



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí.

**Propuesta de plan de mejora en la distribución de planta
del área de producción en la Tabacalera Scandinavian
Tobacco Group S.A del II semestre del año 2020**

Trabajo Monográfico para optar
al grado de
Ingeniero Industrial

Autores:

Br. Jorge Antonio Aguilar González

Br. Karen Adilia Osegueda Urbina

Br. Seydi Marileth Vallejos González

Tutor:

MSc. Walter Lenin Espinoza Vanegas

Estelí, 10 junio del 2021



Valoración del tutor

Con la monografía “Propuesta de plan de mejora en la distribución de planta del área de producción en la Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A del II semestre del año 2020” los autores Jorge Antonio Aguilar González, Karen Adilia Osegueda Urbina y Seydi Marileth Vallejos González 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 Vanegas
UNAN Managua – FAREM Estelí

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el centro de nuestra vida, por regalarnos fuerza y sabiduría para culminar una de nuestras metas y anhelo más deseado.

A nuestros padres y familiares por su amor, trabajo y sacrificio incondicional en todos estos años, porque gracias a ellos estamos aquí y nos convertimos en lo que hoy somos. Para nosotros ha sido un orgullo haber transcurrido todo este tiempo al lado de nuestros seres queridos.

A cada una de las personas que nos han brindado su apoyo y consejos para que el trabajo se haya culminado con éxito, en especial a quienes siempre tuvieron sus puertas abiertas y compartieron un poco de su conocimiento.

Agradecimiento

El agradecimiento de este proyecto va dirigido primeramente a Dios ya que sin la bendición y su amor todo hubiera sido un total fracaso, a mi madre por motivarme a seguir adelante y darme fortaleza, y por brindarme su ayuda en todo momento y nunca dejarme solo, a mis amigos por brindarme ayuda para culminar este trabajo, también para mi tutor y asesores que gracias a sus conocimientos y ayuda pude concluir con éxito.

Jorge Antonio Aguilar González

Primeramente quiero agradecer a Dios, por permitirme llegar hasta aquí, ya que sin él no lo habría logrado por su amor, su misericordia y la sabiduría que me dio son incomparables, a mis padres por estar presentes en este momento tan importante para mí por su apoyo incondicional por ser la base principal de este proceso también a mis hermanos que me apoyaron en cada paso de esta trayectoria en especial a Yilbert que aunque ya no esté siempre me inspiró y me motivó para culminar esta meta.

Seydi Marileth Vallejos González

Primeramente, doy a gracias Dios por permitirme llegar hasta aquí, por darme vida, salud y llenarme de infinitas bendiciones. A mis padres porque han estado ahí para mi apoyándome en el proceso y tenerme siempre en sus oraciones, a mi papito Juan Urbina Osegueda por ser el mejor abuelo, a esas personas especiales que han estado ahí para darme animo en momentos de estrés. y a dos personas que amo mucho, pero ya no están aquí, mi mamita Inés por siempre acordarse de mí y a mi tía Emilce, que más que una tía siempre fue una abuela para mí, las amo.

Karen Osegueda Urbina

Resumen

El presente trabajo se desarrolló en la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí, el cual tiene como finalidad presenta una propuesta de distribución de planta en el área de producción utilizando métodos computarizado CORELAP. La realización de esta investigación se ejecutó con la intención de conocer detalladamente los puntos fuertes y débiles de la empresa, tomando en cuenta un diagnóstico de la actual distribución de planta que posee Scandinavian Tobacco Group S.A, utilizando diferentes métodos de recolección de datos como la encuestas, entrevistas y otros análisis de datos como lo son Matriz de Diagnostico de distribución de planta, Diagrama de Ishikawa, Análisis de FODA, Diagrama de Relación (Muther), etc. La aplicación de todos estos métodos facilitará la implementación de cambios en la actual distribución de planta que ayude a la mejor fluidez de los procesos productivo de la empresa.

Tomando como base la existencia de las edificaciones actuales de la empresa y la relación de cercanía e importancia que deben de tener esta, se planteó un diseño que elimine la distancia que existe entre ellas, además se incluyen recomendaciones básicas y esenciales que necesita la empresa para mejorar. Finalmente, se formulan propuestas de mejoras diseño de distribución de planta basado en los resultados obtenidos del diagnóstico y los beneficios costo-diseño de la implementación de dicha propuesta, aunque Scandinavian Tobacco Group S.A cuenta con un potencial de producción bastante elevado, existen pequeños detalles que influyen que la empresa no aproveche al máximo su capacidad de producción.

Palabras clave: Distribución de planta, Diseño, CORELAP, Recorrido, Estudio de tiempo.

Abstract

This work was developed in the company Scandinavian Tobacco Group S.A. Estelí, which aims to present a proposal for plant layout in the production area using computerized methods CORELAP. The realization of this research was executed with the intention of knowing in detail the strengths and weaknesses of the company, taking into account a diagnosis of the current plant distribution that Scandinavian Tobacco Group S.A. has, using different methods of data collection such as surveys, interviews and other data analysis such as Diagnostic Matrix of plant distribution, Ishikawa Diagram, SWOT Analysis, Relationship Diagram (Muther), etc., The application of all these methods will facilitate the implementation of changes in the current plant layout that will help the company's production processes to run more smoothly.

Based on the existence of the current buildings of the company and the relationship of proximity and importance that they should have, a design was proposed to eliminate the distance between them, and basic and essential recommendations that the company needs to improve are also included. Finally, proposals for improvements in the plant layout design are formulated based on the results obtained from the diagnosis and the cost-design benefits of the implementation of this proposal, although Scandinavian Tobacco Group S.A. has a fairly high production potential, there are small details that influence the company not to take full advantage of its production capacity.

Key words: Plant layout, Design, CORELAP, Routing, Time study.

Constancia

La Suscrita Sub-Gerente de Recursos Humanos de Scandinavian Tobacco Group Estelí S.A, hace constar que en la compañía existe una política interna la cual no permite la toma de fotografías a los diferentes procesos de Manufactura y empaque de nuestros puros.

Por tal razón los jóvenes que realizaron su trabajo de investigación en la compañía solo podrán presentar fotos de forma general de las diferentes áreas .

Extiendo la presente para fines que estime convenientes a los 10 día del mes de Mayo del año 2021.


Lic. Lucielia Yandira Mantilla Fátigo
Sub-Gerente de Recursos Humanos
Scandinavian Tobacco Group
Tel. 2713-2661 ext 107



Índice de contenido

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Justificación.....	5
1.3. Objetivos de investigación	6
1.3.1. Objetivo general	6
1.3.2. Objetivos específicos	6
CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL.....	7
2.1. Antecedentes de Estudios.....	7
2.1.1. Antecedentes Nacionales	7
2.1.2. Antecedentes Internacionales	8
2.2. Marco Teórico	11
2.2.1. Lean Manufacturing.....	11
2.2.2. Distribución de Planta.....	11
2.2.3. Herramientas de Analisis	17
2.2.4. Estandares de Espacio.....	18
2.2.5. Higiene y Seguridad.....	20
2.2.6. Seguridad del trabajo	20
2.2.7. Estudio de Tiempo.....	23
2.2.8. Estudio de Movimiento.....	23
2.2.9. Metodología de las 5S.....	25
2.3. Operacionalización de Variables	26
CAPITULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
3.1. Localización	28
3.2. Tipo de investigación.....	28
3.3. Universo, Población y Muestra	29
3.4. Cálculo del Muestreo	29
3.5. Métodos.....	30
3.6. Técnicas o Instrumentos de recolección de Datos.....	31
3.6.1. Observaciones Directa o Check list.....	31
3.6.2. Encuestas.....	31

3.6.3. Entrevistas	31
3.6.4. Ficha de control de Tiempo y Movimiento.....	31
3.6.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	32
3.7. Etapas de la Investigación.....	32
IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	34
4.1. Diagnóstico de las condiciones de la distribución de planta que posee las actuales instalaciones de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí	34
4.1.1. Descripción de la empresa.....	36
4.1.2. Diagrama de Flujo de Procesos	38
4.1.3. Cursograma analítico actual	40
4.1.4. Distribución de planta actual.....	42
4.1.5. Diagrama de recorrido	44
4.1.6. Matriz de diagnóstico de distribución de planta.....	45
4.1.7. Estudio de Tiempos	49
4.1.8. Estudio de Movimiento.....	56
4.1.9. Balanceo de línea de producción del puro Cao Brazilia 5 x 56	59
4.1.10. Matriz de FODA	65
4.1.11. Diagrama de Ishikawa.....	67
4.1.12. Diagrama de Pareto.....	69
4.1.13. Evaluación de la Metodología de las 5S	71
4.1.14. Análisis de Encuesta.....	73
4.2. Propuesta de plan de mejora del diseño de distribución de planta en el área de producción de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí.....	80
4.2.1. Superficie Requerida.....	80
4.2.2. Diagrama de Relacion.....	81
4.2.3. Metodo de Guerche.....	84
4.2.4. Programa CORELAP	84
4.2.5. Diagrama de Hilo.....	87
4.2.6. Propuesta de distribución planta.....	88
4.2.7. Diagrama de recorrido de Propuesta de Distribuciones planta	89
4.2.8. Beneficios de implementación de Propuesta de Distribución de Planta.....	90
4.2.9. Presupuesto de inversión para la implementación de la propuesta de redistribución de planta.	90

CAPÍTULO V.....	95
5.1. Conclusiones.....	95
5.2. Recomendaciones.....	96
5.3. Bibliografía.....	97
5.4. Anexos.....	101
5.4.1. Anexo 1. Encuesta.....	101
5.4.2. Anexo 2. Entrevista.....	104
5.4.3. Anexo 3. Guía de observación.....	106
5.4.4. Anexo 4. Matriz de Diagnostico de Distribución de planta.....	117
5.4.5. Anexo 5. Descripción de estaciones.....	122
5.4.6. Anexo 6. Capacidad de maquinaria Instalada.....	127
5.4.7. Anexo 7. Matriz de Evaluación de Metodología de las 5S.....	133
5.4.8. Anexo 8. Ficha de recolección de datos de Tiempos cronometrados.....	135
5.4.9. Anexo 9. Medición de Sonido.....	136
5.4.10. Anexo 10. Medición Iluminación.....	137
5.4.11. Anexo 11. Medición Temperatura.....	139
5.4.12. Anexo 12. Instructivo de uso y elaboración de Matriz de Diagnostico de síntomas de Distribución de planta en programa de Office Excel.....	141
5.4.13. Anexo 13. Entrevista.....	155
5.4.14. Anexo 14. Imágenes de trabajo de Campo.....	161

Índice de Tablas

Tabla 1. Principales ventajas y desventajas de la distribución de planta basada en producto.	14
Tabla 2.Principales ventajas y desventajas de la distribución de planta por proceso	15
Tabla 3.Principales ventajas y desventajas de la distribución de planta por posición fija.....	16
Tabla 4.Principales ventajas y desventajas de la distribución de planta por posición fija.....	17
Tabla 5.Therbligs 17 micro movimientos Fundamentales	25
Tabla 6.Metodología de las 5S	25
Tabla 7.Operacionalización de Variables.....	26
Tabla 8.Simbología de diagrama de flujo de proceso	38
Tabla 9.Cursograma analítico de operaciones	40
Tabla 10.Resultados de diagnóstico de distribución de planta.....	45
Tabla 11.Evaluación general del diagnóstico de distribución de planta	48
Tabla 12.Cronometraje de tiempo.....	50
Tabla 13.Cálculo de media aritmética de los tiempos.....	50
Tabla 14.Cálculo de tiempo por unidad de puro.....	52
Tabla 15.Cálculo del Tiempo Normal.....	52
Tabla 16.Tiempo Estándar.....	53
Tabla 17.Cálculo de Tiempo estándar y Tiempo de espera.....	53
Tabla 18.Cálculo de numero de operarios y producción de un puro	55
Tabla 19.Cálculo de operación más lenta.....	55
Tabla 20. Descripción de movimientos.....	56
Tabla 21.Propuesta de diagrama bimanual de rolera	58
Tabla 22.Tiempo estándar por pieza	59
Tabla 23.cálculo de número de operarios teóricos.....	60
Tabla 24.Cálculo de número de operarios reales	60
Tabla 25.Cálculo de tiempo estándar asignado para cada operación.....	61
Tabla 26.Flujo de operaciones para fabricación final del puro	62
Tabla 27.Cálculo de peso posicional por unidad de trabajo	63
Tabla 28.Asignación de las tareas en las estaciones de trabajo.....	64
Tabla 29.Análisis de FODA	65
Tabla 30.Estrategias de FODA	66
Tabla 31.Defectos presentados en la elaboración de puros.....	69
Tabla 32.Muestra de defectos	70

Tabla 33.Evaluación individual de las 5S	72
Tabla 34.Superficie requerida.....	81
Tabla 35.Clasificación de relación.....	81
Tabla 36.Razón y simbología de relación	82
Tabla 37. Orden de los departamentos por importancia.....	86
Tabla 38.Presupuestó de propuesta de distribución de planta	91
Tabla 39.Guía de observación	106
Tabla 40.Matriz de Diagnostico de distribución de planta.....	117
Tabla 41.Factores de identificación de síntomas	118
Tabla 42.Hoja maestra de operación tabaco Acapiraca	122
Tabla 43.Hoja maestra de operación Bonchado	123
Tabla 44.Hoja maestra de operación Rolado.....	124
Tabla 45.Hoja maestra de operación Empaque	125
Tabla 46.Capacidad de maquinaria Instalada.....	127
Tabla 47.Matriz de Evaluación de Metodología de las 5S.....	133
Tabla 48.Cronometraje de tiempos	135
Tabla 49.Mediciones de Sonido.....	136
Tabla 50.Mediciones de Iluminación.....	137
Tabla 51.Mediciones de Temperatura.....	139
Tabla 52.Entrevistas.....	155

Índice de Figura

Figura 1.Ubicación de Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A.	28
Figura 2.Organigrama de la empresa Scandinavia Tobacco Group	37
Figura 3.Diagrama de Flujos de Operaciones	39
Figura 4.Distribución de planta actual	43
Figura 5.Recorrido de la materia prima	44
Figura 6.Diagrama radial de evaluación de diagnóstico de distribución de planta	49
Figura 7.Diagrama de procedencia	62
Figura 8.Diagrama de Ishikawa	68
Figura 9.Diagrama de Pareto	70
Figura 10.Diagrama radial de evaluación de la metodología de 5S	72
Figura 11.Área de trabajo	73
Figura 12.Puesto laboral.....	73
Figura 13.Sexo	74
Figura 14.Edad.....	74
Figura 15.Dificultades que puedan presentar la actual distribución de planta	75
Figura 16.Necesidad de una reorganización de planta.....	76
Figura 17.Áreas ocupadas innecesariamente	76
Figura 18.Factores que influyen en la pérdida de tiempo	77
Figura 19.Equipos proporcionados por la empresa.....	77
Figura 20.Capacitación sobre el trabajo realizado	78
Figura 21.Accidentes laborales.....	78
Figura 22.Cambios a efectuarse en materia de distribución de planta.....	79
Figura 23. Rombo de clasificación	82
Figura 24.Diagrama de relación (Muther).....	83
Figura 25. Determinación de departamento y áreas requeridas en programa CORELAP	85
Figura 26.Propuesta de layout adecuado	86
Figura 27.Diagrama de hilos	87
Figura 28.Propuesta de distribución de planta.....	88
Figura 29.Propuesta de recorrido de materiales	89
Figura 30.Verificar que los factores.....	143
Figura 31.Seleccionar la escala a establecer para cada indicador.....	144
Figura 32.Redactar las observaciones cada factor	144

Figura 33. Analizar el resultado general	145
Figura 34. Definición de objetivo	145
Figura 35. Definir los parámetros de diagnóstico	145
Figura 36. Establecer los indicadores o síntomas a evaluar.	146
Figura 37. Configuración de la celda EVALUACIÓN	147
Figura 38. configuración de celdas	147
Figura 39. comprobación de la configuración	147
Figura 40. Configuración de la celda de puntuación	148
Figura 41. Escalas de puntuación.....	149
Figura 42. Resultados de diagnóstico de distribución de planta.....	149
Figura 43. Comprobación de colores	150
Figura 44. Configuración de los colores	150
Figura 45. Configuración de colores según su escala	151
Figura 46. Creación de tabla de Evaluación General.....	151
Figura 47. Configuración de celda de síntoma	152
Figura 48. Configuración de celda de diagnóstico.....	153
Figura 49. Creación de grafica Radial.....	153
Figura 50. Configuración de Grafica	154
Figura 51. Tripa y capa de tabaco.....	161
Figura 52. Bonchado, Rolado y Prensado de puro Cao Brazilia 5 X 56.....	161
Figura 53. Infraestructuras de la empresa	162
Figura 54. Manufacturado de puro.....	162
Figura 55. Control de calidad a máquina.	163
Figura 56. Bodega de empaque.....	163
Figura 57. Clínica.....	164
Figura 58. Bodega Principal y Manufacturado de Puro 2.....	164
Figura 59. Despalille a Máquina.....	165
Figura 60. Cuarto de ligado	165
Figura 61. Empaque	166
Figura 62. Acondicionamiento de Materiales.....	166
Figura 63. Rezago de capa.....	167

Glosario

Eficiencia: La eficiencia es la capacidad de hacer las cosas bien, la eficiencia comprende y un sistema de pasos e instrucciones con los que se puede garantizar calidad en el producto final de cualquier tarea. La eficiencia depende de la calidad humana o motora de los agentes que realizan la labor a realizar, para expedir un producto de calidad,

Productividad: La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, tierra, etc) durante un periodo determinado.

Tiempos nulos: El tiempo muerto, por el contrario, refiere a un periodo de tiempo durante el cual hay un cambio en la variable manipulada pero que no produce ningún tipo de efecto en la variable de proceso: el proceso aparece como “muerto” por algún tiempo antes de mostrar su respuesta.

Beneficio: En economía es la cantidad monetaria resultante de la diferencia entre ingresos y costes de una inversión, negocio o cualquier otra actividad económica.

Diagrama: Un diagrama es un gráfico en el que se simplifica y esquematiza la información sobre un proceso o un sistema. Puede ser simple o complejo, con pocos o muchos elementos.

Colaborador: es una persona que presta sus servicios y que son retribuidos por otra persona, ya sea un particular, una empresa o una institución.

Matriz: Las matrices son conjuntos de elementos ordenados en una estructura de filas y columnas. Dependiendo del número de filas y columnas que tenga una matriz, estaremos hablando de una dimensión u otra.

Plan de mejora: Se define como una serie de acciones que realiza una organización para lograr mejores resultados.

Lb: Abreviatura de la unidad de medida de la masa, conocida como libra.

m: Abreviatura de la palabra metro, que es la unidad de medida principal de longitud.

Cao: Marca de tabaco propia de la empresa Scandinavian tobacco Group.

Concesiones: Es el tiempo ya establecido por la empresa para los colaboradores para comer, realizar sus necesidades fisiológicas, etc.

Acapiraca: Nombre de un tipo de capa utilizado en la empresa Scandinavian tobacco Group.

Ring: Es utilizado para medir el diámetro que debe tener un puro.

CAPÍTULO I. Introducción

Este ámbito es fundamental en la reducción de costos e incremento de productividad y algunas compañías no tienen en cuenta ese punto. La empresa debe estar preparada para enfrentar cambios y aplicando herramientas innovadoras para la mejora continua e implementar un correcto seguimiento de las buenas prácticas de manufactura.

El objetivo de toda distribución se resume en lograr un mejor diseño y una organización dentro de las áreas de una empresa, con el fin de optimizar las operaciones que realizan, tomando en cuenta así la seguridad y la satisfacción de los colaboradores. También se da una reducción de riesgo y accidentes que los colaboradores puedan sufrir al realizar sus actividades cotidianas dentro de las instalaciones de la fábrica.

Esta reducción de los tiempos de la fabricación conlleva a que los colaboradores sean más productivos y que aumente la motivación de la mano de obra para obtener una mayor productividad en la empresa y esto a su vez reduciría los materiales y lograr una mayor eficiencia del tiempo utilizado y de los recursos que aumentan la flexibilidad para futuros cambios.

Según los autores (Mejía A & Wilches A, 2011), definen que la distribución de planta se refiere a la organización física de los factores y elementos que participan en el proceso productivo de la empresa y a la determinación de espacios y ubicación de sus distintas secciones. En este caso se pretende determinar la distribución más adecuada para el área de producción teniendo en cuenta las características especiales de los productos que allí se producen.

Con esta investigación se hará una propuesta de una adecuada distribución de planta en el área de producción de la empresa, para así tratar de eliminar procesos en la línea de producción que son innecesarios, para generar menos sobrecostos, seguridad para los colaboradores y que el rendimiento se torne dinámico en las todas operaciones necesarias en producción.

Iniciamos con la identificación de los posibles problemas en la distribución de planta en la empresa, para así poder tratar cada uno de ellos, proporcionando un estudio detallado en los puntos que se habrán de cambiar. Consecutivamente se describirán las herramientas teóricas que se utilizarán durante la ejecución de este trabajo, exponiendo los principales conceptos de las temáticas que ayudarán a la toma de decisiones para resolución de problemas de producción y seguridad del trabajador.

Se tomará en cuenta un estudio de tiempo que se encarga de establecer un tiempo estándar permisible al realizar una tarea, basada en la medición que abarca el trabajo considerando la fatiga, demoras personales e inevitables retrasos. Así mismo se efectuará el estudio de movimiento que va de la mano con el estudio de tiempo, éste es el análisis meticuloso de los diferentes movimientos que realiza un cuerpo.

1.1. Planteamiento del problema

La empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí, en la cual se ejecutó este trabajo de investigación, está ubicada en la ciudad de Estelí, y pertenece al sector tabacalero dedicado a la fabricación de productos derivados del tabaco.

