).
3. El volumen de producción (tipo continuo y alto volumen producido o intermitente y bajo volumen de producción). Existen tres tipos básicos de distribución:
 - a). **Distribución por proceso.** Agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares y hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción. El trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales. Éstas son las principales características de la distribución por proceso: son sistemas flexibles para trabajo rutinario, por lo que son menos vulnerables a los paros. El equipo es poco costoso, pero se requiere mano de obra especializada para manejarlo, lo cual proporciona mayor satisfacción al trabajador. Por lo anterior, el costo de supervisión por empleado es alto, el equipo no se utiliza a su máxima capacidad y el control de la producción es más complejo.

b). Distribución por producto. Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario. Las líneas de ensamble son características de esta distribución con el uso de transportadores y equipo muy auto-matizado para producir grandes volúmenes de, relativamente, pocos productos. El trabajo es continuo y se guía por instrucciones estandarizadas. Sus principales características se mencionan a continuación. Existe una alta utilización del personal y del equipo, el cual es muy especializado y costoso. El costo del manejo de materiales es bajo y la mano de obra no es especializada. Como los empleados efectúan tareas rutinarias y repetitivas, el trabajo se vuelve aburrido. El control de la producción es simplificado, con operaciones interdependientes, y por esa razón la mayoría de este tipo de distribuciones es inflexible.

C). Distribución por componente fijo. Aquí la mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo, como en la construcción de un edificio o un barco. Tienen la ventaja de que el control y la planeación del proyecto pueden realizarse usando técnicas como el CPM (ruta crítica) y PERT.

Actualmente hay muchos avances en la implantación de distribuciones flexibles.

Esto es, distribuciones de fácil y económica adaptación a un cambio de proceso de producción, que incorpore las ventajas de la distribución por proceso y por producto, lo cual haría a una empresa mucho más competitiva en su área.

4.1. Hipótesis.

La hipótesis que se realizó en este estudio ha sido resultado de la intervención de factores que influyen y que son sustanciales en los objetivos a lo que se dirige el proceso en estudio lo cual busca la mejora en la productividad en el área de producción en la empresa AJ Fernández.

El nivel de productividad dependerá de la capacitación de los colaboradores, además, así como también la cantidad de unidades a producir dependerá del conocimiento de los operarios sobre las operaciones que generan retraso en el proceso de producción.

4.1.2. Tabla: Operalización de las variables

Tabla 4: Operalización de las variables

Objetivo específicos	Variable	Definición	SUB-Variable	Indicadores	Técnica	Fuente
Analizar el contexto actual del área de producción en materia de productividad	Productividad (Variable dependiente)	La productividad es un conjunto de actividades productivas y los medios que son necesarios para conseguirla, por lo tanto, la productividad es un indicador de eficiencia que sirve para relacionar la cantidad de recursos empleados con la cantidad de producción obtenida. Conforme con Fernández (2013)	Entrada Salidas	Unidades producidas por unidad de tiempo Tiempo productivo Rendimiento de materia prima	Observación Cronometraje	Trabajadores Recursos Humanos
Realizar una propuesta de balanceo de la línea en el área de producción de la empresa AJ Fernández	Balanceo de línea de producción (Variable Independiente)	El balance de líneas es una de las herramientas más importantes para el control de la producción, dado a una línea de fabricación equilibrada depende de la optimización de la productividad de los procesos, variables tales como inventario de producto, procesos de producción, los tiempos de fabricación y las llegadas parciales de producción. Con base a García (2017)	Tiempo estándar Tiempo productivo Eficiencia Numero óptimo de máquinas	Medición de la productividad Unidades producidas	Cálculos matemáticos	

Establecer la factibilidad económica de la propuesta del balanceo de la línea de producción	Factibilidad económica (variable dependiente)	La factibilidad económica es el análisis de los costos e ingresos de un proyecto en un esfuerzo por determinar si resulta o no lógico y posible poder completarlo.es un Tipo de análisis de costo-beneficio del proyecto examinado que valúa que es posible implementaría, lo cual esta ayuda a la toma de decisiones. Corvo (2019)	Beneficios/ Costos Van ingresos Van egresos	Ingresos Egresos	Entrevista Cálculos matemáticos	Área administrativa
---	---	---	---	-------------------------	--	---------------------

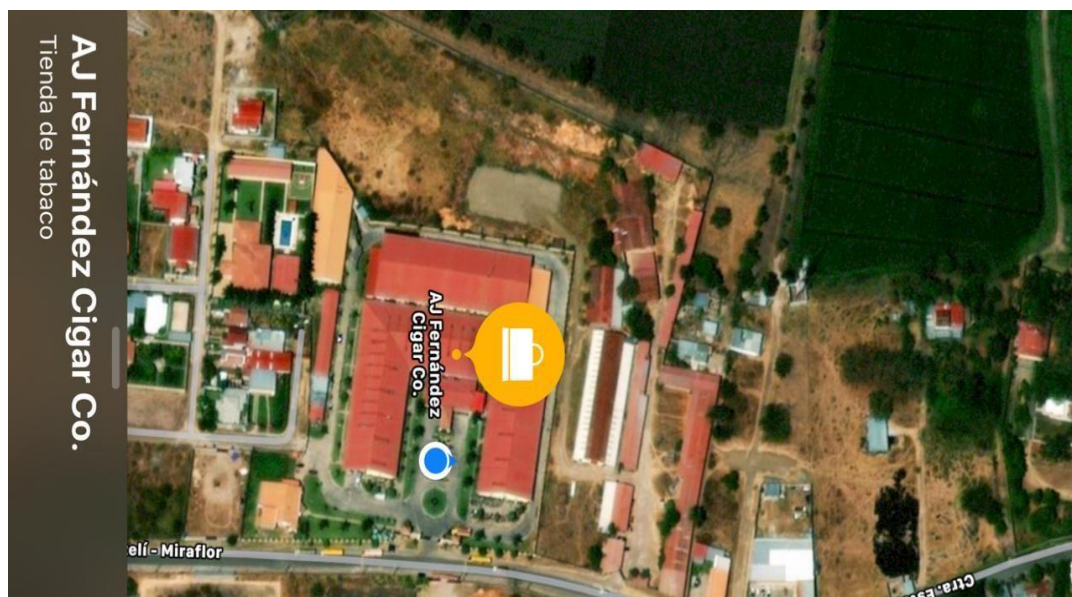
CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.

5.1. Descripción de la empresa en donde se realizó el estudio.

La etapa experimental de esta investigación se realizó en la Tabacalera AJ Fernández Cigars de Nicaragua S.A, ubicada en la ciudad de Estelí, a 150 kilómetros de Managua, en dirección norte, a 800 metros noroeste, carretera hacia Mira flor. Con latitud 13°06'40.1"N y altitud de -86°21'06.1"Wde la ciudad de Managua.

5.2.1. Localización.

Ilustración 10: Localización



Fuente: (Google Maps)

5.2.2 Enfoque de la investigación.

En este acápite se indica el tipo de investigación, el enfoque, alcance en base a los resultados sobre el nivel de productividad del recurso humano en el área de producción en la empresa AJ Fernández Cigars S.A.

5.2.1. Tipo de investigación.

En base a Sampieri (2014, pág. 430). Es de tipo explicativa y descriptiva. Explicativa porque se explicará el fenómeno en estudio, descriptiva porque se considera un fenómeno en el cual se describe la realidad de la situación de la empresa en materia de balanceo de línea de producción.

El estudio también es considerado transversal ya que se dedica a observar las principales problemáticas y darle soluciones factibles, por ende, también este se conduce en un periodo de tiempo determinado.

5.2.2. Enfoque de la Investigación.

Según Sampieri (2014, pág. 425) con el estudio descriptivo se buscó describir las propiedades, las características y los perfiles de las personas, grupos comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, su objetivo no es indicar como se relacionan estas.

Por ende, esta investigación tiene un enfoque descriptivo por que describió el comportamiento de colaboradores del área de producción y de la distribución de planta de la empresa.

5.2.3. Profundidad de la investigación.

En base a Sampieri (2005, pág. 58). Los diseños de investigación transversal recolecta datos en un solo un momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Por lo tanto, según el periodo y la cantidad de estudio, es una investigación transversal en el que los datos se recopilan para estudiar a una población en un solo punto en tiempo y para examinar la relación entre las variables de interés propuestas.

Este estudio aporta a la línea de investigación de estudios de métodos y tiempos de la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-ESTELI, Universidad, Nacional Autónoma De Nicaragua.

5.3. Universo y población.

El universo está constituido por 1000 colaboradores de las distintas áreas de la empresa tabacalera AJ Fernández Cigars, la población son los 532 colaboradores del área de producción.

5.3.1. Muestra.

Para la obtención de la muestra se utilizó la siguiente fórmula, tomando en cuenta los elementos que intervienen en un muestreo según Pickers, un muestreo no probabilístico no sirve para hacer generalizaciones, pero si para estudios exploratorios, puesto que estos tipos de muestras se eligen los individuos utilizando los diferentes criterios relacionados con la investigación en nuestro caso elegimos la población por conveniencia al seleccionar la empresa AJ Fernández por sus accesibilidades.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{(N - 1) \times e^2 + Z^2 \times p \times q}$$

En donde los términos representan:

Z= Nivel de confianza

N= Tamaño de la población

P= Probabilidad de éxito

Q= Probabilidad del fracaso

n= Tamaño de la muestra

e= Margen de error permisible

Según la fórmula de la muestra

Z= 1.96 es el nivel de confianza del 95%

N= es el universo; P y p propiedades complementarias que equivale 0.5.

E= error de la estimación aceptable para encuestas en 10% o 0.1

n= tamaño de la muestra son 532, en este caso tendríamos.

$$n = \frac{1000 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(532 - 1) \times 0.1^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = \frac{960.4}{6.2704} = 154 \text{ encuestas}$$

La muestra estará conformada por 154 colaboradores del área de producción.

Se utilizará la función entre de Excel para la selección de los 154 colaboradores.

Tabla 5: Porcentajes del área de producción

Área	Porcentajes	Cantidad de encuestas
Pre-industria	$\% = 102/532 = 0.19 \times 100 = 19\%$	$154 \times 0.19 = 30$
Productos en procesos	$\% = 336/532 = 0.63 \times 100 = 63\%$	$154 \times 0.63 = 97$
Producto terminado	$\% = 94/532 = 0.17 \times 100 = 17\%$	$154 \times 0.17 = 27$

Fuente: Propia

Se realizará un muestreo al azar simple, debido a que todos los colaboradores tienen la misma oportunidad de ser seleccionados. Se utilizará la función entre de Excel para seleccionar al personal a encuestar.

5.4. Informantes claves.

✓ **Administrador**

Es la persona que maneja todo el funcionamiento de la empresa las problemáticas que existen en el área y por ende esta se encarga de tomar pedidos y llevar la funcionalidad de la empresa.

✓ **Responsable del área de producción**

Es la sección que indica al personal de producción, verifica si la tarea impuesta se cumpla y a su vez, lleva un control de la calidad en los puros que la empresa desea.

✓ **Responsable de contabilidad de la aérea de producción.**

En esta aérea se da la información de la cantidad de unidades de puros que se deben de elaborar como mínimo en un día, por lo tanto y se lleva un control del personal de producción.

✓ **Colaboradores**

Son los individuos que laboran en la empresa tabacalera AJ Fernández S.A en las áreas pre industria, producto en proceso y empaque, las cuales son encargadas del proceso de transformación de materia prima.

5.5. Métodos.

Este estudio está basado en el método teórico inductivo y deductivo por tener un enfoque mixto cuali-cuantitativo donde el método inductivo se fundamenta con la relación de la investigación cualitativa y el método teórico deductivo en donde se proporciona al enfoque cualitativo, en donde se realizó un análisis concreto en la

tabacalera AJ Fernández sobre el tema nivel de productividad en el área de producción en la empresa AJ Fernández en el periodo del segundo semestre 2020.

5.5.1. Métodos teóricos.

Se trabajó desde un punto inductivo debido a que se realizó mediciones de tiempo en producto en proceso, calidad y empaque, verificando y tomando notas en la observación directa, este es un método científico del cual se obtienen resultados generales a partir de indicios particulares. Por ende, se aplicarán entrevistas a los responsables del área de producción para deducir el manejo de dicha área ya mencionada.

Se implementó el método deductivo en donde este establece que las conclusiones siguen siendo necesariamente para los razonamientos deductivos es válido y la conclusión solo puede ser verdadera realizando encuestas a los trabajadores de donde surgen datos estadísticos para ser medidos y analizados.

5.5.2. Métodos empíricos.

En este estudio se utilizaron métodos de recolección de datos como lo son entrevistas y encuestas guías de observación con el fin de cumplir con los objetivos propuestos en esta investigación.

5.5.3. Métodos analíticos.

Se utilizó un análisis estadístico de alcance descriptivo, enfocado en el uso de una estadística descriptiva representando en tablas de frecuencia, grafica en barra, polígonos de frecuencia y diagrama de pastel en los diferentes resultados del procesamiento de las encuestas que se les realizo a los colaboradores de la empresa AJ Fernández Cigars S.A.

Se recurrió al sistema estadístico informático SPSS con el propósito de graficar los resultados brindados en las encuestas, este software es conocido por su capacidad

de procesar grandes cantidades de datos y es capaz de llevar a cabo el análisis de texto entre otros formatos más.

5.5.4. Observaciones.

Se realizaron observaciones dirigidas al personal de la empresa AJ Fernández, en horas de laborar esto con el propósito de analizar y hacer uso de toma de tiempo para ver cuánto se dilata un trabajador en realizar una determinada tarea asignada esto para medir la eficiencia del colaborador.

5.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

➤ **Encuestas**

Esta técnica se aplicó al personal del área de producción que esta distribuidos en varios sectores y el instrumento a utilizar fue un cuestionario que contiene preguntas cerradas, **(ver anexo número: 1)**.

➤ **Entrevistas**

En la aplicación de esta técnica se utilizó como instrumento una guía de entrevista la cual contenía una serie de preguntas abiertas con la finalidad de profundizar en algunos aspectos relevantes respecto a la productividad en el área de producción y se le aplico a cada jefe de la distinta área de producción. **(Ver anexo 2)**.

➤ **Observación**

Para la realizar esta técnica se implementó como instrumento el check list el cual está conformado por diferentes aspectos de la filosofía japonesa de las 5S.

➤ **Ficha de control de tiempos**

Se utilizó esta técnica para recoger información de los tiempos de producción del producto, se utilizó como instrumento el cronometraje.

➤ **Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Una vez que obtuvimos la información se procedió a su respectivo procesamiento y análisis. Se utilizó paquetes estadísticos como el SPS. Además, se utilizó una hoja de cálculo en Excel para realizar los cálculos relacionados a tiempo estándar, tiempo normal, entre otros.

Para el análisis se realizó estadística descriptiva tal como diagrama de barra diagrama de pastel, medidas de tendencia central. Se realizó estadística inferencial como la prueba de chi-cuadrado para ver la relación entre variables y tablas cruzadas.

Etapas de la investigación.

Etapa 1 Investigación documental.

En este acápite se trabaja lo que es la obtención de la información se realizaron consultas bibliográficas, se elaboró el protocolo de investigaciones consiste en la delimitación del tema a investigar, objetivos, planteamiento de la hipótesis, por lo que también se desarrolló un marco teórico y elaboración del diseño metodológico que ayudara a la investigación de base para la realización del informe final de investigación.

Etapa 2 Elaboración de instrumentos

En esta etapa se da la elaboración de encuesta de, entrevista y la guía de observación tomando en cuenta las variables contenidas por los objetivos.

Etapa 3 Trabajo de Campo

En esta etapa se abordó sobre las instalaciones de la empresa AJ Fernández en la ciudad de Estelí, para obtención y recolección de datos que serán procesados y utilizados en la realización del informe final de la investigación.

Etapa 4 Análisis de la información y elaboración del trabajo investigativo final

Una vez que recopilamos la información se procedió a su análisis, por medio de una hoja de cálculo en Excel. Una vez recopilada la información se procedió a su análisis por medio del programa anteriormente mencionado, esto permitió dar respuestas a los objetivos propuestos. En el procesamiento de los datos obtenidos se aplicó estadística descriptiva para describir los datos, usando medidas de tendencia central y de dispersión, gráficas o tablas, en las que se pueda apreciar claramente el comportamiento, tendencias y regularidades de la información contenida en la muestra. Además se realizó estadística inferencial.

CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Este acápite se realizó de forma descriptiva e interpretativa los resultados obtenidos en el proceso de investigación, así como una propuesta de balanceo de línea de producción, en la tabacalera AJ Fernández Cigars S.A, esto se fundamenta con información recopilada a través de las diferentes técnicas aplicadas, así como referencias bibliográficas utilidad en el estudio investigativo realizado.

6.1. Análisis del contexto actual del área de producción en materia de productividad.

En general durante la realización de este estudio fue necesario realizar visitas periódicas en la empresa tabacalera AJ Fernández Cigars S.A. En el departamento de Estelí donde se realizó la implementación de instrumentos para la obtención de información: las herramientas implementadas fueron; guía de observación, check list basado en la filosofía japonesa de las 5S, entrevistas (aplicadas a los responsables del área de producción), encuestas (estas fueron aplicadas a los trabajadores de la empresa en la sección de producción), análisis FODA, análisis mediante el diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto.

6.1.1. Descripción de la empresa.

Nombre de la empresa: AJ Fernández Cigars de Nicaragua S.A.

Actividad: La empresa se especializa en la producción de puros de tabaco para exportación.

Ubicación: En la ciudad de Estelí, a 150 kilómetros de Managua, en dirección norte, a 800 metros noroeste, carretera hacia Mira flor. Con latitud 13°06'40.1"N y altitud de -86°21'06.1"Wde la ciudad de Managua

La ciudad de Estelí, a nivel nacional e internacional, se ha distinguido como productora de tabaco, A partir de los años noventa se incrementó la instalación de fábricas de tabaco en locales inadecuados para la producción y la seguridad laboral pero que después fueron mejorando sus condiciones.

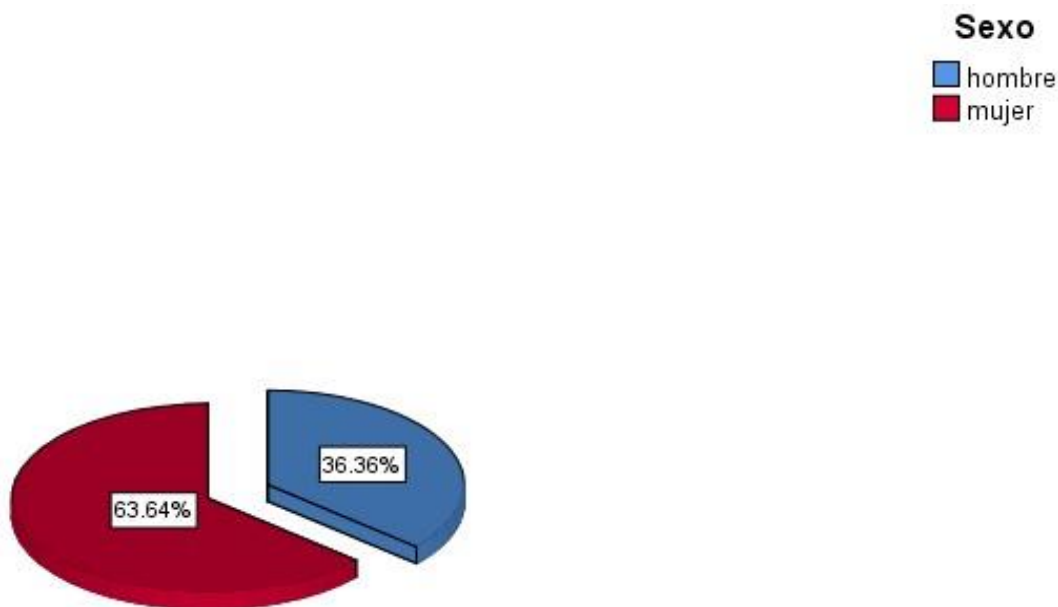
Una de las fábricas productoras de tabaco que se han establecido en la ciudad de Estelí es la tabacalera A J Fernández fue fundada en el año 2008. Actualmente A.J. FERNÁNDEZ con una infraestructura adecuada donde laboran unos 1000 trabajadores con un nivel de producción de 45,000 puros diarios y exporta a Estados Unidos, Suecia entre otros. A.J. FERNÁNDEZ Cigars es una empresa de bienes se dedica a la producción y comercialización de cigarrros puros de diferentes ligas, tamaños y estilos destinados a la exportación.

Las operaciones de esta compañía son controladas y supervisadas por su propietario, el señor Abdel Fernández, quien cuida cada uno de los detalles utilizados en la técnica en este rubro y heredada de la familia **Fernández**.

Es una empresa privada que opera como empresa de zona franca fue aprobada por la comisión nacional de zonas francas para operar bajo este régimen fiscal especial el 21 de enero del 2009.

Desde esa fecha a la actualidad han alcanzado un notable crecimiento tanto en generación de empleo como en exportaciones, lo que les ha permitido desarrollar un nuevo proyecto de inversión que consiste en la construcción de un edificio propio.

Resultados de las encuestas.



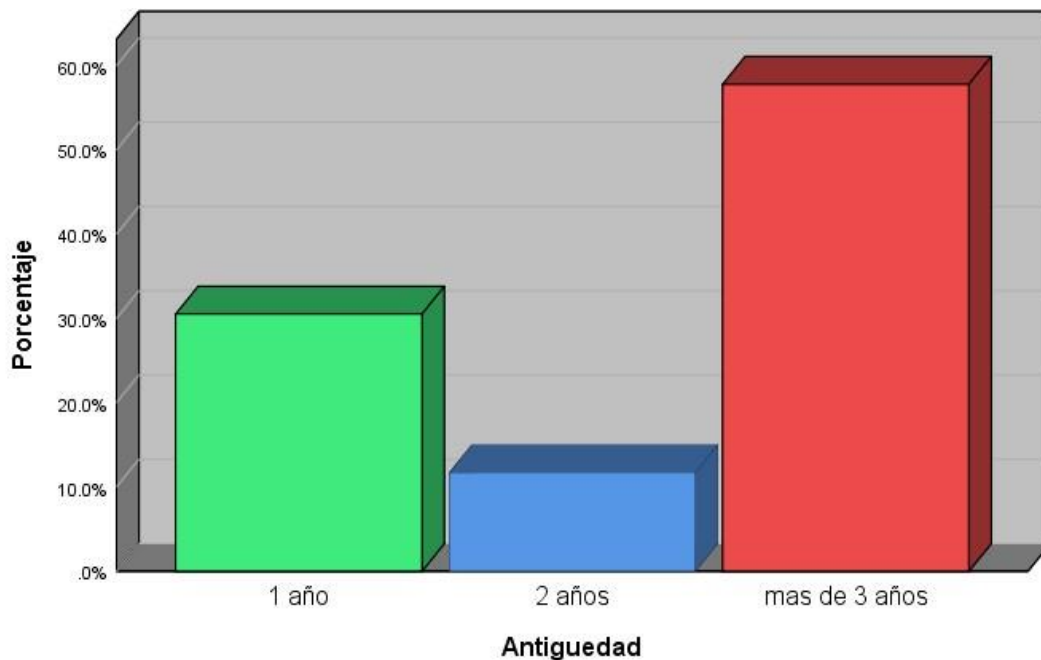
Gráficos 1: Género de colaboradores

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico basado sobre el sexo de los colaboradores que fueron encuestados en la empresa AJ Fernández Cigars nos indica los porcentajes que conforman las sub áreas que comprenden el área de producción en el cual se centran más personal del género femenino como por ejemplo la sección de pre industria y empaque.

El análisis del gráfico se puede notar que el total de colaboradores del área de pre industria es de un 30% son hombres y un 70% son mujeres, en el área de proceso un 46.9% son hombres y un 53.1% son mujeres, en el área de empaque un 3.8% son hombres y un 96.2% son mujeres; Por lo tanto, del total de 154 personas encuestadas el 63.64% son mujeres esto equivalente a 98 operarios y el otro 36.36% son hombres equivalentes a 56 operarios.

En cambio Reyes García (2016). En su investigación sobre balanceo de líneas de producción mostro en el análisis de resultado que en la empresa Olivas S.A indico que, de los encuestados, el 52% de los encuestados fueron mujeres equivalentes a 45 operarios. Y el 48 % de los encuestados fueron varones equivalentes a 41 operarios.



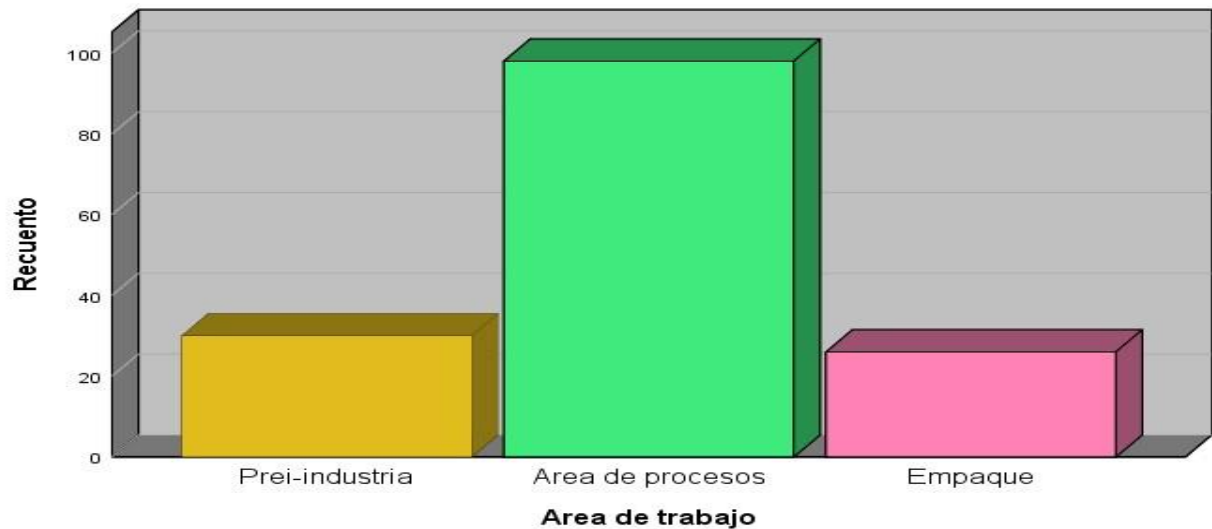
Graficos 2: Antigüedad de laborar

Fuente: Elaboración propia.