Una inadecuada planeación de una distribución de planta, tendrá como consecuencia un flujo discontinuo y una ejecución ineficiente de las operaciones productivas de la empresa, dando como resultado el aumento de los tiempos ociosos ya existentes. Los factores causantes de una inapropiada distribución de planta, son: grandes distancias recorridas entre cada área relacionada, existencia de obstáculos en las vías de transporte, el resultado de estos factores conducirá a que la empresa no cumpla con las exigencias del mercado, lo que a su vez resultará contraproducente en la productividad de esta.

Otro factor que influye, es que no se contempló que habría un aumento a futuro de la demanda del volumen de producción y como consecuencia de este aumento, las instalaciones no proporcionarían las condiciones en cuanto a espacio y distancia, que se necesita para cumplir con las necesidades que conlleva el aumento de cantidad materia prima a tratar y el crecimiento del número de colaboradores para satisfacer la demanda existente.

La actual situación sanitaria de la pandemia de COVID que pasa atraviesa el país agravó el problema en cuanto a distribución de planta de la empresa, lo que conllevó a una reestructuración de total de todas las subáreas de producción, en cuanto a distancia que debía respetar por persona y para poder cumplir con las normas establecidas por ministerio de salud, se optó con la creación de una segunda área de producción para mantener el número de colaboradores necesarios para cumplir con las exigencias de la demanda.

Esta segunda área de producción se ubica en la bodega de la empresa, que se encuentra a una distancia considerable de las otras áreas que proporcionan la materia prima para la elaboración de los puros y como consecuencia de esto se generan retrasos en la producción, por el aumento de tiempos nulos y la distancia que se requiere para poder abastecer la materia prima a esta segunda área de producción.

Otra consecuencia de la creación de esta segunda área de producción, es la disminución en la productividad de los colaboradores, es decir, aumenta el tiempo necesario para la realización de sus necesidades fisiológicas por la distancia en que se

encuentran los servicios sanitarios de esta área, esto genera que el colaborador reduzca el número de producto (puros).

La realización de un estudio de redistribución de planta, dará paso a plantear preguntas problemas: ¿Cuáles son las condiciones de distribución de planta que presenta actualmente el área de producción de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A, Estelí? ¿Qué diseño de distribución de planta optimizará el flujo de operaciones e incidirá positivamente en la productividad de la empresa? ¿Cómo determinar el costo-beneficio del plan de mejora de rediseño de distribución de planta del área de producción de esta empresa?

1.2. Justificación

Esta investigación tendrá un impacto positivo, dando paso a mejorar la fluidez de los procesos logísticos del área de producción de la empresa Scandinavian Tobacco Group S&A, y se pretende la disminución de los tiempos nulos, la distancia a recorrer por los materiales, herramienta, materia prima y colaboradores, lo que conllevará a que los colaboradores lleven a cabo las tareas definidas en menor tiempo y a una distancia mínima y respetando las normas de ejecución preestablecidas en la Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí-Nicaragua.

Este estudio tiene como finalidad establecer mejoras en el flujo de la materia prima, aumento en la productividad de la empresa, disminución de operación en el proceso productivo, líneas de producción, recorridos de los colaboradores, reducción de sobre costo, reducción de accidentes para resguardo de la salud de los colaboradores y una óptima utilización de espacio después de implementar una correcta distribución de planta.

Así mismo, los resultados del estudio ayudarán específicamente a la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí a llevar al mínimo porcentaje de errores todas las operaciones creando un buen ambiente laboral y generando un mayor aprovechamiento de los recursos.

Esta investigación puede aplicarse de igual manera a empresas del sector Tabacalera como de otros sectores, ya que normalmente no se hace uso de técnicas o herramientas de diagnóstico de distribución de planta para la detección temprana de síntomas de una inadecuada distribución de planta.

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo general

- Elaborar una propuesta de un plan de mejora de distribución de planta en el área de producción de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar las condiciones de la distribución de planta que posee las actuales instalaciones de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí.
- Diseñar una propuesta de plan de mejora de distribución de planta en el área de producción de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí.

Capítulo II. MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de Estudios

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Se realizaron investigaciones en materia de distribución de planta, dentro de las que destacan las siguientes:

Se realizó una búsqueda detallada que abarcara sobre la temática de nuestra investigación en el país y se encontró una investigación sobre una Evaluación del modelo actual de distribución de planta de la Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa.

Según Bermúdez Álvarez, Guillen García, (2016),

Presentaron una investigación Monográfica para optar al título de ingeniero industrial y de sistema, en la cual se hace un análisis de la aplicación de una Evaluación del modelo actual de distribución de planta en el proceso productivo en la empresa café FENIC, comarca las Tejas II, en la ciudad de Matagalpa en el I semestre del año 2016. En el desarrollo de la investigación se realizó un análisis de la distribución de planta de la empresa, dando paso al estudio y análisis de las ventajas y desventajas que tiene la empresa con su actual distribución de planta, y como esta influye en su producción. y plantearon que es necesario diseñar y encontrar la mejor manera de ordenar las áreas de trabajo y del equipo para conseguir la máxima economía en el trabajo al mismo tiempo que la mayor seguridad y satisfacción de los trabajadores.

Según Morales & Mayorga Maradiaga, (2016),

Elaboraron un estudio de Seminario de Graduación para optar al título de “Ingeniero Industrial y Sistemas” sobre una “Propuesta de mejoramiento de las operaciones de la empresa de pegamentos centroamericanos s.a, a través de un estudio de métodos y distribución de planta en la línea de pegamento bondex, en el período de marzo a junio del 2016”. El propósito para la elaboración de este estudio es la mejorar los niveles de producción y eficiencia en la pequeña empresa PECASA, en especial en la elaboración de Bondex que es su producto estrella y el que tiene mayor demanda haciéndola más competitiva económicamente para dar un mejor precio en el mercado y beneficiar a sus consumidores, a la misma vez beneficiándose ella misma por el crecimiento tanto económico como empresarial en su ramo.

El principal objetivo de este estudio fue diseñar una propuesta de mejoramiento de las operaciones de la línea de producción de pegamento Bondes, mediante un estudio de

método y distribución de planta a fin de mejorar la productividad y calidad del producto en la empresa.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

La siguiente investigación fue desarrollada en la universidad San Ignacio de Loyola de Perú.

Según Ospina Delgado (2016),

Elaboro un estudio de Tesis para optar el título profesional de ingeniero Industrial y Comercial, sobre “Propuesta de distribución de planta, para aumentar la productividad en una empresa metalmecánica en ate lima, Perú”.

Esta investigación se desarrolla con el fin de establecer las mejoras que se van a proponer para la empresa generando un mejor flujo de materiales, recorridos de los operarios, reducción de sobre costos, incremento en la producción, reducción de accidentes y una óptima utilización de espacios después de implementar una correcta distribución de planta.

Esta investigación tiene como objetivo principal Proponer una adecuada distribución de las áreas para así optimizar movimientos y procesos innecesarios en la línea de producción, generando menos sobrecostos, más seguridad para el colaborador y un rendimiento más dinámico en todos los procesos que se desarrollan a diario.

Según Alva Manchego & Paredes Cotohuanca (2014),

Realizaron un estudio de tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial sobre “El diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios en lima, Perú”.

Este estudio investigativo que se narrará a continuación propone la implementación de una nueva distribución de planta en una empresa manufacturera aplicando la metodología del planeamiento sistemático de la distribución (PSD), reduciendo las distancias que los empleados recorren a diario y así poder incrementar la capacidad de planta, como también propone políticas para la gestión de inventarios, utilizando de mejor manera el tráfico de elementos en las áreas asignadas y minimizando costos de almacenamiento.

Los objetivos principales de esta investigación son integrar conjuntamente todos los elementos que afectan la distribución de espacios y proponer una re distribución mejorada, generando una mejora en el aumento de la capacidad de producción ya que pasaran de 3800 a 6784 und/año, generando ingresos por ventas en más del 50%; como también una mejora en el control de inventarios reduciendo el stock promedio de almacenes en 14% con un costo de almacenamiento de 43% menor respecto al actual.

Según Huillca Choque & Monzón Briceño, (2015),

Desarrollaron una investigación de tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, sobre una propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5s's y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos. La finalidad de esta investigación es la realización de un análisis de factores se determinaron las líneas críticas a mejorar, que resultaron ser las líneas de producción de hornos estacionarios y rotativos. Actualmente, la capacidad de la planta, en la cual se producen los hornos, no logra cubrir la demanda; es por ello que luego de realizar un diagrama causa efecto, para encontrar cuáles eran las causas más relevantes que generaban ese problema, se planteó implementar las herramientas 5S's y mantenimiento autónomo, y realizar una distribución en planta nueva.

Específicamente en esta tabacalera no se ha realizado ningún estudio con anterioridad que lleve relación con nuestra temática de investigación de distribución de planta o un estudio estudios de tiempos y sobre balanceos de líneas de producción.

Según Camargo Ortiz & Arias Martínez, (2010),

Elaboraron una investigación de Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial, sobre el tema de un “Rediseño de la planta de producción de bornes de Risaralda para el mejoramiento de sus procesos”. Esta investigación tiene como principal objetivo “Rediseñar la planta de producción de partes eléctricas automotrices de Bornes de Risaralda y lograr un mejoramiento en sus procesos”. Esta investigación tiene como propósito la planificación e implementación de un proyecto de rediseño de la planta de producción de Bornes de Risaralda, basado en la necesidad de expansión que tiene la empresa y apoyado en el crecimiento de los últimos años, todo esto incidirá directamente en el desarrollo organizacional de la empresa, pues con la mejora de la planta de producción se podrán generar beneficios en todos los niveles, aumentando la calidad de los 19 productos y optimizando los procesos, y así lograr preparar la empresa para su participación en los mercados internacionales con cantidad y calidad de productos.

Según Posso Malquin (2019),

Desarrollo un estudio de Trabajo de grado previa a la obtención del título de ingeniero industrial, sobre la “Propuesta de una nueva planta manufacturera para la empresa biohumic fill, basándose en métodos de distribución de planta”. Esta investigación planteo como su objetivo principal “Proponer una nueva planta manufacturera para la empresa “BIOHUMIC FILL”, basándose en métodos de

distribución de planta”. La propuesta de una nueva planta manufacturera, aportará con procesos adecuados para cumplir con la demanda deseada, a solucionar las dificultades con la organización en la línea de producción, mejorará la organización y distribución de tareas para cumplir con sus actividades; por ende, se permitirá a la empresa atender los requerimientos de la gran demanda que al momento tiene, en fin, satisfacer las necesidades del cliente con productos de calidad, precios justos y en el menor tiempo posible. La aplicación del proyecto contribuye directamente a la protección de la salud física y psicológica de los trabajadores, cuidado del medio ambiente, organización y seguridad en la ejecución del trabajo, mejorar la producción.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Lean Manufacturing

2.2.1.1. Definición

Lean Manufacturing tiene una variedad de definiciones, pero los autores Carreras & Sánchez Garcí, (2010, pág. 2) la definen como la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. La producción ajustada (también llamada Toyota Production System), puede considerarse como un conjunto de herramientas que se desarrollaron en Japón inspiradas en parte, en los principios de William Edwards Deming.

2.2.1.2. Pilares de Lean Manufacturing

Los autores Carreras & Sánchez García, (2010, págs. 11-18) plantean que los pilares de lean Manufacturing son:

“La implantación de lean Manufacturing en una planta industrial exige el conocimiento de unos conceptos, unas herramientas y unas técnicas con el objetivo de alcanzar tres objetivos: rentabilidad, competitividad y satisfacción de todos los clientes. Tal como se ha escrito, los pilares del lean Manufacturing son: La filosofía de la mejora continua: el concepto Kaizen, Control total de la calidad: calidad que se garantiza para todas las actividades, El just in time”.

2.2.2. Distribución de Planta

2.2.2.1. Definición

Según López Peralta, (2008, pág. 12) define que la distribución de planta es la técnica para el planeamiento de la colocación de los recursos industriales, o sea trabajadores, equipo, espacio necesario para el movimiento de materiales y para almacenes, y áreas necesarias para actividades o servicios auxiliares; para obtener esta colocación de forma que sea eficiente y económica.

Según Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez , (2014, pág. 380), plantea que la distribución en planta (o layout) consiste en determinar la mejor disposición de los elementos necesarios para llevar a cabo la actividad de una empresa (ubicación de máquinas, puestos de trabajo, almacenes, pasillos, zonas de descanso del personal, oficinas, áreas de servicio, etc.) dentro de la instalación productiva, de manera

que se alcancen los objetivos establecidos de la forma más adecuada y eficiente posible. Una buena distribución en planta debe tener en cuenta el espacio requerido para cada proceso productivo y el espacio necesario para las distintas operaciones de apoyo, así como permitir una buena circulación de materiales, personas e información”.

Según Chase, Jacobs, & Aquilano, (2009, pág. 221), plantean en su libro que la distribución de planta son las decisiones relativas a la distribución entrañan determinar dónde se colocarán los departamentos, los grupos de trabajo de los departamentos, las estaciones de trabajo y los puntos donde se guardan las existencias dentro de una instalación productiva. El objetivo es ordenar estos elementos de manera que se garantice el flujo continuo del trabajo (en una fábrica) o un patrón de tránsito dado (en una organización de servicios).

2.2.2.2. Objetivos y Aspectos de una buena Distribución de planta

Para la planeación de una distribución de planta, se tiene que tomar en cuenta una variedad de objetivos y aspectos para satisfacer las necesidades que requiere una empresa manufacturera. Los autores Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez, (2014, págs. 380-381) plantean en su investigación una serie de objetivos y aspectos que se deben llevar a cabo para hacer esto realidad, estos son:

➤ Objetivos:

1. Reducir las manipulaciones y el material en proceso. Las manipulaciones son los desplazamientos de materiales sin que éstos sufran modificaciones en su estado físico, por lo que no añaden valor al producto aunque sí generan coste. Unas manipulaciones excesivas pueden provocar una innecesaria utilización de horas de trabajo para realizarlas, así como pérdidas de tiempo que alargan la duración del proceso, sin olvidar posibles riesgos de deterioro que podrían ocasionar estos desplazamientos. Así, una buena distribución en planta debe conseguir unos recorridos de materiales, utillajes y personas lo más racionales posible.
2. Utilizar el espacio disponible de la mejor manera posible.
3. Optimizar la capacidad productiva.
4. Conseguir un proceso productivo suficientemente flexible para poder adaptarse a los cambios del entorno.
5. Aumentar la seguridad de los trabajadores, garantizar su salud y mejorar su calidad de vida y grado de satisfacción en el trabajo.
6. Reducir los riesgos que afectan la calidad de los materiales.

7. Optimizar la utilización de la mano de obra y la maquinaria.
8. Facilitar la supervisión de las tareas y el control de la producción, así como de las actividades de mantenimiento.

➤ **Aspectos:**

1. La manera en que los materiales circulan por la instalación.
2. La cantidad de equipos que se utilizarán así como sus dimensiones, utillajes y espacios auxiliares necesarios a su alrededor.
3. La mano de obra, no sólo en cuestiones relativas a la calidad de vida en el trabajo o condiciones ambientales (seguridad, iluminación, ventilación), sino también en aspectos vinculados a las relaciones personales.
4. Las necesidades de espacio para servicios auxiliares (sistemas de seguridad, mecanismos de prevención de incendios, sistemas de refrigeración)
5. Las limitaciones que impone el edificio en cuanto a estructura de la planta, localización de columnas, escaleras, ventanas, desniveles del suelo,... y los costes de construcción o modificación de las instalaciones.

2.2.2.3. Tipos de Distribución de planta

En la actualidad existen 3 tipos básicos de distribución de planta (Distribución por componente Fijo, Distribución por proceso, Distribución por producto) que se toman en cuenta generalmente al momento de planear y efectuar una distribución de planta. También existe un cuarto tipo de distribución de planta, este es del tipo híbrido (distribución en células de trabajo) que no es utilizado comúnmente.

Los autores Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez (2014, págs. 382-391) hacen mención de los tipos de distribución de planta antes mencionados en libro llamada Dirección de Operaciones: Decisiones tácticas y estratégicas y plantean las principales características de cada tipo antes mencionas, los tipos son los siguientes:

Distribución en producto

Es el tipo de distribución en planta de las configuraciones productivas en línea, para fabricar una gran cantidad de productos estandarizados (poca variedad de artículos finales). Es decir, reducida gama de productos y grandes series de fabricación. (Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez , Dirección de operaciones: Decisiones tácticas y estratégicas, 2014, pág. 282).

Tabla 1. Principales ventajas y desventajas de la distribución de planta basada en producto.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Poco trabajo en curso en la planta, ya que el output de un puesto de trabajo pasa inmediatamente al siguiente. • Mínimo transporte interno, ya que los puestos de trabajo están muy próximos entre sí. • Planificación y control de la producción sencillos. • Mínimos retrasos en la fabricación al seguirse rutas de trabajo sencillas. • Mínimo tiempo total de fabricación, ya que los transportes y los retrasos son mínimos. • En general, los operarios no necesitan un alto grado de cualificación, ya que realizan un reducido número de tareas especializadas de forma repetida. Por tanto, esta mano de obra es fácil de entrenar y sustituir. • Menor superficie ocupada por unidad de producto a causa de la concentración de la fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere una inversión elevada. • Inflexibilidad ante cambios en el diseño del producto o en el entorno. • Sistema muy vulnerable a las averías, ya que un problema en una máquina puede parar toda la línea productiva. • Menor nivel de cualificación de los operarios, al estar el proceso altamente automatizado. • El trabajo repetitivo afecta la satisfacción y el rendimiento de los trabajadores. • El ritmo para equilibrar la línea viene determinado por el puesto de trabajo más lento.
<p>Descripción: Así, la configuración productiva en línea es muy eficiente, aunque muy poco flexible.</p>	

Fuente: Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez , (2014, pág. 383)

Distribución por proceso

(Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez (2014), definieron que “Este tipo de distribución por procesos se emplea cuando la producción se realiza en lotes pequeños de tamaño variable y de una amplia variedad de productos diferentes (escasamente estandarizados). Esta variabilidad obliga a disponer de una distribución muy flexible.” (pág. 283)

En este caso, los trabajadores y los equipos se agrupan por similitud de funciones (distribución funcional o por talleres) y los productos van pasando sólo por aquellos puestos de trabajo (A,

B, C o D de la figura 2) de los que necesitan alguna operación en su proceso productivo (en recorridos distintos). Se suele emplear máquinas genéricas, y no especializadas como en el caso anterior de la configuración por producto, que pueden ser rápidamente adaptadas para fabricar distintos tipos de producto, necesitando personal cualificado. Cada lote de producto posee una secuencia de fabricación distinta, por lo que el tiempo de permanencia de los artículos por la planta suele ser largo, generando elevados inventarios en curso.

Tabla 2.Principales ventajas y desventajas de la distribución de planta por proceso

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Elevada flexibilidad para adaptar el producto a posibles cambios en la demanda (en el tipo de artículo y en la cantidad a fabricar) gracias a la versatilidad de los equipos y al personal cualificado. • Las inversiones en equipos son menores que en el caso anterior. • Es más fácil mantener el sistema en funcionamiento ante posibles problemas o averías. • La diversidad de tareas reduce la rutina y la insatisfacción de los trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutención cara ya que los desplazamientos suelen ser largos. • Elevado trabajo en curso. • Elevados tiempos de ejecución (el trabajo suele quedar en espera entre las diferentes operaciones del proceso productivo). • Dificultad en la planificación de la producción, rutas y programa de trabajo. • Coste unitario por producto más elevado. • Suele presentar una baja productividad (cada tarea es diferente y, por tanto, requiere diferente organización y aprendizaje por parte de los operarios). • Requiere una mayor cualificación de la mano de obra. • Requiere una mayor superficie.
<p>Descripción: Así, la configuración productiva en línea es muy eficiente, aunque muy poco flexible.</p>	

Fuente: Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez (2014, pág. 385)

Distribución por posición fija

Los autores Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez , (2014, pág. 386) definieron este tipo de distribución planta se utiliza para la elaboración de determinados productos que, por su tamaño o peso, deben permanecer en una posición fija, siendo los

trabajadores, materiales, equipos y herramientas los que se desplazan alrededor del artículo. Son casos como el de la fabricación de aviones, barcos (astilleros) o la construcción de edificios o grandes infraestructuras (proyectos singulares).

“Distribución en puesto fijo. La distribución en puesto fijo es la habitualmente requerida para las denominadas configuraciones productivas por proyecto, introducidas en el apartado anterior, “Diseño del producto y del proceso”. La distribución en planta determinará, en este caso, la colocación de los elementos necesarios alrededor del producto (normalmente en círculos) en función del nivel de uso (a mayor grado de utilización, mayor proximidad al producto). Si el espacio es limitado es importante disponer de una buena programación de las actividades para saber, en cada momento, qué factores serán necesarios”.

Tabla 3.Principales ventajas y desventajas de la distribución de planta por posición fija

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Poca manipulación de la unidad principal de montaje. • Elevada flexibilidad en la fabricación, ya que permite cambios frecuentes en el diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere trasladar todos los factores productivos al emplazamiento en el que se realiza la producción. • Según el producto, exige una gran cantidad de espacio.

Fuente: Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez , (2014, pág. 386)

Distribuciones híbridas: las células de trabajo

Según los autores Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez , (2014, pág. 388) plantearon que:

“Una configuración híbrida entre la distribución basada en el producto (para aprovechar la principal característica de la elevada eficiencia) y la distribución basada en el proceso (para recoger la flexibilidad de esta opción) son las denominadas distribuciones celulares, células de trabajo o células de fabricación. Las expresiones isla, célula o celda de fabricación también se refieren a la característica de estas agrupaciones en cuanto a que son organizaciones cerradas (normalmente en disposiciones en forma de U, C o L) con la intención de reducir los recorridos y los movimientos. La figura 10 muestra cómo la distribución en forma de U puede reducir los movimientos de materiales y personal, disminuir los requerimientos de espacio, facilitar la inspección y la comunicación entre trabajadores”

Tabla 4.Principales ventajas y desventajas de la distribución de planta por posición fija

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de los tiempos de preparación de los equipos (un número limitado de artículos requiere pocos cambios de herramientas). • Reducción de los recorridos y movimientos de materiales y personas. • Reducción del nivel de inventario, ya que se reducen los materiales en proceso por la disminución de los traslados. • Simplificación de la planificación y el control de la producción. • Mayor facilidad de automatizar la producción. • Mejora de las relaciones entre los trabajadores que forman la unidad de fabricación, los cuales son entrenados para manipular cualquiera de las máquinas de su célula y asumen de forma conjunta la responsabilidad del resultado. • Aumenta la motivación de los trabajadores. • Aumenta la productividad de la célula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede darse una duplicidad del equipamiento necesario. • Mayor inversión en maquinaria y equipamiento. • Necesidad de mayor superficie de planta. • Necesidad de operarios polivalentes.

Fuente: Núñez Carballosa, Guitart Tarrés, & Baraza Sánchez (2014, pág. 391)

2.2.3. Herramientas de Analisis

2.2.3.1. Diagrama de Flujo

Según Palacios Echeverría (1996), define que los diagramas de flujo -también conocidos como flujogramas- son “...una representación gráfica mediante la cual se representan las distintas operaciones de que se compone un procedimiento o parte de él, estableciendo su secuencia cronológica, clasificándolos mediante símbolos según la naturaleza de cada cual”

2.2.3.2. Diagrama de Procesos

Es la representación y cronológica de un proceso dentro de un área producción que indican los puntos en los que se introducen materiales en los procesos, las ordenes de inspecciones y todas las operaciones, excepto incluidas en la manipulación de los materiales. Esta herramienta resume detalladamente cada proceso involucrado en la manipulación de la materia prima que permita la elaboración del producto deseado.

2.2.3.3. Diagrama de Ishikawa

Según Chase, Jacobs, & Aquilano (2009), define también llamados diagramas de espina de pescado, muestran las relaciones propuestas hipotéticamente entre causas potenciales y el problema que se estudia. Cuando se tiene un diagrama de causas y efectos, procedería el análisis para averiguar cuál de las causas potenciales contribuía al problema.

2.2.3.4. Diagrama de Pareto

“El análisis de Pareto es una técnica que fue desarrollada por Vilfredo Pareto, economista. Con esta técnica se pueden detectar las problemáticas del trabajo.” (Nebel, 2009)

2.2.3.5. Análisis de FODA

Según Riquelme Leiva (2016) el análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar un análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) en la empresa. Desde este punto de vista la palabra FODA es una sigla creada a partir de cada letra inicial de los términos mencionados anteriormente.

2.2.4. Estándares de Espacio

2.2.4.1. Orden, Limpieza y Mantenimiento

En los Artículos 79 – 81 dice que: “Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultad.

Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, deberán ser objeto de mantenimiento periódico y se limpiarán periódicamente, siempre que sea necesario, para mantenerlas limpias y en condiciones higiénicas adecuadas.

Las operaciones de limpieza no deberán constituir por si mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúan o para terceros. Para ello dichas operaciones deberán realizarse, en los momentos, en la forma y con los medios más adecuados.”

2.2.4.2. Suelos Techos y Paredes

La ley de seguridad e higiene explica que: "El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serio con el uso y de fácil limpieza, estará al mismo nivel y de no ser así se salvarán las diferencias de alturas por rampas de pendiente no superior al 10 por 100.

Las paredes serán lisas y pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas.

Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Si han de soportar o suspender cargas deberán ofrecer resistencia suficiente para garantizar la seguridad de los trabajadores (Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo, 2007).

2.2.4.3. Puertas y Salidas

Según Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo (2007), las salidas y las puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad. Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y estar protegidas contra la rotura o ser de material de seguridad, cuando éstas puedan suponer un peligro para los trabajadores."

2.2.4.4. Pasillos y Corredores

Según Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo (2007), los pasillos de los centros de trabajo deberán siempre estar libre de obstáculos y deben de cumplir con dimensiones que dependerán del número de trabajadores. Esta normativa se contempla en los artículos 90, 91, 92 de la ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo.

2.2.4.5. Inodoros

En la ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo estipula en los artículos 109, 110 y 111, que en todo centro de trabajo debe tener sanitarios en excelentes condiciones y que el número de estos dependerá del número de trabajadores que conformen el centro de trabajo, es decir, que por cada 25 hombres deberá haber un inodoro, al igual que por cada 15 mujeres deberá haber un inodoro.

2.2.5. Higiene y Seguridad

2.2.5.1. Objeto de ley

Según Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo (2007) tiene por objeto establecer el conjunto de disposiciones mínimas que, en materia de higiene y seguridad del trabajo, el Estado, los empleadores y los trabajadores deben desarrollar en los centros de trabajo, mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

2.2.5.2. Ambito de Aplicación

Según Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo (2007), la presente ley describe una variedad de Reglamentos y Normativas la cuales s son de aplicación obligatoria a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales y extranjeras que se encuentran establecidas o se establezcan en Nicaragua, en las que se realicen labores industriales, agrícolas, comerciales, de construcción, de servicio público y privado o de cualquier otra naturaleza, sin perjuicio de las facultades y obligaciones que otras leyes otorguen a otras instituciones públicas dentro de sus respectivas competencias.

2.2.5.3. Higiene Industrial

Según Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo (2007), define que es una técnica no médica dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales o tensiones emanadas (ruido, iluminación, temperatura, contaminantes químicos y contaminantes biológicos) o provocadas por el lugar de trabajo que pueden ocasionar enfermedades o alteración de la salud de los trabajadores.

2.2.6. Seguridad del trabajo

La seguridad en el trabajo es una disciplina técnica preventiva que se ocupa del estudio y control de los riesgos laborales que pueden dar lugar a accidentes de trabajo y la Ley 618:ley general de higiene y seguridad del trabajo (2007) define como “El conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como objetivo principal la prevención y protección contra los factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes de trabajo”.

2.2.6.1. Salud Ocupacional

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, la Salud Ocupacional es una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los/as trabajadores/as

mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo.

Sin embargo, la Ley 618: Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, (2007), define que la salud Ocupacional tiene como finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las actividades; evitar el desmejoramiento de la salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.”

2.2.6.2. Actos Inseguros

Según Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo (2007), es la violación de un procedimiento comúnmente aceptado como seguro, motivado por prácticas incorrectas que ocasionan el accidente en cuestión. Los actos inseguros pueden derivarse a la violación de normas, reglamentos, disposiciones técnicas de seguridad establecidas en el puesto de trabajo o actividad que se realiza, es la causa humana o lo referido al comportamiento del trabajador.

2.2.6.3. Señalización

La señalización es un método de seguridad utilizado para informar o advertir de la existencia de un riesgo o peligro, las cuales son diseñadas de forma que sean visibles y perceptibles proporcionando gran utilidad en la prevención de riesgos profesionales dentro de la empresa, generalmente están compuestas de una variedad de colores y representaciones graficas según el riesgo que se desee divulgar. Toda empresa tiene la obligación de cumplir con estas normativas de señalización las cuales están estipuladas en la Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo, (2007), título viii, desde los artículos 139, hasta el artículo 150 de la presente ley, todo esto beneficia a la empresa en el sentido de proporcionar los dispositivos de higiene y seguridad sin necesidad de gran cantidad de charlas, más que la que implica en la capacitación para poder identificar las señales.

2.2.6.4. Control de Incendios

La prevención y control de incendios es una de las normativas fundamentales que una empresa debe cumplir la cual dependerá de la naturaleza de las operaciones y los

materiales que se manipulen en dicha instalación, generalmente se aplican las siguientes medidas de prevención:

- **Pasillos y Corredores, Puertas y Ventanas:** Ley general de higiene y seguridad del trabajo estipula en los artículos 185 al artículo 187, que la construcción de estos sean de material incombustible, al igual de la mantener siempre sin obstáculo alguno.
- **Extintores portátiles:** Dependerán del tipo de material usado y la clase de fuego que se trate al igual que estos deben mantenerse en perfecto estado.
- **Detectores de Incendios:** La ley general de higiene y seguridad del trabajo estipula en su artículo 196: “En los lugares de trabajo con riesgo “elevado” o “mediano” de incendio, debe instalarse un sistema de alarma capaz de dar señales acústicas y lumínicas, perceptibles en todos los sectores de la instalación.”
- **Adiestramiento o capacitación:** En Artículo 197 de la ley general de higiene y seguridad del trabajo define que “En los establecimientos y centros de trabajo con grave riesgo de incendio, se instruirá y entrenará especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extinguidor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados.”

2.2.6.5. Ventilación

En el artículo 223 de la Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo (2007) señala que: “La ventilación deberá asegurar en los frentes de trabajo y en las zonas de paso (zona activa), una temperatura húmeda igual o menor a 30° C. y una temperatura seca igual o menor a 32° C. En cualquier condición de humedad la temperatura seca del aire no podrá ser mayor a 35° C., siempre que se emplee ventilación mecánica.”

2.2.6.6. Iluminación

Según Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo (2007), dice en el artículo 76 que: “La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular y desarrollar sus actividades sin riesgo para su seguridad y la de terceros, con un confort visual aceptable.”

2.2.6.7. Ruido

Según Ley 618: ley general de higiene y seguridad del trabajo (2007), en el artículo 121 indica que: “A partir de los 85 dB (A) para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente

dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones. En ningún caso se permitirá sin protección auditiva la exposición a ruidos de impacto o impulso que superen los 140 dB (c) como nivel pico ponderado.”

2.2.7. Estudio de Tiempo

Según Kanawaty (1996), define que “Es la técnica de medición del trabajo empleado para registrar los tiempos ritmo de trabajo correspondiente a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuarse la tarea según una norma de ejecución preestablecida”.

2.2.8. Estudio de Movimiento

Según, es el estudio de los movimientos del cuerpo humano que se utiliza para realizar una labor predeterminada, con la meta de mejorar y eliminar los movimientos innecesarios y simplificando los necesarios de manera de encontrar la mejor forma de realizar una operación con el mínimo número de movimiento y en el menor tiempo posible.

La importancia del estudio de movimiento se le acredita a Frank B. Bilberth y su esposa Lillian, en su investigación de mostraron que se puede aumentar la capacidad de producción al reducir las acciones o movimientos innecesarias, lo que disminuiría la fatiga al ejecutar solo movimientos completamente necesarios.

2.2.8.1. Ventajas del Estudio de Movimiento

El estudio de movimiento es un análisis detallado de método de trabajo en un esfuerzo de mejorar. El estudio de movimiento diseñado, planteado y ejecutado correctamente, proporciona una variedad de ventajas, como lo son:

1. Encontrar el mejor método de trabajo.
2. Desarrollar herramientas, dispositivos y auxiliares de producción económica y eficiente.
3. Conservar los recursos y minimizar los costos.
4. Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes.
5. Manejo integral de desperdicios y residuos dentro de la empresa.
6. Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.

2.2.8.2. Diagrama Bimanual

Es trascendental la realización de un análisis de cada uno de los movimientos necesarios para efectuar una actividad o procesos preestablecido y como estos se relacionan con la utilización de cualquier parte del cuerpo humano para ejecutar y finalizar de manera más eficiente esta operación.

Paso para la elaboración:

1. Estudiar y analizar los ciclos de operaciones varias veces señalando claramente cada una de las operaciones desde el inicio, hasta la finalización de este.
2. Registrar los movimientos realizados por una mano a la vez, tomando en cuenta las acciones el tiempo.
3. Registrar un determinado número de símbolos cada vez.
4. Registrar las actividades realizadas en un mismo renglón si esta se lleva a cabo en el mismo tiempo.

2.2.8.3. Análisis de Movimiento Básicos

La estandarización de los procesos o métodos dependerá de ejecutar correctamente y exclusivamente los movimientos básicos. La técnica para la elaboración de un análisis de movimientos básicos se conoce como tiempos predeterminados, estas permiten analizar paralelamente el método y el tiempo de realización de un movimiento y así optar por la alternativa que en cuanto a tiempo es más recomendable implementar.

2.2.8.4. Therbligs de los 17 Micro Movimientos Fundamentales

Estos autores en su investigación describieron 17 micro movimientos micro movimientos, dividiendo el trabajo en 17 movimientos fundamentales a los cuales denominaron Therbligs.

Tabla 5. Therbligs 17 micro movimientos Fundamentales

THERBLIGS			
Eficientes	Símbolo	Ineficientes	Símbolo
Alcanzar	Al	Buscar	B
Tomar	T	Seleccionar	S. E
Mover	M	Inspeccionar	I
Soltar	S. L	Demora Evitable	D.E. T
Ensamblar	E	Demora Inevitable	D.I
Desmontar	D.E	Colocar En Posición	P
Usar	U	Descansar	D.E. S
Preparar Posición	P. P	Sostener	S. O
		Planear	P. L

Fuentes: Frank B. Bilberth (1950)

2.2.9. Metodología de las 5S

Es una práctica de Calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de por parte de todos.

Tabla 6. Metodología de las 5S

Japonés	Castellano
Seiri	Clasificación Y Descarte
Seiton	Organización
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Higiene Y Visualización
Shitsuke	Disciplina Y Compromiso

Fuente: Nava Martínez, Irais; León Acevedo, Miguel Angel ; Toledo Herrera, Ignacio; Kido Miranda, Juan Carlo, (2017)

2.3. Operacionalización de Variables

Tabla 7. Operacionalización de Variables

Objetivo General	Objetivos Específicos	Variable	Sub-Variable	Indicadores	Técnica de Investigación
Elaborar una propuesta de un plan de mejora de distribución de planta en el área de producción de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí.	Diagnosticar las condiciones de la distribución de planta que posee actualmente las instalaciones de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí.	Distribución de Planta.	-Espacio físico -Distancia recorrida	-Espacio para la libre movilización dentro de la empresa, tanto para la materia prima, como para el personal. -Capacidad de la infraestructura.	-Mediciones - Cálculos Matemáticos
		Tiempo y Movimiento	-Tiempo estándar -Unidad por hora. -Reducción de tiempos -Disposición física de la Planta.	-Medición de la productividad.	-Mediciones - Cálculos Matemáticos
		Productividad		-Unidad de producción por tiempo. -Flujo de Operaciones. - Subprocesos de producción	Mediciones Cálculos Matemáticos

Objetivo General	Objetivos Específicos	Variable	Sub-Variable	Indicadores	Técnica de Investigación
	Diseñar una propuesta de plan de mejora de distribución de planta en el área de producción de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí.	Rediseño Inversión	-Eficiencia -Productividad -Presupuesto	-Mejora del flujo de producción. -Mejor localización de las maquinarias. -Optimización del recorrido de la materia prima. -Costos de construcción -Beneficios del diseño	Cálculos Matemáticos Cálculos Económicos Entrevista

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo III. Diseño Metodológico

3.1. Localización

La industria tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A. está ubicada en el km 145 carretera panamericana salida sur Estelí, con coordenadas 13°03'46.6"N 86°20'36.8"W o 13.062938, -86.343546.



Figura 1. Ubicación de Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A. Fuente: Google

3.2. Tipo de investigación

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es Observacional debido a que el investigador opta por obtener un carácter estadístico y se plantea preguntas tales como: ¿Qué se observa?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, con el fin de considerar los fenómenos a estudiar y según nivel inicial de profundidad del conocimiento es Descriptivo (Piura,2006), ya que cuyos objetivos se plantearon con la intención de llegar a conocer las situaciones predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, procesos y operaciones que lleva acabo la empresa.

En base a la clasificación de Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, (2014) el tipo de estudio es No Correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información el estudio es Retrospectivo por que realiza un diagnostico para detectar las causas y determinar las consecuencias de estas. Por el periodo y secuencia del estudio es transversal, es decir, según la calidad de estudio en las cual los datos se recopilan para estudiar a una población en un punto de tiempo y examinar la relación entre las variables de interés.

En base a Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, (2014), la presente investigación se realizó desde un enfoque Mixto por el uso de los instrumentos de recolección de la información y análisis, el presente estudio se fundamenta en la integración sistémica de los métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación, por tanto, describe la realidad del fenómeno que se está estudiando.

3.3. Universo, Población y Muestra

El universo son 466 Colaboradores de la Empresa Scandinavian Tobacco Group Estelí. La población de estudio será del área de producción que son un total de 287 colaboradores con lo que cuenta actualmente la empresa en área de producción. Mediante la aplicación de la fórmula de la muestra, se determinó el número de colaboradores que aplicaremos directamente los instrumentos utilizados en nuestra investigación.

Según (Hernández Sampieri, Metodología de la Investigación, 2010, pág. 173) define que la muestra “Es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra logren generalizarse o extrapolarse a la población (en el sentido de la validez externa que se comentó al hablar de experimentos). El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa”.

Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar la fórmula sería:

$$n: \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + Z_a^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde: N: Total de la población, Z: 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%), p: Proporción esperada (en este caso 5%=0.05), q: 1- p (en este caso 1-0.05=0.05), d: Precisión (en su investigación use un 5%).

3.4. Cálculo del Muestreo

La unidad de muestreo y/o análisis será realizado principalmente a las subáreas que integran el área de producción de la tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A, durante los turnos laborables de 8 horas por día.

$$n: \frac{N \cdot Z_a^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + Z_a^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n: \frac{287 \times (1.96)^2 \times (0.05)(0.95)}{(0.05)^2 \times (287-1) + (1.96)^2 \times (0.05)(0.95)} = 164.4 = 164 \text{ Colaboradores}$$

La aplicación de la fórmula de muestreo dio como resultado un total de 164 colaboradores a los que se les debía aplicar la herramienta de encuestas, los cuales representan un 57.49% de un total de 287 colaboradores que trabajan en el área de producción. Por políticas de la empresa solo se permitió la aplicación de 120 encuestas que representan un 41.81% de un total de 287 colaboradores, aplicadas de manera oral y de forma aleatoria.

3.5. Métodos

Esta investigación se basó en el método teórico inductivo y deductivo, es decir, que posee características combinadas y se da desde un enfoque mixto cuali-cuantativo, en el cual el método inductivo se fundamenta con la relación de la investigación cualitativa, en donde se realizó un análisis preciso en la tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A, sobre el tema del nivel de productividad en el área de producción de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A. en el periodo del segundo semestre del 2020.

3.5.1. Método Teórico

Se ejecuto esta investigación desde un enfoque inductivo debido a que se aplicaron técnicas e instrumentos, tales como las mediciones de tiempos y Movimientos en las subáreas de producción como la fabricación de productos determinados, calidad y empaque. Se verificó y se realizaron anotaciones de la información obtenidas de la guía de observación, y se registró la información que se obtuvo de la aplicación de las encuestas y entrevistas a los colaboradores.

3.5.2. Método Empírico

Esta investigación se aplicaron métodos de recolección de datos, tales como: entrevista, encuesta, guía de observación, check list con la finalidad de darle salida a los objetivos planteados por la investigación.

3.5.3. Método Analítico

En este estudio se aplicó un análisis estadístico descriptivo, orientado a la aplicación de una estadística descriptiva representando en graficas en barra, tablas de frecuencia, polígonos de frecuencia, en los diferentes resultados obtenidos del procesamiento de las encuestas aplicadas a los colaboradores de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A.

Para el procesamiento de las encuestas se acudió al uso de un sistema estadístico informático SPSS, con la finalidad de obtener gráficos de los resultados brindados por la

encuesta que se realizó a los colaboradores del área de producción, este programa es conocido por poseer un software con la capacidad de procesar grandes cantidades de datos y por la versatilidad de este para llevar a cabo el análisis de textos entre otros formatos más.

3.6. Técnicas o Instrumentos de recolección de Datos

3.6.1. Observaciones Directa o Check list

Este instrumento consistió en hacer una visualización completa de forma sistemática de los hechos, fenómenos o situaciones en función de los objetivos planteados de la investigación. También se recurrió a elaborar en digital una lista con una serie de indicadores, los cuales se redactaron de manera de preguntas o afirmaciones de modo que orienta el trabajo de observación dentro de un ambiente laboral determinado y señalando los aspectos relevantes según las normativas establecidas. Se utilizaron instrumentos como cuaderno de notas, bolígrafo, computadoras. Ver Anexo 3 (Pág.106-116).

3.6.2. Encuestas

Esta una técnica se aplicó a un número determinado de colaboradores establecidos por el cálculo de muestra, y distribuidos por las subáreas de producción, esta se aplicó de forma personal la cual utilizó un cuestionario que contiene preguntas cerradas en relación a la temática de la investigación, se aplicó forma oral por medio de la cual se obtuvo información suministrada por los colaboradores. Ver Anexos 1(pág. 101-103)

3.6.3. Entrevistas

La implementación de esta técnica, se utilizó como instrumento una guía de entrevista, la cual contenía una variedad de preguntas abiertas con la finalidad de profundizar en algún aspecto relevante de acuerdo a la temática de nuestro estudio, y la cual se aplicó a los encargados de las subáreas de producción, Responsables de Planif/EHS, etc. ver anexos 2 (pág. 104-105).

3.6.4. Ficha de control de Tiempo y Movimiento

Se aplico esta técnica con la finalidad de recolectar información de los tiempos y movimientos de producción de un tipo de puro determinado y como instrumento se utilizó el cronometraje. Ver anexo 8(pág.135).