Las encuestas indica que un 30% de los encuestados tienen un año de laborar esto equivale a 46 operarios también nos muestra que el 12% de los encuestados tienen 2 años de laborar esto equivale a 18 operarios, mientras que el 58% de los encuestados respondieron que tienen más de 3 años esto equivalente a 90 operarios por ende la empresa AJ Fernández se beneficia al no tener rotación de personal.

A diferencia de Fajardo Landro Denis Alonso (2016). En su estudio planea sobre un manual de gestión de la calidad en el área de producción en la empresa AJ

Fernández expresan los siguientes resultados que la antigüedad de la laborar en dicha empresa anteriormente mencionada se encuentran los siguientes años de laborar. Menos de un año se encuentra un 18.1%, de 1 a 5 años 19.3% y de 6 a 14 años es un 62.6% y más de 15 años se encuentra con un porcentaje del 0%.



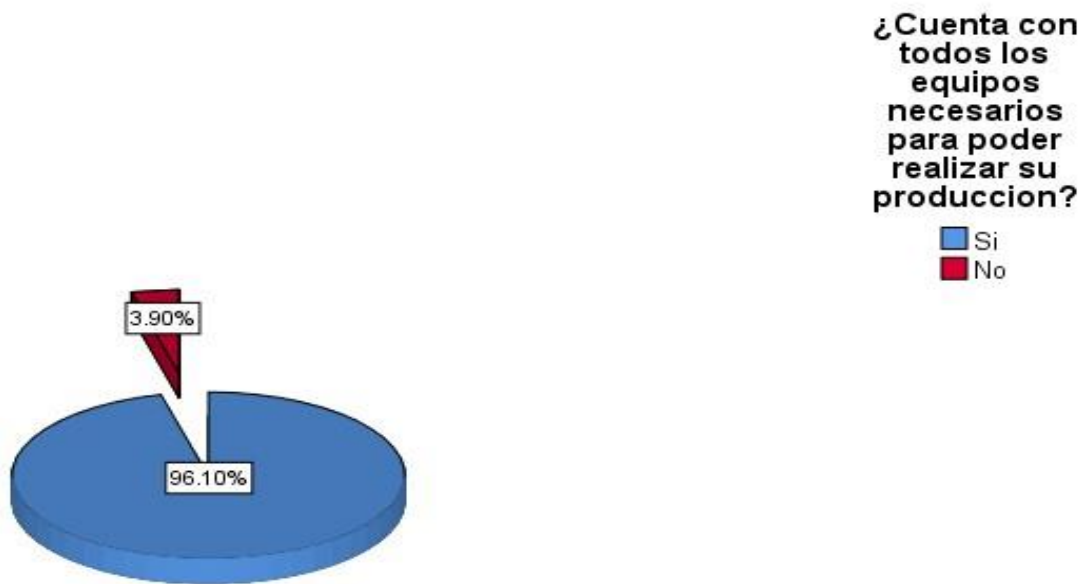
Graficos 3: Área de trabajo

Fuente: Elaboración propia.

Se realizaron 154 encuestas las cuales se dividieron según la cantidad de personal dentro de las tres sub áreas que la comprenden el área de producción. Entre ellas tenemos pre industria en donde se establecieron 30, producto en procesos en donde se efectuaron 97 y empaque con 27.

En cambio Andino (2019). En su investigación sobre “Balanceo de línea de producción en el área productiva de tabacalera Perdomo en el primer semestre del año 2019” El puesto de trabajo de cada uno de los encuestados del área de producción es la siguiente: en el área de rolado se encuestaron a 20 mujeres y 0 varones, equivalentes al 23.26 % del total de encuestados; en el área de empaque

se encuestaron a 12 mujeres y 2 varones, equivalentes al 16.28 % de un total de encuestados; en el área de rezago se encuestaron a 13 mujeres y 15 varones, equivalentes al 32.56 % del total de encuestados; en el área de bonchado se encuestaron a 0 mujeres y 24 varones, equivalentes al 27.90 del total de encuestados.



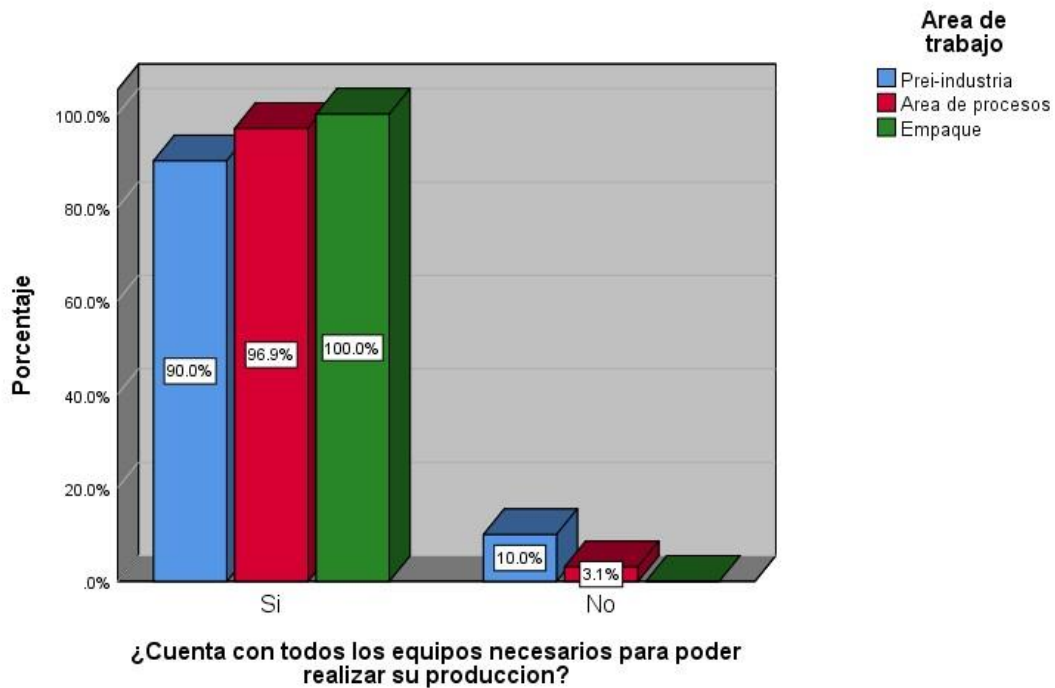
Gráficos 4: Equipos necesarios para poder realizar el proceso de producción.

Fuente: Elaboración Propia.

En el análisis sobre la pregunta que si cuenta con todos los equipos necesarios para poder realizar su proceso de producción los colaboradores encuestados respondieron que apenas el 3.9 % de los encuestados señalo que no cuenta con los instrumentos o equipos necesarios esto equivale a 6 operarios, mientras tanto

el 96.1% de los encuestados dijo que si cuenta con sus equipos necesarios esto es equivalente a 148 operarios.

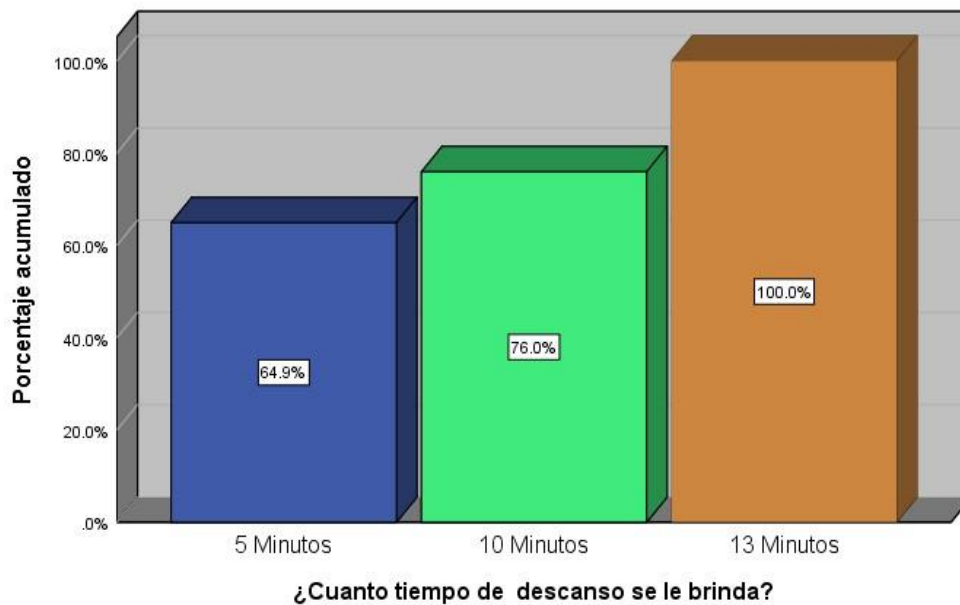
Casco (2017). En su investigación de Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la eficiencia de la producción en la empresa tabacalera Joya de Nicaragua. Determino que el 72% del personal alega que posee todos los equipos y herramientas necesarias para desempeñarse de manera eficiente y el 28% dice que tiene solo algunas herramientas para la elaboración de sus tareas.



Graficos 5: Equipos necesarios

Fuente: Elaboración propia

Hoy en día es muy importante que la empresa brinde todos los materiales y equipos necesarios hacia sus colaboradores, esto con el fin de que los individuos puedan realizar una buena labor y así brindar una mejora en la productividad del proceso. Según los trabajadores encuestados en el área de pre industria el 90% indicaron que, si poseen los equipos para realizar su trabajo, en el área de procesos 96.6% revelaron que, si cuentan con los materiales para poder cumplir con su tarea asignada, en el siguiente proceso que corresponde a empaque el 100% dijeron que si les brindan todos los equipos necesarios para desempeñarse. El área de pre industria el 10% indicó no poseer todos los equipos para poder desempeñarse, el 10% de los encuestados en área de producto en proceso no se les facilita los materiales y equipos, a continuación, las áreas de empaque indican que no hay ninguna deficiencia y poseen todos los recursos para realizar su función.



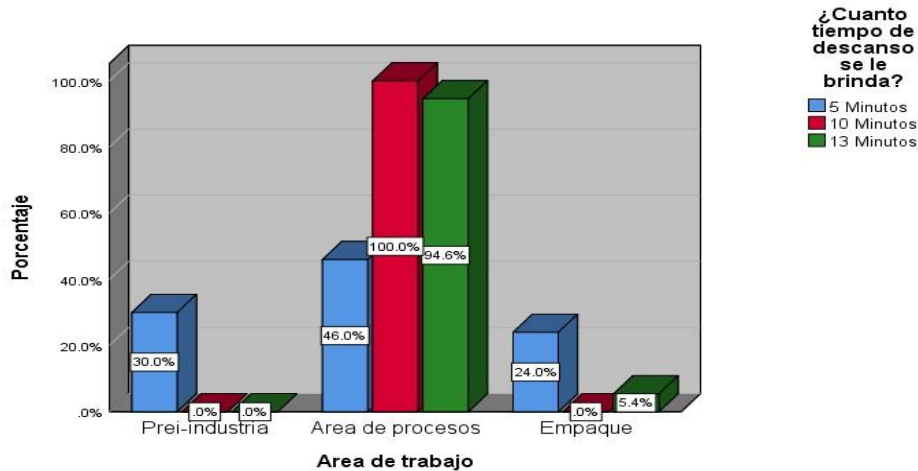
Graficos 6: Tiempo de descanso

Fuente: Elaboración Propia

El tiempo de descanso de los operarios es necesario y exigido según la ley 618 (ley general de higiene y seguridad ocupacional). Debido que el cuerpo humano no soportaría una jornada exhaustiva

En el área de pre industria un 64.9% dijo que se les brinda un descanso de 5 minutos, el 76.0% del área de procesos dicen que se les brindan 10 minutos de descanso y en el área de empaque se les brinda 13 minutos los cuales son un total de 100% los que dijeron que sí.

En el grafico anterior sobre suplementos de tiempo que se les brinda a los trabajadores de la empresa AJ Fernández en el área de producción se obtuvieron los siguiente resultados en el área de pre industria un 64.9% dijo que se les brinda un descanso de 5 minutos y el 76% del área de producto en proceso que se les proporciona 10 minutos, en la sección de empaque un 100% indican que se brinda 13 minutos se puede decir que la empresa AJ Fernández S.A tiene una variabilidad de los suplementos de tiempo esto se debe a que son diversas área la que conforman. El área de producción por ende la implementación de dichos descansos es para que los trabajadores tengan un tiempo en donde puedan descansar para que estos no presenten fatiga durante su jornada laboral, Pero Reyes García (2016). En su investigación sobre balanceo de líneas de producción indico el siguiente análisis sobre la empresa Olivas S.A mostro que los encuestados en un 100% contestaron que si se les brinda suplemento de tiempo equivalente a 5 mujeres que representan un 45.52%, un 41% indican del género masculino indican que si se les ofrece descanso.



Gráficos 7: Tiempo de descanso que se les brinda

Fuente: Elaboración propia

Los suplementos de tiempos son concedidos al trabajador con el objetivo de que los individuos no se sientan fatigados durante su jornada laboral, conforme a la ley 618 (Ley general de higiene y seguridad del trabajo de la república de Nicaragua) indica que los suplementos de tiempos son fundamentales para la buena realización de un proceso.

Se puede determinar que un 30% de los encuestados del área de pre industria se les brindan unos suplementos de tiempo de 5 minutos, y el 0% es poco frecuente que les proporcionen 13 minutos, por otra parte, un 0% también reflejaron que es raramente que se les brinden 13 minutos. Los encuestados del espacio de producto en proceso el 46% afirman que se les concede 5 minutos, un 100% expresaron que se les da un total de 10 minutos de descanso, el 94.6% indican que se les proporcionan 13 minutos de descanso esto argumentado que si a ellos no se les brindara estos tiempos de descanso ellos se sentirían fatigados y no parodian realizar su proceso de producción.

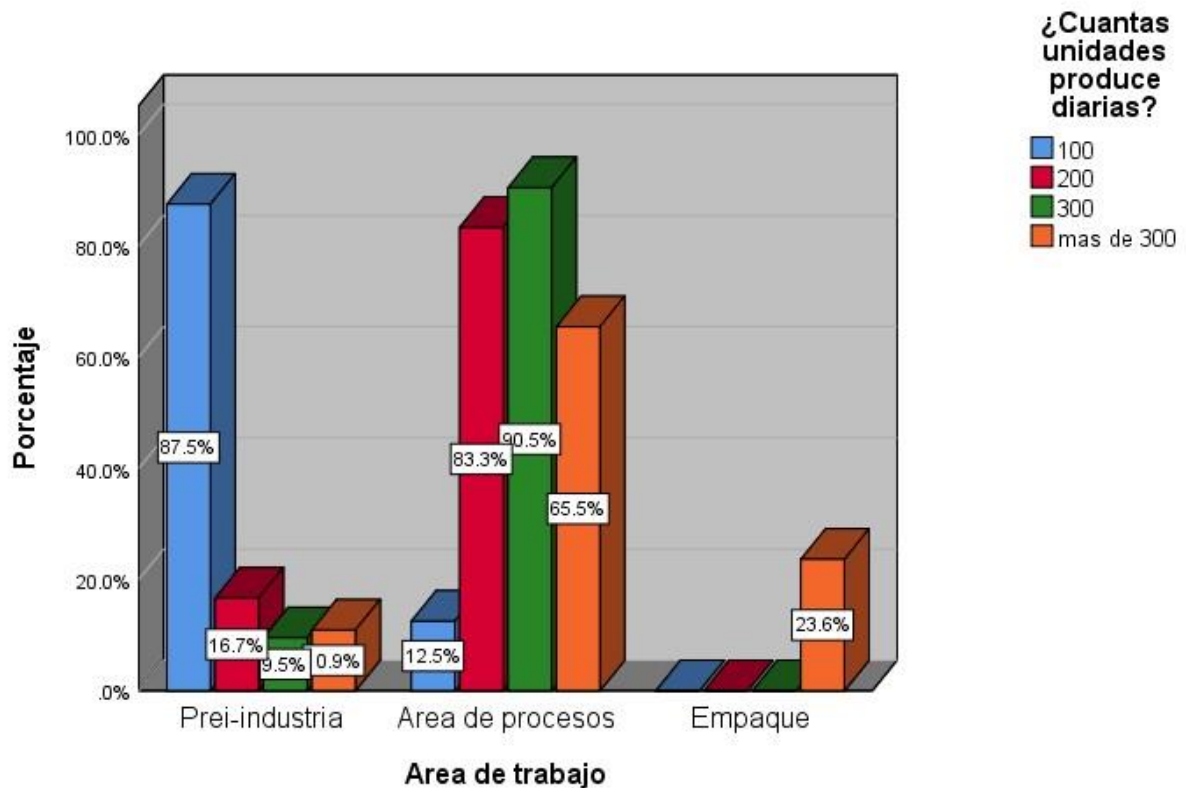
A los trabajadores encuestados de la sección de empaque proporciono las siguientes estadísticas en donde se refleja que un 20.4% indican que se les ofrece

una pausa de 5 minutos, el 0% reflejan que raramente se les concede 10 minutos, un 5.4% revelan que les proporciona un tiempo de 13 minutos para descansar y así no presentar agotamiento.

Como se puede apreciar los suplementos de tiempos son variados en las diferentes áreas en la empresa AJ Fernández S.A porque cada una de ellas lleva diferentes procesos

En contraste como expresa Reyes García (2016, pág. 54).

En su investigación mostro de balanceo de líneas de producción el análisis de resultado en la empresa Olivas S.A mostro que el 100% de los encuestados contestaron que si se les brinda suplemento de tiempo equivalente a 5 mujeres que representan un 45.52%, un 41% indican del género masculino indican que si se les brinda descanso



Graficos 8: Unidades producidas diarias

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico sobre las unidades que se producen diariamente tiene como propósito de reconocer cuál de las sub área que comprenden el área de producción procesa más materia. Siendo esta el sub área de empaque con más de 300 unidades por operario.

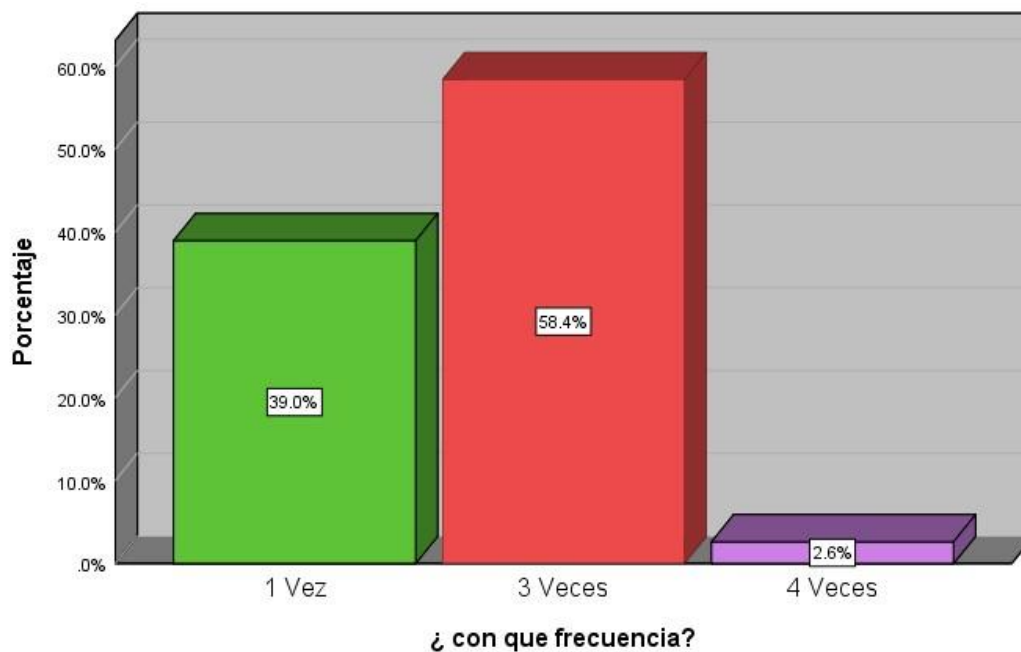
En el análisis de la pregunta cuantas unidades produce diarias se obtuvieron los siguientes resultados en el área de pre industria se describe el 87.5% de la producción de 100 unidades cabe el hecho que en esta área de trabajo la materia se procesa en libras y en quítales también se establece que un 16.7% procesan más de 200 unidades al día, el 9.5% producen 300 unidades y apenas el 0.9% producen más de 300 unidades por día. En el área de proceso se presenta que el 12.5% produce 100 unidades al día, el 83.3% de los encentados producen 200 unidades diarias, el 90.5% produce 300 unidades diarias y el 65.5% producen más

de 300 unidades diarias. Y en área de empaque se determina el 23.6% producen más de 300 unidades y esta tiene el área de mayor eficiencia.

En las cantidades producidas diarias; la implementación de la encuesta realizada a los colaboradores en sus puestos de trabajo es la siguiente:

El área de pre industria se describe el 87.5% de la producción es de 100 pesadas cabe destacar que en esta sección de trabajo es por libras y en quítales también se establece que un 16.7% procesan más de 200 libras al día, el 9.5% producen 300 unidades en el despallido y apenas el 0.9% producen más de 300 unidades por día en el rezagado de capa. En el área de proceso se presenta que el 12.5% produce 100 unidades al día, el 83.3% de los encentados producen 200 unidades diarias, el 90.5% produce 300 unidades diarias y el 65.5% producen más de 300 unidades diarias. Y en área de empaque se determina el 23.6% empacan más de 300 puros.

En la empresa AJ Fernández se pudo apreciar lo que los encuestados indicaron que mayormente producen de 400 a 500 puros al día se realizó esta pregunta con el fin de entender el rango de puros realizados por día. A diferencia de Mario Alberto Andino Valle (2019) en su estudio indican que el puesto de trabajo en cada uno de los encuestados en el área de producción es la siguiente en el área de rolado se encuestaron a 20 mujeres y 0 varones, equivalente a 23.26% del total de los encuestados; en el área de empaque se encuestaron 12 mujeres y 2 varones equivalente a 16.2% del total de encuestados, se encuestaron 13 mujeres y 15 varones, equivalente a 32.56% del total de encuestado; en el área de bonchado se encuestaron 0 mujeres y 24 varones equivalente a 27.9% del total de encuestados.



Graficos 9: Frecuencia de suplementos

Fuente: Elaboración propia.

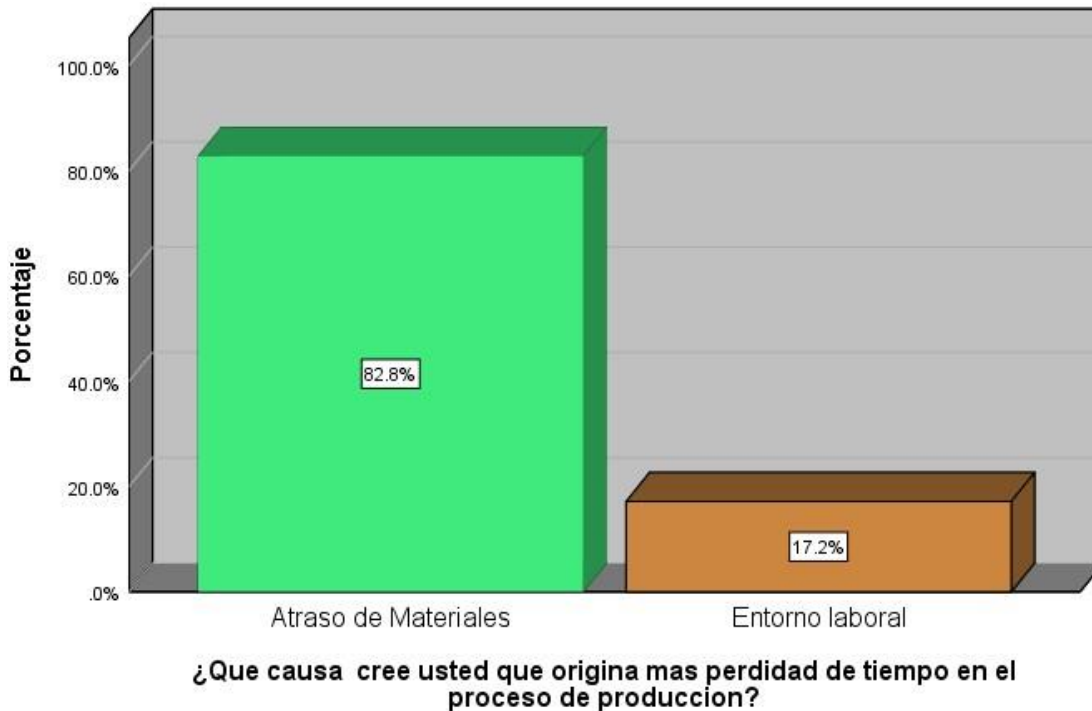
Según la ley 618, ley general de higiene y seguridad establece lo que son los suplementos de tiempos sirven para que los colaboradores puedan realizar su jornada laboral en óptimas condiciones esto dependiendo de la frecuencia con la que se les otorgan a los colaboradores siendo lo más frecuentes 3 veces al día.

En la anterior grafica se determina que el 39% de los encuestadas reciben un descanso de una vez al día, es 58.4% indico que al menos se le proporciona un

descanso de 3 veces al día y el 2.8% restante establecen que reciben 4 descansos en su jornada laboral.

En lo anterior que compete a la frecuencia que se les brinda los colaboradores sobre suplementos de tiempo a los trabajadores de la empresa AJ Fernández en el espacio de producción se obtuvo como resultado lo siguiente, se determina que el 39% de los encuestadas reciben un descanso de una vez al día, es 58.4% indico que al menos se le proporciona un descanso de 3 veces al día y el 2.8% restante establecen que reciben 4 veces se les facilita descanso.

Se puede comprender la diversificación de veces que se les asignan por la variación del área las veces que se les asignan al trabajador es para satisfacer sus necesidades fisiológicas y evitar que el colaborador tenga fatiga laboral y así tener una mejora en aspectos de productividad, a diferencia Reyes García (2016, pág. 55). Expresa en su estudio que de los encuestados el 100% contestaron que se les brinda suplemento de tiempo equivalente a 45 mujeres que representan un 45.52%, un 41% de los encuestados que representan al género masculino.



Graficos 10: Causas que originan más pérdida de tiempo en el área de producción

Fuente: Elaboración propia.