3.6.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Una vez que se finalizó la aplicación de estas técnicas de recolección de datos, se procedió al procesamiento y análisis de la información obtenida. Se utilizó programa estadístico conocido como IBM SPSS Statistics 25 para procesamiento de información y una hoja de Excel para realizar los cálculos relacionados a estudio de distribución de planta, tiempo y movimiento, tales como: tiempo estándar, tiempo normal, superficie de distribución de planta, entre otros.

Para el análisis de la información procesada se aplicó estadística descriptiva tal como: Diagrama de barras.

3.7. Etapas de la Investigación

➤ Etapa 1: Consulta Bibliográfica

En esta etapa se realizó la búsqueda y consulta de información general necesaria para establecer el marco teórico, que sirvió como apoyo para el desarrollo del estudio crítico dentro de los procedimientos establecidos, y para tener base teórica para aplicación de la investigación.

Se realizaron consultas a diferentes tipos de documentos y libros de sitios web, para darle base sólida a nuestra investigación. También se realizó una investigación exhaustiva acerca de investigaciones realizadas años anteriores de la empresa “Scandinavian Tobacco Group Estelí en la biblioteca Urania Zelaya ubicada en FAREM Estelí y que tengan relación alguna con nuestro estudio.

➤ Etapa 2: Elaboración de los instrumentos

En esta etapa de la investigación se desarrolló la elaboración de entrevista, hoja de Observación y encuesta, Ficha de control de tiempo y movimientos tomando en cuenta las variables contenidas en los objetivos específicos planteados, y que servirán para la recolección de datos necesario para nuestro estudio de Distribución de planta.

➤ Etapa 3: Trabajo de campo

En esta etapa se desarrolló la aplicación de los instrumentos de investigación para la recopilación de información y la evaluación del estado de la empresa en cuanto a Distribución de planta. Una vez recopilada la información y procesada la información obtenida de las encuestas con la ayuda de una herramienta o el programa llamado IBM SPSS Statistics versión 25 libre en la página oficial. Se realizó visitas para la toma de medidas de las infraestructuras

de la empresa para realización de un bosquejo a mano de la distribución actual de la empresa, al igual para la toma de tiempos en el área de producción para la realización del estudio de tiempo.

➤ **Etapa 4: Informe Final**

En esta etapa se elabora un informe final, donde se reflejarán los resultados obtenidos de la aplicación de todos los estudios realizados para finalmente detallar los resultados en conclusiones y recomendaciones finales de la investigación.

IV. Análisis de resultados

4.1. Diagnóstico de las condiciones de la distribución de planta que posee las actuales instalaciones de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí

El presente diagnóstico se efectuó a través de las visitas realizadas a la tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí, recopilando información a través de técnicas como: observación directa, guía de observación, la aplicación de encuestas a los colaboradores del área de producción, la aplicación de entrevistas a los jefes y encargados de subáreas de producción.

También se planteó y ejecutó una matriz para el diagnóstico de distribución de planta elaboradas a partir del libro llamado Planeación, diseño y Layout de instalaciones: un enfoque por competencias, realizado por el autor Platas García, (2014), y la aplicación de una matriz para evaluar la situación actual de la empresa en materia de metodología de las 5S, con la finalidad de obtener información de las condiciones actuales de la tabacalera.

Cabe destacar que la actual distribución de planta cuenta con las condiciones en materia de ergonomía, seguridad e higiene ocupacional para que los colaboradores ejecuten su trabajo de forma segura. La actual distribución de planta se encuentra debidamente señalada y delimitada de forma que no haya obstrucciones ni confusiones que comprometan la calidad de trabajo de los colaboradores, también cuenta con la señalización de seguridad obligatorias establecidas en la ley 618: Higiene y Seguridad del trabajo, como lo son: las señales de salidas de emergencia, zonas de peligro y el uso de quipos de seguridad.

Sin embargo, por factores de salud de la cual atraviesa el país, obligó a la empresa a la creación de una segunda subárea de manufacturado de puro, creando un desequilibrio en el flujo de operaciones, generando retrasos de transporte de materia prima para abastecer la segunda sala, dando paso a mudas o tiempos muertos.

Los jefes y responsables de áreas y subáreas de la empresa han sido capacitado en una variedad de cursos como los son inglés avanzado, lean Manufacturing, entre otros, esto para mejorar la calidad de los procesos de producción y dando paso a la disminución de reprocesos y por consiguiente a evitar gastos a la empresa.

La empresa cuenta con la disposición de los proveedores nacionales, que le proporcionan una materia prima de calidad y también se importa la materia prima de la sede que se encuentra en el país vecino Honduras. Una de las muchas fortalezas de la empresa es la capacidad de incrementar el volumen de producción de puros y el personal que elabora en la empresa tiene

la experiencia necesaria y los conocimientos necesarios del proceso de elaboración de puros lo que permite tener mano de obra calificada en la producción de puros.

La empresa cuenta con la implementación de algunas herramientas de control de calidad utilizadas para el controlar y generar una base de datos que permita a la empresa obtener resultados y así tomar acciones de manera inmediata ya que podrían causar rechazos o pérdidas de productos.

La empresa no cuenta con una matriz que pueda valorar las condiciones en materia de distribución de planta, lo que impide saber y detectar con anticipación dónde se puedan detectar síntomas de alerta o de amenaza, que den paso a la presencia o aparición de un posible problema que afecte la fluidez de las operaciones de la empresa.

En cuanto a gestión de mantenimiento la empresa aplica dos tipos: preventivo (se le aplica a un equipo que lo amerita y se asigna una fecha para ejecutar dicha acción) y correctivo (este es ejecutado durante el proceso de producción que puedan presentar alguna falla).

La limpieza de la instalaciones de la fábrica se realizan mediante un equipo de aseadores, cada cierto tiempo hace limpieza general a la planta para evitar que el producto en proceso o terminado se contaminen, por otra parte los colaboradores del realizan limpieza de sus puesto de trabajo y se les asigna recipientes para depositar los desperdicios o sobrantes de picaduras y recortes de la elaboración de puro, que al terminar el día laboral son pesados y empacados en pacas o contenedores para posteriormente ser comercializados a otras empresas que la utilizan como materia prima.

La empresa aplica auditorias por todos los departamentos para supervisar el cumplimiento de los parámetros establecidos por la metodología de las 5S como: Organización, Orden, limpieza, Estandarización, Disciplina, teniendo un 72% de cumplimiento de estas, el cual el más cumplido es el de organización.

4.1.1. Descripción de la empresa

Empresa Scandinavian Tobacco Group Estelí, S.A. es una organización dedicada a la elaboración de productos a base tabaco, tales como: cigarros y una variedad de puros de calidad y comercializados nacional e internacionalmente donde principalmente dentro de la cartera de marcas CAO, posicionándola entre las mejores de su rubro.

La tabacalera Scandinavian tabaco Grupo Estelí fue fundada en 1997 como puros latinos junto a la fábrica en Danlí, Honduras. En 2008 las fábricas se convirtieron en parte del Scandinavian tabaco Group. Los datos de la organización son los siguientes:

✓ Razón social: Scandinavian Tobacco Group, S.A.

✓ Dirección: Km 145 Carretera Panamericana Estelí Nicaragua

4.1.1.1. Misión

Con grandes marcas, gente talentosa y curiosa damos a los fumadores el mejor disfrute del consumo de tabaco y, de este modo, aseguramos un crecimiento continuo de la facturación y los beneficios

4.1.1.2. Visión

Ser una empresa de tabaco dinámica e innovadora con creciente liderazgo en cigarros y tabaco de pipa y una posición significativa en el corte fino.

4.1.1.3. Organigrama

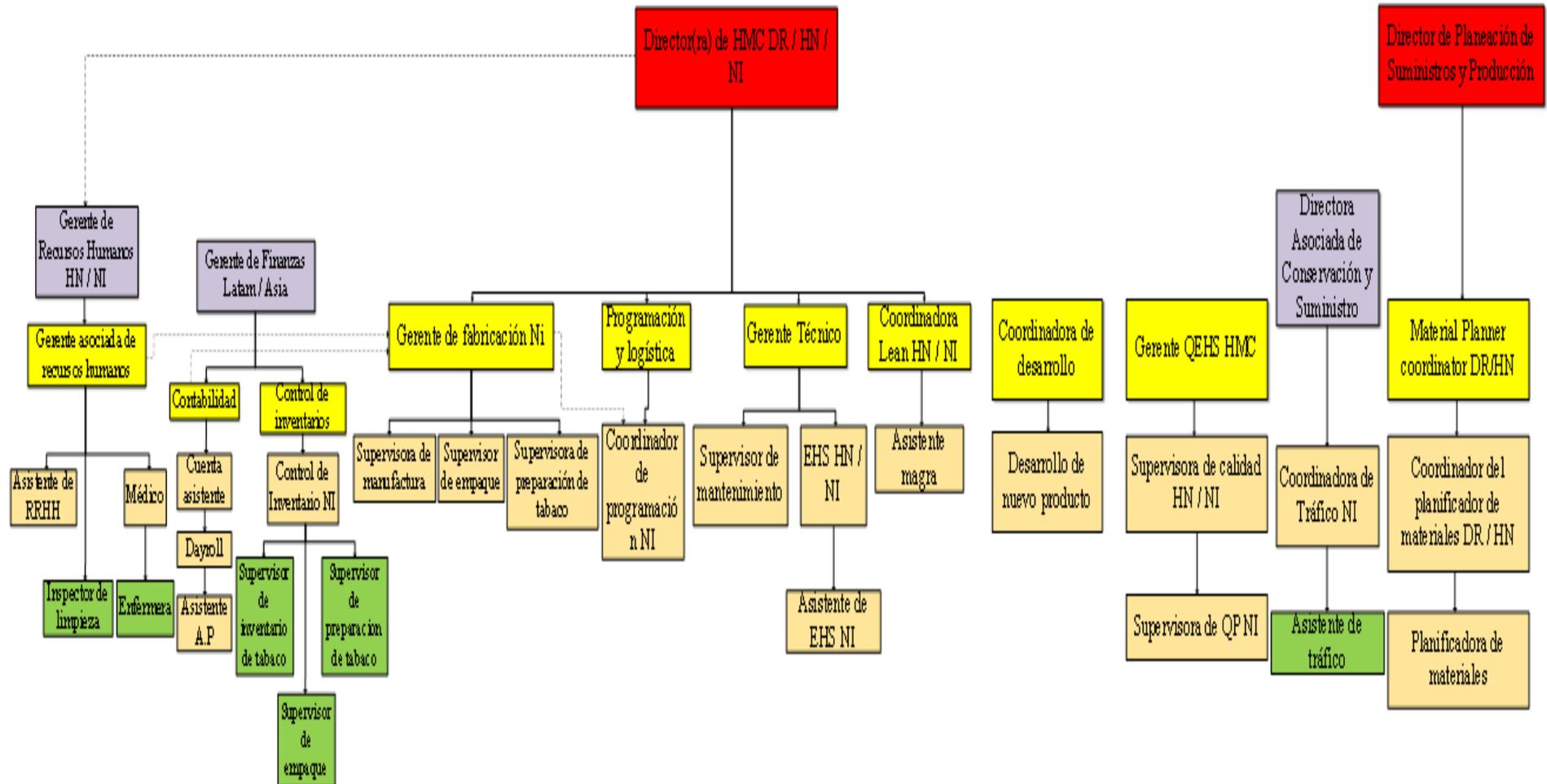


Figura 2. Organigrama de la empresa Scandinavia Tobacco Group. Fuente: Scandinavian Tobacco Group, S. A

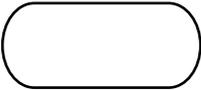
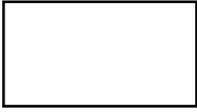
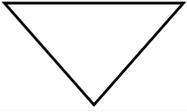
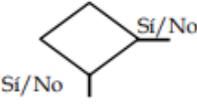
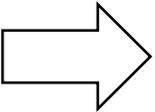
4.1.2. Diagrama de Flujo de Procesos

El presente diagrama de flujo de proceso describe la secuencia cronológica de todas las actividades realizadas en el proceso de producción actual de la tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí.

Para la elaboración de las distintas variedades de puros, producidos por la empresa Scandinavian Tobacco Group se crea una flujo o secuencia de operaciones el cual cada una de las líneas de producción debe seguir. Este flujo de operaciones se realizó de maneja general tomando cada uno de los procesos que son de vital importancia para la realización de cualquier tipo de puro.

Para facilitar la comprensión de la línea de procesos se establecieron colores para cada proceso y sub proceso con la finalidad de llevar una secuencia coherente de los procesos.

Tabla 8.Simbología de diagrama de flujo de proceso

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	¿PARA QUÉ SE UTILIZA?
	Inicio o final	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación	Representa la ejecución de actividades u operaciones dentro del proceso, método o procedimiento.
	Almacenamiento	Las actividades que requiera establecer un proceso de almacenamiento
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en el que es posible seleccionar entre dos o más alternativas.
	Trasporte	Trasladar el material de un lugar a otro

Fuente: Elaborado a partir de la página <http://www.ansi.org>

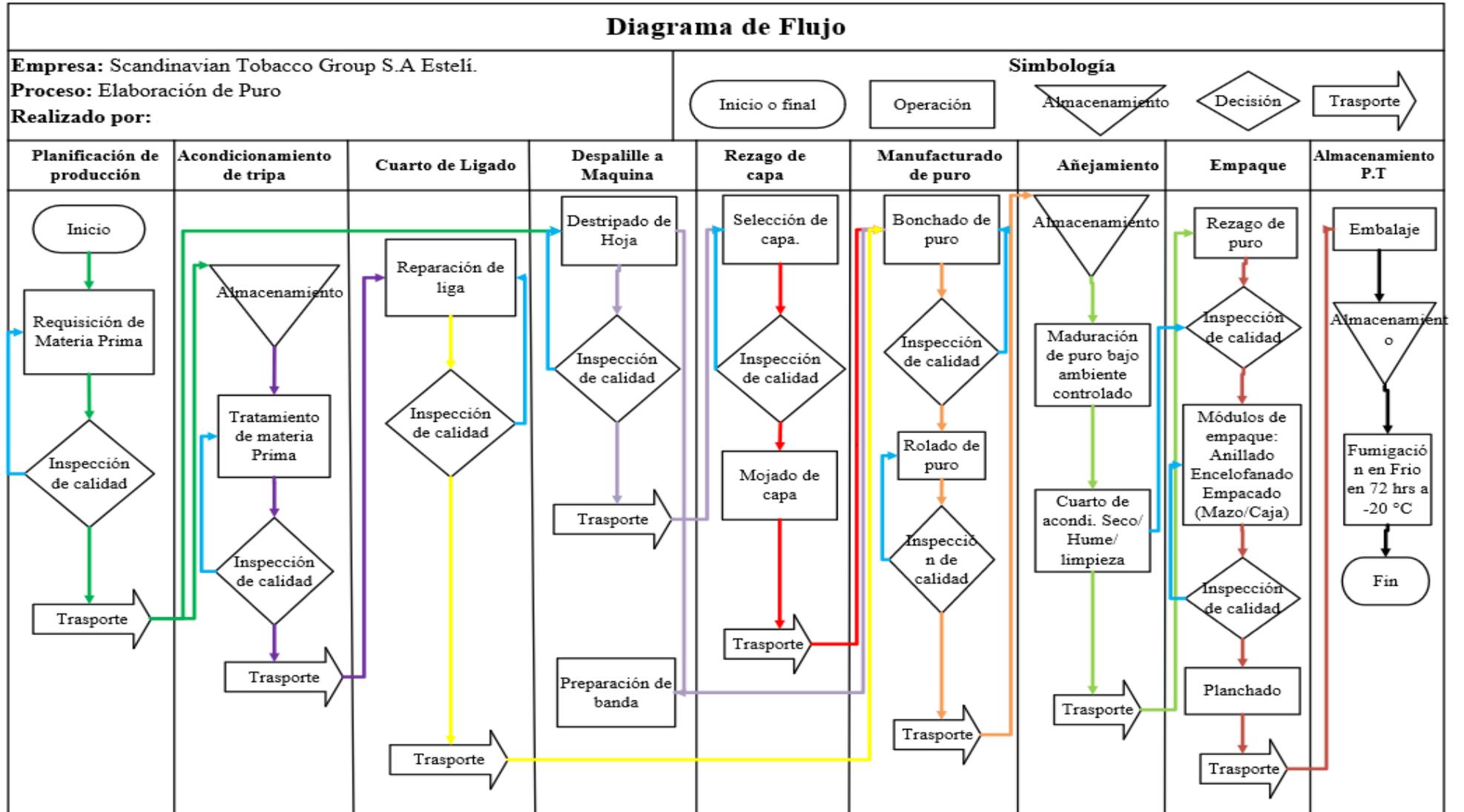


Figura 3. Diagrama de Flujos de Operaciones

4.1.3. Cursograma analítico actual

Este diagrama muestra de forma secuencial y cronológica todas las operaciones de taller o de una máquina, inspección, toando en cuenta márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso determinado para la fabricación de un producto determinado, donde se inicia desde que llega la materia prima a un proceso de empaque o arreglo final de un producto terminado.

Tabla 9. Cursograma analítico de operaciones

Cursograma Analítico								
Método:		sujeto estudiado:						
Diagrama:	Hoja: 1	Fecha:	Realizado por:					
Departamento: Producción		Diagrama N°:		Autorizados por:				
Actividad: Elaboración de Puros		Cantidad:						
Simbología:								
○ Operaciones		25						
➡ Transporte		15						
□ Revisión		7						
D Demoras		4						
▽ Almacén		4						
Operación	Simbología					Distancia	Tiempos	Observación
	○	➡	□	D	▽			
Planificación de producción	X							
Requisición de materia prima	X							
Inspección de materia prima			X				1 día	Dependiendo el número de paca a inspeccionar
Traslado a mojado de tabaco		X				150 m	4 min	
Mojado de tabaco	X					150 m	12 hrs	
Almacenamiento					X	2 m	1 día	
Traslado a acondicionamiento de tripa		X				5 m	5 min	
Acondicionamiento de tripa	X					150 m		
Almacenamiento					X		1 día	
Traslado a cuarto de ligado		X				5 m	2 min	
Cuarto de ligado	X					1 m	2 min	
Preparación de liga	X						1 día	
Despalle a maquina	X					150 m		
Preparación de banda	X						1 día	
Traslado a rezago de capa		X				5 m	2 min	
Rezago de capa	X					5 m	1 día	Paralela
Mojado de capa	X					3 m		Paralela
Espera					X			Paralela
Inspección de calidad			X					Paralela
Traslado a manufacturado de puro		X				7 m	2 min	

Manufacturado de puro	X					10 m	1 día	
Traslado bonchado de puro	X	X						
Bonchado de Puro	X							
Inspección de calidad bonchero			X				5 min	
Traslado a rolera		X						
Rolado de puro	X							
Inspección de calidad			X				1 min	
Traslado a almacenamiento añejamiento		X				10 m	2 min	
Almacenamiento añejamiento					X	10 m	Indefinid	
Espera					X			
Inspección de calidad			X					
Traslado a empaque		X					2 min	
Empaque	X							
Recepción de puro de Añejamiento	X							
Traslado a rezago de puro		X						
Rezago de puro	X						1 min	20 puros
Espera					X			
Inspección de calidad			X					
Traslado a módulos de empaque		X					1 min	
Módulos de empaque	X							
Anillado	X					2 m	2 min	20 puros
Pegado de código	X					0.5 m	1 min	20 puros
Encelofanado	X					0.5 m	2 min	20 puros
Empacado de mazo	X					0.5 m	1 min	20 puros
Espera					X			
Inspección de calidad			X			0.5 m		
Traslado a planchado		X						
Planchado	X							
Traslado a embalaje		X						
Embalaje	X							
Traslado cuarto frio		X						
Cuarto frio	X							
Traslado de embarcamiento		X						
Embarcamiento								
Total	25	15	7	4	4			

4.1.4. Distribución de planta actual

El proceso de fabricación de puros de la Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A. se lleva a cabo en una planta que está dividida en 5 edificaciones principales, donde 3 de esas edificaciones están interconectadas por pasillos. En el primer edificio se encuentran las áreas de Mojado de tabaco, Despalille, un cuarto frio, Rezago y mojado de capa, Administración.

El segundo edificio se encuentra el área de producción 1, control de calidad, cuarto de liga, acondicionamiento de materiales, planificación/EHS, Recursos humanos, Finanzas, inventario. En el tercer edificio se encuentra el área de añejamiento de puro, acondicionamiento de puro (Humedad, Seco, Limpieza). El cuarto edificio se encuentra el área de empaque, Cuarto frio, y el 5 edificio se encuentra el área de producción 2, bodega y bodega de empaque, cuarto frio, embarcadero.

Con las observaciones realizadas en las visitas de la empresa se puede decir que el proceso está bien establecido, sin embargo, la situación sanitaria actual, obligó a la empresa a establecer una nueva segunda área de producción en el edificio de bodega, y como consecuencia genera mudas o cuellos de botellas en el transporte de la materia prima necesaria para la elaboración de puro a la segunda área de producción, esto representa pérdidas de tiempo, lo cual afecta indirectamente el proceso productivo de la empresa.

A continuación, la representación de la distribución de planta, elaborada en el programa de Visio.

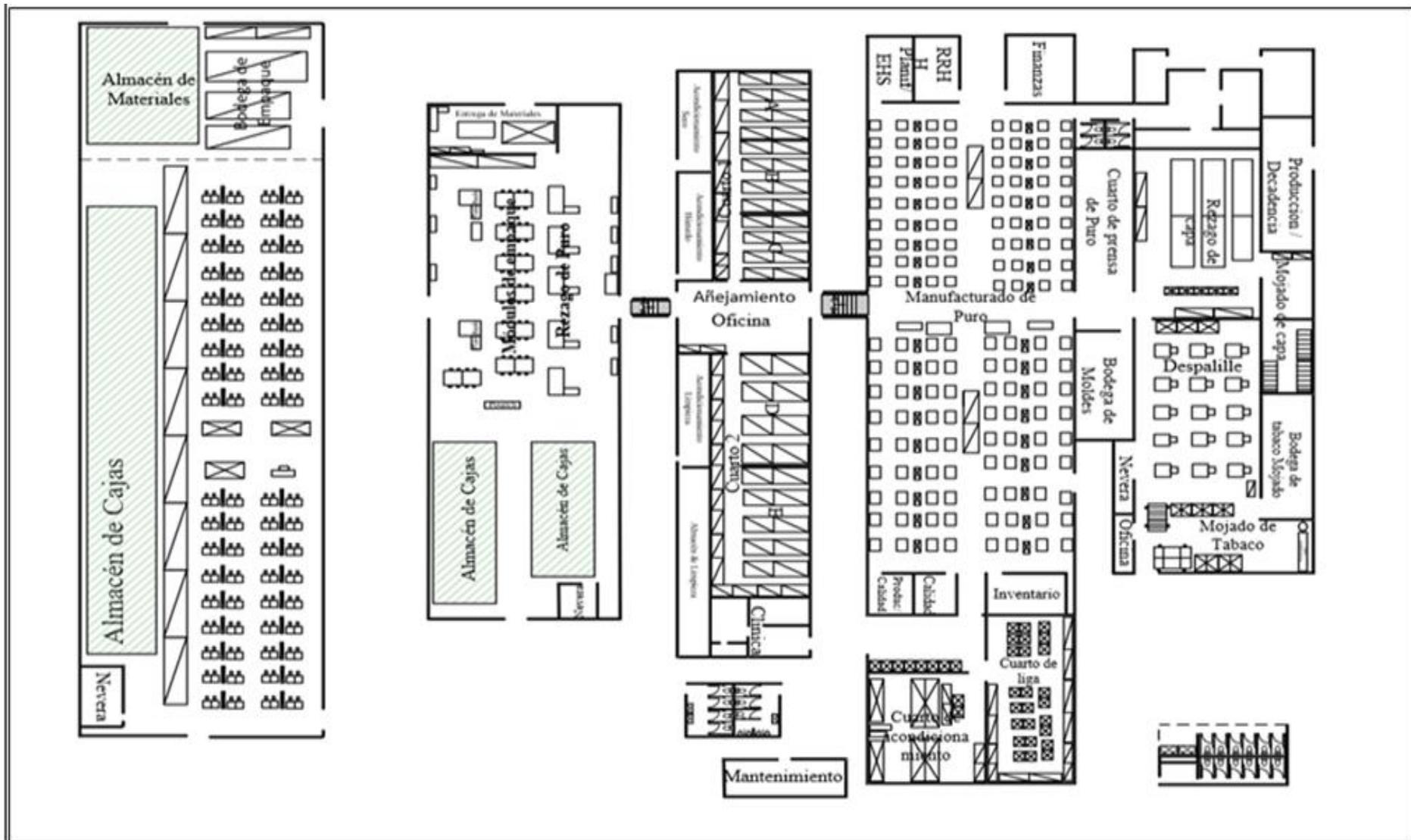


Figura 4. Distribución de planta actual

4.1.5. Diagrama de recorrido

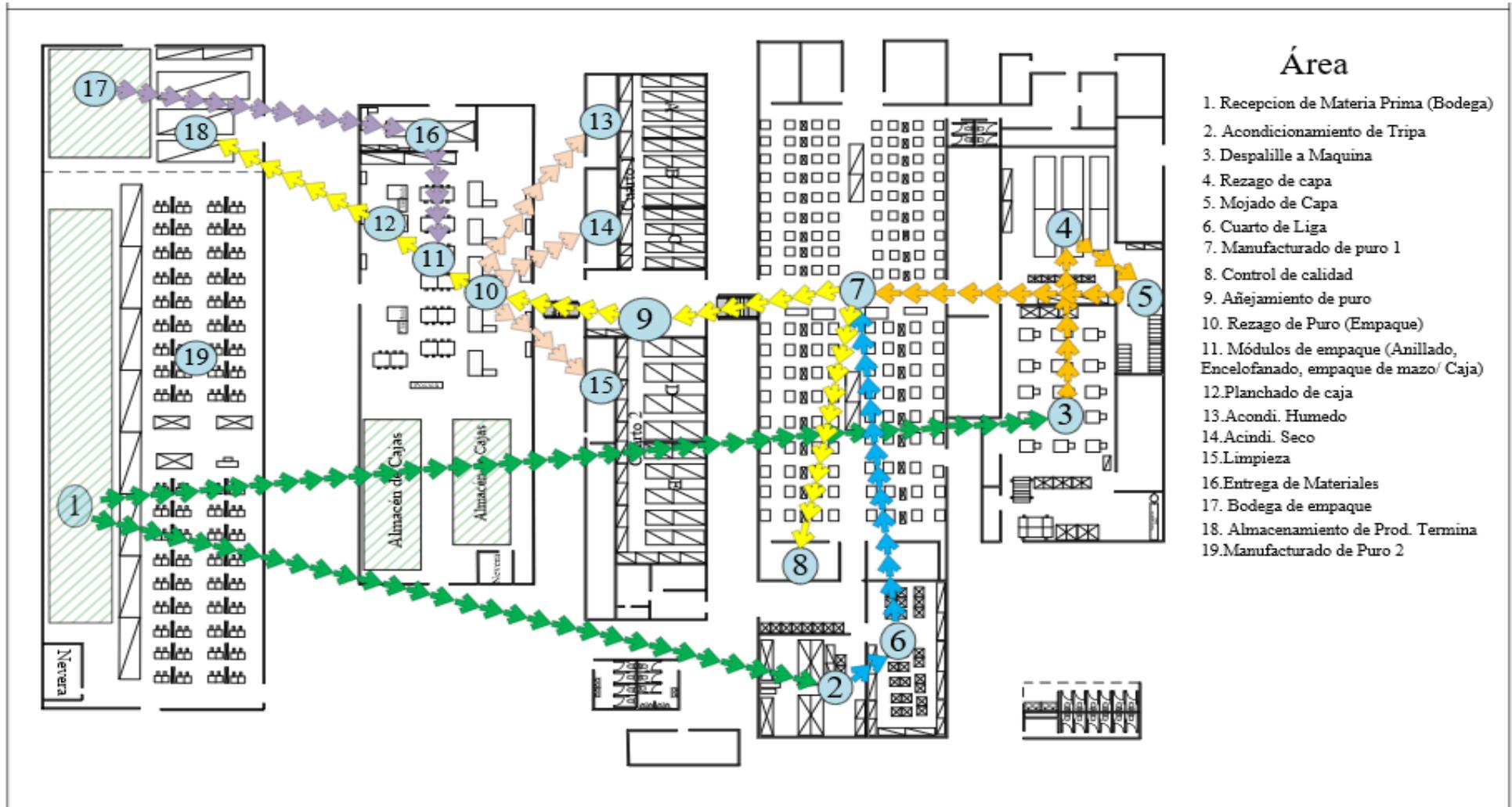


Figura 5. Recorrido de la materia prima

4.1.6. Matriz de diagnóstico de distribución de planta

En el diagnóstico realizado a la tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A, se utilizó una matriz con indicadores o factores específico para saber las condiciones en la que se encuentra la tabacalera en materia de distribución de planta. Estos factores fueron tomados partir del libro llamado Planeación, diseño y Layout de instalaciones: un enfoque por competencias, realizado por el autor Platas García, (2014), donde describe y define 8 factores que influyen en una distribución de planta, estos factores son de mucha importancia dentro de una empresa, los cuales pueden varían de acuerdo al tipo de organización.

Los factores utilizados en esta matriz se plantearon con la intención de identificar los síntomas que presente la tabacalera y cómo estos ejercen una influencia en la productividad de la tabacalera. Ver anexo 4 (pág.117-121).

Tabla 10.Resultados de diagnóstico de distribución de planta

Resultados de Diagnóstico de distribución de planta			
Objetivo: Diagnóstico de las condiciones en materia de distribución de planta de la tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A.			
Factores.	Evaluación	Porcentaje	Observación
Material.	1	8%	En la evaluación del factor material se obtuvo una puntuación 8% que representa 1 de totalidad de puntuaciones establecidas para este factor, esta calificación “REGULAR” obtuvo en el indicador de “Grandes cantidades de piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso, pero no en la operación productiva”, el motivo de esta calificación es un número muy bajo de herramientas como: Mezas, Enrolladoras, Prensas de puro están almacenadas por no presentar las condiciones adecuadas para su correcto funcionamiento y que representan un costo muy

			elevado para seguimiento de mantenimiento correctivo.
Maquinaria	1	10%	La puntuación obtenida en este factor es 10%, el cual se obtuvo en el indicador de “Máquina anticuada”. En consecuencia, de la existencia de maquinarias anticuadas utilizadas en el proceso productivo, sin embargo, a estas se les aplica un mantenimiento preventivo para evitar el deterioro e inutilización de estas. La empresa cuenta con una variedad de maquinarias entre las más actualizadas son las utilizadas en ventilación, planchado de caja, Encelofanado, mojado de capa, catadoras de puro.
Hombre.	1	7%	En la evaluación de este factor se obtuvo un 7%, el cual se obtuvo una calificación de “REGULAR” en el indicador “Áreas que no se ajustan a los reglamentos de seguridad, de edificaciones o contra incendios”, como consecuencia de los materiales utilizados en la construcción del techo de la primera área de manufacturado de puro, el cual no presenta las condiciones adecuadas para el tipo de edificación y su utilización.
Movimiento, manejo de materiales.	2	14%	En este factor se obtuvo la calificación de REGULAR en dos de los indicadores aplicados, estos indicadores son: “Mucho tiempo invertido en recoger y dejar materiales o piezas”, esto como consecuencia de la continua existencia de materia prima en el área de Manufacturado de Puro y el tiempo dedicado a la limpieza de puesto de trabajo por cada responsable. El otro indicador es “Traslado de larga distancia, demasiada frecuencia, Congestión en los pasillos, manejo excesivo y transferencias”, esto como consecuencia

			de la gran distancia a recorrer para el transporte de la materia prima para abastecer el área de Manufacturado de Puro 2, que se encuentra a una distancia considerable de las otras áreas que tiene una importante relación con esta, la cual ubicación de esta que se encuentra en el edificio de la Bodega Principal, como consecuencias de la aplicación de las medidas sanitarias por la situación que atraviesa el país en materia de salud.
Espera; almacenamiento.	1	6%	Este factor consiguió una calificación de “REGULAR” en el indicador de “Manejo excesivo en las áreas de almacén o repetición de las operaciones de almacenamiento”, en consecuencia, de la presencia de rara situación de regresar puros de empaque a añejamiento, gracia a que no se empacaran o utilizaran, al igual que rechazo de puros en control de calidad por no presentar las características adecuadas, los cuales son sometidos reprocesos.
Servicio.	1	6%	En este factor se obtuvo una calificación de “REGULAR” en el indicador de “Demoras en las reparaciones”, como resultado de las demoras generadas en el mantenimiento correctivo de maquinarias de mucha importancia en el proceso de elaboración y empaque de puro, tales como: Maquinaria de Despalilles, Maquinas de Planchado, Maquina de Encelofanado, entre otras
Edificio.	0	0%	En la evaluación aplicada en este factor no se identificó ninguno de los indicadores planteados.
Cambio.	0	0%	En la evaluación aplicada en este factor no se identificó ninguno de los indicadores planteados.
Total, General	7	7%	

4.1.6.2. Evaluación general de las condiciones en materia de distribución de planta de la tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A

La información recopilada de la aplicación de la matriz, proporciono los datos necesarios para poder evaluar y conocer las condiciones en materia de distribución de planta que presenta las actuales instalaciones de la empresa tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A, estos suministraron datos que clasifican en cuantitativos y cualitativos.

Los datos cuantitativos proporcionaron por la matriz, dieron como resultado de una puntuación de 7, equivalentes a un porcentaje total de 7% de la sumatoria total de las puntuaciones alcanzadas en los 8 factores planteados, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11.Evaluación general del diagnóstico de distribución de planta

Evaluación General		
Objetivo: Diagnóstico de las condiciones en materia de distribución de planta de la tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A.		
Puntuación Obtenida	Síntoma	Diagnostico
7	Inferior	“Aunque los resultados del diagnóstico no son alarmantes, es necesario plantear una propuesta de diseño de distribución que puede aplicarse a mediano plazo”
Representación de los datos obtenidos en una gráfica de radial		
7%		

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se representará en una gráfica radial, la cual se utilizará para la comparación de resultados entre los 8 factores aplicados en la matriz de diagnóstico con la finalidad de identificar fácilmente el factor que obtuvo la mayor cantidad de síntomas. Se realizo desde una escala de 1 a 50%, en donde el factor que obtuvo mayor puntuación es el Movimiento y Manejo de materiales con una puntuación 14% , esto como consecuencia de obtener una calificación de REGULAR en dos de los indicadores aplicados, estos indicadores son: “Mucho tiempo invertido en recoger y dejar materiales o piezas”, esto como consecuencia de la continua existencia de materia prima en el área de Manufacturado de Puro y el tiempo dedicado a la limpieza de puesto de trabajo por cada responsable. El otro indicador es “Traslado de larga

distancia, demasiada frecuencia, Congestión en los pasillos, manejo excesivo y transferencias”, esto como consecuencia de la gran distancia a recorrer para el transporte de la materia prima para abastecer el área de Manufacturado de Puro 2, que se encuentra a una distancia considerable de las otras áreas que tiene una importante relación con esta, la cual ubicación de esta que se encuentra en el edificio de la Bodega Principal, como consecuencias de la aplicación de las medidas sanitarias por la situación que atraviesa el país en materia de salud.

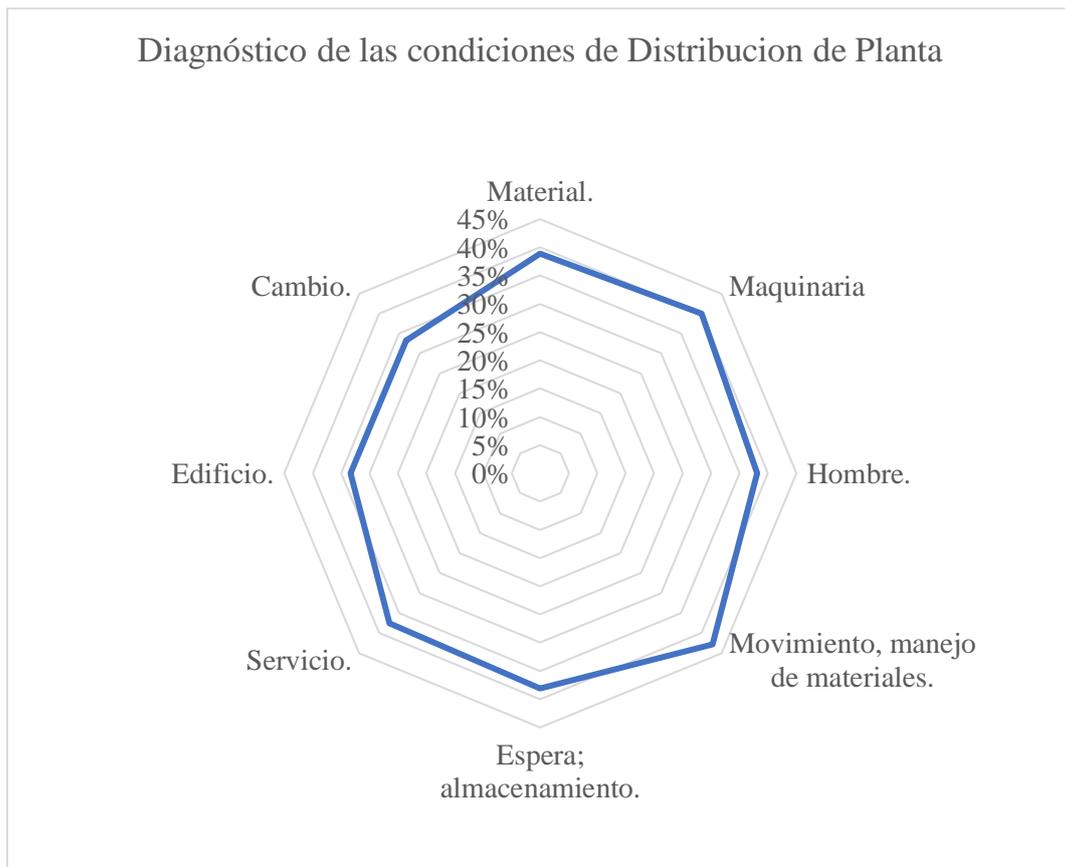


Figura 6. Diagrama radial de evaluación de diagnóstico de distribución de planta

4.1.7. Estudio de Tiempos

4.1.7.1. Tiempo cronometrado

En la toma de tiempo de las operaciones necesarias para el tratamiento de la materia prima para obtención de un producto final, se utilizó la unidad de tiempo de minutos por unidad. Se registraron 20 unidades de tiempo para obtener un promedio total del tiempo que se dilata en finalizar una operación.

Tabla 12. Cronometraje de tiempo

Operación	Tiempos Cronometrados (Min)																				Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Despalillo	0.02	0.01	0.02	0.20	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
Bonchado	0.43	0.43	0.38	0.38	0.37	0.4	0.46	0.42	0.41	0.45	0.52	0.63	0.74	0.61	0.5	0.28	0.29	0.32	0.27	0.23	0.43
Rolado	0.56	0.48	0.55	0.49	0.39	0.44	0.39	0.43	0.42	0.45	0.51	0.56	0.41	0.54	0.58	0.42	0.43	0.36	0.4	0.37	0.46
Empaque	0.28	0.28	0.21	0.24	0.2	0.25	0.21	0.27	0.28	0.23	0.42	0.37	0.26	0.23	0.25	0.4	0.32	0.27	0.3	0.28	0.28

Fuente: Elaboración Propia

4.1.7.2. Cálculos de observación directa

A continuación, se determinó la cantidad de observaciones faltantes, para obtener el tiempo de reloj representativo, se calculan con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{(K * \sigma)}{(e * X)} + 1$$

Donde;

N: Numero de observaciones

K: correspondiente al riesgo de 5% es k= 2

σ = La desviación típica o estándar

e= Error expresado en forma decimal es e= 0.04

X_i = Los valores obtenidos de los tiempos de reloj

X= La media aritmética de los tiempos de reloj

F= Frecuencia de cada tiempo de reloj tomado

n= Número de mediciones efectuadas

a. Encontrar la media aritmética de los tiempos de reloj (X)

Tabla 13. Cálculo de media aritmética de los tiempos

Operación	Valores X_i	Frecuencia (F)	X	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$f(X_i - X)^2$
Despalillo	0.03	1	0.84	-0.81	0.66	0.6561
Bonchado	0.43	1	0.84	-0.41	0.17	0.1681
Rolado	0.46	1	0.84	-0.38	0.14	0.1444
Empaque	0.28	1	0.84	-0.56	0.31	0.3136
Total		4				1.28

Fuente: Elaboración Propia

Para obtener la media aritmética de los tiempos de reloj (X), se multiplicó el número de frecuencia de los tiempos cronometrados por el valor de los tiempos cronometrados, representados en la siguiente fórmula:

$$X = \frac{\sum(1 * Xi1) + (2 * Xi2)...(4 * Xi4)}{\sum f}$$

$$X = \frac{(1x0.03) + (2x0.43) + (3x0.46) + (4x0.28)}{4} = 0.84 \text{ min}$$

b. La desviación típica o estándar (σ)

La desviación típica desviación estándar es la medida de dispersión más común, que indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. Mientras mayor sea la desviación estándar, mayor será la dispersión de los datos y se puede utilizar para establecer un valor de referencia para estimar la variación general de un proceso.

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum F(Xi-X)^2}}{n}$$

Al sustituir los datos en la fórmula se obtendrá el siguiente resultado:

$$\sigma = \frac{\sqrt{1.28}}{4} = 0.56$$

al reemplazar los datos de la fórmula para encontrar número de observaciones (N):

$$N = \frac{(K * \sigma)}{(e * X)} + 1$$

$$N = \frac{(2 * 0.56)}{(0.04 * 0.84)} + 1 = 38 \text{ observaciones}$$

La solución de la ecuación de número de conservación, dio como resultado una cantidad de 38 observaciones.

4.1.7.3. Cálculos de tiempos

El estudio de tiempo del tabaco Cao Brazilia 5 x 56 se efectuó con el objetivo de saber si los flujos de trabajo son correctos en cada una de las áreas, tomando como uno de los puntos de partida al momento de hacer una propuesta de redistribución de planta, donde se tomó en cuenta los puestos de trabajo, los flujos del proceso y el tiempo que toma cada operación.