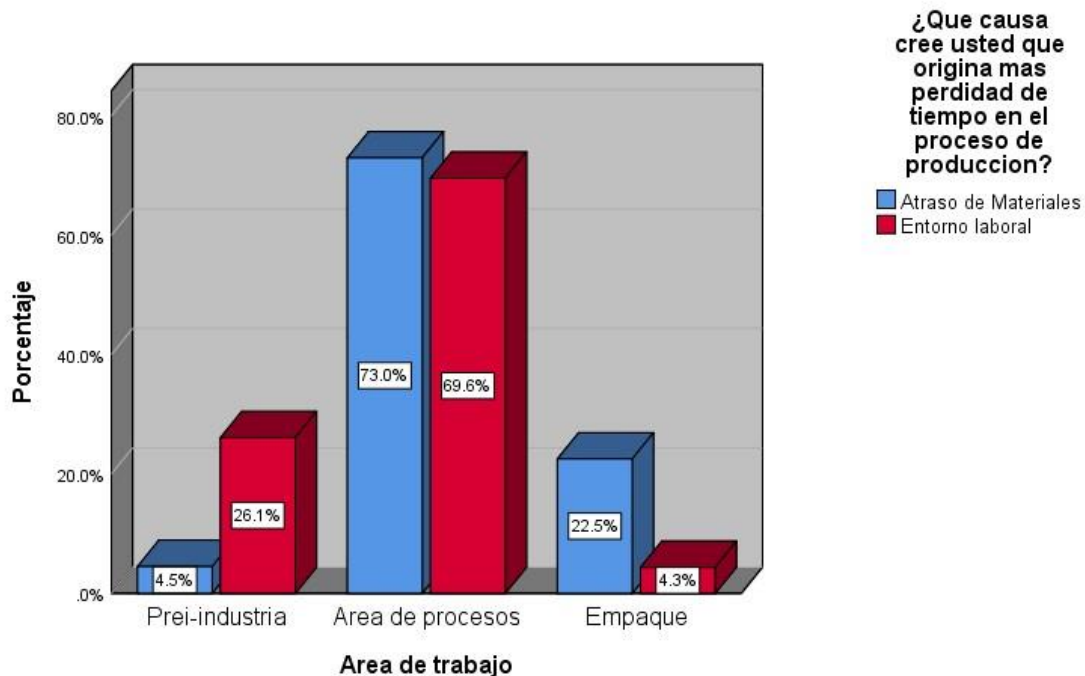
En cuanto la pregunta sobre que causa creen usted que origina más pérdida de tiempo en el área de producción es para conocer en que ámbito está fallando la empresa siendo esta la cadena de suministros.

En el análisis sobre las causas que originan pérdida de tiempo en el proceso de producción en general que compete en el área de producción como se puede apreciar que según las causas que provocan pérdidas de tiempo en el proceso de producción en un 82.8% piensan que es por los atrasos de materiales y en un 17.2% indican que es el entorno laboral.

Basándonos en el análisis estadístico se obtuvo los siguientes resultados; un 82.8% piensan que es por los atrasos de materiales y en un 17.2% piensan que los tiempos improductivos son ocasionados por el entorno laboral. Las causas que los colaboradores encuestados creen que les afectan en el atraso de materia prima eso argumentando la variabilidad de tabaco que existe en la empresa por lo cual a veces

las hojas de tabaco llegan con diferente textura. Como se pudo apreciar la mayor causa que genera atraso en producción es la cadena de suministros.

Pero según Fajardo Landero Denis Alonso (2016, pág. 67). En su estudio sobre un manual de la gestión de la calidad para la elaboración de puros para la empresa tabacalera AJ Fernández Cigars en Nicaragua 2016 presentaron los siguientes resultados señalan que el nivel eficiencia de materia prima que está entre 0-50%, pero la mayoría de los que están muy satisfecho, satisfecho e indiferente consideran que la eficiencia es del 70-100%.



Graficos 11: Que causa origina más pérdidas de tiempo

Fuente: Elaboración propia.

Las causas que origina pérdida de tiempo en los procesos productivo provocan deficiencia en el proceso de manufactura por lo tanto toda empresa debe de conocer las diversas causas que originan un retraso en el sistema productivo al igual que los colaboradores deben de manejar los diversas causas que originan pérdida de tiempo.

Conforme al análisis realizado por la causa que origina más pérdida de tiempo en el proceso de producción se puede apreciar que el área de pre industria 4.5% se refiere que el factor que incide es el retraso de material el 26.1% de la sección antes mencionada indica que es el entorno laboral sin embargo el 73% del área de producto en proceso califico que la causa que el factor de atraso es factor de materia prima, esto argumentando que algunas capas de tabaco varían en color o textura de la hoja un 69.6% indican que en el procesos de producción es en base al entorno

laboral esto fundamentado con algunos colaboradores no son determinantes con sus responsabilidades.

El 22.5% de los colaboradores que forman el área empaque expresan que es relevante al atraso de los materiales o materia prima lo cual perjudica su rendimiento productivo y un 4.3% indica que los entornos laboran afecta su rendimiento productivo.

Deduca Fajardo Landero Denis Alonso (2016, pág. 68). Señalan que el nivel eficiencia de Materia Prima que está entre 0-50%, pero la mayoría de los que están muy satisfecho, satisfecho e indiferente consideran que la eficiencia es del 70-100%

6.1.2. Análisis FODA

Después de realizar las visitas y observaciones en el proceso de producción en la empresa AJ Fernández se precedió a analizar los factores internos y externos del mismo.

Tabla 6: FODA

Fortaleza	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recurso humano con amplia experiencia y conocimiento. ✓ Infraestructura y condiciones adecuadas de la planta de producción. ✓ Supervisión en los procesos de producción. ✓ Pagos a los colaboradores conforme a su producción y a otros por día. ✓ Se les proporciona suplementos de tiempos a 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementación de un balanceo de línea de producción que aporte mejoras en la empresa AJ Fernández buscando así una maximización de la productividad. ✓ Realización de un plan de incentivos ✓ Mejorar el seguimiento y control en la planificación de la producción para evitar cambios en un futuro
<p>los colaboradores para sus necesidades fisiológicas y tiempo de descanso.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Condiciones laborales adecuadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprovechar el conocimiento del personal para proponer cambios que generen confort a los trabajadores ✓ Comunicación fluyente con las diversas áreas de la empresa.
Debilidades	Amenazas

<ul style="list-style-type: none"> ✓ No posee tiempo estándar para cada actividad. ✓ Falta de murales informativos de buenas prácticas y métodos de trabajo. ✓ Poca disponibilidad de programas de capacitación para mejorar el nivel de formación y capacitación del personal. ✓ Poca organización de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ley anti tabaco aprobada en EEUU. ✓ Infracciones ambientales. ✓ Mayores impuestos.
--	--

Fuente: Elaboración propia.

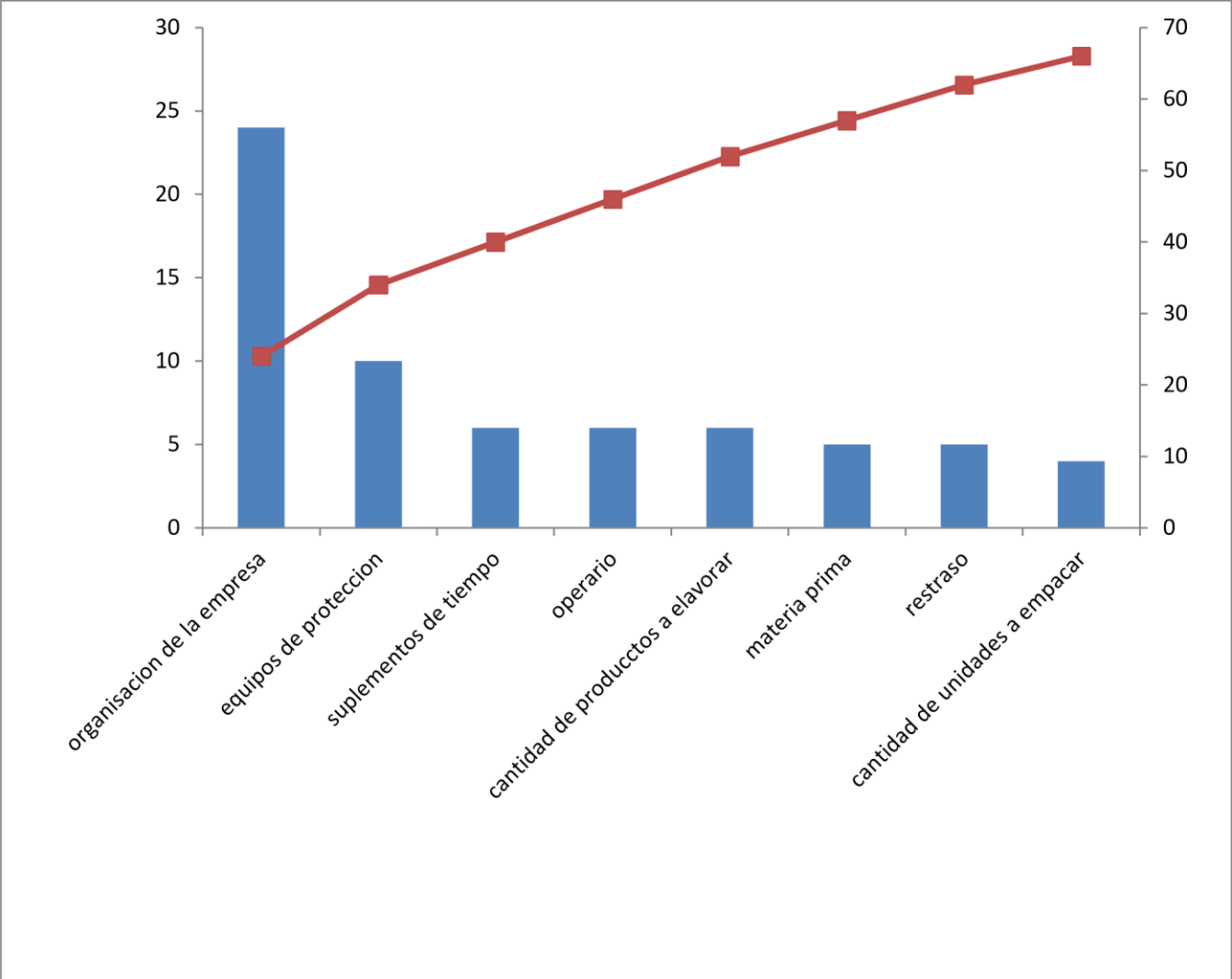
6.1.3. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto nos permitió identificar gráficamente el número de defectos que se registraron en el área de producción en el cual se obtiene el siguiente cuadro:

Tabla 7: Datos frecuentes

Categoría	Frecuencia	frecuencia acumulada
Organización de la empresa	24	24
Equipos de protección	10	34
Suplementos de tiempo	6	40
Operario	6	46
Cantidad de productos a elaborar	6	52
Materia prima	5	57
Retraso	5	62
Cantidad de unidades a empacar	4	66
	66	

Fuente: Propia.



Graficos 12: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia.

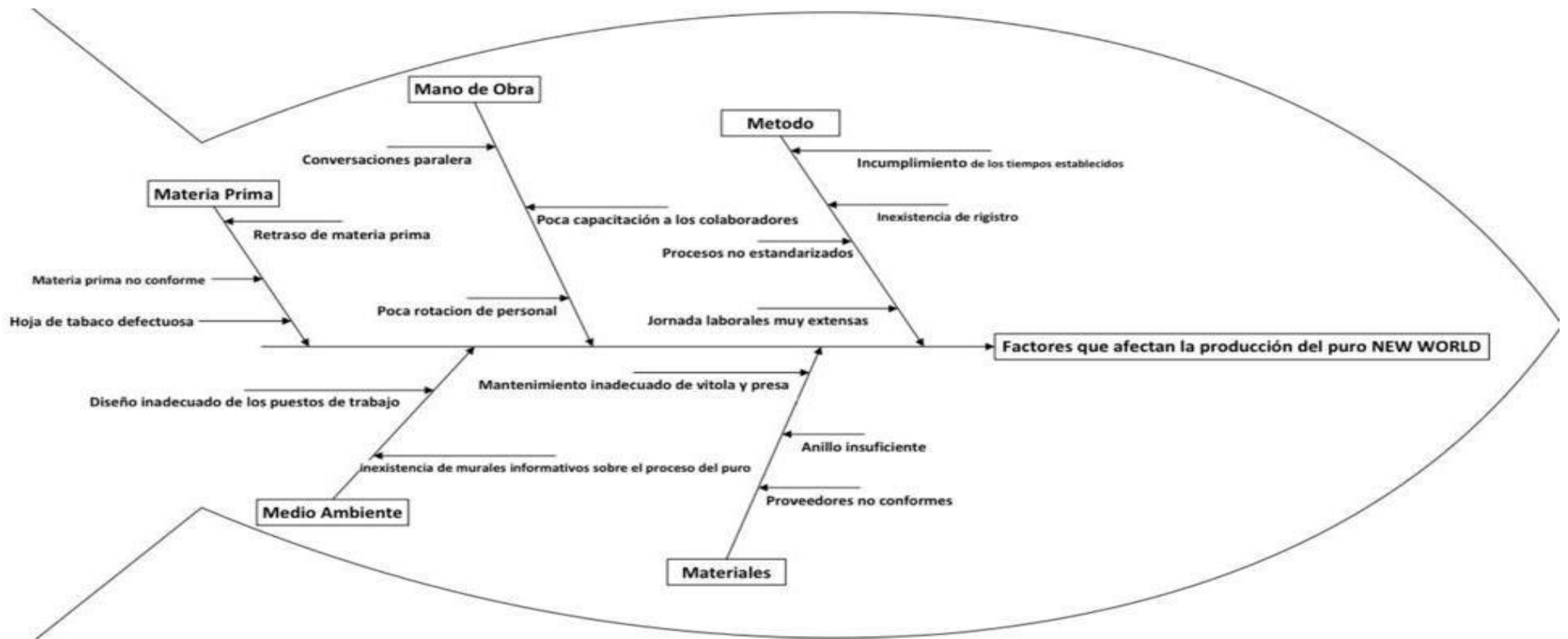
Hay que tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal, sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos y rebotes internos del pronosticado.

Por lo tanto, el diagrama de Pareto realizado en la empresa brinda la determinación de elementos (causas) pocos vitales, las cuales tendrán mayor impacto sobre el efecto del nivel de productividad en el proceso de producción del puro.

Estas causas que representan el 20% indican hacia donde se deben dirigir los esfuerzos para disminuir el efecto en un 80%.

Como se puede apreciar en el gráfico anterior los primeros tres aspectos que son: **(Organización de la empresa, equipos de protección y suplemento de tiempo)** representan el 80% de las causas, por lo que se fundamenta que la empresa debe de tomar en cuenta estos aspectos para darles soluciones factibles que conlleven a solucionar o minimizar estos aspectos y así tener cambios positivos. Por ende, el 20% radica en lo que es **(operario, Cantidad de producto a elaborar, etc.)**.

6.1.4. Diagrama Ishikawa



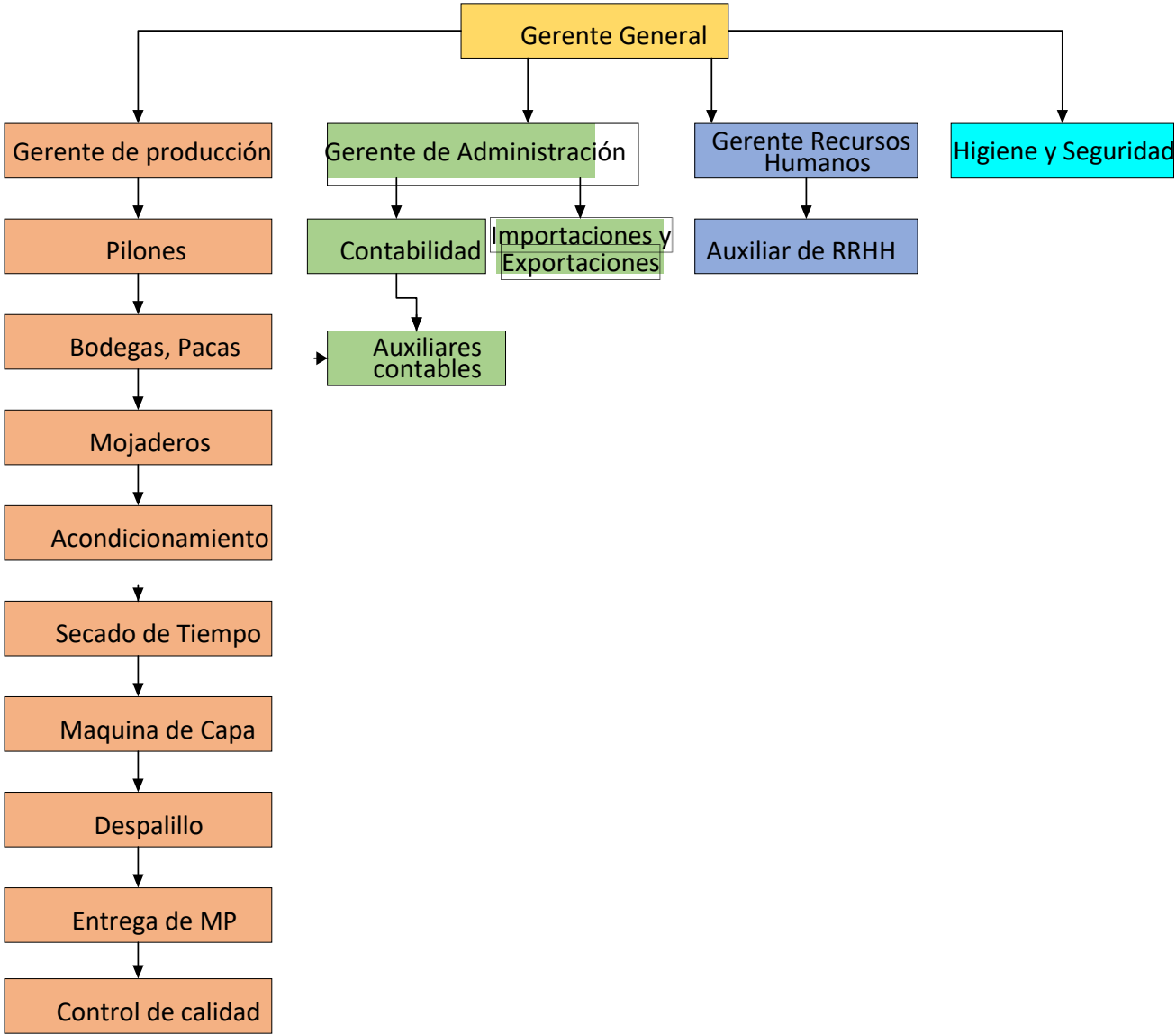
Graficos 13: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Propia.

El diagrama de Ishikawa es una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican una determinada problemática la cual convierte a este diagrama de causa y efecto en una herramienta de gestión ampliamente utilizada dado que esta ayuda a tomar decisiones, en este caso se plantea la problemática Factores que afectan la producción del puro New Word. El diagrama anterior muestra un problema de los factores que afectan la producción del puro new Word como son: materia prima, mano de obra, materiales, medio ambiente de las cuales se derivan las siguientes sub-causas las cuales se producen algunas por la diversificación de la materia prima ya sea el color o textura del tabaco, otro aspecto fundamental es que la empresa no cuenta con murales informativos sobre el proceso de realización del puro. Las sub-causas provocan un retraso en la producción, por ende, perjudican la productividad y la eficiencia en el área de producción en la empresa AJ Fernández Cigars S.A. De esta manera se visualiza de manera gráfica y concreta las problemáticas, con el objetivo de darle solución inmediata una vez ya localizada.

6.1.5. Organigrama de la empresa tabacalera AJ Fernández.

Ilustración 11: Organigrama de la empresa tabacalera AJ Fernández.



Fuente: Propia.

La empresa tabacalera AJ Fernández tiene una estructura en jerarquía en donde el gerente general está superior después de él vienen cuatro gerentes los cuales serían gerente de producción, gerente de administración, gerente de RR HH, y seguridad e higiene.

El gerente de producción está encargado de las siguientes áreas: pilones, bodegas de pacas, majaderos, acondicionamiento, secado de tiempo, máquina de capa, despalillo, entrega de materia prima, control de calidad

El gerente de administración está a cargo de dos áreas las cuales son: contabilidad cabe recalcar que esta área también cuenta con un área de auxiliares contables y la otra área que es importaciones y exportaciones

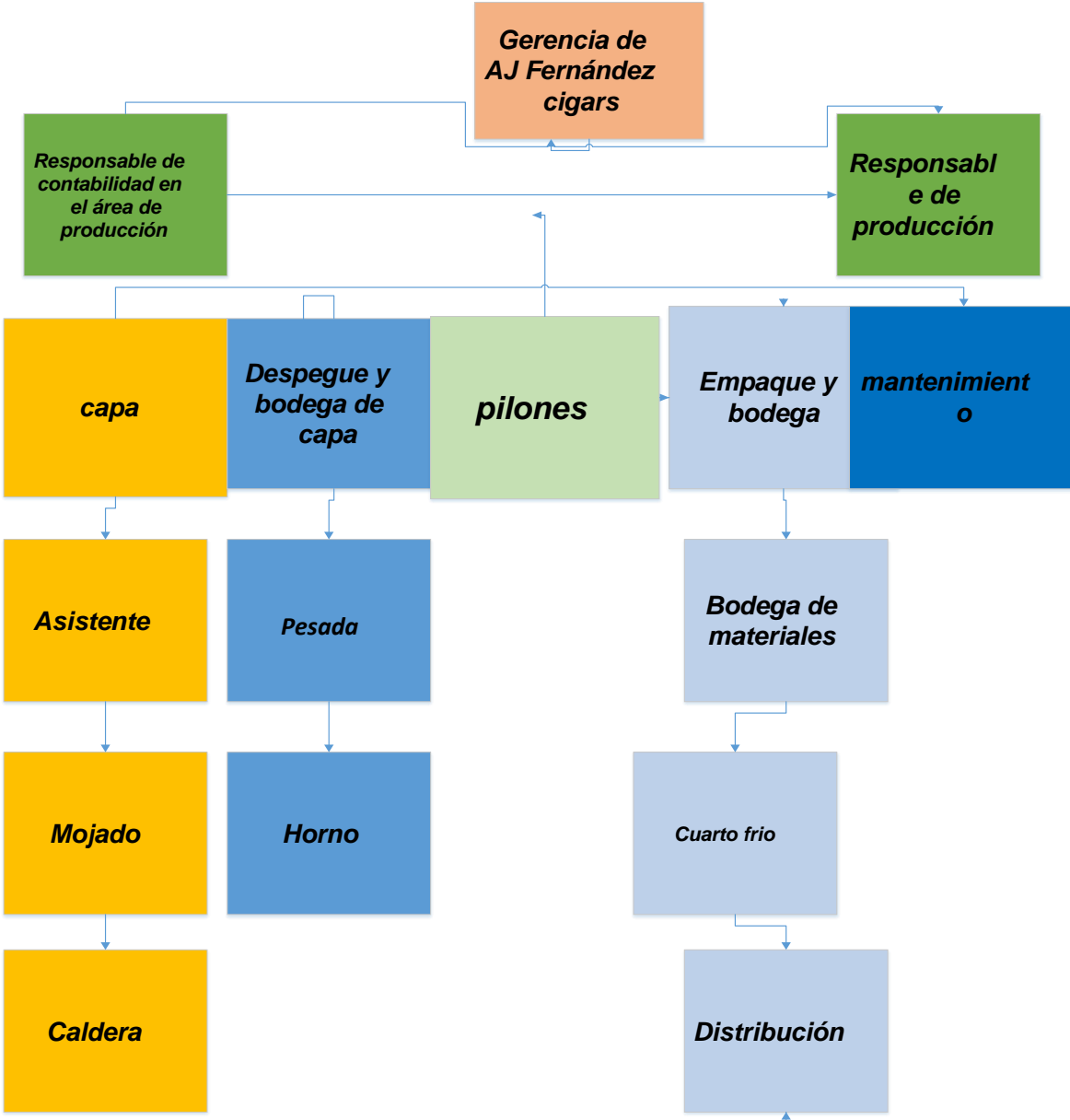
El gerente de recursos humanos solo está a cargo de su auxiliar

Seguridad e higiene está involucrado en todos los departamentos de producción de la empresa con la finalidad procurar que las condiciones laborales sean las óptimas para los colaboradores lo que aportara a mejorar el nivel de productividad en dicha empresa.

6.1.6. Organigrama del área de producción de la empresa AJ

Fernández Cigars S.A.

Ilustración 12: Organigrama del área de producción de la empresa AJ Fernández Cigars S.A



Fuente: Propia.

El organigrama anteriormente se puede reflejar que existe una jerarquía la cual esta primeramente el gerente el cual en la empresa tabacalera AJ Fernández una persona solamente ocupa este cargo, los responsables de producción están conformado por 2 individuos los cuales se toman la tarea de registrar y organizar y ver la evolución de del área de producción, cabe destacar que existen responsables del área de producto en proceso los cuales son dos colaboradores que se dedican a llevar un registro en donde estos también se dedican revisar los puros.

Por ende, en la empresa AJ Fernández Podemos decir entonces que el papel del gerente de línea en la empresa es dirigir el trabajo de los subordinados y luchar porque los objetivos de la compañía se cumplan a cabalidad Staff el de apoyar, asistir, ayudar, aconsejar o asesorar a los propios gerentes de línea para la consecución de los objetivos fundamentales en una compañía. Un buen ejemplo puede ser de recursos humanos quien asesora a los gerentes de producción

En las diversas áreas que conforman el área de producción se puede decir que en el área de capa laboran una cantidad de colaboradores de un aproximado de 300 incluyendo al asistente, en el área de majaderos se encuentran una cantidad de trabajadores de 5.

Por lo tanto, en el área de producto en proceso se encuentran una cantidad de 150 parejas las cuales están conformadas por bonchero, rolera los cuales estos se encargan de transformar la hoja de tabaco en un puro con altos estándares de calidad.

En el área de caldera se estiman que existen la cantidad de 6 colaboradores los cuales su función de estar constantemente pendiente del tabaco que no se dañe y no ocurre ningún percance y este esté óptimas condiciones.

En la sección de despegue y bodega de capa se despega el tabaco transportado desde paca en donde se realizan maletas hasta de 50 hojas de tabaco en esta área se encuentra un total de 220 colaboradores.