Tabla 14.Cálculo de tiempo por unidad de puro

N°	Operación	Tiempo promedio por unidad	Tiempo promedio por 20 unidad
1	Despalillo	0.03	0.57
2	Bonchado	0.43	8.52
3	Rolado	0.46	9.18
4	Empaque	0.28	5.55

Fuente: Elaboración Propia

4.1.7.4. Tiempo Normal

A continuación, se determina el tiempo Normal (TN) tomando como calificación del operario (C) el valor de 117 (Operario experto) mediante la siguiente ecuación:

$$TN = TC * C/100$$

Tabla 15.Cálculo del Tiempo Normal

Operación	TC por unidad	Calificación (C)	TN por unidad
Despalillo	0.03	117	0.0351
Bonchado	0.43	117	0.5031
Rolado	0.46	117	0.5382
Empaque	0.28	117	0.3276

Fuente: Elaboración Propia

4.1.7.5. Concesiones

Donde las concesiones son tiempos adicionales destinados a satisfacer las necesidades personales a contrarrestar la fatiga del colaborador, estas concesiones se aplican generalmente como pausas laborales, y se puede calcular de la siguiente manera:

$$\text{Concesiones} = (60 \text{ min de almuerzo} + 20 \text{ min de descanso}) = 80 \text{ min} \times (100\%) = 8000 \text{ min}$$

Concesiones = 8000 min / 480 min equivalente a un día de trabajo efectivo que son el 83% y obteniendo concesiones (Tiempo ocio) que corresponden al 17%.

4.1.7.6. Tiempo Estándar

Determinado el tiempo normal (TN) de las operaciones y teniendo el porcentaje de las Concesiones, se calculará el tiempo estándar (TS), con la ecuación:

$$TS = TN (1 + \text{concesiones})$$

Tabla 16. Tiempo Estándar

Operación	TN por unidad	Concesiones (17%)	TS por unidad
Despalillo	0.0351	0.17	0.0411
Bonchado	0.5031	0.17	0.5886
Rolado	0.5382	0.17	0.6297
Empaque	0.3276	0.17	0.3833

Fuente: Elaboración Propia

4.1.7.7. Eficiencia

A continuación, se procede a calcular la eficiencia (E) en las operaciones. El tiempo estándares permitido (TP), es el tiempo de espera para cada colaborador y se establecido según el tiempo del colaborador más lento, y se calcula mediante la fórmula:

$$E = \sum TS / \sum TP \times 100$$

TS = Tiempo de la operación 1 y se calcula con la formula y se calcula con la ecuación siguiente:

Tiempo de espera = TS mayor – TS de la operación.

TP = TS de la operación 1 – Tiempo de la operación

Tabla 17. Cálculo de Tiempo estándar y Tiempo de espera

Operación	TS por unidad	Tiempo permitido (TP)	Tiempo de espera	Eficiencia (%)
Despalillo	0.0411	0.6297	0.5886	6.5269
Bonchado	0.5886	0.6297	0.0411	93.4731
Rolado	0.6297	0.6297	0	100
Empaque	0.3833	0.6297	0.2464	60.8703
Σ	1.6427	2.5188		65.2176

Al reemplazar los datos en la ecuación de eficiencia, daría el siguiente como resultado:

$$E = \sum TS / \sum TP \times 100$$

$$E = \sum 1.6427 / \sum 2.5188 \times 100 = \mathbf{65.21 \%}$$

La realización de un balanceo de una línea nos da una idea clara de los operarios necesarios para mantener un ritmo de producción determinado. Para obtener este dato de número de operarios necesarios en la línea se utiliza la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Numero\ de\ operarios\ necesarios = R \times (\sum TS / E)}$$

Donde:

- N = número de operaciones necesarias en la línea.
- R = Tasa de producción.
- TS = Tiempo estándar de operación.
- E = Eficiencia.

Para este caso se planteó una tasa de producción deseada de 1, 200 puros de la variedad de Cao Brazilia 5 x 56 que deben elaborarse diariamente, esta cantidad es definida por el gerente de producción. Para determinar la tasa de producción por minutos, se divide la producción deseada por día, dentro de los minutos efectivos del día:

$$\mathbf{Minutos\ Efectivos = 8\ hrs\ diarias \times 60\ min/hr - 80\ min\ de\ refacción = \underline{400\ minutos\ efectivos}}$$

$$\mathbf{Tasa\ de\ producción\ por\ minutos\ (R) = \frac{Tasa\ de\ producción\ deseada}{Minutos\ Efectivos}}$$

$$\mathbf{Tasa\ de\ producción\ por\ minutos\ (R) = \frac{1200\ puros\ diarios}{400\ min} = 3\ puros\ por\ minutos.}$$

A continuación, se reemplazan los datos de la fórmula de número de operarios necesarios dando como resultado:

$$\mathbf{Numero\ de\ operarios\ necesarios = R \times (\sum TS / E)}$$

$$\mathbf{Numero\ de\ operarios\ necesarios = 3 (1.6427 / 65.21) = 0.07 = 1\ (El\ número\ de\ operarios\ debe\ ser\ entero).}$$

$$\mathbf{Tiempo\ para\ producir\ 1\ puro = 1 / R}$$

$$\mathbf{El\ número\ de\ operarios\ por\ estación = TS / Tiempo\ para\ producir\ un\ puro.}$$

Tabla 18. Cálculo de número de operarios y producción de un puro

Operación	TS por unidad	TP1	Número de Operarios
Despallido	0.0411	0.3333	1
Bonchado	0.5886	0.3333	2
Rolado	0.6297	0.3333	2
Empaque	0.3833	0.3333	1

Fuente: Elaboración Propia

4.1.7.8. Operación más lenta

Posteriormente se establece la operación más lenta, donde se divide el tiempo estándar entre el número de operación, como está representada en la siguiente ecuación:

Operación más lenta = Tiempo estándar (TS) / Numero de operarios.

Tabla 19. Cálculo de operación más lenta

Operación	TS por unidad	Número de Operarios	Operación más lenta
Despallido	0.0411	1	0.0411
Bonchado	0.5886	2	0.2943
Rolado	0.6297	2	0.3149
Empaque	0.3833	1	0.3833

Fuente: Elaboración Propia

La solución de la fórmula de operación más lenta dio como resultado que la operación más lenta es la de empaque la cual es la que determina el ritmo de la línea.

Este ritmo de línea se establece y calcula con la siguiente fórmula:

Ritmo de línea = N° de trabajadores x 60 minutos / TS (min) = Unidades/ hora

Ritmo de línea = 1 x 60 minutos / 0.3833 = 156.53 = 157 unidades/ hora

4.1.8. Estudio de Movimiento

4.1.8.1. Diagrama Bimanual

Se realizó un análisis de los movimientos realizados por el colaborador (Bonchero y Roleras) para elaborar un puro, se describió cada uno de los movimientos y se clasificó con un símbolo, según la acción que ejecutaba en colaborador, en la Tabla 20 son representadas estas acciones. En la Tabla 21, se plantea una propuesta de como minimizar los movimientos innecesarios y darles prioridad a los movimientos necesario.

Tabla 20. Descripción de movimientos

Diagrama bimanual actual													
Datos Generales.				Resumen									
Diagram a Núm.	1	Hoja Núm.	1 de 2	Simbología y Actividad		Actual							
Operación: Armado de puro						Bonchero		Rolera					
Lugar: Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S. A				○	Operaciones	M. I	10	M. D	10	M. I	14	M. D	15
Método: Actual/Propuesto				⇒	Trasporte	M. I	4	M. D	4	M. I	4	M. D	3
Puesto: Bonchero y Rolera				▭	Revisión	M. I	0	M. D	0	M. I	0	M. D	1
Operario (s): X				◐	Demoras	M. I	0	M. D	0	M. I	2	M. D	2
Compuesto por: /				▽	Almacén	M. I	1	M. D	1	M. I	0	M. D	0
Autorizado por: Luciella Mantilla Gerente de RRHH													
Descripción mano izquierda		Simbología										Descripción mano derecha	
		○	⇒	▭	◐	▽	○	⇒	▭	◐	▽		
Estira el capote		X					X					Toma el capote	
Colocación de capote en la enrolladora		X	X				X	X				Colocación de capote en la enrolladora	
Toma de hoja de tabaco (seca)		X					X					Toma la tripa (relleno)	
Sostiene la hoja de tabaco		X					X					Emparejamiento del tamaño del puro	
Colocación de materia prima en la enrolladora, junto con el capote		X					X					Colocación de materia prima en la enrolladora, junto con el capote.	
Sostiene la materia prima en la enrolladora		X					X					Toma la manivela y enrolla el puro.	
Sostiene el enrollado del puro hasta el final de maquina		X					X					Devuelve la manivela a su punto de inicio	
Toma de puro y se termina de enrollar el capote.		X					X					Toma de puro y se termina de enrollar el capote.	
Sostiene el puro		X					X					Aplicación de goma al capote	
Trasporta a la guillotina		X	X				X	X				Trasporta a la guillotina	
Sostiene el puro en la guillotina		X					X					Baja la guillotina para cortar el puro	
Toma de molde		X					X					Toma de molde	
Colocación de puro en el molde		X	X				X	X				Colocación de puro en el molde	
Colocación de moldes en prensa		X	X				X	X				Colocación de moldes en prensa	
Almacenamiento de puro en prensa.					X				X			Almacenamiento de puro en prensa.	
Total		10	4	0	0	1	10	4	0	0	1	Total	

ROLADO												
Descripción mano izquierda	mano	SIMBOLOGIA										Descripción mano izquierda
		○	→	□	▷	▽	○	→	□	▷	▽	
Trasporte de molde de la prensa ala meza de rolado			X					X				Trasporte de molde de la prensa ala meza de rolado
Se abre el molde		X					X					Se abre el molde
Mano en reposo											X	Se moja la plataforma metálica
Se toma el capote		X					X					Se toma el capote
Se estira el capote en la plataforma metálica		X					X					Se estira el capote en la plataforma metálica
Se sostiene el capote		X					X					Se aplana el capote con el rodillo
Se sostiene el capote		X					X					2 cortes en el capote con la chaveta
Se toma el puro del molde								X				Se toma el puro del molde
Se sostienen el puro		X									X	Se toma el ring para medir el grosor del puro
Sostiene el capote		X					X					Se aplica goma en el capote
Sostiene el capote		X						X				Se coloca el puro en el capote
Enrollado del capote en el puro		X					X					Enrollado del capote en el puro
Se sostiene el puro		X					X					Se corta el excedente de la cabeza del puro
se deja en reposo el puro											X	Se deja en reposo el puro
Se toma el capote sobrante		X					X					Se toma el capote sobrante
Se sostiene el sobrante de capote		X					X					Se corta la capucha con el chupi.
Se toma el puro		X					X					Se aplica goma en la cabeza del puro
Se toma el puro		X					X					Se toma la capucha y se le aplica a la cabeza del puro
Se coloca el puro en la guillotina								X				Se corta puro con la guillotina
Se traslada el puro terminado a la parte superior de la meza			X						X	X		Mano en reposo
Total		14	4	0	2	0	14	3	1	2	0	Total

Fuente: Elaboración Propia

4.1.8.2. Propuesta de Diagrama Bimanual.

Se aplicó una evaluación a los colaboradores (Bonchero y Rolera), para eliminar los movimientos innecesarios, donde el bonchero no realiza movimientos innecesarios para la elaboración del puro, más sin embargo la rolera realiza movimientos que son innecesarios lo que aumenta el tiempo de elaboración de un determinado puro, en la propuesta se priorizaron los movimientos necesarios y se eliminan los movimientos innecesarios, a como se muestra en la tabla 20.

Tabla 21. Propuesta de diagrama bimanual de rolera

Diagrama bimanual propuesta													
Datos Generales.				Resumen									
Diagrama a Núm.	1	Hoja Núm.	1 de 2	Simbología y Actividad		Propuesta.							
Operación: Armado de puro						Bonchero		Rolera					
Lugar: Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S. A				M. I	M. D	M. I	M. D						
Método: Actual/Propuesto				○	Operaciones	10	10	14	14				
Puesto: Bonchero y Rolera				⇒	Trasporte	4	4	4	3				
Operario (s): X				▭	Revisión	0	0	0	1				
Compuesto por: <i>Agujas</i>				▷	Demoras	0	0	0	0				
Autorizado por: Luciella Mantilla Gerente de RRHH				▽	Almacén	1	1	0	0				
ROLADO													
Descripción mano izquierda		SIMBOLOGIA								Descripción mano Izquierda			
		○	⇒	▭	▷	▽	○	⇒	▭	▷	▽		
Trasporte de molde de la prensa ala meza de rolado			X					X				Trasporte de molde de la prensa ala meza de rolado	
Se abre el molde		X					X					Se abre el molde	
Se toma el capote		X					X					Se toma el capote	
Se estira el capote en la plataforma metálica		X					X					Se estira el capote en la plataforma metálica	
Se sostiene el capote		X					X					Se aplana el capote con el rodillo	
Se sostiene el capote		X					X					2 cortes en el capote con la chaveta	
Se toma el puro del molde			X					X				Se toma el puro del molde	
Se sostienen el puro		X					X					Se toma el ring para medir el grosor del puro	
Sostiene el capote		X					X					Se aplica goma en el capote	
Sostiene el capote		X					X					Se coloca el puro en el capote	
Enrollado del capote en el puro		X					X					Enrollado del capote en el puro	
Se sostiene el puro		X					X					Se corta el excedente de la cabeza del puro	
Se toma el capote sobrante		X					X					Se toma el capote sobrante	
Se sostiene el sobrante de capote		X					X					Se corta la capucha con el chupi.	
Se toma el puro		X					X					Se aplica goma en la cabeza del puro	
Se toma el puro		X					X					Se toma la capucha y se le aplica a la cabeza del puro	
Se coloca el puro en la guillotina			X					X				Se corta puro con la guillotina	
Se traslada el puro terminado a la parte superior de la meza			X					X				Remojo de la Tabla Metálica	
Total		1	4	0	0	0	1	3	1	0	0	Total	

Fuente: Elaboración Propia

4.1.9. Balanceo de línea de producción del puro Cao Brazilia 5 x 56

La aplicación de un estudio ligado al balanceo de una línea de producción permite, conocer la cantidad de maquinarias necesarias para completar con la tarea diaria de producción que se debe cumplir y llevar a cabo el área de producción de la empresa.

4.1.9.1. Determinación del número de operadores necesarios para cada operación

Para determinar el número de operarios necesarios para el inicio de las operaciones, se aplica la siguiente fórmula:

$$IP = \frac{\text{Unidades a fabricar}}{\text{Tiempo disponible de un operador}}$$

$$NO = \frac{TE \times IP}{E}$$

En donde:

- NO = número de operaciones para la línea
- TE = tiempo estándar de la pieza
- IP = índice de producción
- E = eficiencia planeada

Ejemplo se debe balancear la línea de producción que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 22. Tiempo estándar por pieza

N°	Operación	TE (min)
1	Despalillo	0.03
2	Bonchado	0.43
3	Rolado	0.46
4	Empaque	0.28
	Σ	1.2

Fuente: Elaboración Propia

Se estableció que la producción requerida es de 1200 puros, en un turno de trabajo de 8 horas, y se plantea una eficiencia de 90%.

Solución:

a). Cálculo del índice de producción:

$$IP = \frac{\text{Unidades a fabricar}}{\text{Tiempo disponible de un operador}} = \frac{1200 \text{ puros}}{(8 \text{ hrs}) (60 \text{ min})} = 2.5$$

A continuación, se procede al calcular el número de operarios teóricos para cada estación de trabajo, con la siguiente formula:

$$NO = \frac{TE \times IP}{E}$$

Tabla 23. cálculo de número de operarios teóricos

Número de operaciones para la línea	TE	Índice de producción	Eficiencia 90%	Numero de Operarios teórico
NO ₁	0.03	2.5	0.90	0.0833
NO ₂	0.43	2.5	0.90	1.1944
NO ₃	0.46	2.5	0.90	1.2778
NO ₄	0.28	2.5	0.90	0.7778

Fuente: Elaboración Propia

Aplicando los resultados en la tabla siguiente tenemos:

Tabla 24. Cálculo de número de operarios reales

N°	Operación	TE (min)	Número de Operarios teórico	Numero de operarios reales
1	Despalillo	0.03	0.0833	1
2	Bonchado	0.43	1.1944	2
3	Rolado	0.46	1.2778	2
4	Empaque	0.28	0.7778	1
Σ		1.2		

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta que se debe efectuar un reajuste en los tiempos, esto con la finalidad de encontrar una manera de que no existan tiempos muertos. Sin embargo, para la implementación de este reajuste de tiempo para este ejemplo, se debe considerar algunas restricciones, por ende, se planteó que los operadores no pueden moverse de una estación de

trabajo a otra, y como consecuencia de esto ninguno de los tiempos puede ser cambiado debido a la naturaleza del proceso.

Se proponen que en un trabajo donde participen varios operadores, donde cada uno de los cuales deben ejecutar una operación consecutiva con una sola unidad, cual genere que el ritmo o velocidad de la producción línea dependerá del operario más lento.

b). Determinar el tiempo estándar asignado para cada operación, se calcula de la siguiente manera:

Tabla 25. Cálculo de tiempo estándar asignado para cada operación

Operación	TE (min)	Minutos estándar asignados
1	0.03 /1	0.23
2	0.43 /2	0.23
3	0.46 /2	0.23
4	0.28 /1	0.23

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado se tiene que la operación 3 es la que tiene el mayor número de minutos asignados y es la que determina la velocidad de la producción de línea.

c). Encontrar el número de puros por día, se calcula con la siguiente manera:

$$\text{Puros por día} = \frac{\text{No.Reales} \times (8)(60 \text{ min})}{\text{Tiempo estandar}}$$

$$\text{Puros por día} = \frac{2 \text{ operadores} \times 480 \text{ min}}{0.46 \text{ min}} = 2087 \text{ puros}$$

A continuación, se debe encontrar la eficiencia en la línea, se realiza lo siguiente

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

Por lo tanto, la fórmula para calcular la eficiencia de esta línea es:

$$\text{Eficiencia de línea de producción} = \frac{\text{minutos estandar por operacion}}{\text{minutos estandar asignado} \times \text{numero de opearios}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia de línea de producción} = \frac{1.2}{(0.23)(6)} \times 100 = 86.95 \%$$

Como resultado de la solución de la fórmula anterior, tenemos que la eficiencia de la línea es de un 86.95%.

4.1.9.2. Minimización del número de estaciones de trabajo

Para determinar el número de estaciones necesarias, se trabaja con el diagrama de procedencia.

Para determinar el número de estaciones necesarias, se trabaja con el diagrama de procedencia. Este diagrama es una representación gráfica donde se establece de manera precisa y ordenada las secuencia las operaciones, el cual se establece la secuencia de los elementos para la elaboración de un determinado número de puros. Las operaciones necesarias para la fabricación final del puro, se describen de la siguiente tabla.

Tabla 26. Flujo de operaciones para fabricación final del puro

Tarea	Operación	Precedencia	TE (min)	
			1 puro	20 puros
A	Despalillo	-	0.03	0.57
B	Bonchado	A	0.43	8.52
C	Rolado	B	0.46	9.18
D	Empaque	C	0.28	5.55

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se construirá un diagrama de procedencia para establecer y conocer qué actividad que antecede a la otra.

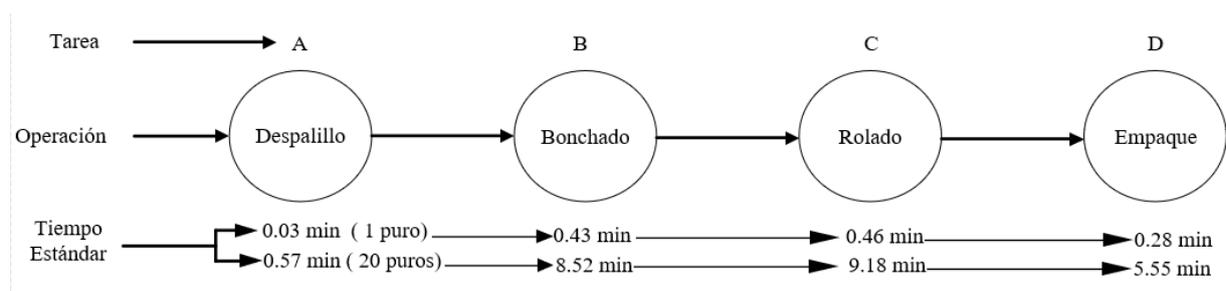


Figura 7. Diagrama de procedencia

La construcción del diagrama de procedencia, quedaría de la manera que se ilustra en la figura, tomando en cuenta el tiempo que se dilata la fabricación de 1 y 20 puros para cada operación planteada. Teniendo en cuenta esto se procede la realización de los cálculos para determinar el peso posicional por cada unidad de trabajo.

El peso posicional se obtiene calculando la sumatoria de cada unidad de trabajo y todas aquellas unidades de trabajo que deben seguirla.

Elementos de trabajo

$$\text{NODO A} = A (0.03) + B (0.43) + C (0.46) + D (0.28) = 1.2$$

$$\text{NODO B} = B (0.43) + C (0.46) + D (0.28) = 1.17$$

$$\text{NODO C} = C (0.46) + D (0.28) = 0.74$$

$$\text{NODO D} = D (0.28) = 0.28$$

Se ordenan los datos obtenidos de la solución de los cálculos y se reflejan en la siguiente tabla, con respecto al orden decreciente de los pesos posicionales:

Tabla 27. Cálculo de peso posicional por unidad de trabajo

Elementos de trabajo Desordenados		Peso Posicional
Tarea	Σ Unidades Trabajo	
A	$0.03 + 0.43 + 0.46 + 0.28$	1.2
B	$0.43 + 0.46 + 0.28$	1.17
C	$0.46 + 0.28$	0.74
D	0.28	0.28

Fuente: Elaboración Propia

El siguiente paso consiste en determinar los elementos de trabajo a las diversas estaciones, tomando cuenta los pesos de posición y en el tiempo del ciclo del sistema, para lo cual se elaboró la siguiente tabla:

4.1.9.3. Tiempo del ciclo del sistema

Para calcular el tiempo del ciclo del sistema, se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo del ciclo del sistema} = \frac{\text{Tiempo de producción por día}}{\text{Producción Diaria}}$$

Aplicando al ejemplo, se supone que la producción diaria es de 1200 unidades y el tiempo de producción es de 480 min multiplicado por 60 segundos, teniendo en cuenta estos datos y sustituyéndolos en la fórmula antes mencionada, nos daría el resultado siguiente:

$$\text{Tiempo del ciclo del sistema} = \frac{60 * 480 \text{ min}}{1200 \text{ unidades}} = \frac{28800}{1200 \text{ unidades}} = 24 \text{ seg por unidad}$$

Determinar el Número de estaciones de trabajo (N) requerido para satisfacer la limitación del ciclo

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

$$\text{Número de estaciones de trabajo (N)} = \frac{1.2}{24 \text{ seg}} = 0.05 = 1 \text{ estaciones de trabajo.}$$

4.1.9.4. 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 posible del tiempo ciclo requerido.