En el área de pesadas y hornos se estiman un total de colaboradores 126 en donde estos pesan el tabaco despegado ya seleccionado en donde están una cantidad de individuos y en la sección de hornos realizan operaciones de secado del tabaco y este en su óptima condición.

En pilones basados en la información recopilada se puede constatar que en esa área labora una cantidad de 24 trabajadores donde estos realizan la tarea de agrupar el tabaco en un pilón que es cuadro en donde este está conformado de hojas de tabaco y cubierto con tela este proceso consiste en la transformación natural de los componentes químicos de la hoja a través de la oxidación y liberación de los compuestos naturales.

En cuarto frio laboran una cantidad de 4 individuos que se dedican a mantenerle puro en óptimas condiciones de ambiente para que este sea óptimo para su empaque y por ende para su distribución.

En empaque y bodegas de puro en lo que es empaque laboran una cantidad de trabajadores de en lo que compete a bodega de puros solo en área de entrega de materia prima a empacadores hay una cantidad de 10 y en bodega existen 8 colaboradores y en esta misma sección de empaque hay 100, en donde estos se dedican primeramente a realizar el anillo primario, ponerle código individual a cada puro etc.

En mantenimiento laboran una cantidad de 7 colabores los cuales se dedican a dar mantenimiento a las instalaciones de la empresa para que esta cuente con óptimas condiciones la empresa y por ende el colaborador este en un ambiente laboral adecuado.

6.1.7. Descripción del producto.

PURO NEW WORLD.

Este tipo de puro es uno de los mejores que posee la empresa tabacalera AJ Fernández Cigars S.A.

El puro es un paquete fermentado arrollado socado y liado sin papel donde la hoja para su elaboración es el tabaco.

La realización de este producto el bonchero se encarga de realizar la primera parte del puro en el cual este tiene los moldes donde estos están conformados para almacenar 10 puro, después este procede a ingresar estos moldes a lo que es una presa en el que se realiza el proceso de compactación en donde los prensan cada 10, y va en dependencia del bonchero en donde este se toma entre 30 y 40 minutos en virarlos y por ende hace la operación de viraje después que está listo los moldes están listos para ser traspasados a la rolera.

La rolera usa un gomero y corta la capa del puro y procede a la envoltura de este, una vez cortado le hace lo que se le conoce como el gorro del puro, después esta procese a medir su diámetro una vez listo este se coloca encima del puesto de esta para ser revisado.

Posteriormente este pasa a los que es otra vez un presado en unas ventajas y por cada puro esta una regla que divide al producto realizado esto con el fin de que tomen su forma cuadrada la compactación varia de una 1 hora hasta un 1 día esto en dependencia del estado del producto.

Puro NEW WORLD

Ilustración 13: Puro New World



Fuente: Propia.

6.1.8. Descripción del proceso Productivo.

✓ Área de materia prima

Primero antes de seleccionar la materia prima en este caso el tabaco para poderse la repartir a los trabajadores como en este caso sería los bonchero.

rolera primero pasan por una clase de procesos para que se pueda empezar a trabajar en el área de producción primero se selecciona la hoja para luego ser despallado, después pasa por el proceso de compactación para luego ser seleccionado y por último empacado en maletas para por fin ser entregado a los trabajadores del área de producción

Luego el trabajador ya se a el rolera o bonchero tienen la misión de cumplir con la mayor cantidad de materia prima en este caso puros de tabaco cada quien conforme a la medida y capas que requieren el tipo de puro que se les pidió realizar.

✓ **Área de secado**

En esta sección se encargan de la recepción de las pacas que son provenientes del área de despallido o despegue de capa en donde se coloca la hoja del tabaco en una rejilla de malla en donde se seca para volver a ser procesada y esto de acuerdo al tipo de tabaco. También es un proceso complejo, ya que lleva un control estricto de la temperatura en el área y es ahí, donde el tabaco adquiere la coloración y elasticidad determinantes en la calidad del producto final.

✓ **Rezagado**

Este proceso se basa en separar las hojas según su calidad, calor y tamaño (textura), por lo que la realización de puros requiere de distintas hojas de tabaco, las que darán las características del sabor y consistencia de los puros determinantes de su calidad final; esta mezcla de hojas se denomina "liga", dicha operación es totalmente manual y se realiza hoja por hoja para tener un producto basado de calidad.

✓ **Bonchado**

El bonchero se encarga de la transformación del interior del puro, para este proceso se utilizan varios tipos de hojas según las características deseadas para el producto final.

El primer paso es colocar la picadura, el capote y la base, luego se enrolla y se corta el excedente del puro, para posteriormente colocarlo en el molde donde son prensados por 30 minutos a para que adquieran su forma cilíndrica.

✓ **Rolera**

Después que el puro ha sido prensado, la rolera se encarga de estirar la capa para enrollarlo, en este mismo proceso se elabora el pañuelo y el gorro para completar el proceso finalmente coloca el puro en una guillotina donde ya está marcada la medida de la vitola que están elaborando y se corta.

Por lo tanto, la rolera realiza diversas acciones como: Primeramente, corta la capa, después realiza la operación de enrollar el puro, realiza lo que es el cazcillo o también conocido como cabeza del puro esto se realiza cuando es de punta o no, posteriormente pasa el puro por la herramienta de medición del puro esto con el fin de verificar que el puro se encuentre en el diámetro exacto y esta valla con su respectiva medida.

✓ **Control de calidad**

En esta área se basa en revisar el puro para verificar que el puro este basado en la calidad en la textura que la empresa lo desea, por lo tanto, también este observa detenidamente el puro que la capa no se vea fuera de su lugar, en esta sección también realizan lo que es la verificación del diámetro del puro.

Posteriormente después que pasa el proceso de control pasa a lo que es amarrado donde se empacan los puros.

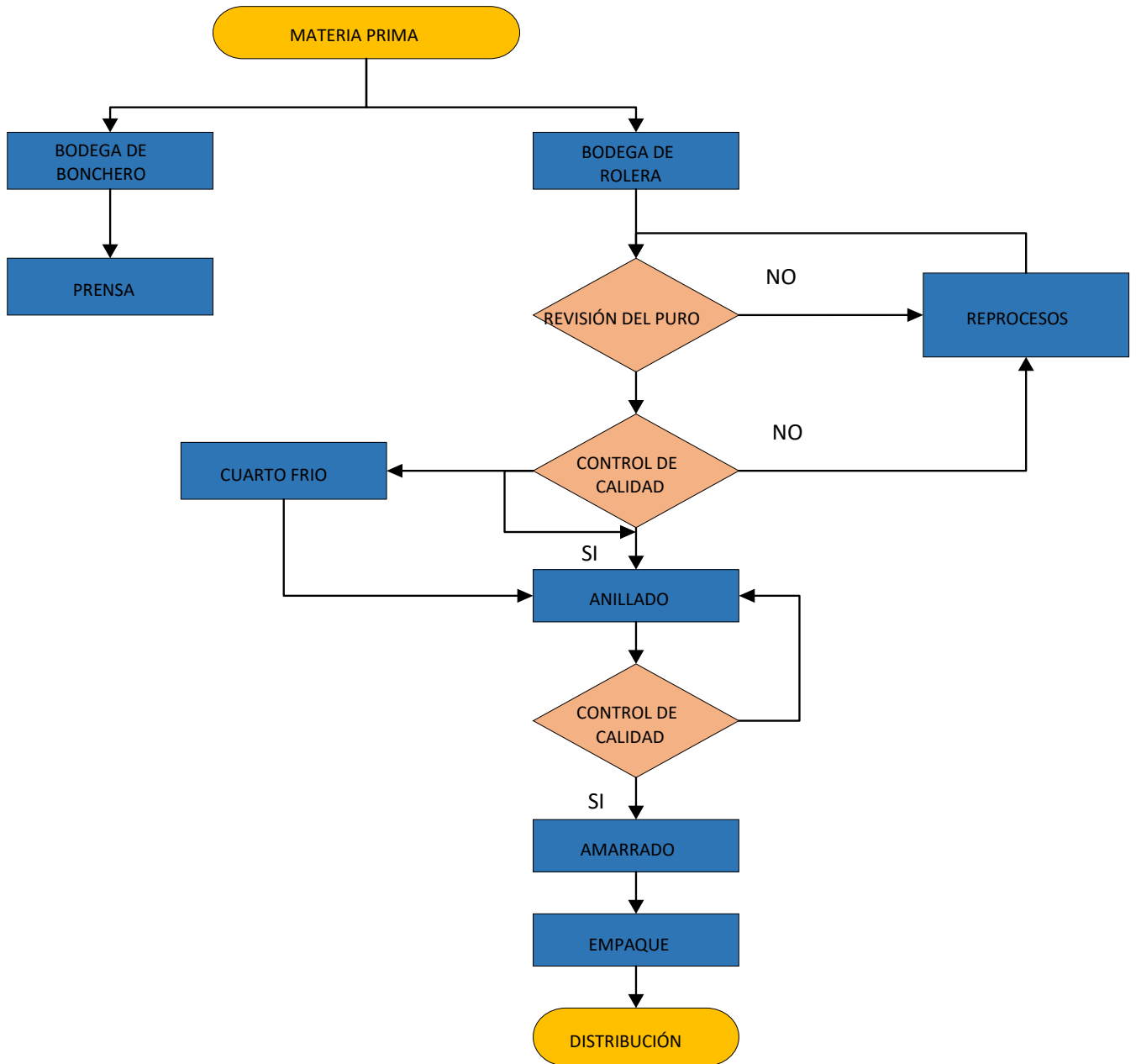
En base a esto ya que se realizó el amarrado ingresan los puros a lo que corresponde al cuarto frio en donde se almacenan para que estén a una temperatura correcta y así evitar que se dañen y posteriormente ingresan a empaque.

✓ **Empaque**

En esta área se clasifican los puros por colores y se apartan los puros manchados, venosos, rotos y se mandan a rehacer, luego se anillan, celofana y se colocan sticker del producto terminado formando mazo de 21 puros.

6.1.9. Diagrama de flujo.

Ilustración 14: Diagrama de flujo



Fuente: Propia.

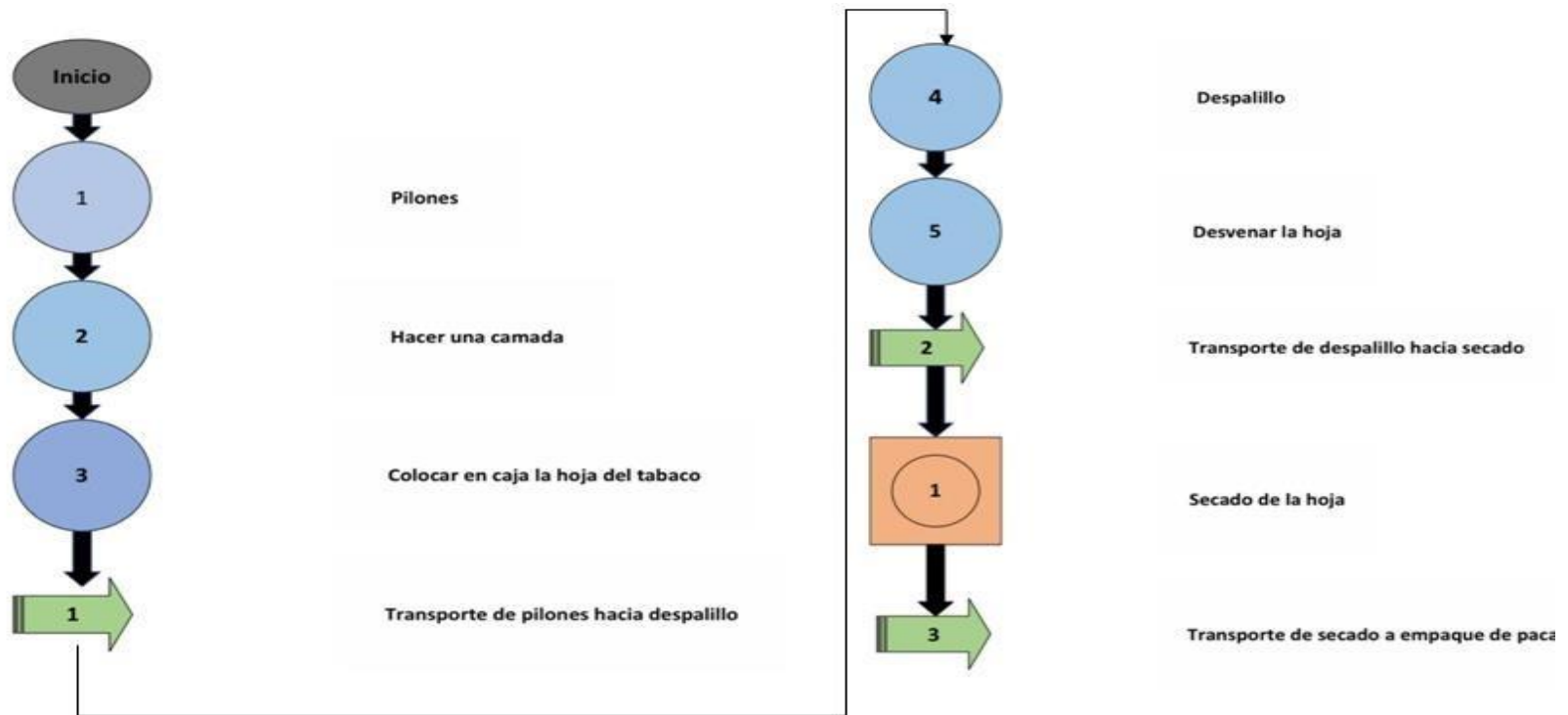
Para el proceso de producción de puro primero se le da al bonchero y rolera la materia prima la cual es la hoja de tabaco ya procesada en el área de pre industria

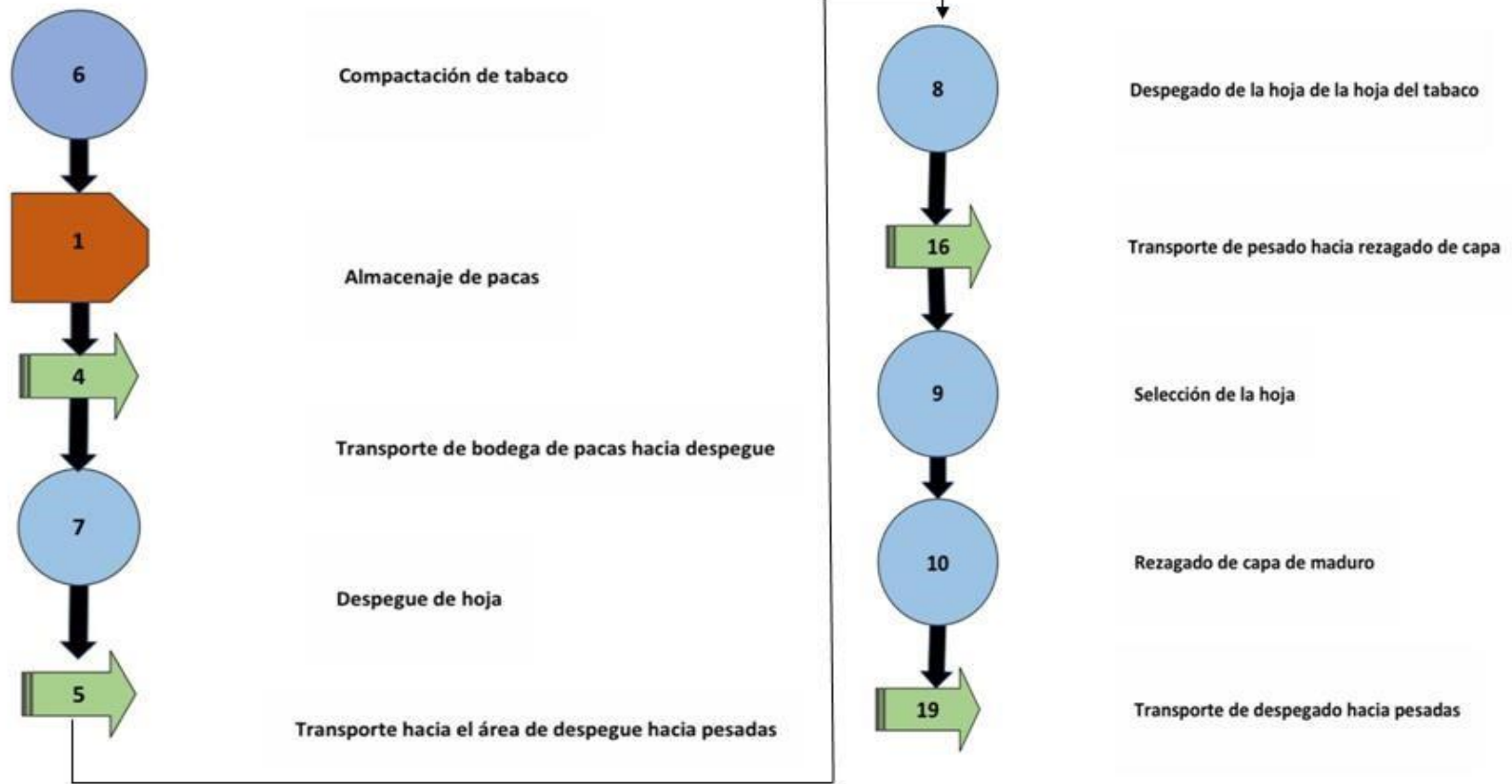
El bonchero tiene como actividad a realizar la primera parte del puro la cual es la parte interna del puro, por lo tanto, en el proceso inicial de este producto el bonchero tiene la responsabilidad de saber y conocer la liga que conforma al puro y por ende tienen que tener en cuenta que se debe realizar un prensado y un virado del puro adecuadamente. Posteriormente los moldes son entregados a la rolera la cual esta pone la última capa al puro, para posteriormente estos ser inspeccionados por un revisador y enviarlos a la sección de calidad en donde esta verifica la textura del puro. En caso de que el puro no pase la selección de calidad será rectificado de lo contrario pasara a ser amarrado y posteriormente pasara a ser almacenado en el cuarto frio para su posterior empaque y distribución.

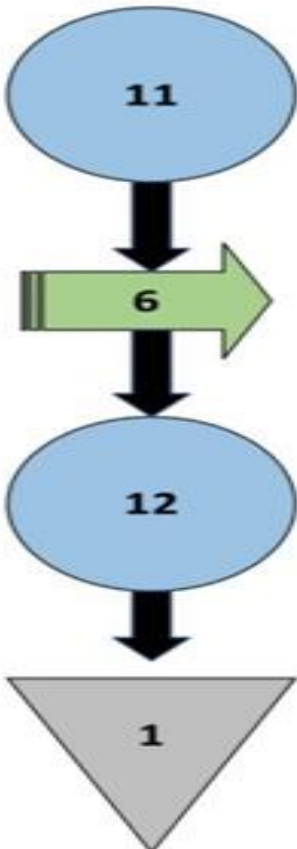
6.1.10. Diagrama de procesos.

Pre-Industria.

Ilustración 15: Diagrama de Pre industria







Despegado de hoja

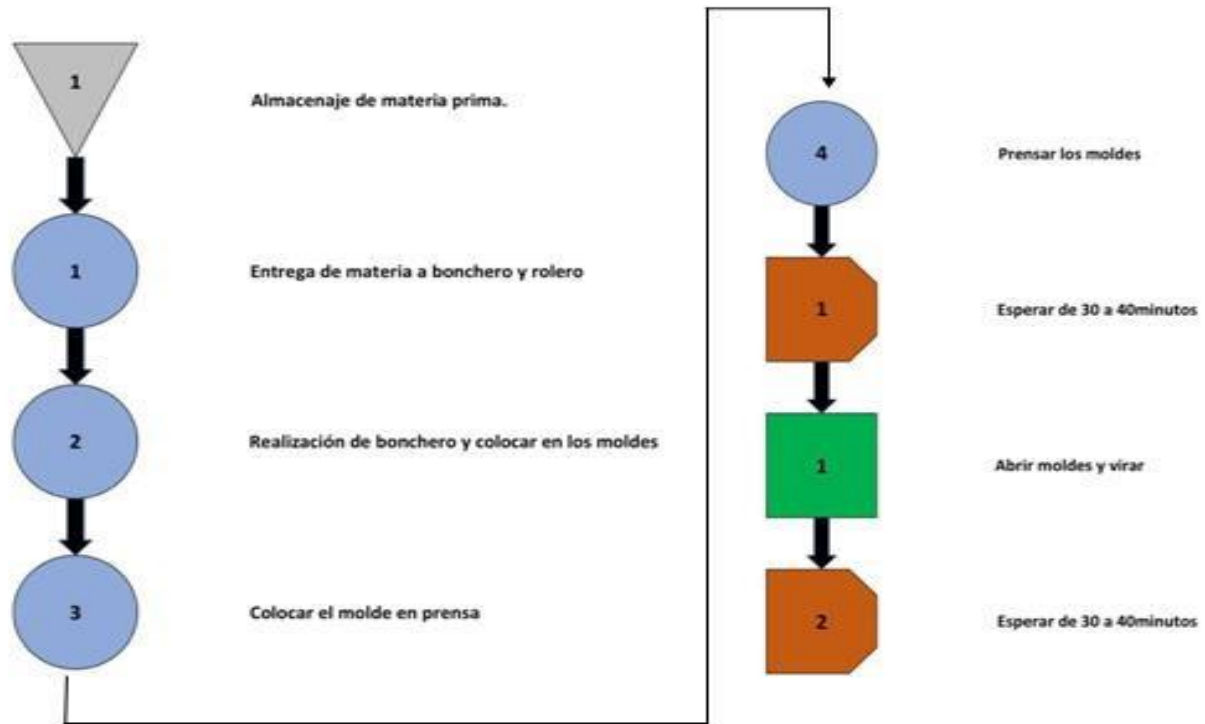
Transporte de despegado hacia Pesado

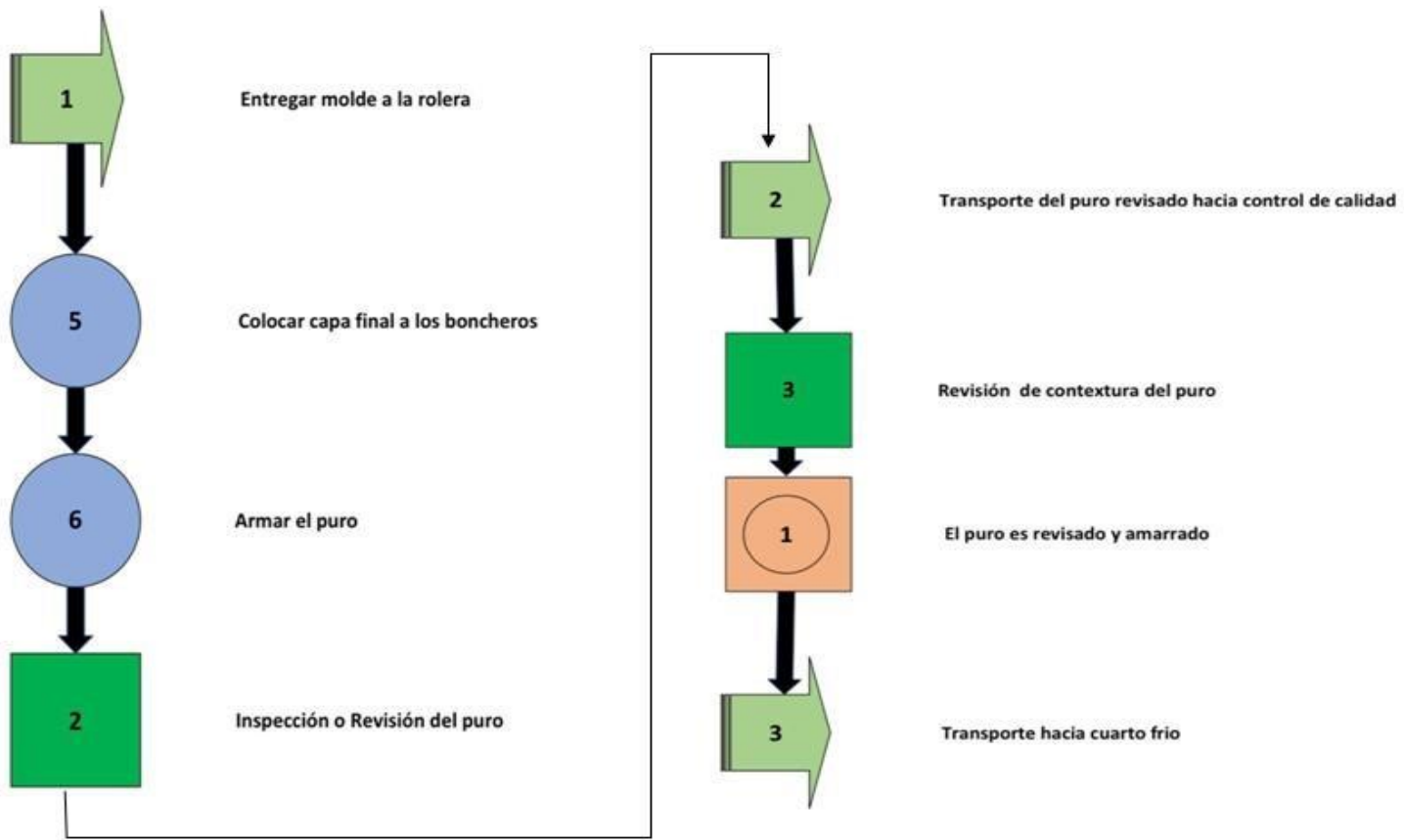
Pesados de tabaco

Bodega

Producción

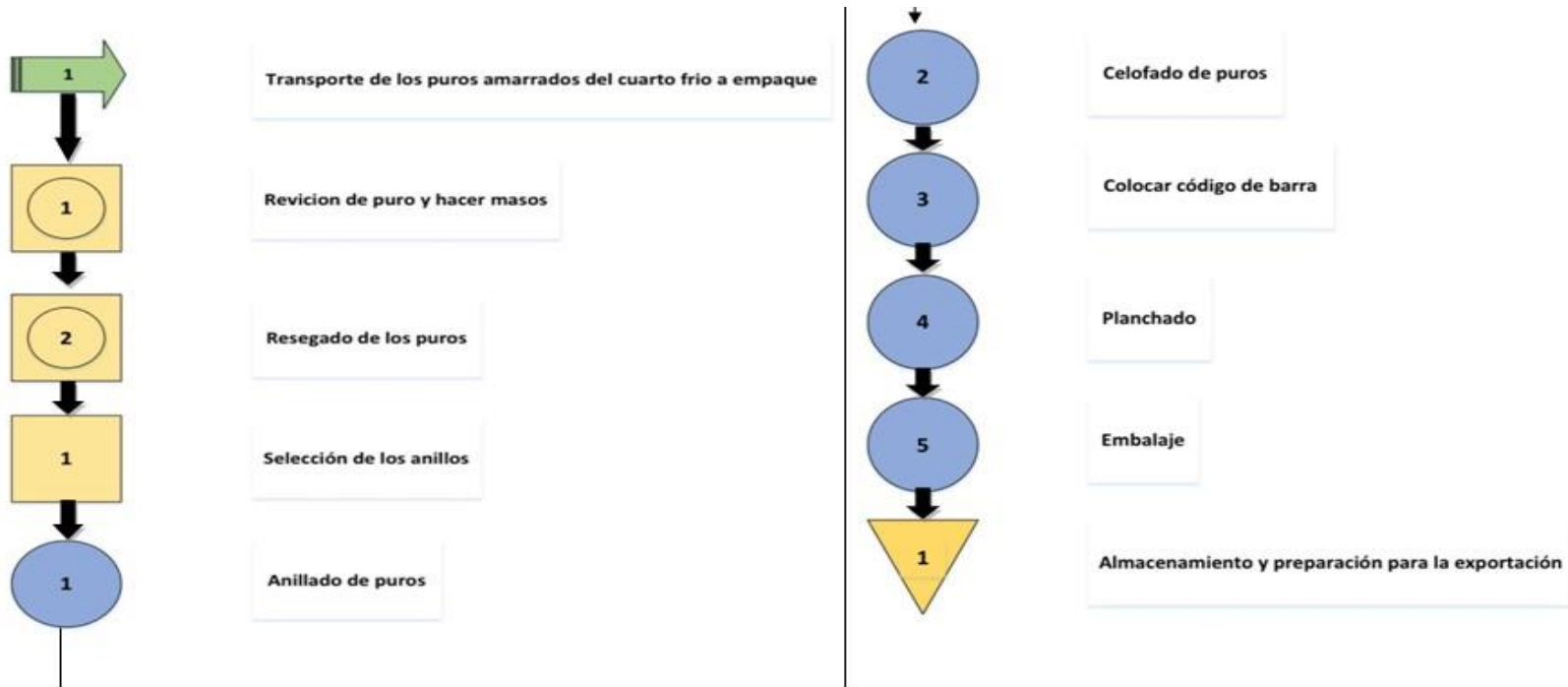
Ilustración 16: Diagrama de Producción





Empaque

Ilustración 17: Diagrama de Empaque

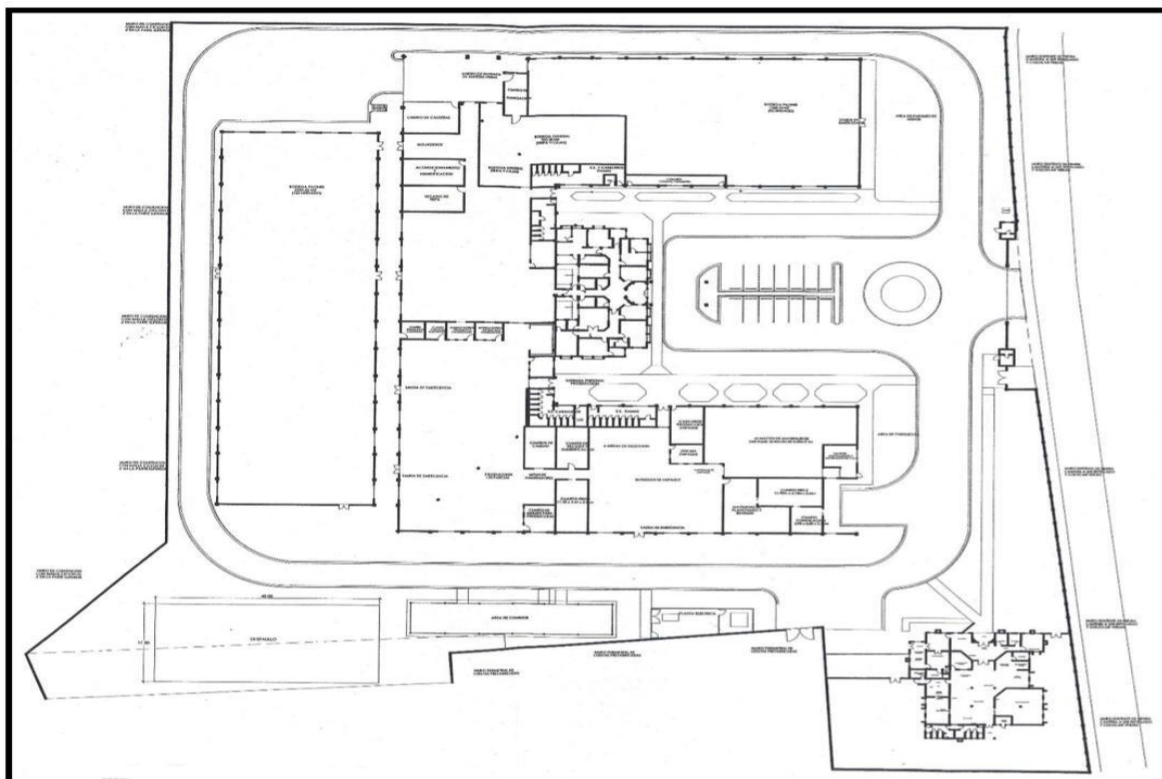


Fuente: Propia

La materia entra al área de pilones en la que se elabora una camada de tabaco donde luego se coloca en una caja la hoja de tabaco para su fermentación, para después ser transportada del área de pilones hacia el área de despalillo en el que se realiza el proceso de desvenado para más tarde pasar a ser secado e inspeccionado, después de esto pasa al área de pacas donde es compactado posteriormente de esto pasa a ser almacenada en bodega. A continuación, se dirigirá al área de despegue de hoja, transita por el área de pesado una vez ya despegada la hoja de tabaco se transporta a rezagado de capa en donde se selecciona la hoja ahí mismo se hace rezagado de maduro, para después ser llevado al área de pesado de tabaco para en seguida ser transportado a la bodega lo cual esta no es más un almacén temporal en donde esta contiene la hoja de tabaco, se les brinda a los bonchero y rolaras para la debida transformación de la materia prima.

6.1.11. Distribución de planta actual.

Ilustración 18: Distribución de planta



Fuente: AJ Fernández Cigars S.A

Edificios e Instalaciones físicas:

Los techos en AJ Fernández Cigars de Nicaragua S.A se encuentran a una altura de 5.50 mts desde el piso hasta la parte más alta y este en la parte externa está hecho de zinc corrugado de color rojo para evitar la corrosión por el aire y el sol, con una pendiente de caída de 15° para que el agua fluya con facilidad.

Las paredes en la empresa tienen una altura de hasta 4 mts en las partes más altas (Área de Pilonos) y están hechas de ladrillos de canto recubiertas con cemento de acabado fino.

Ventilación dentro del área administrativa se cuenta con aire acondicionado para mantener un mejor ambiente, mientras que en el área de pilones se cuenta con

extractores que permiten mantener la temperatura entre 35 a 40° Celsius, en el área de producción también cuenta con extractores para mantener un mejor ambiente de trabajo.

Iluminación es un factor muy importante para las labores que se realizan en la empresa, se cuenta para el área de proceso con luminarias ubicadas al centro, separadas a una distancia de 2 mts.

Todas las puertas de la empresa están señaladas y todas abren hacia dentro, evitando así la entrada de polvo que venga del exterior. En la entrada a las áreas de producción cuenta con cortinas plásticas para mantener la temperatura

El piso en las áreas productivas de la empresa está hecho en su mayoría de hierro y hormigón, recubierto con cemento de acabado fino, mientras que en el área administrativa el piso está hecho de cerámica.

La empresa AJ Fernández Cigars S.A. tiene una distribución de planta que cuenta con la capacidad de albergar a un aproximado de 1000 colaboradores, estos cuentan con una superficie de desplazamientos de 5,063.5 m² entre sus áreas más notables se tienen: pilones, despalillo, rezagado de capa, pre industria, producción, control de calidad, empaque y planchado etc.

Cada una de las áreas anteriormente mencionadas está equipada adecuadamente para alcanzar la máxima eficiencia de los operarios y por ende de la línea de producción, cabe destacar que en área de producción se encuentran una cantidad de luminarias de 604.

En el área de pre industria se centran 30 mesas en donde los colaboradores operan La empresa cuenta con 150 mesas, 195 presas, 4 máquinas de rectificación, también se encuentran 6 tubos de ventilación esto en lo que compete en la sección de producto en proceso

En el área de control de calidad se encuentran 8 mesas, por ende, también en la siguiente sección que es empaque hay 33 mesas.

Sección de planchado se encuentran 6 presas, 2 mesas y 3 máquinas para el embalaje del producto.

La empresa cuenta con 2 cuartos fríos que están ubicados en las secciones de: control de calidad y empaque.

Calculo de distribución planta.

Formulas.

$$Sg = Ss * N$$

$$Se = (Ss + Sg) * K \text{ Fuente:}$$

Dónde:

Sg: Superficie de gravitación

Ss.: Superficie estática

Se: Superficie de evolución

N: número de lados

K: coeficiente 0.09

Tabla 7: superficie de evolución

Maquinaria	S estática	N	S gravitacional	s evolución
Horno	78	2	156	21.06
Mesas	46	4	184	20.7
Prensa	37	2	74	9.99
Cajones	39	4	156	17.55
cajas	82	4	328	36.9
Mesas	264	4	1056	118.8
Prensa	108	2	216	29.16
Rectificadora	3	1	3	0.54
Muebles	14	2	28	3.78

mesas de calidad	33	4	132	14.85
Cuarto frio	49	1	49	8.82
Muebles	144	2	288	38.88
Mesas	98	4	392	44.1
Cuarto frio	51	2	102	13.77
M de planchado	2	2	4	0.54
Embalaje	1	2	2	0.27
M de aislamiento	1	2	2	0.27
M de broche	1	2	2	0.27
Prensa	3	2	6	0.81
Majaderos	60	2	120	16.2
Humidificación	72	2	144	19.44
balanza	3	4	12	1.35
Total	1189		3456	418.05
				5063.05m²

Fuente: Propia.

La superficie estática corresponde al área de terreno que ocupa los muebles, máquinas y equipos, dando la sumatoria de 1189m² esto se obtiene calculando el ancho por el largo de los objetos.






La superficie de gravitación es la superficie utilizada por el obrero y por el material de acopiado para las operaciones de los puestos de trabajo esta se obtiene multiplicando la superficie estática por el número de lados ocupados por el operario, la sumatorio de esta es de 3456m².

Superficie de evolución es la sumatoria de la superficie estática más la superficie de gravitación por el coeficiente que es de 0.09, obteniéndose un resultado 418.05m^2 , como paso final se procede a la suma de los tres resultados de las diversas superficies anteriormente mencionadas, obteniendo un resultado 5063.05m^2 , por lo tanto, esta es la superficie total que necesitan los operarios para poder realizar sus tareas asignadas.


















El coeficiente de k fue tomado de tablas con valores típicos según el tipo de trabajo, en nuestro caso el margen iba de 0.05-0.16 por ende tomamos nuestro coeficiente k como 0,09

6.1.12. Curso grama.

Ilustración 19: Curso grama

Hoja N°: 1-2		RESUMEN			
		Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Producto: Puro		Operación 	8		
		Transporte 	3		
Actividad: Proceso de elaboración de puros		Espera 	2		
		Inspección 	4		
		Almacenamiento 	2		
		Distancia (Metros)	42		
		Tiempo (Horas-Hombre)	94	--	--
Lugar: AJ Fernández Cigars S.A. Área: Producción.					
Operarios	N° de ficha:	Costo	--	--	--
		- Mano de obra	--	--	--
	AB	- Material	--	--	--

Elaborado por: Gadiel, Sinar y Ramón					--	--	--
Aprobado por: Fecha: 21- 12-202 0				TOTAL			
			SÍMBOLO				

Descripción de las operaciones	D	T						OBSERVACIONES
Recepción de materia prima	10	5						
Selección de capa y capote	2	9						
Conteo de hojas y elaboración de rollo de 50 hojas	5	3						
Hoja N°: 2-3								
Entrega de materia prima a bonchero y rolera	4	5						
Elaboración de bonche y colocación en los moldes	0.5	9						
Prensar los moldes	1	1						
Esperar 30 min en la prensa	1	0.30						
Abrir moldes y virar	1	0.16						
Esperar 25 a min en prensa	1	0.5						
Entregar moldes a rolera	1.5	1						
Colocar capa final a puro	1	9						
Armar puros	-	9						

Revisar puros y hacer mazos	1	6						
Trasladar los mazos al área de empaque	8	2						
Rezago de puros por colores	-	9						
Seleccionar los anillos y códigos según la vitola	1	3						
Anillado y celofanado de puros	-	8						
Colocar código de barra	-	8						
Almacenaje y preparación para exportación	4	5						
TOTAL	42	94	8	4	3	2	2	

Fuente: Propia.

La materia entra al área de pilones en el que se elabora una camada donde luego se coloca en una caja la hoja de tabaco, para después ser transportada del área de pilones hacia el área de despalillo en donde se realiza el proceso de desvenado para más tarde pasar a ser secado e inspeccionado, después de esto pasa al área de pacas donde es compactado posteriormente de esto pasa a ser almacenada en bodega. A continuación, se dirigirá al área de despegue de hoja transita por área de pesado una vez ya despegada la hoja de tabaco se transporta a rezagado de capa donde se selecciona la hoja ahí mismo se hace rezagado de maduro, para después ser llevado al área de pesado de tabaco para en seguida ser transportado a la bodega lo cual esta no es más un almacén temporal en donde esta contiene la hoja de tabaco, se les brinda a los bonchero y rolaras para la debida transformación de la materia prima.

Para el proceso de producción de puro primero se le da al bonchero y rolera la materia prima la cual es la hoja de tabaco ya procesada en el área de pre industria

El bonchero tiene como actividad a realizar la primera parte del puro la cual es la parte interna del puro, por lo tanto, en el proceso inicial de este producto el bonchero tiene la responsabilidad de saber y conocer la liga que conforma al puro y por ende tienen que tener en cuenta que se debe realizar un prensado y un virado del puro adecuadamente. Posteriormente los moldes son entregados a la rolera la cual esta pone la última capa al puro, para posteriormente estos ser inspeccionados por un revisador y enviarlos a la sección de calidad en donde esta verifica la textura del puro. En caso de que el puro no pase la selección de calidad será rectificado de lo contrario pasara a ser amarrado y posteriormente pasara a ser almacenado en el cuarto frio para su posterior distribución. El puro amarrado pasa del cuarto frio al área de empaque para su debida inspección ahí mismo se conforma mazos para más luego ser pasados a rezagado de puro en donde los puros son seleccionados minuciosamente para posteriormente pasar a la selección de anillo en donde se le coloca.

El puro amarrado pasa del cuarto frio a el área de empaque para su debida inspección ahí mismo se conforma lo que son mazos para más luego ser pasados a rezagado de puro en donde los puros son seleccionados minuciosamente para posteriormente pasar a la selección de anillo en donde se le coloca su respectivo anillo a cada puro. Para

enseguida pasar al área de celofanado para inmediatamente colocar el código de barra posteriormente pasando al planchado para más tarde pasar a ser embalado y finalmente ser almacenado para su posterior exportación.

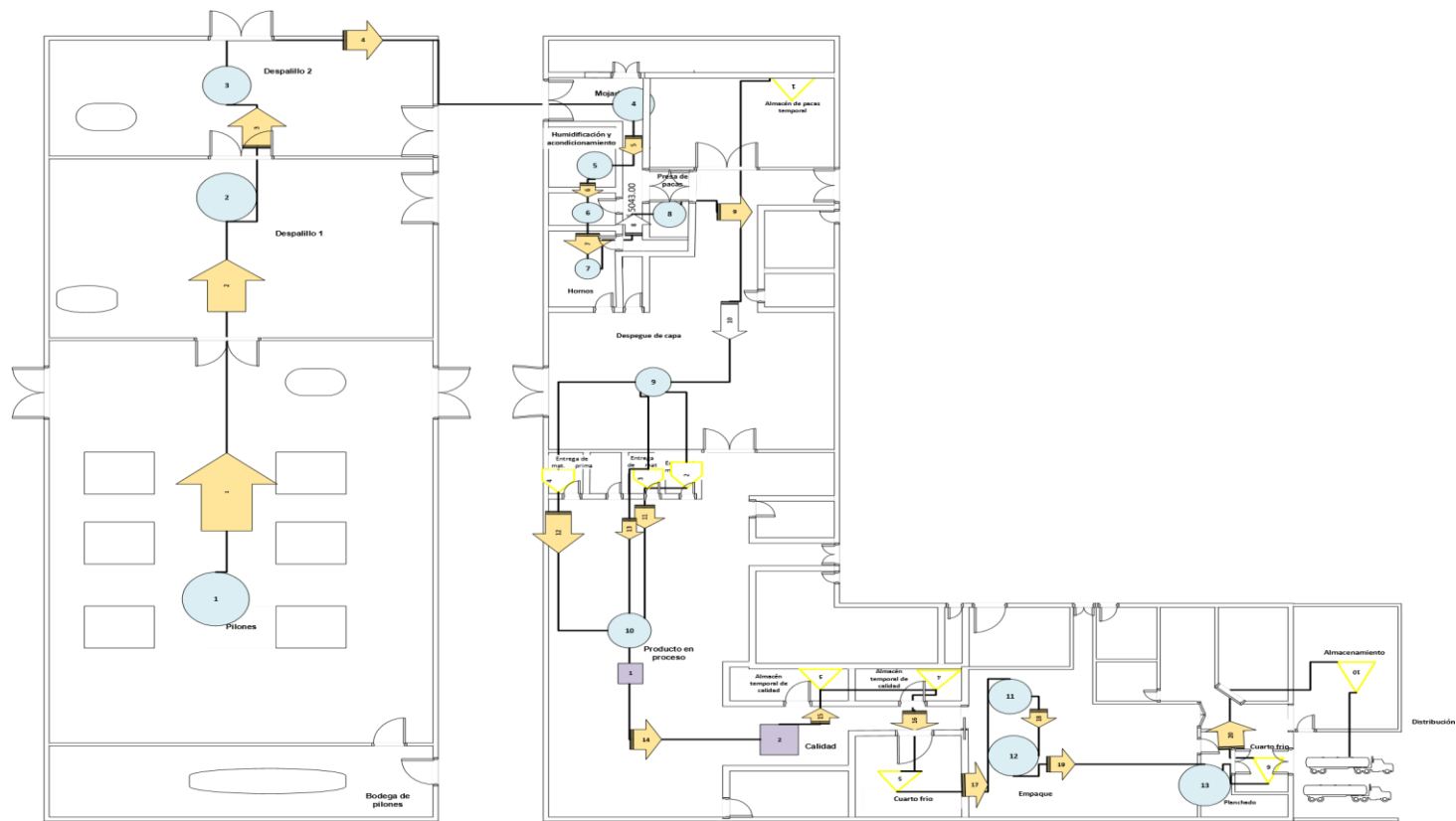
6.1.13. Condiciones de trabajo actuales en la empresa AJ Fernández.

La empresa AJ Fernández es una empresa que cuenta con un patrimonio de gran tamaño y capacidad productiva junto con una gran cantidad de colaboradores y empleados en cuanto a su situación actual uno de los principales problemas con los que lidia esta empresa, durante las visitas realizadas a la empresa tabacalera AJ Fernández Cigars S.A. Se observó que los colaboradores del área de producción realizan movimientos innecesarios además que hay ausentismo por parte de algunos colaboradores, por ende, estos se tardan mucho tiempo en la elaboración de un cigarro lo que provoca el incumplimiento de norma de producción establecida.

Lo anterior expuesto afecta la productividad de la empresa y por ende la eficiencia y eficacia de los distintos operarios, lo cual esto provoca retrasos en la entrega de pedidos a los clientes, a los colaboradores no se les brindan suficientes suplementos de tiempos y por lo que afectara su productividad y eficiencia, en cuanto a los estudio realizado que fueron entrevista y encuestas aplicadas a los responsables del área de producción y colaboradores se notó que en un gran porcentaje los trabajadores 82.8% dijo que se les atrasa el materia tanto como la hoja de tabaco o que la hoja del tabaco no está en la condición necesaria para elaborarlo como se debe 17.2% el entorno laboral que dicen que les afecta el ambiente y el lugar donde laboran. Se realizaron mediciones ergonómicas tales como la del sonido la cual fue estable porque no sobre pasa los 85 DB, la temperatura ambiente que no sobre paso los 21 grados y luz que no se limitaba a los 400 lux ambos cumplieron con las medidas requería tanto como el área de pre industria hasta el área de procesos y empaque, cabe destacar que solo se abarcó la medición ergonómica en el área de producción con las herramientas requeridas (luxo metro, sonómetro, termostato). en el área de empaque tiene como obstáculo la falta de anillos y empaque ya que es de un proveedor externo y suele pasar que no cumple en tiempo requerido y toca esperar a que se pueda empaque para distribuirse.

6.1.14. Diagrama de recorrido

Ilustración 20: Diagrama de recorrido



Fuente: Propia.

El diagrama de recorrido que se presenta anteriormente esta realizado basado en la empresa AJ Fernández Cigars S.A.

Se analizó el recorrido de este producto, como se puede analizar el diagrama anterior se puede justificar que el proceso inicia en lo que es la sección de pilones en el que este su prioridad es fermentar la hoja de tabaco, posteriormente de esta operación se transporta el tabaco a lo que es despalillo uno y dos en donde estos se encargan de desvenar la hoja.

Después esta materia prima continua al área de majaderos en el cual mojan el tabaco que se toma en moños hasta de 10 hojas, continuamente este continua a humidificación y acondicionamiento en donde se debe de ver que este óptimo para después de ser trasladado a hornos en donde este seca el tabaco, después pasa a lo que es a prensa de pacas adonde compactan el tabaco y lo empacan.

Después de la tarea anteriormente menciona estas pacas pasan a un almacenaje temporal en donde se transportan hacia la sección de preindustrial en donde se despegan las hojas y se arman en una maleta hasta de 50 hojas de tabaco, luego ingresa a pesadas en el cual después de esta operación los colaboradores ingresan el tabaco a las bodegas de almacenamiento temporal en donde esta consta de entregar materia prima a los individuos de la sección de producto en proceso.

En el área de bonchado y rolado, el rolera se encarga de realizar la primera parte del puro realizando operaciones como enrollar, colocar los puses puros en moldes, presarlo, virar, cada cierto tiempo, posteriormente se entregan los moldes a la rolera en donde esta corta la capa y se coloca al puro para después ser inspeccionados y transportados a calidad.

En control de calidad se inspecciona bien que el puro cumpla con todos los requisitos de calidad, para después ser amarrados en unos mazos de 50 puros cabe destacar que, si un puro no para esta inspección es rectificado y nuevamente ingresa a ser inspeccionado, se transporta a cuarto frio en donde se mantiene, los puros para mantenerlos en condiciones adecuadas para luego ser transportados a empaque.

En empaque realizan operaciones como colocar anillo primario al puro, tinta de boquilla, código individual, posteriormente ya empacados se transportan a marketing en donde

realizan el logo de la caja, códigos bugle, después es transportado hacia planchado en donde se plancha y realizan el embalaje.

Conforme a lo anteriormente escrito se transporta a cuarto frío para mantener el producto terminado en óptimas condiciones para luego ser trasladados a la bodega de almacenamiento de producto terminado para luego realizar su distribución.

6.1.15. Aspectos ergonómicos.

Tabla 8: Medición de sonido

Ruido	Cantidad dB	Cumple		Observación
		Si	No	
Administración	77.2	X		Observamos que en área de producción no cumplió con en los estándares esperados del sonido requerido que excedió los 85.00db
Producción	87.5		X	
Calidad	80.1	X		
Empaque	72.7	X		
Capa	79.8	X		
Materia prima	70.6	X		
Bodega de	69.3	X		
Materia prima				

Fuente: Propia.

Basados en la ley general de higiene y seguridad ley 618, se puede notar que la mayoría de área cumple con los requerimientos de ley.

Según el Mandato de la ley establece que mayor tiempo expuesto es de 8 horas y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente que se recomendara que usen protección para los oídos

solo en caso que sea insoportable o los Db sean mayores a 85Db. En el caso de esta empresa debe tomar medidas en el caso que excediera el límite superior permitido los cambios serian hacer rotación de personal o sino también la reducción de horas.

Tabla 9: Medición de iluminación

Iluminación	Cantidad Lux	Cumple		Observación
		Si	No	
Administración	400.15	X		Se observó que las áreas cumplen con los requerimientos que se establecen en la ley general de seguridad e higiene
Producción	298.98	X		
Calidad	300.10	X		
Empaque	255.66	X		
Capa	400.00	X		
Materia prima	278.33	X		
Bodega de materia prima	256.8	X		

Fuente: Propia.

La ley general de seguridad e higiene ocupacional ha establecido una serie de rangos adecuados a la naturaleza de las áreas, colaborando de esta manera con la empresa y así puedan adecuar su iluminación y promover la cantidad de luz necesaria para el desarrollo de las actividades y reducir los riesgos laborales

Según la ley establece que hay una cantidad de lúmenes específicos para cada área laboral de la empresa, la cual establece que en el área de administración la cantidad de lúmenes establecida es de 400 lux y cuanto a lo que es el área de producción es de 300

lux, así como también las áreas de calidad, empaque, capa, materia prima y bodega de materia prima cumplen con la cantidad requerida de 250 a 400 lúmenes.

Tabla 10: Medición de temperatura

Temperatura	Cantidad °C	Cumple		Observación
		Si	No	
Administración	20°C	X		Se observó que las condiciones son adecuadas porque el ambiente térmico no provoca incomodidad a los colaboradores
Producción	21°C	X		
Calidad	22°C	X		
Empaque	20°C	X		
Capa	21°C	X		
Materia prima	22°C	X		
Bodega de	21°C	X		
Materia prima				

Fuente: Propia.

Según la ley general de seguridad e higiene ley 618 se establece que las condiciones del ambiente térmico no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores, así mismo la ley dicta que en los lugares de trabajo deben mantener por medios naturales o artificiales condiciones atmosféricas adecuadas evitando la acumulación de aires acumulado calor o frio.se puede decir que se puede trabajar con este tipo de ambiente ya que no es helado ni muy caliente puede también puede garantizar un trabajo con menos probabilidades de fatiga y tendrá más posibilidades de ser más productivo.