Tabla 28. Asignación de las tareas en las estaciones de trabajo

Elemento de trabajo	Pesos Posicional	Predecesores inmediatos	Tiempo de elemento de trabajo	Tiempo Acumulado
Estaciones de Trabajo				
A	1.2	-	0.03	0.03
B	1.17	A	0.43	0.46
C	0.74	B	0.46	0.92
D	0.28	C	0.28	1.2

Fuente: Elaboración Propia

4.1.9.5. Cálculo de la eficiencia lo obtenemos de la siguiente manera:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Sumatoria de los tiempos de tareas}}{\text{Numero de estaciones de trabajo (N) x Tiempo Ciclo del sistema (C)}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{1.2}{(1) \times (24 \text{ seg})} = \frac{80 \text{ seg}}{(1) \times (24 \text{ seg})} = 0.72$$

4.1.10. Matriz de FODA

Tabla 29. Análisis de FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia de los colaboradores en los procesos de elaboración de puro. • Exportación Internacionales. (Rep. Dominicana, Scandinavian. Honduras. • Capacidad de incrementar volumen de producción. • Mano de obra califica para la realización de los procesos productivos y logísticos. • Cuentas herramientas y maquinarias necesarias para cumplir con los estándares de calidad. • Cuenta con una hoja de control por áreas. • Cuenta con servicios de salud dentro de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de una investigación en materia de distribución de planta, que abarca el estudio de tiempo y movimiento. • Un alto índice de disciplina por la correcta implementación de la metodología de las 5S. • Identificación y solución de problemas relacionados a Distribución de planta. • Mayor crecimiento laboral y surgimientos de proyectos que beneficien a la empresa. • Aumento de la participación en el mercado nacional e internacional por la calidad de su producto.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • La empresa no cuenta con estudios en materia de distribución de planta, estudio de tiempo y movimiento. • Aumento perdido de materia prima por causas de reprocesos. • Incremento de los costos por desperdicios de materia prima. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta índice de competitividad del producto, por parte de otras empresas que comercializan el mismo producto. • La situación actual del país en materia de salud, movimientos monetarios u economía. • Alza en los precios de la materia y complementos de trabajo. • Surgimiento de nuevas exigencias por parte de los clientes.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.10.1. Estrategias de FODA

La empresa tabacalera Scandinavian Tobacco posee una variedad de fortalezas y oportunidades, que ayudan a sentar las bases para funcionamiento continuo, la cual la hace resaltar entre otras que se dedican al mismo rubro.

Tabla 30.Estrategias de FODA

Estrategias de maximización	Fortalezas y Oportunidades	En términos generales la empresa “Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A”, se encuentra operando en un nivel de eficiencia del 86.95% esto debido a su variedad fortalezas y oportunidades esto se ve reflejado en la eficiencia en la línea de producción, este valor se considera aceptable dado que la empresa cuenta en muchas fortalezas en las diferentes áreas de la producción sin embargo existe un 13.05% que está funcionando de manera ineficiente; es decir no se está aprovechando de manera eficiente los recursos o la metodología. Una de las estrategias es la invertir en el desarrollo del capital humano, mediante capacitaciones e incentivos por parte de la empresa para la formación de un personal multidisciplinario y calificado la cual sería una estrategia a aplicar a un corto o mediano plazo.
Estrategias de Minimización	Debilidades y Amenazas	La empresa en general solo presenta un 13.05% en ineficiencia en su línea de producción, lo cual es un claro resultado que las estrategias actuales no tienen el impacto esperado para la reducción máxima de las debilidades y amenazas que presenta la empresa. Las estrategias para la minimización de Debilidades y amenazas es la aplicación continua de estudios en materia de estudio de tiempo, movimientos y Distribución planta, lo cual daría un identificación temprana de debilidades que pueden convertirse en amenazas de nivel peligroso para la empresa por ende la aplicación de esta estrategia seria de corto o mediano plazo, al igual que la invertir en la ampliación y mejoramiento de la infraestructura de la empresa (Manufacturado de puro) y la mejora de las políticas de marketing y ventas, orientarlas hacia la búsqueda y apertura de nuevos mercados, estas estrategias se aplicarían a un largo plazo por el naturaleza de la inversión.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.11. Diagrama de Ishikawa

4.1.11.1. Análisis de Diagrama de Ishikawa

En el siguiente análisis de Ishikawa podemos ver las causas y los efectos que tiene la empresa Scandinavian, haciendo uso de las 6M logramos darnos cuenta que se tienen que implementar nuevas ideas y estrategias:

- Toma de decisiones
- Contribuir a un mejor ambiente laboral
- Contratación de personal capacitado para desempeñar su labor
- Mejorar el proceso de trabajo
- Identificar áreas en las que se debe de capacitar el personal
- Aprovechar las áreas de oportunidades
- Seleccionar el personal más eficiente
- Realizar las tareas en tiempo y forma para satisfacer al cliente
- Incentivar al personal aumentar su productividad
- Diseñar baños suficientes en cada área para evitar los tiempos muertos
- Implementar parámetros de calidad para que se aplique correctamente la inspección de procesos
- Uso adecuado de instrumentos
- Aprovechar el tiempo que el clima les permite producir, porque cuando está demasiado caliente o mucho frío se daña material y esto ocasiona atrasos
- Mejorar la aplicación y preparación de la elaboración de puros

Aprovechando mejor sus recursos y poniendo en marcha un nuevo plan de mejora de procesos, evitará el aumento de desperdicios de materia prima Y aumento en sus costos ya que es una empresa que exporta productos al extranjero se ve obligada a alcanzar mayores estándares de producción.

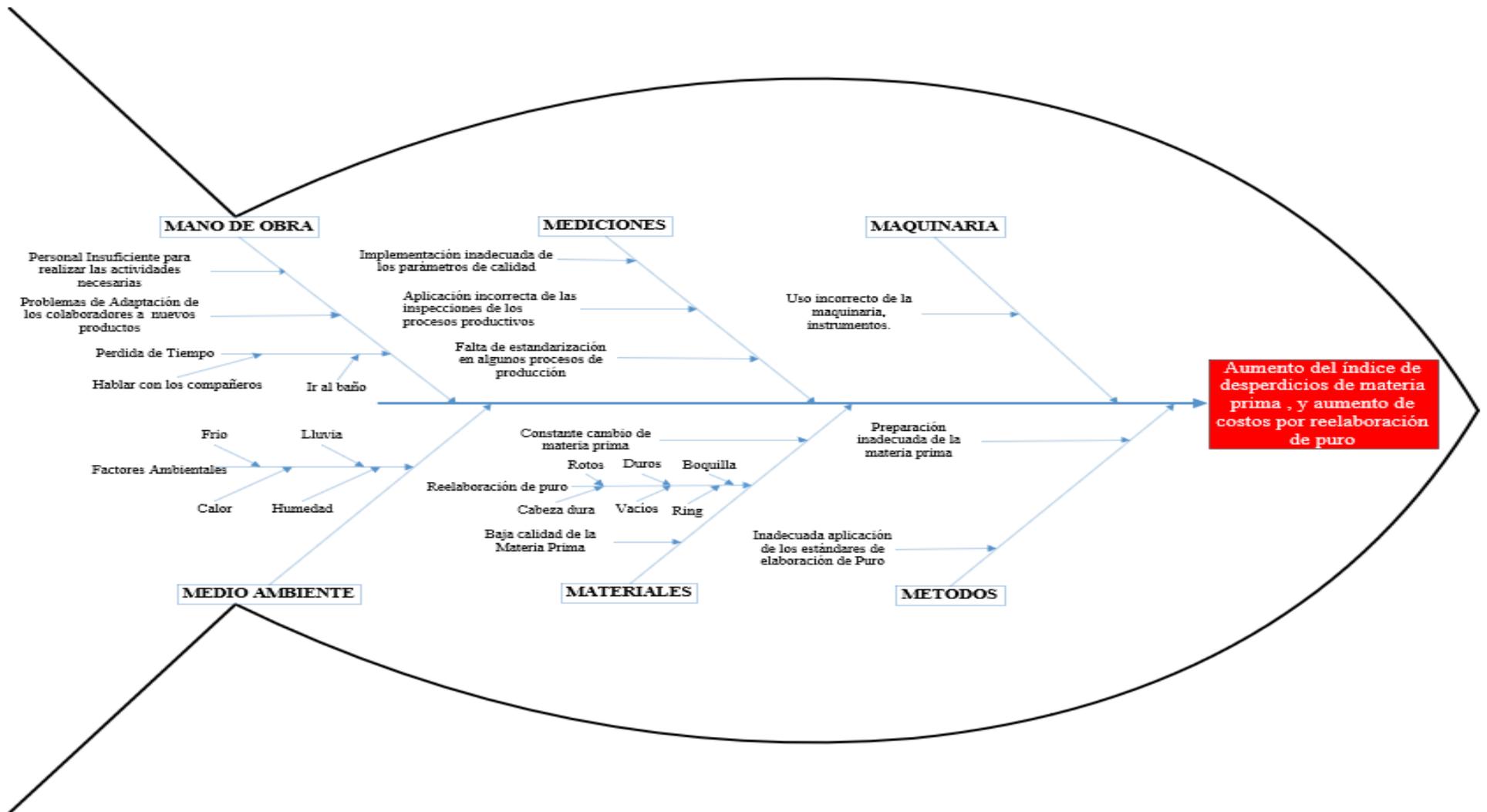


Figura 8. Diagrama de Ishikawa

4.1.12. Diagrama de Pareto

En el presente Diagrama de Pareto se decidió tomar en cuenta una muestra de 18,030 puros de cao Brazilia Gold 5x56, correspondiente al día jueves 14 de la semana 3 de enero, hasta el día jueves 21 de la semana 4 de enero del corriente año, los cuales se decidió optar por los parámetros utilizados por la empresa para llevar un control de las fallas o defectos que presentan los puro, durante los procesos de elaboración de este (Bochado y Rolado), es importante destacar que esta información fue proporcionada por departamento de control de calidad de la Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A.

En la Tabla 31 se muestra los defectos tomados en cuenta para realizar los cálculos para representar gráficamente los datos obtenidos. Los defectos utilizados son los siguientes: Rotos, Cabeza Mala, Vacíos (Flojos), Ring, Boquilla, Duros.

Tabla 31. Defectos presentados en la elaboración de puros

Diagrama de Pareto General.				
Cao Basilia Gol 5x56				
Puros Defectuosos				
Defectos	Frecuencia	Núm. Frecuencia Acumulado	% Total	% Acumulado
Ring	77	23,77%	77	23,77%
Rotos	74	22,84%	151	46,60%
Duros	66	20,37%	217	66,98%
Vacío (Flojos)	51	15,74%	268	82,72%
Cabeza Mala	48	14.,81%	316	97,53%
Boquilla	8	2,47%	324	100,00%
Total	324	100,00%		

Fuente: Elaboración Propia

La muestra total tomada fue de 18030 puros de cao Brazilia Gold 5x56, de los cuales se detectaron 324 puros defectuosos que representa un 1,797 % de puros que fueron rechazados por el control de calidad por no cumplir con los parámetros de calidad establecidos por la tabacalera y serán sometidos a un proceso de reelaboración de puro.

Tabla 32.Muestra de defectos

Muestra	
Muestra Total	18030
Total, puros con defectos	324
Total, puros sin defectos	17706

Fuente: Elaboración Propia

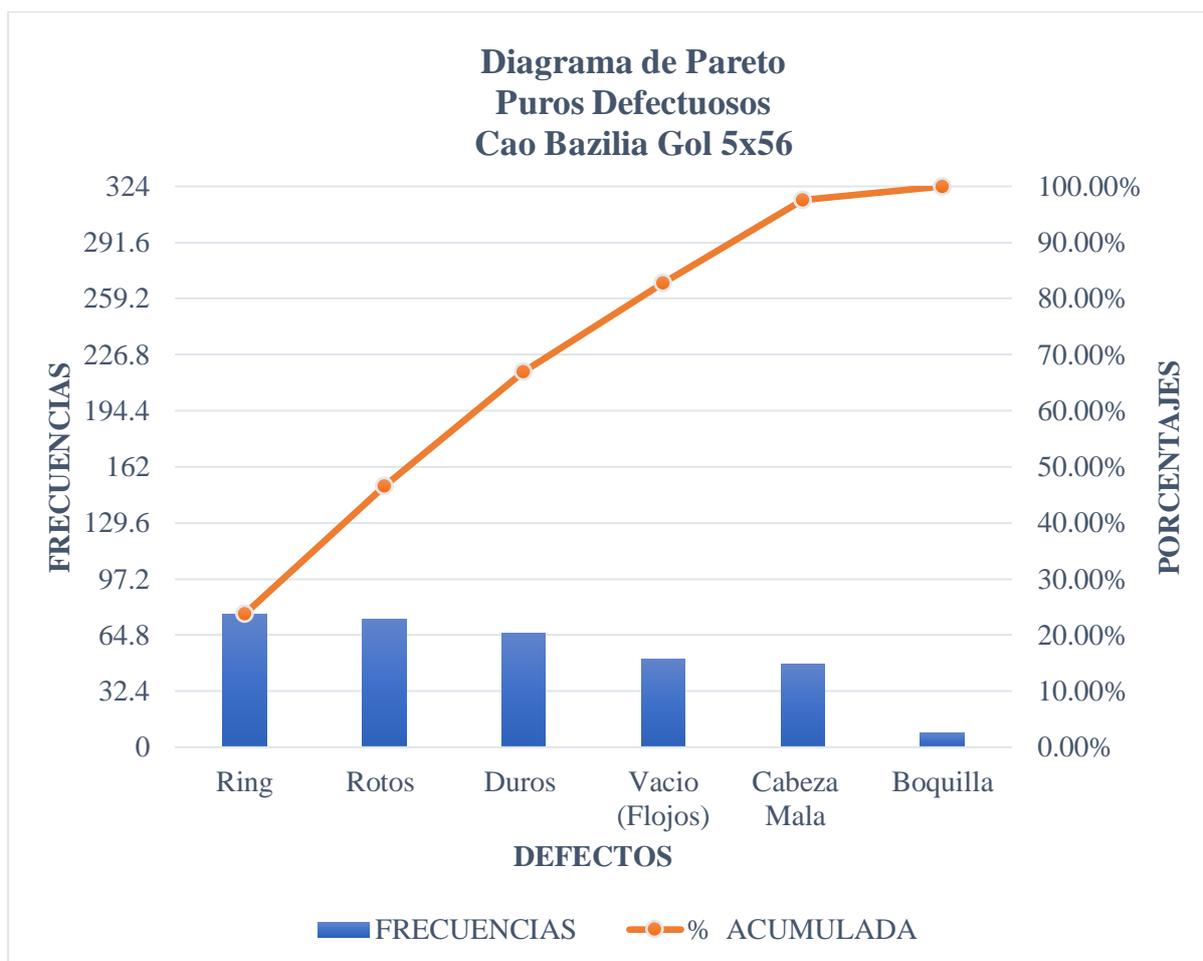


Figura 9.Diagrama de Pareto

4.1.12.1. Análisis de Pareto

Se puede observar que luego de la revisión de puros, los defectos más frecuentes el que no pasa por la inspección de Ring con 23.77 % equivalente a 77 del total de puros defectuosos, le sigue el defecto roto con 22.84% equivalente a 74 puros que presentan capote roto. Le sigue los puros que presentan el defecto duro con 20.37% equivalente a 66 puros que presentan este

defecto, los cuales se denominan duros por el bonchero al momento de colocar la tripa del puro se excede, lo que provoca que quede socado y al momento de filtrar el aire haya dificultad. Los puros Vacíos o Flojos ocupan el cuarto lugar que se dan con frecuencia con un 15.74% equivalente a 51 puros que presentan características que son muy flojos y el aire se filtra demasiado a través del puro muy fácilmente. El siguiente defecto es la cabeza mala, los cuales se presentan con una frecuencia de 14.81% equivalente a 48 puros, este defecto se da como consecuencia de que la capucha del puro no cumpla con los requerimientos establecidos por el control de calidad. El defecto de boquilla es que con menos frecuencia se da al momento de realizar un control de calidad, con un 2.47% equivalente a 8 puros.

4.1.13. Evaluación de la Metodología de las 5S

La metodología de las 5S es uno de los principios básicos empleado por empresas manufactureras esbeltas, esto para maximizar la eficiencia en los lugares de trabajo a través de la cual se logra conseguir mejoras duraderas en la organización, enfocándose fuertemente en desarrollar una estrategia de cambio organizacional, empezando por generar y mantener el orden y limpieza dentro de las distintas áreas de una empresa tabacalera, el cual influirá positivamente en aumento de la calidad, disminución de los costos.

La empresa realiza semanalmente la evaluación de esta metodología a cada área de la empresa, con finalidad de conocer el nivel de cumplimiento de cada una de estas, para esto se utilizan pizarras con indicadores establecidos por la empresa.

La evaluación aplicada a la empresa Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A, consistió en aplicar una matriz de evaluación de los indicadores de esta filosofía, para conocer el nivel de cumplimiento de estas, cabe mencionar que esta fue aplicada de forma oral y manera de entrevista a los responsables de Planificación de Estrategia, Ergonomía Higiene y Recursos Humanos de la empresa. Ver anexo 7 (pág.132-134)

El resultado de la aplicación de matriz de evaluación de la metodología de las 5S a la empresa, obtuvo un nivel de cumplimiento de 72% de la cual se obtuvo un porcentaje individual de cada una, la cual se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 33.Evaluación individual de las 5S

	Fases	Porcentaje Obtenido
Evaluación de la metodología de las 5S Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S. A	Organizar	100 %
	orden	86%
	limpieza	60%
	Estandarización	67%
	Disciplina	50%
	Nivel de cumplimiento de 72%	

Fuente: Elaboración Propia

La empresa cumple en un 100 % en la fase de Organizar, donde los indicadores aplicados se encuentran detallados en Anexo 7 pág. (133-135). Sin embargo, en las otras fases tuvo porcentajes bajos como lo es el caso de la fase de Disciplina que obtuvo un porcentaje de 50%, como consecuencia de la calificación de NO en el indicador de ¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?

A continuación, se representarán estos valores cuantitativos en una gráfica radial, con la finalidad de visualizar qué variables tienen valores similares, la cual quedaría de la siguiente forma:

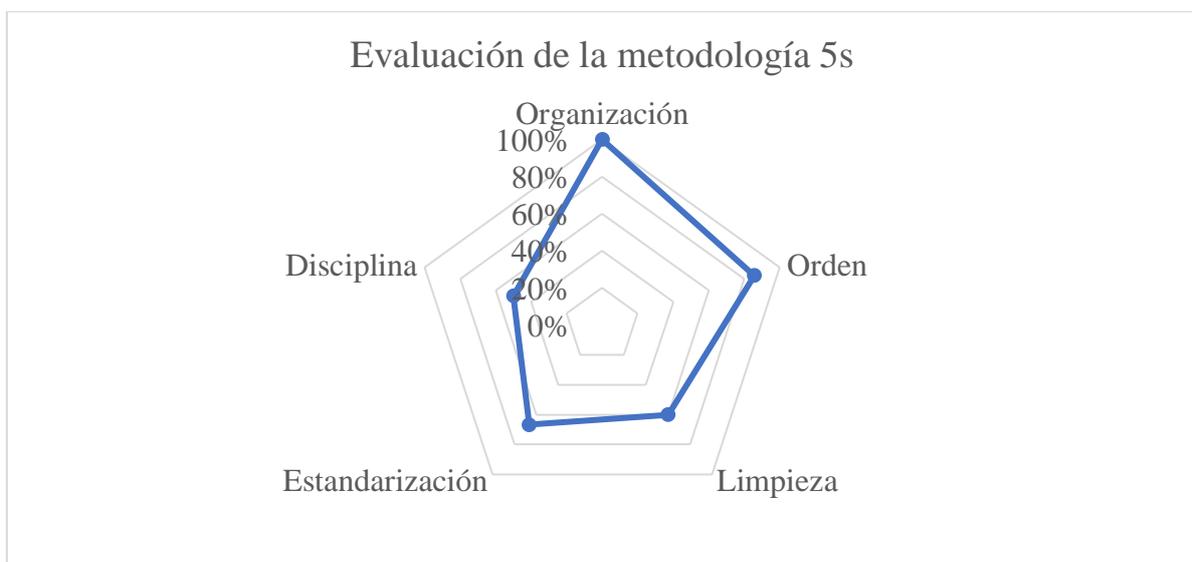


Figura 10.Diagrama radial de evaluación de la metodología de 5S

4.1.14. Análisis de Encuesta

4.1.14.1. Gráfica 1

Análisis: En la empresa Scandinavian existen diferentes procesos, en los cuales están distribuidas las áreas, las cuales están establecidas por proceso hasta llegar al producto final.