6.1.16. Grafica de radar de aplicación de las 5S.

Evaluación de la metodología 5s

Evaluación de Organización		Sí	No
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	✓	—
2	¿Se observan objetos dañados?	—	✓
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útil o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	—	✓
4	¿Existen objetos obsoletos?	—	✓
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	—	✓
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	—	✓
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	—	✓

Evaluación de Orden

		Sí	No
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	✓	—
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	✓	—
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	✓	—
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	✓	—
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	✓	—
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	✓	—
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	✓	—

Evaluación de Limpieza

		Sí	No
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	✓	—

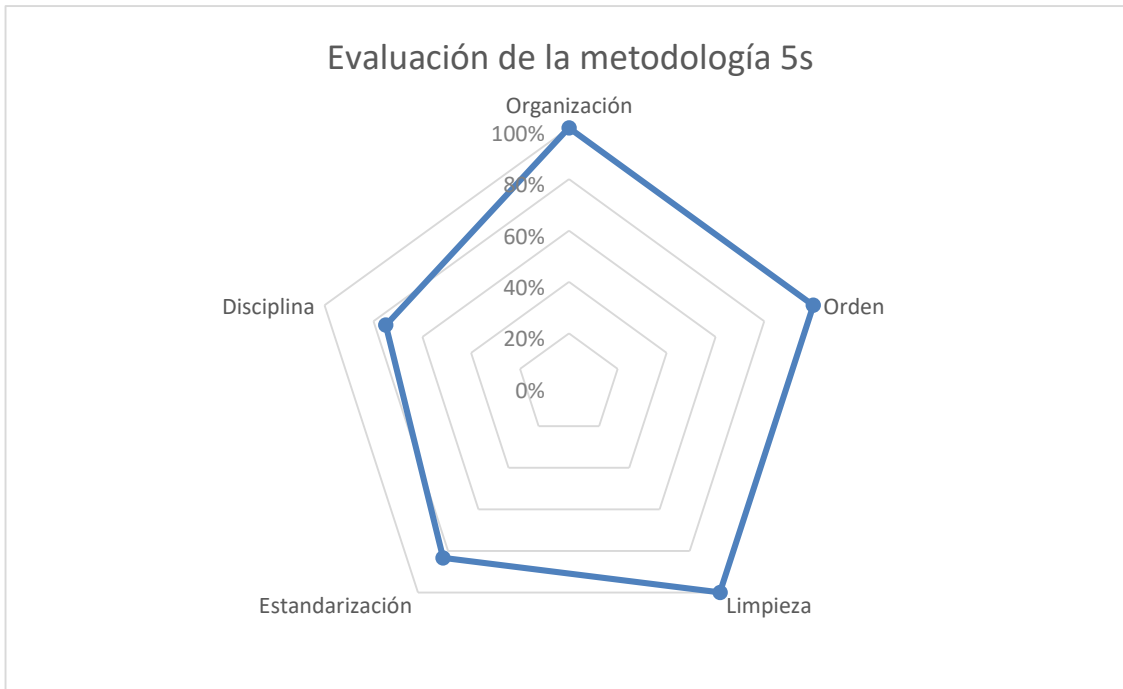
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	✓	—
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	✓	—
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	✓	—
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	✓	—

Evaluación de Estandarización

		Sí	No
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	✓	—
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	✓	—
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	✓	—
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?	✓	—
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	✓	—
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	—	✓

Evaluación de Disciplina

		Sí	No
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	✓	—
2	¿Se percibe pro actividad en el desarrollo de la metodología 5s?	✓	—
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	✓	—
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	✓	—



Graficos 14: Metodología de las 5s

Nivel de cumplimiento 5s.

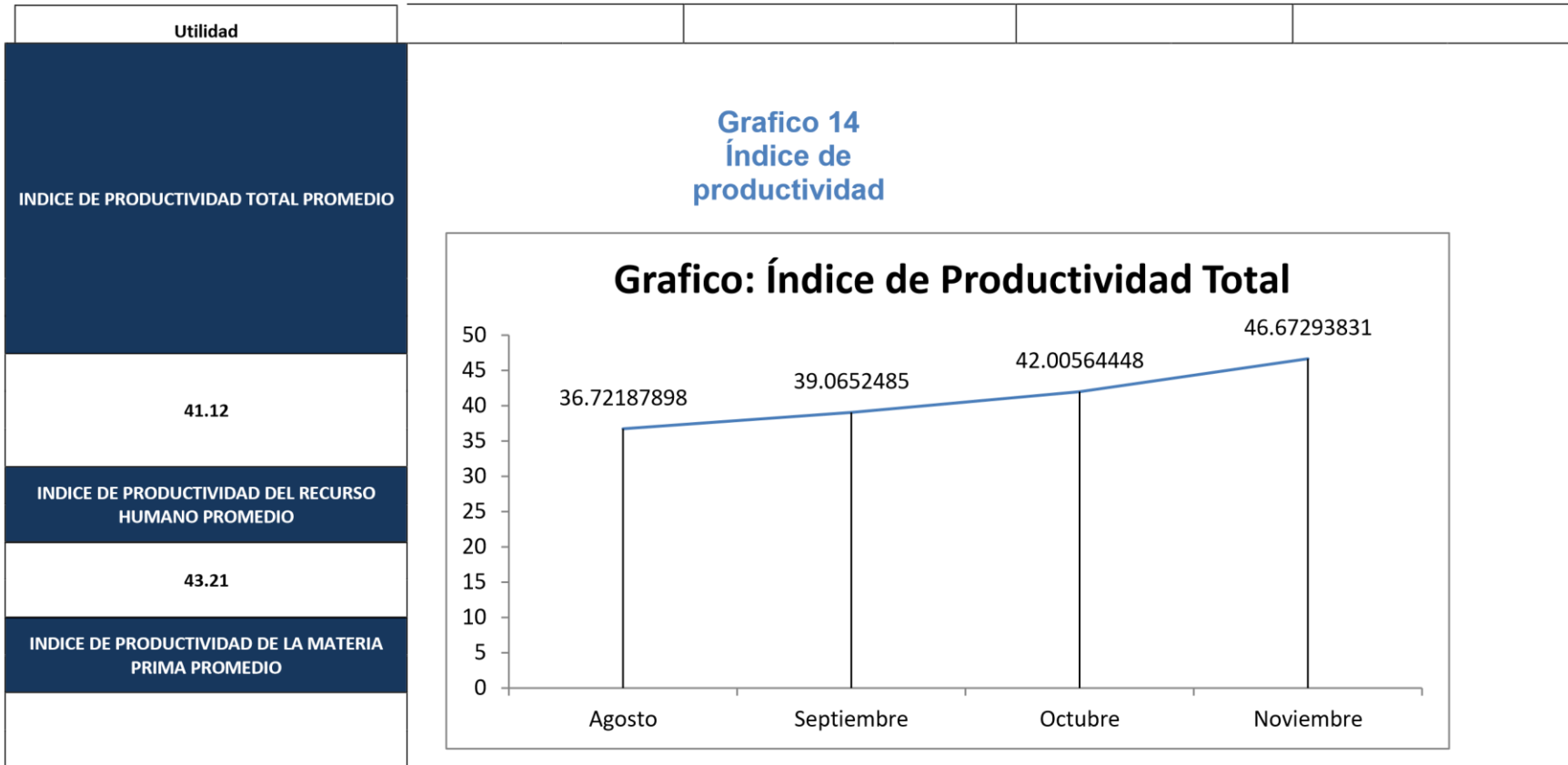
	92
--	-----------

6.1.17. Índice de productividad actual.

Tabla 11: Índice de productividad

COMPARACION DE PRODUCTIVIDAD ENTRE PERIODOS				
	PERIODOS			
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Volumen de Ventas	11954.072	12716.909	13674.096	15193.44
Precio de Venta unitario	316.53	316.53	316.53	316.53
Costo de Mano de Obra x Hora	40.85	40.85	40.85	40.85
N° de Horas Empleadas	2400	2400	2400	2400
Costo de Materia Prima Unitario	10.85	10.85	10.85	10.85
N° de Unidades de materia Prima Empleadas				
Depreciación				
Otros Gastos	5000	5000	5000	5000
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre

	Valor	IP	Valor	IP	Valor	IP	Valor	IP
Ventas	3783822.41		4025283.206		4328261.607		4809179.563	
Costo Total de Mano de Obra	98040	38.59	98040	41.06	98040	44.15	98040	49.05
Costo Total de Materia Prima	0		0		0		0	
Índice de Productividad Total	36.72187898		39.0652485		42.00564448		46.67293831	
% de Incremento o Disminución de Productividad respecto al periodo inmediatamente anterior			0.063813987		0.075268841		0.111111111	
	3680782.41		3922243.206		4225221.607		4706139.563	



Graficos 15: Productividad total

El índice de productividad nos muestra la forma de rendimiento de los recursos humanos, capital y materia prima, en el grafico número 14 indica que la productividad va en aumento debido a un uso más eficiente de los recursos que se utilizan en el proceso productivo. Debido a que el índice de productividad recurso humano de un 43.21% es necesario realizar un balance de la línea de producto.

6.1.18. Pruebas estadísticas de chi- cuadrada.

Tabla 12: Pruebas estadísticas de chi- cuadrada.

Tabla cruzada ¿Cuántas unidades produce diarias? *¿Ha asistido a capacitación para la realización de este proceso?					
Recuento					
		¿Ha asistido a capacitación para la realización de este proceso?			Total
		Si	No	No recuerdo	
¿Cuántas unidades produce diarias?	100	9	6	1	16
	200	1	4	1	6
	300	3	14	4	21
	más de 300	15	89	6	110
Total		28	113	12	153

Fuente: Propia.

Tabla 13: chi cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	De	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22.695 ^a	6	0.001
Razón de verosimilitud	17.921	6	.006
Asociación lineal por lineal	5.730	1	.017
N de casos válidos	153		

a. 7 casillas (58.3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .47.

Fuente: Propia.

Se acepta la hipótesis de que las unidades producidas dependen de la capacitación recibida por los colaboradores debido a que estadísticamente se demuestra la relación entre las variables lo que se demuestra estadísticamente en la tabla anterior número 13 de chi cuadrado esto debido a que la significación asintótica es de 0.001 y dicho valor es menor que 0.005, por lo que estadísticamente queda demostrado la relación entre las dos variables.

Por lo tanto, la capacitación es un proceso que la empresa debe de realizar sistemáticamente para enseñar a los trabajadores de los diferentes procesos que se realizan en la sección de producción y así potencializar las habilidades de las personas para la realización de cualquier tarea asignada.

Por ende, el capacitar a los colaboradores se refleja un aumento significativo en el nivel de producción de las unidades diarias que van de 100 puros como mínimo a un máximo a más de 300 puros diarios.

Tabla 13: Tablas cruzadas

Cruzada ¿Cuántas unidades produce diarias? *¿Conoce las operaciones que generan retrasos en el proceso? En caso de que su respuesta sea si especifique				
Recuento				
		¿Conoce las operaciones que generan retrasos en el proceso? En caso de que su respuesta sea si especifique		Total
		Si	No	
¿Cuántas unidades produce diarias?	100	0	16	16
	200	1	5	6
	300	10	11	21
	más de 300	55	55	110

Total	66	87	153
-------	----	----	-----

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16.136 ^a	3	0.001
Razón de verosimilitud	22.248	3	.000
Asociación lineal por lineal	14.588	1	.000
N de casos válidos	153		

a. 2 casillas (25.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.59.

Fuente: Propia

Se acepta la hipótesis de que las unidades producidas diarias dependen de que los individuos conozcan las operaciones que generan retrasos en el proceso de producción, claramente la tabla número 15 anterior indica estadísticamente la relación que existe entre las variables, por lo que se demuestra que la significación asintótica es de 0.001 y este valor es menor de 0.005, por lo que descriptivamente esto los indica la relación entre las variables.

Por ende, es de vital importancia el ver y conocer las operaciones que generan retraso en el área de producción para proponer soluciones que potencialicen la producción en empresa AJ Fernández.

En este proceso se conoce que muchos colaboradores tienen retrasos con materia prima esto realizando énfasis en el estado de materia principal que es la hoja del tabaco, en determinadas ocasiones no les llega con la textura que debe de ser por lo que esto genera retraso en la producción.

6.2. Propuesta de balanceo de la línea en el área de producción de la empresa AJ Fernández.

Para realizar este objetivo fue necesario visitar la empresa AJ Fernández Cigars S.A. ubicado en el departamento de Estelí, con el fin tomar los tiempos de actividades que efectúan los colaboradores y poder hacer los cálculos pertinentes para lograr balancear la línea de producción.

6.2.1. Estrategias para minimizar debilidades y potencializar oportunidades de la empresa.

En base a las debilidades encontradas en materia de métodos y tiempos dentro de la empresa tabacalera AJ Fernández, puede potenciar cada una de las oportunidades que la misma posee y minimizar su debilidad. Por medio de una propuesta de balanceo de líneas de producción se les brinda una oportunidad para mejorar el nivel de productividad en el área de producción y por ende maximizar el proceso de producción y así también eliminar tiempos ociosos, ósea esto indica a tiempos que no proporcionan una productividad, claro está que son aquellas actividades no están dedicadas en específico, tiempo muerto. Esta técnica facilitara a la empresa en el proceso de elaboración realizado en AJ Fernández Cigars, también los colaboradores conocerían con mayor exactitud en cuanto el tiempo establecido o predeterminado para la realización de cada actividad, por lo tanto, funcionara como un manual para llevar un registro sistemático sobre todas las actividades.

Para conocer con exactitud sobre la producción es necesario indagar, analizar y estudiar el funcionamiento de la línea de producción, una vez realizado esta investigación se puede optimizar las variables que afectan directamente la productividad del proceso de producción del tabaco. Se propone la realización de un estudio de tiempo en la empresa con el fin de adecuar cada actividad, conforme a su operación, estandarizar los tiempos del proceso mediante un balanceo de línea en la sección de producción, con el motivo de mejorar el orden y estandarizar cada uno de los procesos realizados.

El principio de la mínima distancia indica que las distancias a recorrer entre actividades sean más cortas para la existencia de circulación y flujo de materiales. Es fundamental

que las áreas de trabajo estén ordenadas de acuerdo a las actividades que se necesitan realizar en la transformación del tabaco.

La ejecución de las filosofías como: 5S está basada en mejorar en tener un orden, disciplina entre otros aspectos. Kaizen está fundamentada en la mejora continua y el justo a tiempo esto con el propósito de evitar tiempos innecesarios, buscando con esto lograr un incremento en la productividad y por ende incrementar los tiempos de productivos, esto ayudara al funcionamiento de toda la sección del área de producción, esto evitando desperdicios y reduciendo los tiempos improductivos esto con el objetivo de tener un producto basado en una buena calidad y una mayor satisfacción del cliente.

6.2.2. Tiempos cronometrados.

Para explicar de forma más clara y precisa el estudio de tiempo aplicando la técnica de cronometraje se realizó una selección de las actividades más relevantes que realizan los trabajadores. Es de mucha relevancia indicar que la toma de tiempos que se realizó se tomó a colaboradores con tiempos promedios.

La toma de tiempo de cronometraje se lleve en acabo en las áreas de: producto en proceso procesos, control de calidad y empaque, por lo tanto, se tomó el tiempo cinco veces a los mismos operarios en las diversas áreas anteriormente mencionadas.

Los tiempos cronometrados se encuentran en minutos.

Tabla 14: Tiempos cronometrados

Tiempos cronometrados								
N	Operación	T1	T2	T3	T4	T5	Total	Tiempo promedio
1	Bonchado	0.2581	0.1367	0.2521	0.2318	0.1839	1.062	0.212
2	Rolado	0.3677	0.2321	0.3658	0.3423	0.3527	1.660	0.332
3	Control de calidad	0.4774	0.3544	0.3574	0.4395	0.4036	2.032	0.406

4	Amarrado	0.3512	0.3311	0.34.12	0.4596	0.4070	1.890	0.378
5	Empaque	0.3745	0.5021	0.4991	0.4697	0.3940	2.239	0.447

Fuente: Elaboración propia

El tiempo promedio de la operación número 1 (Bonchado) es:

$$\frac{2581+01367+0.2521+0.2318+0.1839}{5} = 0.2125 \text{ Minutos}$$

La medición de tiempo se realizó con el fin de determinar el tiempo en que un anteriormente mencionadas; y así poder establecer poder determinar el tiempo estándar posible para efectuarlas tareas destinadas, en base a las mediciones anteriores se podrá calcular el tiempo TE, con la debida consideración a las fatigas, demoras personales a los retrasos individuales

6.2.3. Suplementos de tiempos

Tabla 15: Suplementos de tiempos

ESTUDIO DE TIEMPOS - DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS			
¿Género del operario?		<input checked="" type="radio"/> HOMBRE	<input type="radio"/> MUJER
Suplementos Constantes	Necesidades personales	5	0
	Básico por fatiga	4	0
¿El trabajo se realiza de pie?		NO	
		0	
Postura anormal	¿Cómo es la postura habitual para realizar el trabajo?	Cómoda	
		0	
Uso de la fuerza	Levanta, tira o empuja un peso equivalente a:	12,5 Kg	
		4	
Iluminación	La percepción de iluminación es:	Normal	
		0	
Condiciones atmosféricas	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm2/seg)	0	
Tensión visual	La operación realizada requiere:	Precisión	
		2	
Ruido	La sensación de ruido percibido es:	Continuo	
		0	
Tensión mental	La operación realizada es:	Algo compleja	
		1	
Monotonía	La operación realizada es:	Monótona	
		1	
Monotonía física	La operación realizada es:	Algo aburrida	
		0	
		Los suplementos del elemento son del:	
		17%	

Fuente: Propia.

✚ Suplementos de tiempo para los operarios hombres.

Según el sistema de valoración Westinghouse, es un método en el que se utilizan cuatro factores para calificar al operario, para esto se les ha asignado un valor numérico a cada factor de los cuales se toman en cuenta la destreza, esfuerzo, condiciones y consistencia. Cada por ciento varía si es para hombre o para mujer uso de una hoja de Excel se determinó el porcentaje de suplementos para hombres y mujeres. En este caso el porcentaje de suplementos para los hombres es del 17%.

Suplemento de tiempo para operarios mujeres.

ESTUDIO DE TIEMPOS - DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS			
¿Género del operario?		<input type="radio"/> HOMBRE	<input checked="" type="radio"/> MUJER
Suplementos Constantes	Necesidades personales	0	7
	Básico por fatiga	0	4
	¿El trabajo se realiza de pie?	NO 0	
Postura anormal	¿Cómo es la postura habitual para realizar el trabajo?	Cómoda 0	
Uso de la fuerza	Levanta, tira o empuja un peso equivalente a:	12,5 Kg 6	
Iluminación	La percepción de iluminación es:	Normal 0	
Condiciones atmosféricas	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorias/cm2/seg)	0	
Tensión visual	La operación realizada requiere:	Precisión 2	
Ruido	La sensación de ruido percibido es:	Continuo 0	
Tensión mental	La operación realizada es:	Algo compleja 1	
Monotonía	La operación realizada es:	Monótona 1	
Monotonía física	La operación realizada es:	Algo aburrida 0	
		Los suplementos del elemento son del:	
		21%	

Fuente: Propia.

Mediante la determinación de suplementos, nos dió como resultado un 21% de suplementos para las mujeres, ya que a éstas se les asigna una mayor calificación para cada factor de trabajo, siendo éstos necesidades personales o por fatiga en el trabajo.

6.2.4. Cálculos de las observaciones necesarias.

Tabla 16: Observaciones necesarias

Valores X_i	Frecuencia f	$X_{tr_i}-$ X	$(X_i-X)^2$	$f(X_i-X)^2$
0.18	2	-0.12	0.0144	0.0288
0.26	4	-0.04	0.0016	0.0064
0.35	7	0.05	0.0025	0.0175
0.45	6	0.15	0.0225	0.135
0.50	1	0.20	0.04	0.04
Totales Σ	20			0.2277 min

Fuente: Propia.

Por medio de estas fórmulas se determina el número N de observaciones necesarias para obtener el tiempo de reloj representativo, cabe mencionar que el número de los valores X_i es el promedio de los tiempos cronometrados.

0.1067 desviación estándar

Por otra parte, el valor k correspondiente al riesgo de 5% es k= 2 y el valor del error fijado es e= 0.04

$$N = \frac{(K*\sigma)}{(e*X)} + 1 = \frac{(2*0.1067)^2}{(0.04*0.30)} + 1 = +316.24 + 1 = 317.24 = 318 \text{ número de}$$

Observaciones necesarias

Se requiere realizar 318 como se efectuaron 20 observaciones tendremos pendientes un total de 298 observaciones.

6.2.5. Determinación de tiempo normal y tiempo estándar.

➤ Tiempo Normal

Para determinar tiempo normal se hará uso de los tiempos cronometrados tabla N° y se utilizará la siguiente fórmula:

$$TN= TC*C/100$$

Donde:

TN= Tiempo normal

TC= Tiempo cronometrado

C= Calificación

Tabla: de cálculo tiempo normal.

Tiempo normal expresado en minutos.

Tabla 17: Cálculo tiempo normal.

N	Operación	Tiempo promedio cronometrado (TC)	Clasificación	Tiempo Normal (TN)
1	Bonchado	0.212	116	0.24
2	Rolado	0.332	116	0.38
3	Control de calidad	0.406	116	0.47
4	amarrado	0.378	116	0.43
5	Empaque	0.447	116	0.51
Total		1.775		2.03

Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizado el cálculo del tiempo estándar (TN) en las diversas secciones como: bonchado, rolado, control de calidad, amarrado y empaque se debe de tomar una acción más para parra llegar a un tiempo estándar justo, con consiste en la adición de un margen o tolerancia esto teniendo en cuenta los retrasos y ritmo de trabajo, producido por la fatiga inherente o de trabajo.

Después de haber determinado el tiempo normal (TN) en las áreas anteriormente mencionadas se procedió a calcular el tiempo (TE) Con la siguiente formula.

Tiempo estándar.

El tiempo estándar se calculó mediante la siguiente formula.

$$\text{TE} = \text{TN} (1 + \text{Concesiones})$$

El tiempo tiempo estándar esta expresado en minutos.

Tabla 18: Calculo del tiempo estandar

N	Operación	Tiempo normal (TN)	Concesiones %	Tiempo Estándar (TE)
1	Bonchado	0.24	0.16	0.27 min.
2	Rolado	0.38	0.16	0.44 min.
3	Control de calidad	0.47	0.16	0.54 min.
4	amarrado	0.43	0.16	0.49 min.
5	Empaque	0.51	0.16	0.59 min.
Total		2.03 min.		2.33 min.

Fuente: Elaboracion propia.

6.2.6. Índice de productividad.

La productividad es la relación entre las entradas y salidas.

Para determinar el indice de productividad en la tabacalera AJ Fernández se tomó la producción mensual que son:

Tabla 19: Indice de productividad

11954.072	12716.909	13674.096	15193.44
Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre

6.2.7. Número óptimo de los operarios.

Para calcular el número de operadores teóricos para cada estación de trabajo por medio de la siguiente fórmula:

$$NO = TE \times IP$$

E

En donde:

NO= número de operadores para la línea

TE= tiempo estándar de la pieza

IP = índice de producción

E= eficiencia planeada.

Cálculo del índice de producción

Para calcular el índice de producción, se aplica la siguiente fórmula: IP

= Unidades a fabricar / tiempo disponible por operador

$$IP = \frac{15,193.44 \text{ unidades}}{(8 \text{ h}) (60 \text{ min}) (20 \text{ días})} = 1.58 \text{ unidades/min}$$

(8 h) (60 min) (20 días)

Solución

NO Bonchado= (0.27 min x 1.58 unidades / min) = 0.44 trabajadores

0.95

NO Rolado= (0.44 min x 1.58 unidades / min) = 0.73 trabajadores

0.95

NO control de calidad = (0.54 min x 1.58 unidades / min) = 0.89trabajadores

0.95

NO amarrado = (0.49 min x 1.58 unidades / min) = 0.81trabajadores

0.95

NO Empaque = (0.59 min x 1.58 unidades / min) = 0.98trabajadores

0.95

Tabla 20: Determinación de operarios reales.

	<u>Operaciones</u>	<u>TE (min)</u>	<u>No teorico</u>	<u>No real</u>
1	Bonchado	0.27 min.	0.44	1
2	Rolado	0.44 min.	0.73	1
3	Control de calidad	0.54 min.	0.89	1
4	amarrado	0.49 min.	0.81	1
5	Empaque	0.59 min.	0.98	1
	Total	2.33 min.		5

Fuente:

Propia.

El siguiente paso es encontrar el tiempo estándar asignado para cada operación, calculado de la siguiente manera:

Tabla 21: Determinación de minutos estándar asignados

	Operación	TE(min)	Minutos estándar asignados
1	Bonchado	0.27 min/1=0.27 min	0.27 min.
2	Rolado	0.44 min/1=0.44 min	0.44 min.
3	Control de calidad	0.54 min/1=0.54 min	0.54 min.
4	amarrado	0.49 min/1=0.49 min	0.49 min.
5	Empaque	0.59 min/1=0.59 min	0.59 min.
	Total	2.33 min.	2.33 min.

Fuente: Propia

Como se observa en la tabla, la operación 5 (empaque) es la que tiene el mayor número de minutos asignados y es la que determinará la producción de línea.

□ Número óptimo de máquina

$$N = \frac{P+m}{P+f}$$

$$P+f$$

Donde.

P = Todos los elementos que solo puede hacer con la máquina parada, ejemplo cargar y descargar.

“f”= Todos aquellos elementos que el obrero puede realizar con la máquina funcionando (por ejemplo, caminar de una máquina a otra, inspeccionar la pieza ya procesada, etc.).

M = tiempo condicionada por la máquina, o el tiempo durante el cual la máquina trabaja automáticamente sin la intervención del obrero.

Un bonchero opera dos máquinas herramientas en las siguientes condiciones.

- Elaboración de vitola en máquina 0.35 minutos.

- Separación de la vitola de máquina 0.17 minutos.
- Inspección de maquina terminada 0.81 minutos.
- Llenar los moldes con vitola y colocarlos en prensa 6 minutos.
- Tiempo de prensado de vitola 10 minutos.
- Revisar vitolas y virar 1 minutos.
- Sacar vitolas de presa 2 minutos.

Siendo el tiempo prensado de vitola 25min, P es la elaboración de la vitola en máquina y la separación de la misma, es de 0.81 min y f es de 0.52 min.

$$N = \frac{0.81 \text{ min} + 10 \text{ min}}{0.81 \text{ min} + 0.52 \text{ min}}$$

$$0.81 \text{ min} + 0.52 \text{ min}$$

$$N = 8.12 \text{ min}$$

El número inferior de máquina N_i es 8 y el número superior de máquina N_s es 9.

- **Costos correspondientes.**

Se dividió 60 esto de forma de convertir los minutos a hora.

Los costos de mano de obra se obtienen del salario semanal del operario que es 2,500 córdobas entre 48 horas laborales a la semana, que nos como resultado 52 córdobas por hora.

- **Fórmula para calcular el costo inferior de ciclo.**

$$C_i = (p+m)(K_o/N_i + K_m)$$

Siendo.

K_o = Salario del obrero por hora.

K_m = Costo de máquina.

N_i = número de inferior de máquina.

C_i = costo inferior de máquina.

$$C_i = (0.81 \text{ min} + 10 \text{ min}) (52/8 + 43.61) / 60$$

$$C_i = 0.2157 = 3.59 \text{ córdobas / ciclo máquina.}$$

60

Para calcular K_m se dividió el precio de la máquina entre el número de horas trabajadas anual.

□ **Fórmula para calcular los costos superior de ciclo.**

$$C_s = (p + f) (K_o + N_s K_m)$$

Siendo:

C_s = Costo superior de máquina.

K_o = Salario del obrero por hora.

N_s = número de superior de máquina.

K_m = Costo de máquina.

Entonces:

$$C_s = (0.81 + 0.52) (52 + (9) (43.61)) / 60$$

$$C_s = \underline{591.17} = 10 \text{ Córdobas / ciclo de máquina}$$

60

Por lo tanto es más económico asignar 3 máquinas al obrero y el costo por pieza mínimo sería:

$$\text{Costo entre pieza} = 3.59 \text{ córdobas} = 0.359 \text{ córdobas / pieza}$$

10 muestras de vitola

6.2.8. Cálculo de la eficiencia.

El siguiente paso consiste en encontrar el número de puros por día:

$$\text{Piezas por día} = \frac{2 \text{ operadores} \times 480 \text{ minutos}}{0.568 \text{ Tiempo estándar}} = 1,690. \text{ Puros diarios}$$

Para conocer la eficiencia en la línea realizaremos lo siguiente:

$$\square \text{ Eficiencia de línea balanceada} = \frac{\text{Tardanza}}{\text{Tiempo asignado}}$$

Por lo tanto, la eficiencia de esta línea es:

$$E = \frac{\text{Minutos estándar por operación}}{\text{Minutos estándar asignados} \times \text{Número de operarios}} \times 100$$

$$E = \frac{2.33 \text{ min} \times 100}{(0.59 \text{ min}) (5 \text{ opera})} = 78.98 = 79\%$$

La eficiencia de la línea es de un 78.9%, este porcentaje equivale a toda la experiencia que tienen los colaboradores en este proceso y a las capacitaciones que han recibido en el transcurso de los años.

6.2.9. Cálculo de la productividad.

Fórmula: se calculará la producción parcial en función del tiempo en el área de producción:

$$\text{Productividad parcial} = \frac{\text{Producción}}{\text{Tiempo}}$$

Total de horas

Productividad parcial= $15,193.44 / 9.5 = 1,599.30$ unidades / h

Productividad parcial en función de colaboradores del área de producción

Productividad parcial = $\frac{15,193.44}{20} = 759.67$ unidades / colaborador

20

Se debe de producir 759.67 unidades por cada colaborador del área de producción.

6.2.10. Diagrama de precedencia.

En la empresa tabacalera se producen 480 unidades de puros diarios durante 9.5 horas al día. Se requiere realizar un balance de líneas de producción en las áreas de rezago, producción y empaque.

Tabla 22: Actividades de producción

TAREA	
Recepcion de materia prima	A
Selección de capa y capote	B
Conteo de hojas y elaboración de moños	C
Entrega de materia prima a boncheros y roleras	D
Elaboración de bonche y colocación en los moldes	E
Prensar moldes	F
Esperar tiempo en prensa	G
Abrir y virar moldes	H
Esperar tiempo en prensa	I

Entregar moldes a roleras	J
Colocar capa final a los bonches	K
Armar puros	L
Inspeccionar puros y hacer mazos	M
Trasladar mazos al área de empaque	N
Rezago de puros	Ñ
Seleccionar anillos y código según vitola	O
Anillar y celofanado de puros	P
Colocar código de barra o código bogue	Q
Almacenaje y preparación para la distribución	R

Fuente: Propia.

Tabla 23: Actividades predecesoras

TAREA	TIEMPO DE REALIZACION (h)	PREDECESOR
A	5.3	---
B	8	A
C	2.5	A-B
D	5	B-C
E	9	D

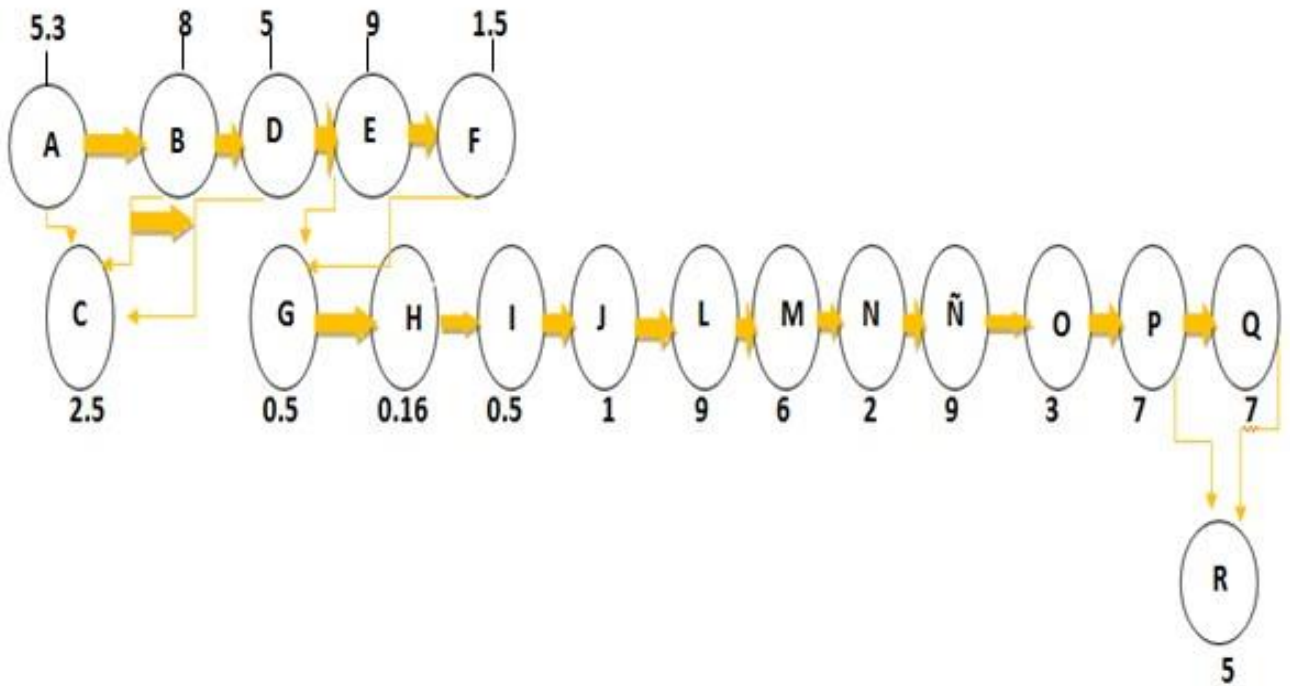
F	1.5	E
G	0.5	E-F
H	0.16	G
I	0.5	H
J	1	I
K	9	J
L	9	K
M	6	L
N	2	M
Ñ	9	N
O	3	Ñ
P	7	O
Q	7	P

R	5	P-Q
---	---	-----

Fuente: Propia.

Diagrama de procedencia.

Ilustración 21: Diagrama de procedencia.



Fuente: Propia.

Número de estaciones de trabajo

Basado en el diagrama de precedencia, el siguiente movimiento es calcular el peso posicional para cada unidad de trabajo.

❖ Elementos de trabajo

Nodo A= A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,Ñ,O,P,Q,R= 90.46

Nodo B= B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,Ñ,O,P,Q,R=85.16

Nodo C= C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,Ñ,O,P,Q,R = 77.16

Nodo D= D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,Ñ,O,P,Q,R = 74.66

Nodo E= E,G,H,I,J,K,L,M,N,Ñ,O,P,R = 69.66

Nodo F= F,G,H,I,J,K,L,M,N,Ñ,O,P,Q,R = 60.66

Nodo G= G,H,I,J,K,L,M,N,Ñ,O,P,Q,R = 59.16

Nodo H= I, J, K, L, M, N, Ñ, O, P, R = 58.66

Nodo I= J, K, L, M, N, Ñ, O, P, R = 58.5

Nodo J= K, L, M, N, Ñ, O, P, R = 58

Nodo K= L, M, N, Ñ, O, P, R = 57

Nodo L= M, N, Ñ, O, P, R = 48

Nodo M= N, Ñ, O, P, R = 39

Nodo N= Ñ, O, P, R = 33

Nodo Ñ= O, P, R = 31

Nodo O= P, R = 22

Nodo P= R = 19

Nodo Q= 12

Nodo R= 5

El peso posicional se obtuvo realizando la sumatoria de cada operación de trabajo y de todas aquellas unidades de trabajo que llevan una secuencia.

Tabla 24: Peso posicional

Elementos de trabajo	
Elementos de trabajo	Peso posicional
A	90.46
B	85.16
C	77.16
D	74.66
E	69.66
F	60.66
G	59.16
H	58.66
I	58.5
J	58
K	57
L	48

M	39
N	33
Ñ	31
O	22
P	19
Q	12
R	5

Fuente: Propia.

El siguiente paso consiste en asignar los elementos de trabajo a las diversas estaciones u operaciones, basados en los pasos de posición y en el tiempo de ciclo de sistema.

1). Determinar el tiempo ciclo requerido

C= Tiempo de producción por día

Producción diaria requerida (en unidades)

C= $60 \text{ min} \times 570 \text{ min} = 34,200 = 71.54 \text{ segundos por unidad.}$

480 piezas

480

2). Determinar el número de estaciones de trabajo (N) requeridas para satisfacer la limitación del ciclo.

N= Suma de los tiempos de las tareas (T)

Tiempo del ciclo (C)

$$N = T = 90.46 = 1.26 = 2 \text{ estaciones de trabajo (redondeado)}$$

C 71.54 Seg

3). Seleccionar reglas de asignación.

Se deben asignar las tareas en orden descendente, es decir, cada estación de trabajo deberá tener elementos de trabajo lo más cercano al tiempo ciclo requerido.

Tabla 25: Asignación de tareas en las estaciones de trabajo

Elemento de trabajo	Peso Posicional	Predecesores inmediatos	Tiempo del elemento de trabajo	Tiempo acumulativo de estación
Estación de trabajo N° 1				
A	90.46	-	5.3	5.3
B	85.16	A	8	13.3
C	77.16	A-B	2.5	15.8
D	74.66	B-C	5	20.8
E	69.66	D	9	29.8
F	60.66	E	1.5	31.3
G	59.16	E-F	0.5	31.8
H	58.66	G	0.16	31.96

I	58.5	H	0.5	32.46
J	58	I	1	33.46
K	57	J	9	42.46
L	48	K	9	51.46
Estación de trabajo N° 2				
M	39	L	6	6
N	33	M	2	8
Ñ	31	N	9	17
O	22	Ñ	3	20
P	19	O	7	27
Q	12	P	7	34
R	5	P-Q	5	39

Fuente: Propia.

4). El cálculo de la eficiencia lo obtenemos de la manera siguiente:

E= $\frac{\text{Suma de los tiempos de las tareas}}{\text{Número de estaciones de trabajo (N) *Tiempo de ciclo (C)}}$

Número de estaciones de trabajo (N) *Tiempo de ciclo (C)

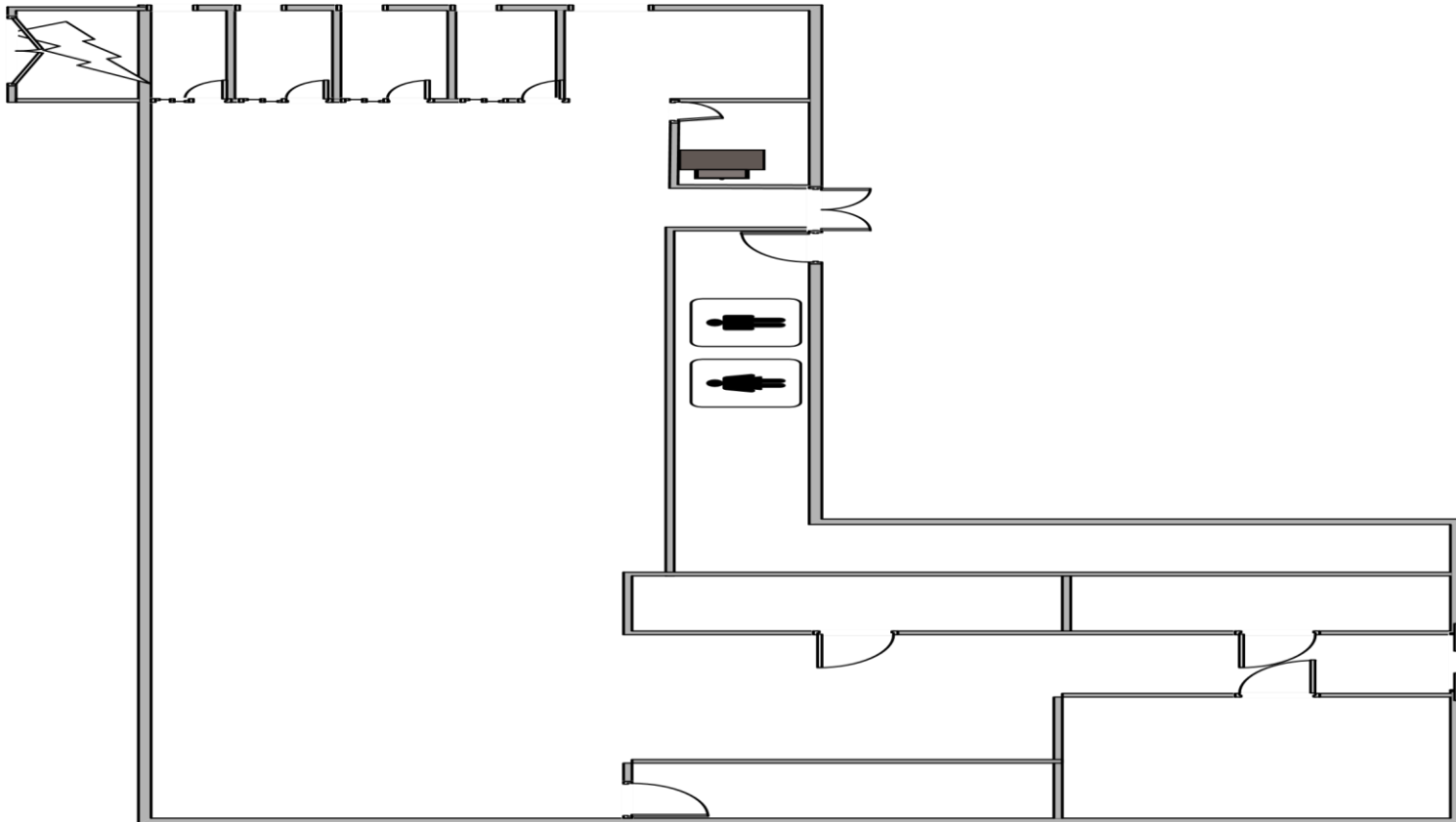
$$E = \frac{T}{N \cdot C} = \frac{90.46}{(2)(71.54)} = 0.63 = \mathbf{63\% \text{ eficiencia}}$$

6.2.3. Propuesta de distribución de planta.

La distribución de planta propuesta consiste en mover el cuarto de electricidad que está en el área de producción en medio de las bodegas de entrega de materia prima al bonchero y rolera.

Al quitar este cuarto y trasladarlo hacia afuera y así este espacio acoparlo para entregar materia prima y así agilizar el proceso y con esto evitar aglomeración del operario para la entrega de materia prima.

Ilustración 22: Distribución de planta propuesta.



Fuente: Propia

6.3. Factibilidad económica de la propuesta del balanceo de la línea de producción.

Para determinar la factibilidad económica de la propuesta del balanceo de la línea de producción se realizó la cuantificación de los costos y los beneficios económicos, se procede a determinar el VAN de ingreso y Van de egreso.

6.3.1 Relación beneficio de la propuesta el balance de línea de producción en la empresa tabacalera AJ Fernández Cigars S.A.

Costo para la implementación de la propuesta.

Para realizar la propuesta de balanceo de la línea de producción se deben de incurrir los siguientes costos de implementación. A continuación, en la tabla se valoriza en dólares a una tasa de **33.87** del Banco Central de Nicaragua.

Tabla 26: Costo de implementación de la propuesta

Número de actividades	Descripción	Cantidad	Costo unitario \$	Costo total				
				1er año	2do año	3er año	4to año	5to año

1	Capacitación en el área de	Suplementos de tiempos y normas de	4	250	750	750	750	750	750
---	-----------------------------------	------------------------------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

	producción	Producción.							
2	Seguimiento y monitoreo	Para toda el área de producción	4	220	880	880	880	880	880
3		Brochures	150	2	300	300	300	300	300
		Murales informativos sobre el proceso	5	4	20	20	20	20	20
		Banners	2	24	48	-	48	-	48
		Impresiones de documento	400	0.07	28	28	28	28	28

	Materiales a utilizar	Lápices	3 cajas	3.6	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8
		Hojas de papel	3 resmas	3.7	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
		Tablas poli gónadas	3	2	6	6	6	6	6
		Marcadores	150	10	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
		Taype	3	25	75	75	75	75	75
4	Instrumentos	Cronometro	2	30	60	60	60	60	60
		Computadora	1	400	400	-	-	-	-
		Data show	1	500	500	-	-	.	-
Total			731	1,475	4,588.9	3,640.9	3,688.9	3,640.9	3,688.9
			\$ 19,248.5						

Fuente: Propia

6.3.2. Cuantificación de beneficios de la propuesta

Tabla 27: Costos de los beneficios

Número de actividades	Descripción de los beneficios	Cantidad	Costo unitario	Costo total				
				1er año	2do año	3er año	4to año	5to año
1	Realización de la propuesta	3	1500	4,500	-	-	-	-
2	Personal con mayor habilidad y destreza	5	250	1,250	-	-	-	-
3	Reducción de tiempos ocioso	.-	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
4	Reducción de desperdicios	-	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
Total		8	7,500	11,500	5,750	5,750	5,750	5,750
				\$34,500				

Fuente: Propia

6.3.3. Valor presente neto de egreso.

Para el siguiente paso se utilizó la fórmula para calcular el valor neto de egresos con una tasa de interés de 23% obtenida por el banco central de Nicaragua en el año 2019.

$$VAN = \frac{F}{(1+i)^1} + \frac{F}{(1+i)^2} + \frac{F}{(1+i)^3} + \frac{F}{(1+i)^4} + \frac{F}{(1+i)^5}$$

$$VAN (23\%) = \frac{4,588.9}{(1+0.23)^1} + \frac{3,640.9}{(1+0.23)^2} + \frac{3,688.9}{(1+0.23)^3} + \frac{3,640.9}{(1+0.23)^4} + \frac{3,688.9}{(1+0.23)^5}$$

$$VAN (23\%) = \$ 12,709.54$$

Se realizó el cálculo del valor actual neto para los egresos, basados en la tabla de los costos de la implementación de la propuesta, obteniendo como resultado **\$ 12,709.54** dólares que la empresa tendrá que invertir en la implementación de la propuesta.

6.3.4 Valor presente de ingresos.

$$VAN = \frac{F}{(1+i)^1} + \frac{F}{(1+i)^2} + \frac{F}{(1+i)^3} + \frac{F}{(1+i)^4} + \frac{F}{(1+i)^5}$$

$$\text{VAN (23\%)} = \frac{11,500}{(1+0.23)^1} + \frac{5,750}{(1+0.23)^2} + \frac{5,750}{(1+0.23)^3} + \frac{5,750}{(1+0.23)^4} + \frac{5,750}{(1+0.23)^5}$$

VAN (23%)= \$20,794.76

Se calculó los valores actuales netos a base de los beneficios que proporciona la implementación de la propuesta mencionada, obteniendo mayores beneficios con respecto a los egresos, de tal manera la empresa tendrá un ahorro de **\$20,794.76** en un transcurso de cinco años.

6.3.5. Relación beneficio-costos.

Para obtener la relación beneficio-costos se debe hacer el siguiente cálculo con la siguiente fórmula:

$$\text{RBC} = \frac{\text{VAN Ingresos}}{\text{VAN Egresos}}$$

$$\text{RBC} = \frac{20,794.76}{12,709.54} = \$ 1.63$$

Basado en los resultados de los valores actuales netos de los egresos e Ingresos, el anterior paso fue la realización del cálculo beneficio costo, para conocer la rentabilidad de la implementación del balanceo de línea para la empresa AJ Fernández Cigars S.A. dando como resultado **1.63** este indicando que se recuperará la inversión de tal manera que se obtiene una utilidad del **63%**.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Después de haber realizado varias visitas a la empresa AJ Fernández Cigars S.A, procesar, analizar todos los factores y recolección de información necesaria para la obtención de los objetivos planteados en esta tesis pudimos concluir con lo siguiente:

Al analizar el contexto actual se ha podido identificar que la empresa AJ Fernández Cigars cuenta con las principales condiciones.

La empresa cuenta con un estado bien en cuanto lo que es seguridad e higiene en el lugar en el que laboran, en base a las observaciones notamos que la empresa cuenta con pocas señalizaciones de evacuación y falta de murales informativos sobre los diferentes procesos que se realizan en el área de producción.

La empresa cumple con un **92%** de manera general la metodología de las 5S y en un 72% es la disciplina esto afecta la productividad y por ende la producción esto debido a que hay ausentismo por parte de algunos colaboradores, por lo tanto, esto afecta al tiempo estándar, también el nivel de estandarización de los procesos siendo este de un 80% además el **96.10%** de colaboradores afirman que cuentan con las herramientas necesarias para desempeñarse de manera eficiente.

En cuanto a operaciones y tiempos de producción se analizaron cada uno de ellos haciendo constar que todas son fundamentales.

Se realizó lo que es el análisis exhaustivo del tiempo y los suplementos que un operador calificado y con experiencia necesaria para ejecutar su trabajo. Todo esto aportará un apoyo a lo que es una planificación de la producción, lo cual permite llevar un mejor control y eliminar cualquier planeación errónea basada en conjeturas, esto con el fin de no tener atrasos con los pedidos, de igual forma con la supervisión, cuya tarea está relacionada con operarios, materiales y herramientas que necesita cada operario para realizar su tarea asignada.

Se realizó una propuesta de balanceo de línea de producción para el incremento de la productividad en la empresa AJ Fernández Cigars S.A. Se propone un índice de producción equivale **1.5** unidades por minutos. Por lo tanto, al implementar esta propuesta de balanceo de línea se obtendría un **79%** de eficiencia de la línea balanceada y el tiempo de ciclo requerido **71.54** segundos por unidad.

En cuanto a su viabilidad 1.63 esto indicando que la propuesta es viabilidad, factiblemente y económicamente dado que se recupera la inversión de tal manera que se obtiene una viabilidad del **63%** esto se refiere a que cuando se elimina el trabajo o tiempo improductivo la razón de rapidez de producción es mayor, se producen mayor cantidad de unidades en el mismo tiempo.

Se elaboró una propuesta de balanceo de línea de producción para el incremento de la productividad de la empresa. Se propuso un índice de productividad es de **15,193.94** en el último mes que se realizó.

7.2. Recomendaciones.

Basado en los resultados obtenidos sobre el estudio de nivel de productividad en el área de producción en la empresa AJ Fernández Cigars SA. Durante periodo Del año 2020, se plantean las siguientes recomendaciones:

1. La empresa debe colocar murales informativos en donde se refleje las diversas operaciones que se realizan en el proceso de producción.
2. Realizar tomas de tiempo frecuentemente para verificar la eficiencia-eficacia de la línea.
3. Reemplazar las puertas por ventanas en las bodegas de entrega de materia prima a los operarios (bonchero-rolera).
4. Considerar hacer un plan de incentivos para reconocer a los colaboradores más eficientes y productivos, esto con el fin que el colaborador se sienta motivado y valorado dentro de la empresa.
5. reestructurar las áreas de despallillo 1 y 2 y convertirla en una sola.
6. reubicar el área de limpieza que está ubicada a la par de las oficinas de los responsables de contabilidad del área de producto en proceso,
7. Tomar como referencia la investigación realizada y darle continuidad.

Bibliografía

(S.F.), C. I. (3 de 06 de 2016). *Diferencias*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2020, de <https://www.diferencias.cc/produccion-productividad/>

Abraham, C. J. (2011). *Manual de tiempos y movimientos*. México: LIMUSA.

Actualidad Empresa. (2014). Recuperado el 12 de 1 de 2020, de <http://actualidadempresa.com/eficacia-eficiencia-y-efectividad-en-el-desempeño-deltrabajo/>

Alvarez, A. (24 de Noviembre de 2015). *Q2industria 4.0*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2020, de <https://qe2ingenieria.com/blog/tiempo-de-ciclo>

Álvarez, A. (14 de noviembre de 2014). *QE2*. Recuperado el 11 de mayo de 2020, de <http://qe3ingenieria.comi@-@@/blog/tiempo-deciclo#:text=tiempo%20de%ciclo,m%C3A1quina%20un%20proceso%20manual.&text=E n%20primer%20lugar%20debemos%20enmarcar, valor%20al%20producto%20o%20ser vicio>.

Anónimo. (s.f.). *PRODY.SP*. Recuperado el 17 de 07 de 2019, de https://www.ilo.org/ilostat-files/Documents/description_PRODY_SP.pdf

Benavides, B. C. (2017). *Repositorio UCV*. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12397/Caruajulca_BB.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Blanco, B. R., & Aguilar Solís, M. (23 de 08 de 2013). *Ingeniería de métodos*. Obtenido de <http://educommons.anahuac.mx:8080/eduCommons/ingenieria-de-procesos-defabricacion/ingenieria-de-metodos/unidad-2-ocw>

Bryan Salazar López. (2016). *IngenieríaIndustrialOnline*. Recuperado el 30 de 07 de 2019, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroindustrial/estudio-de-tiempos/>

Bryan Salazar López. (2019). *IngenieríaIndustrialOnline*. Recuperado el 11 de 05 de 2020, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroindustrial/estudio-de-tiempos/>

Bryan Salazar López. (2019). *IngenieríaIndustrialOnLine*. Recuperado el 11 de 05 de 2020, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroindustrial/estudio-de-tiempos/>

C/Arago. (Octubre de 2018). *EAE Business School*. Recuperado el 08 de 05 de 2020, de <http://retos-operaciones-logistica.eae.s/tipos-de-sistemas-de-produccion-industria-y-suscaracteristicas/>

Canales Hernández, W. S., Valdivia Loza, A. O., & Matus Peralta, R. G. (2016). *Repositorio UNAN*. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/6946/3/17876.pdf>

Casco., O. A. (2017). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la eficiencia de la producción en la producción en la en la empresa joya de Nicaragua SA*.

Corvo, H. S. (2019). *Líder*. Recuperado el 16 de mayo de 2020, de <https://www.lifeme.com/factibilidad-economica/amp/>

Criollo, R. G. (2000). *Introducción al Estudio del trabajo* (2da edición ed.). Mc Graw Hill.

Criollo, R. G. (2000). *Introducción al Estudio del trabajo* (2da edición ed.). Mc Graw Hill.

Criollo, R. G. (2005). *Estudio del trabajo*.

Criollo, R. G. (2000). *Estudio del trabajo* (2da edición ed.). M.C. Grew Hill.

Criollo, R. G. (2005). *ESTUDIO DEL TRABAJO INGENIERIA DE METOS Y MEDICION DE TRABAJO*. México: Mac Graw Hill.

Cubana can Cigars / Historia. (06 de 09 de 2017). *Cubana can Cigars / Historia*. Obtenido de <http://www.cubanacancigars.com/history/>

David Ramírez, M. Y. (2018). *ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA EMPRESA LINCOLN*". Recuperado el 3 de octubre de 2020, de <file:///C:/Users/joaquin/AppData/Local/Temp/UNACH-EC-ING-IND-2019-0001.pdf>

Daysi Johanna Acuña Ampie. Nelly Judith Navarro Lopez, E. G. (2019). *Gestion de calidad en la cadena de suministro de la línea de producción Arrocera Agropecuaria Valdivia en el I semestre del año 2019*. Esteli: ERepositorio UNAN- MANAGUA. EDU.NI.

Diagrama Ishikawacalidad

Ernesto Pinell Rodríguez Raúl, R. G. (2019). *Balace de líneas de producción en la tabacalera CubanacanCigars S.A de la ciudad de Estelí, en el segundo semestre del año 2019*. Esteli: repositorio unan managua.

Ernesto, B. P. (2020). *Balance de líneas de producción en la tabacalera CubanacanCigars S.A de la ciudad de Estelí, en el segundo semestre del año 2019*. Esteli: Repositorio UNAN MANAGUA.

Estacio, C. (Viernes de octubre de 2011). *Métodos de trabajo*. Recuperado el 11 de Mayo de 2020, de <http://metodostrabajo.blogpost.com/2011/10/explicacion-diagrama-deprocedencia.html?=&=1>

Fajardo Landero Denis Alonso, V. G. (2016). *Manual de Gestión de la Calidad para la elaboración de puros en la empresa Tabacalera AJ Fernández Cigars de Nicaragua*. Esteli.

Fernández, H. (2013). *Economía Tic*. Recuperado el 15 de mayo de 2020, de <http://economaitic.com/que-es-la-productividad/>

Galindo, M., & Ríos, v. (2015). *Productividad* (Vol. 1). México: México ¿Cómo vamos?

García, I. (14 de noviembre de 2017). *EconomíaSimple*. Recuperado el 19 de noviembre de 2020, de [EconomíaSimple: https://www.economiasimple.net/glosario/eficiencia](https://www.economiasimple.net/glosario/eficiencia)

Garcia, J. (16 de mayo de 2017). *Prezi*. Recuperado el 16 de mayo de 2020, de <https://prezi.com/r-ccfolnk-u/conceptos-generales-del-balanceo-de-lineas/#:-:tex=El%20balance%20de,%20producto%20en%20proceso%2C%20los>

GestioPolis. (21 de 04 de 2003). *GestioPolis.com*. Obtenido de <https://www.gestipolis.com/que-es-el-tiempo-de-produccion-y-como-esta-compuesto/>

Gómez, A., & Gutierrez Zazueta, A. G. (s.f.). *Estudio del trabajo 1*. Recuperado el 11 de Mayo de 2020, de [Estudio del trabajo 1: https://sites.google.com/site/et111221057312211582/suplementos](https://sites.google.com/site/et111221057312211582/suplementos)

Gómez, A., & Gutierrez Zazueta, A. G. (s.f.). *Estudio del trabajo 1*. Recuperado el 08 de Agosto de 2019, de [Estudio del trabajo 1: https://sites.google.com/site/et111221057312211582/suplementos](https://sites.google.com/site/et111221057312211582/suplementos)

GonzalesL, R. E., & Flores, S. J. (2020). *Nivel de productividad del area de produccion de la empresa AJ fernandez en el segundo semestre del año 2020*. Esteli: UNAN Managua FAREM Esteli.

Huallpa, A. (2018). *Análisis y propuesta de mejora de la productividad mediante el estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción principal en la empresa inversiones punto azul s.a.c, año 2016 - 2017*. CUSCO – PERÚ.

Ignacio Manzanera . (2019). Recuperado el 11 de mayo de 2020, de praxisframewoek.org.: <http://www.praxisframework.org/library//precedence-diagram>

Ing. Bajaña Villagómez, Y. M. (2014). *UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS*. Recuperado el 20 de noviembre de 2020, de [http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3488/1/T-UCSG-PRE-ECO-ADM-](http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3488/1/T-UCSG-PRE-ECO-ADM-182.pdf)

182.pdf jara, I. (03 de 03 de 2015). *observatorio economico social URN*. Recuperado el martes de septiembre de 2020, de <https://observatorio.unr.edu.ar/utilizacion-de-la-capacidad-instalada-en-la-industria-2/>

Kanawaty, G. *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo.

Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (4ta ed.). Ginebra, Suiza: oficina internacional del trabajo.

Lopez, A. (27 de abril de 2016). *EAE Business School*. Recuperado el 11 de mayo de 2020, de <http://retos-directivos.eae.es/diferencia-entre-productividad-y-productividad-total-de-los-factores-/>

Lopez, B. S. (18 de junio de 2019). *ingenieria industrial*. Recuperado el 11 de 06 de 2020, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/estudio-del-trabajo/>

Lopez, B. Z. (2019). *ingenieriaindustrialonline*. Recuperado el 11 de mayo de 22, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos-/que-es-el-estudio-de-tiempos/amp/>

Lopez, B. Z. (18 de junio de 2019). *Ingeniería Industrial. ONLINE.COM*. Recuperado el martes de noviembre de 2020, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieriade-metodos/diagrama-del-proceso-de-la-operacion/>

Lopez, C. (11 de Marzo de 2001). *gestiopolis.com*. Recuperado el 11 de Mayo de 2020, de <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempo-y-movimientos/>

Lozano, K. (2018). *apliación de estudio de tiempos y metodos para mejorar la productividad del riego tecnificado en los parques de la municipalidad de los olivos, 2018*". universidad cesar vallejos, Lima Peru.

Mario Alberto Andino Valle, Y. d. (2019). *Balanceoi de lines de produccion de la talbacalera Perdomo2019*. esteli.

Marroquín, B. E. (2018). *UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO*. Recuperado el 9 de NOVIEMBRE de 2020, de http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/2398/1/Evelyn_Tesis_bachiller_2018.pdf

Martínez, H., & López, K. (2015). *Propuesta para incrementar la productividad en el proceso de fabricación de cajas para empaque de puros en la Fábrica*.

Mauricio, L. (2019). *Monografias.com*. Recuperado el 11 de mayo de 2020, de <http://www.monografias.com/trabajos25/productividad/productividad.shtml>

Mayte001. (2002). Obtenido de *Monografias.com*: <https://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml>

Medición del trabajo. (s.f.). Obtenido de https://www.google.com/search?q=escala+britanica+de+valoracion&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjMg_7zw4jmAhVCwVkkHeMYCL0Q_AUoAXoECAwQAw&biw=1366&bih=657#imgsrc=ECs75SftrZGgsM:

Mequita, R. (5 de Julio de 2019). *¿Qué es Payback y cómo calcular el de tu empresa?* Recuperado el 20 de noviembre de 2020, de <https://rockcontent.com/es/blog/payback/>

Merino., J. P. (6 de junio de 2015). *Definicion.De*. Recuperado el 9 de noviembre de 2020, de <https://definicion.de/viabilidad/>

Metodologia 5s para la mejora de la productividad de la empresa. (2013).

Meyers, F. E. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos* (Segunda Edición ed.). México: Pearson Educación.

MG. MEJIA AYALA, D. (2017). *Univercidad Cesar Vallejo*. Recuperado el 11 de noviembre de 2020, de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12423/Delgado_VRY.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Milian, E. (s.f.). Eficiencia y Eficacia. *Eficiencia y Eficacia*.

MIRAMÓN, D. B. (2019). *LAPRODUCTIVIDAD THE PRODUCTIVITY*. Recuperado el 23 de noviembre de 2020, de <https://core.ac.uk/download/pdf/290002989.pdf>

Moreno, I. E. (25 de 11 de 2003). *Gestiopolis*. Recuperado el 11 de mayo de 2020, de <http://www.gestiopolis.com/balanceo-linea-ensamblaje-produccion-linea-mezcladasmulti-modelo/>

Moro, M. A. (06 de 2011). *Métodos de trabajo y ejecución de tiempos*. Obtenido de http://oa.upm.es/10427/2/TESIS_MASTER_MARIA_AGUIRREGOITIA_MORO.pdf

Palacio., O. R. (17 de Noviembre de 2017). *Unan-Managua*. Recuperado el 11 de noviembre de 2020, de <https://repositorio.unan.edu.ni/8521/1/97626.pdf>

Pereyra, A. M. (2005). *UTN*. Recuperado el 08 de Agosto de 2019, de UTN: <http://www.frlp.utn.edu.ar/materias/oindustrial/apunte2.pdf>

Pérez, M. (14 de mayo de 2015). *Prezi.com*. Recuperado el 11 de mayo de 2020, de <https://www.prezi.com/3bwqum32bdli/lineas-de-produccio/>

Pickers, S. (4 de Noviembre de 2015). *Psyma*. Obtenido de Psyma: <https://www.psyma.com>

Prokopenko, J. (1997). *LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD Manual práctico*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo Ginebra.

Reis, A. *diagrama de Ishikawa*. Blog de la calidad.

Reyes Garcia Cándida Marisela, C. G. (2016). *Balanceo de lianas de produccion de la tabacalera Olivas vs. Esteli*: Repositorio UNANMANAGUA.EDU.NI.

Reyes Garcia Cándida Marisela, C. G. (2016). *Balanceo delineas de produccion de las tabacaleras Olivas S.A. de Esteli*. Esteli: UNAN-MANAGUA. Reyes Garcia, c. m. (28 de 12 de 2016). <file:///C:/Users/joaquin/AppData/Local/Temp/Antecedete4.pdf>. Recuperado el 10 de 2020, de <file:///C:/Users/joaquin/AppData/Local/Temp/Antecedete4.pdf>

Reyes García, C. M., Chávez Guzmán, W. D., & Gutiérrez Velásquez, W. A. (12 de 2016). *Repositorio UNAN*. Obtenido de repositorio.unan.edu.ni/6845/1/17868.pdf

Riquelme, M. (3 de Agosto de 2018). *Web y Empresas*. Recuperado el 20 de noviembre de 2020, de <https://www.webyempresas.com/tasa-de-descuento-para-que-sirve/>

Rivera Briones Leticia Llseth, D. Z. (2020). *Balaceo de líneas de producción del área de trillado, clasificación de la central de la cooperativa de servicios múltiples RL PRODECOOP de galapaguina Madriz*. Esteli.

Rivera, X., Aguirre, D., & Zepeda, 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*. Estelí.

ROJAS, M., JAIMES, L., & VALENCIA, M. (23-10-2017). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *ESPACIOS*, 12.

Romero, N. I. (1 de julio de 2015). <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/966022/revist-seg-social-17-1-analisiscosto-efectividad.pdf>. Recuperado el 10 de 11 de 2020, de <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/966022/revist-seg-social-17-1-analisiscostoefectividad.pdf>: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/966022/revist-seg-social-17-1-analisiscosto-efectividad.pdf>

SALAZAR., E. V. (enero de 2016). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA*. Recuperado el 5 de octubre de 2020, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3988/1/UPS-CT002579.pdf>

Sampieri, R. H. (2005). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.). México, DF, México: Mc Graw Hill.

Sánchez, X. R. (31 de Mayo de 2017). *UNI*. Recuperado el jueves de octubre de 2020, de <file:///C:/Users/joaquin/AppData/Local/Temp/250144673.pdf>

Smith, L. T. (2018). *Aplicación del estudio de estudios y tiempo y métodos para mejorar la productividad riego tecnificado en los parques de la municipalidad de los olivos 2018*. Lima: universidad cesar vallejo.

Solís, F. (s.f.). *Estudio del trabajo*. Recuperado el 20 de 10 de 2019, de file:///C:/Users/Maxi%20Pali/Downloads/CAPITULO%20MEDICION%20con%20ejercicios%20(3).pdf

Solís, I. F. (2018). *Estudio del trabajo*. Recuperado el 8 de octubre de 2020, de file:///C:/Users/joaquin/AppData/Local/Temp/CAPITULO%20MEDICION%20con%20ejercicios.pdf

Solís, I. F. (junio de 2019). *ESTUDIO DEL TRABAJO*. Recuperado el 8 de octubre de 2020, de file:///C:/Users/joaquin/AppData/Local/Temp/CAPITULO%20MEDICION%20con%20ejercicios.pdf

Talavera, i. m., & Moreno, O. A. (2017). *Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la eficiencia de la producción en la empresa joya de Nicaragua*. Esteli: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Tejada, L., Soler, V., & Pérez Molina, A. I. (2017). Metodología del estudio de tiempos y movimientos. *3C Empresa*.

Telesup. (ejunio de 2019). *Balance de línea y control de la producción*. Recuperado el 11 de marzo de 2020, de <http://www.utelesup.edu.pe/blog-ingenieria-industrial-ycomercial/balanceo-de-linea-control-produccion>

Telesup, u. p. (25 de Octubre de 2017). *Universidad de Telesup*. Recuperado el 13 de Agosto de 2019, de <https://utelesup.edu.pe/blog-ingenieria-industrial-ycomercial/balanceo-de-linea-y-control-de-produccion/>

Thompson, I. (julio de 2016). *PromonegocioS.net*. Recuperado el 13 de octubre de 2020, de <https://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>

Universidad San Martín de Porres. (2020). *Course Hero*. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/p5vkcsn/Diagrama-de-precedencias-El-diagrama-deprecedencias-es-una-t%C3%A9cnica-para-crear/>

Urbina, G. B. (1997). *Evaluación de proyectos*. Mexico: Mc Graw Hill.

VALENCIA, J. M. (08 de 2015). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE FACULTAD DE INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS*

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL SANTIAGO DE CALI. Recuperado el 20 de noviembre de 2020, de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/7996/1/T06000.pdf>

Vaquiroy, J. D. (05 de 12 de 2015). *pymesfuturo.com*. Recuperado el 11 de octubre de 2020, de https://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_mdl/pos/AN/PI/AM/10/Periodo.pdf

West, D. (14 de noviembre de 2016). *Atencion de factores multiples*. Recuperado el 11 de mayo de 2020, de <https://www.hidglobal.mx/solution/identity-accesmanagement/adadvanced-multifactor-authenticatio#:text=la20%autenticaci%C3%B3%20DE%factores%20m%C3%BAltiples,%20o%20conductas%20del%20usuario%20final>

Xoserodri. (4 de Abril de 2014). *Los generadores de tiempo improductivo en la estructura organizativa: el enemigo a abatir*. Obtenido de <https://joseantoniorodriguezblog.wordpress.com/2014/04/04/los-generadores-de-tiempoimproductivo-en-la-estructura-organizativa-el-enemigo-a-abatir/>

Yanelis Ramos-Alfonso I, J. A.-S.-B.-R. (2016). Modelo de gestión de la eficiencia basado en los costos de la calidad con enfoque generalizador. *Scielo* , 6.

ANEXOS.

Anexo 1: Formato de la encuesta.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM – Estelí

Departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud

Encuesta

Buenos días somos estudiantes de V año de la carrera ingeniería industrial de la universidad UNAN.MANAGUA- FAREM-ESTEL, actualmente estamos en proceso de elaboración de tesis, el propósito de realizar esta encuesta es obtener información por medios de interrogantes a base el estudio de métodos y tiempo y por ende de esta manera mejorar la eficiencia, para obtener un incremento en la productividad, así evitar tener fallas y minimizarlos costos mediante la producción diaria.

La información que usted nos brindara, será de mucha relevancia, será de forma confidencial y se concentrara únicamente para el análisis de la misma, lo que nos permitirá un documento físico en donde se plasmara resultados obtenidos, esto con el fin de ayudar a la empresa donde usted labora.

De ante mano agradecemos su cooperación

Datos generales:

Fecha: _____

Sexo: _____

Cargo: _____

Antigüedad: _____

Orientación: lea o escuche atentamente las siguientes interrogantes marque con un check o responda según usted estime conveniente

1) ¿Domina todo el proceso de producción?

A. Si

B. No

C. Mucho

1. ¿Cuántas unidades produce diarias?

2. ¿ha asistido a capacitación para la realización del proceso?

A. Si

B. No

C. No recuerdo

3. ¿cuenta con todos los equipos necesarios para poder realizar su producción?

A. Si

B. no

4. ¿se le da descanso?

A. Si

B. No

5. ¿cuánto tiempo de descanso se le brinda?

A. 5min

B. 10min

C. 13mim

D. Con que frecuencia

A. 1 vez B. 3 veces C. 4 veces

6. ¿Cuánto tiempo demoran en darle las indicaciones necesarias para que usted pueda desempeñar su labor?

7. ¿Qué causa cree usted que origina más pérdida de tiempo en el proceso de producción?

A. Atraso de materiales
B. entorno laboral

8. ¿Cree que el ambiente de trabajo puede afectar su rendimiento productivo?

A. Si
B. NO
C. Tal vez

9. ¿Con que frecuencia la empresa evalúa su rendimiento?

Frecuente
A menudo
Raramente

Nunca

10. ¿su jefe tiene expectativas reales?

A.SI
B. NO

11. ¿conoce las operaciones que Generan retrasos en el proceso? En caso que su respuesta sea si especifique

A. Si

B. No

C. Argumente.

Fuente: Propia

Anexo 2: Formato de la entrevista aplicada a los responsables del área de producción en la empresa AJ Fernández Cigars S.A.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM – Estelí

Departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud

Entrevista

Somos estudiantes de V año de la carrera Ingeniería industrial de la universidad UNANMANAGUA-FAREM-ESTEL, la realización de esta entrevista tiene el objetivo de obtener información acerca del proceso de producción y conocer en donde se encuentra un mayor tiempo de inproductividad en los trabajadores.

Fecha de realización:

Nombre de la empresa:

Nombre del entrevistado:

Área en la que se desempeña:

1. ¿Cómo se desarrolla el proceso de producción?

—

—

2. ¿Cuál es la capacidad instalada?

—

—

—

—

3. ¿Conoce el tiempo que se lleva un trabajador en realizar un puro?

4. ¿Cuánto de materia prima se les da a los trabajadores?

5. ¿Cuál es la cantidad de unidades de elaboración de este tipo de puro?

6. ¿Cuál es la cantidad de operarios que se necesitan para la realización de este tipo de puro?

7. ¿Con que frecuencia son los paros o retrasos?

8. ¿Dónde cree usted que se presente una mayor deficiencia o demora por parte de los trabajadores en realizar sus tareas asignadas?

9. ¿Por qué se producen las demoras?

10. ¿Qué tipos de suplementos de tiempo utilizan para los colaboradores?

11. ¿Cuáles son los equipos de seguridad (protección) utilizan en el área de producción?

12. ¿La empresa cuenta con un diagrama de flujo?

13. ¿la empresa cuenta con una distribución de planta adecuada y actualizada

Gracias por su colaboración.

Fuente: Propia.

Anexo 3: formato de la guía de observación directa.

Formato Check List.

Tabla 29 Formato Check List

Evaluación de Organización			
	<table border="1"><tr><td>Sí</td><td>No</td></tr></table>	Sí	No
Sí	No		

1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		—
2	¿Se observan objetos dañados?	—	
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	—	
4	¿Existen objetos obsoletos?	—	
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	—	
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	—	
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	—	

Evaluación de Orden

		Sí	No
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?		—
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?		—
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?		—

4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.		—
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?		—
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		—
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?		—

Evaluación de Limpieza

		Sí	No
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		—
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?		—
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad		—
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?		—
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?		—

Evaluación de Estandarización

		Sí	No
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		—

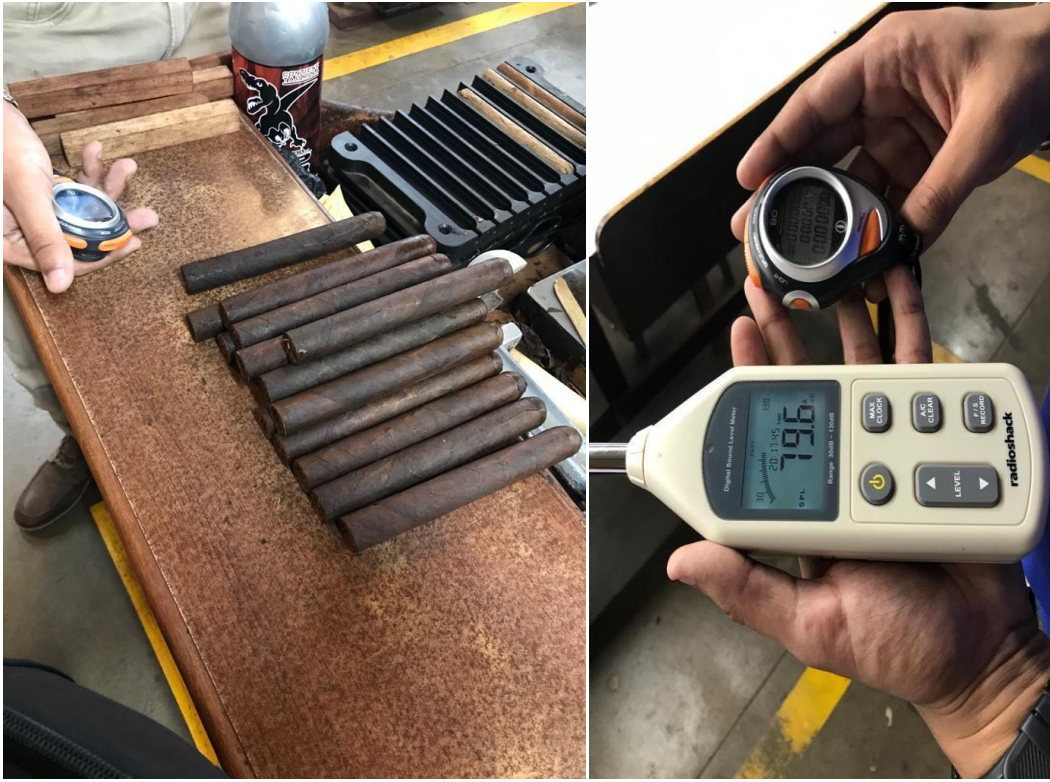
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		—
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		—
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		—
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?		—
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	—	

Evaluación de Disciplina

		Sí	No
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		—
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		—
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		—
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?		—

Fuente: Propia

Anexo 4: Toma de tiempos y medición ergonómica.



Fuente: Propia

Anexo 5: Realización de entrevistas y encuestas.



Fuente Propia

Anexo 6: Amarrado del puro.



Fuente: Propia.

Anexo 7: realización de entrevista y toma de tiempo.



Fuente: Propia.

Anexo 8: Puro New World.



Fuente: Propia.

Anexo 9: Introducción de datos al programa SPSS para la obtención de los resultados de las encuestas.

Sin titulo1.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Sexo	Numérico	1	0	Sexo	{1, hombre}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
2	Cargo	Numérico	1	0	Cargo	{1, Pre-indu...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
3	Antigüedad	Numérico	1	0	Antigüedad	{1, 1 año}...	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
4	Dominio	Numérico	1	0	¿Domina todo ...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
5	Cantidad	Numérico	1	0	¿Cuántas unida...	{1, 100}...	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
6	Capacitación	Numérico	1	0	¿Ha asistido a ...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
7	Equipos	Numérico	1	0	¿Cuenta con to...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
8	Descanso	Numérico	1	0	¿Se le da desc...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
9	Tiempo	Numérico	1	0	¿Cuánto tiemp...	{1, 5 Minuto...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
10	Frecuencia	Numérico	1	0	¿ con que frecu...	{1, 1 Vez}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
11	Indicaciones	Numérico	1	0	¿Cuánto tiemp...	{1, 1 Minuto...	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
12	Perdida	Numérico	1	0	¿Que causa cr...	{1, Atraso d...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
13	Ambiente	Numérico	1	0	¿Cree que el a...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
14	Rendimiento	Numérico	1	0	¿Con que frecu...	{1, Frecuent...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
15	Expectativas	Numérico	1	0	¿Si jefe tiene e...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
16	Operaciones	Numérico	1	0	¿Conoce las op...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
17	argumenta...	Numérico	1	0	argumentacion	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Desconocido	Entrada
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics. Proceso no está listo. Un código de error. 09:33 a.m.

Anexo 10: Formato para la elaboración de estudio de tiempos.

Formato para la elaboración de estudio de tiempos

Supervisor encargado_____

Calificación del operario_____

Línea_____

% Concesiones_____

Fecha_____

Hora inicial de supervisión_____

Hora final de supervisión_____

Fuente: Propia.

Anexo11: Cronómetro utilizado para la toma de tiempos.



Fuente: Propia.