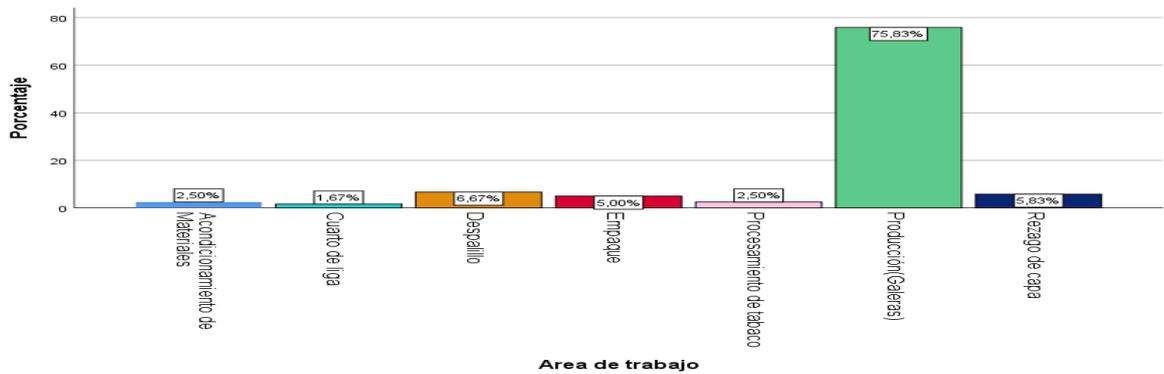


Figura 11.Área de trabajo

4.1.14.2. Gráfica 2

Análisis: Existe una cantidad de trabajadores distribuidos en diferentes áreas, donde cada uno desempeña su labor según la necesidad de la empresa aportando su eficacia y eficiencia para desarrollar lo mejor de su trabajo. Donde los porcentajes más altos que se tomaron fueron de las roleras y boncheros, ya que en esa área es donde se estará efectuando la propuesta de distribución de planta.

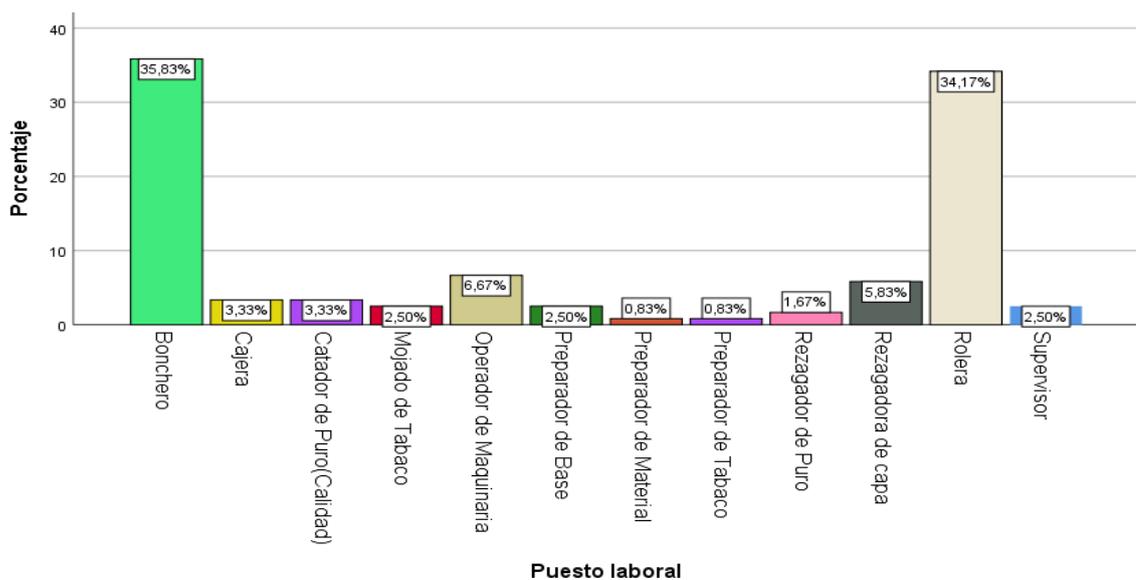


Figura 12.Puesto laboral

4.1.14.3. Gráfica 3

Análisis: En la toma aleatoria de personas encuestadas hubo una predominación del 57.50% del sexo masculino, con respecto a las mujeres, donde ellos son quienes nos brindan una mayor cantidad de información para analizar.

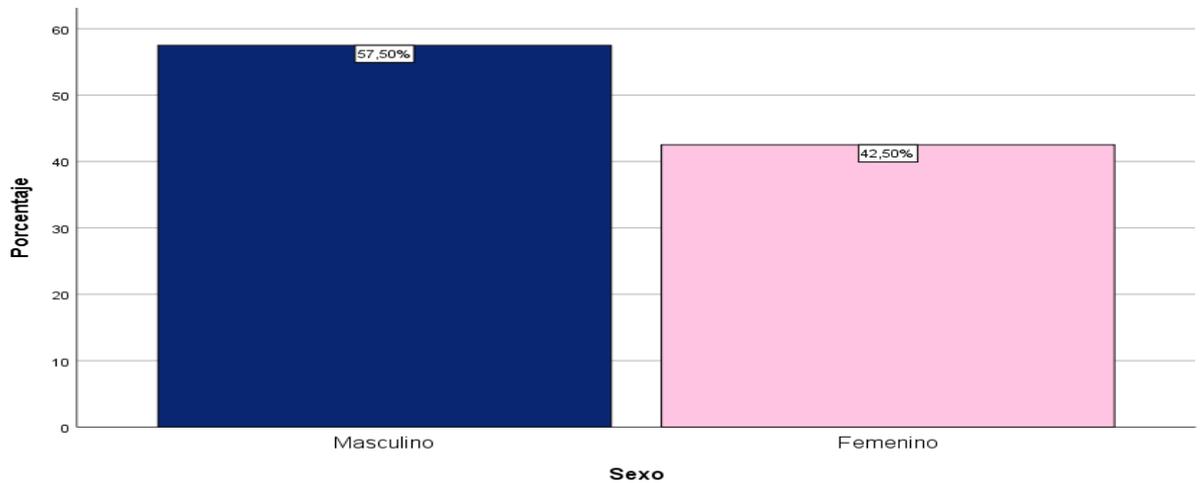


Figura 13.Sexo

4.1.14.4. Gráfica 4

Análisis: Las edades de los colaboradores varían en las distintas áreas, donde 52,50% son jóvenes, lo que puede servir de ventaja, ya que la capacidad y fuerza que ellos poseen no se comparan con la de una persona mayor, y probablemente desempeñen mejor su labor y sean más productivos, siempre y cuando trabajen con eficiencia y eficacia.

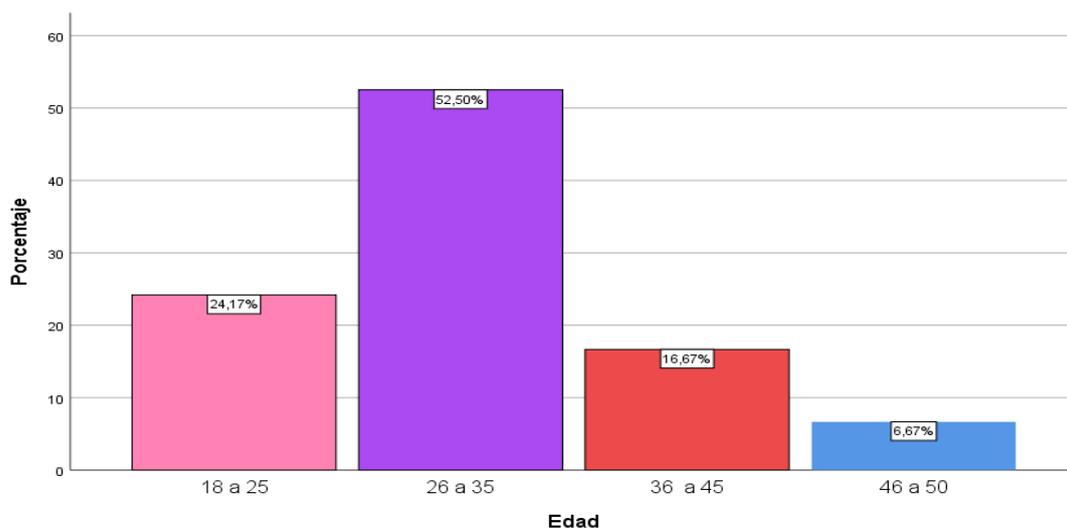


Figura 14.Edad

4.1.14.5. Gráfica 5

Análisis: La mayor parte de los colaboradores encuestados piensan que no existe ninguna dificultad para laborar según la distribución de la planta, mientras que el 16.67% coinciden en que existen debilidades, más en la sala de producción II donde no se contaba con un área de entrega de materiales, o no contaban con una cantidad de personal encargado de entrega de materiales, entonces se tenía que ir a la sala I a traer el material necesario, donde se perdía tiempo y producción.

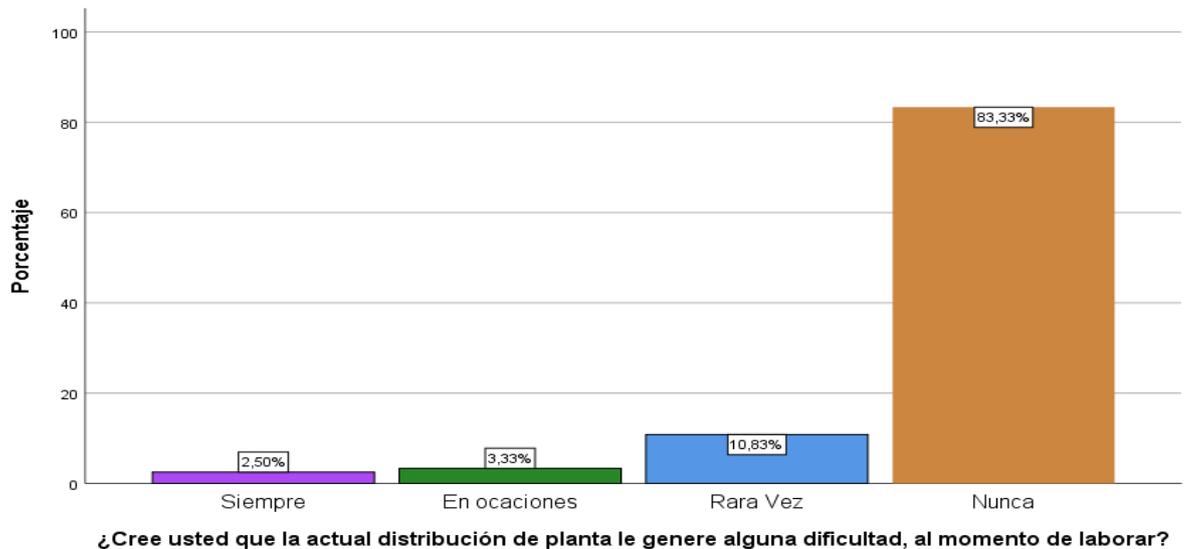


Figura 15. Dificultades que puedan presentar la actual distribución de planta

4.1.14.6. Gráfica 6

Análisis: Un 40,83% de los colaboradores encuestados nunca han pensado en una reorganización de la planta puesto que ellos piensan que no existen dificultades actualmente, el resto de personas difieren en esa respuesta, habiendo un poco de contradicción con respecto a la pregunta anterior, porque han pensado que estaría bien hacer una reorganización en la planta, pero ellos no creen que les afecte directamente en su productividad.

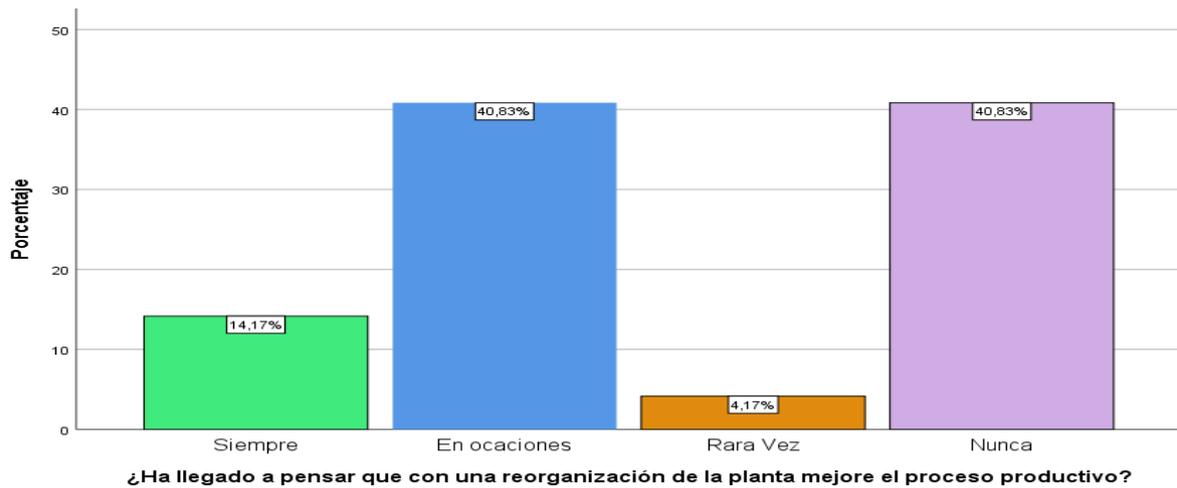


Figura 16. Necesidad de una reorganización de planta

4.1.14.7. Gráfica 7

Análisis: De acuerdo a cada área de trabajo la mayor parte de los operarios no creen que existan áreas ocupadas inadecuadamente, ya que piensan que si la empresa puso las cosas ahí es porque están en el lugar adecuado, mientras que el resto de los encuestados sí lo consideran, porque el área trabajo donde están ubicados no solamente están ellos, sino que hay materiales de los cuales ellos no hacen uso.

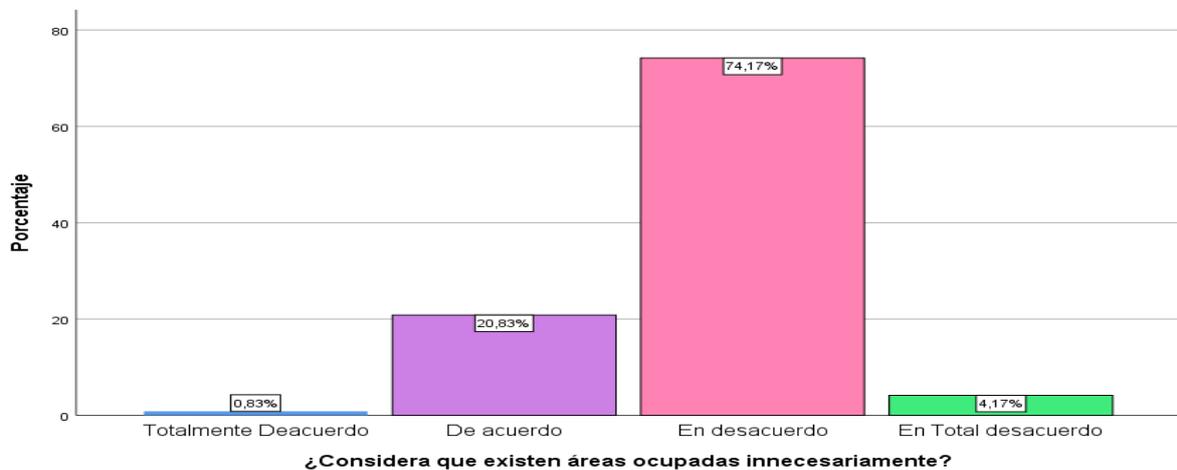


Figura 17. Áreas ocupadas innecesariamente

4.1.14.8. Gráfica 8

Análisis: Según los colaboradores encuestados la mayor influencia entre las pérdidas de tiempo está en el estrés laboral, siguiéndole platicar con los compañeros. Conforme a hablar ellos dieron estas respuestas, porque es lo que piensan, pero no necesariamente es que haya una mayor influencia a la hora de laborar. A criterio lógico el ir al baño es lo que más influye en

las locaciones puesto que les queda lejos, ellos no lo consideran pérdida de tiempo, porque es para ellos es una necesidad sin tomar en cuenta el factor distancia.

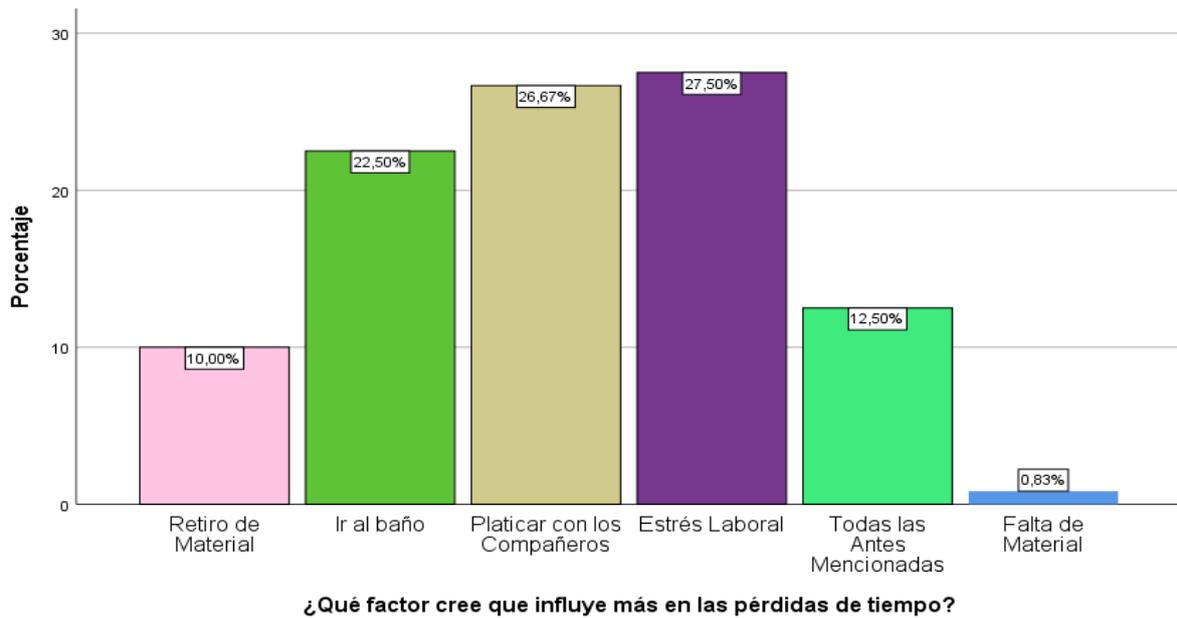


Figura 18. Factores que influyen en la pérdida de tiempo

4.1.14.9. Gráfica 9

Análisis: El 94.17% de los encuestados opinan que los equipos proporcionados les ayudan a trabajar con eficiencia, puesto que tienen lo necesario para laborar. El resto piensa que la falta de un local de entrega de materiales, siempre en la sala de producción II es una afectación a la eficiencia y eficacia, así como también a veces las roleras les toca trabajar con tablas de rolado en mal estado, y les toca trabajar con ellas hasta que ya son completamente inservibles, lo que les dificulta trabajar con rapidez y eficiencia.



Figura 19. Equipos proporcionados por la empresa

4.1.14.10. Gráfica 10

Análisis: El 83,1% de los colaboradores dijeron que, en ocasiones, pero ellos mismo dicen que solo reciben instrucciones cuando entran por primera vez a la empresa y luego sus revisadores se aseguran que la producción del día haya sido satisfactoria. Lo mismo ocurre con el resto de los encuestados, pero ellos dicen que eso para ellos no son capacitaciones.

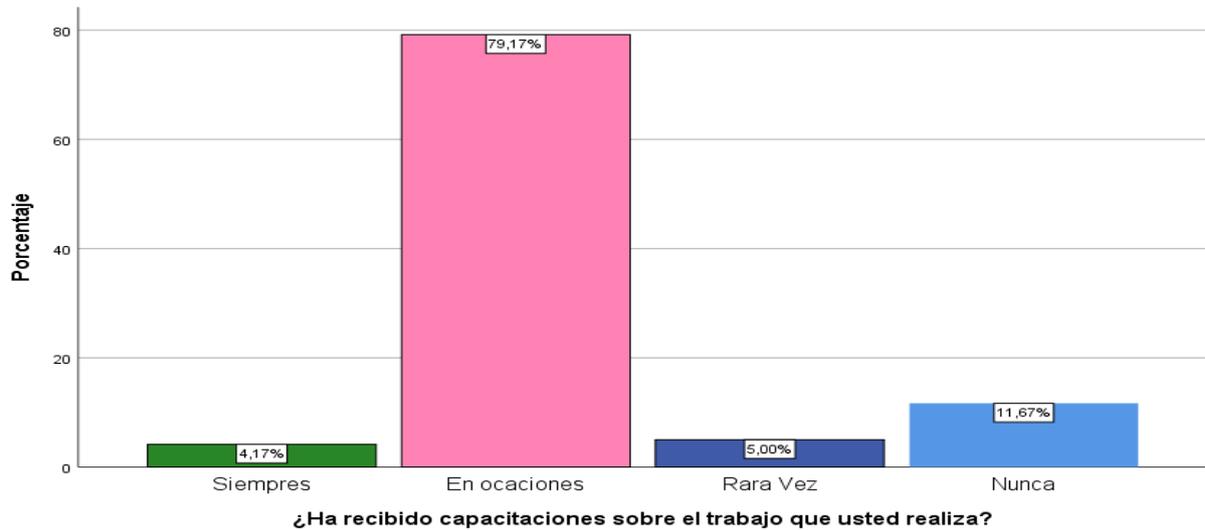


Figura 20. Capacitación sobre el trabajo realizado

4.1.14.11. Gráfica 11

4.1.14.12. Análisis: El 77.50% de los encuestados dicen que nunca ha tenido un accidente laboral, mientras que el resto de trabajadores encuestados al menos una vez ha tenido algún tipo de accidente.

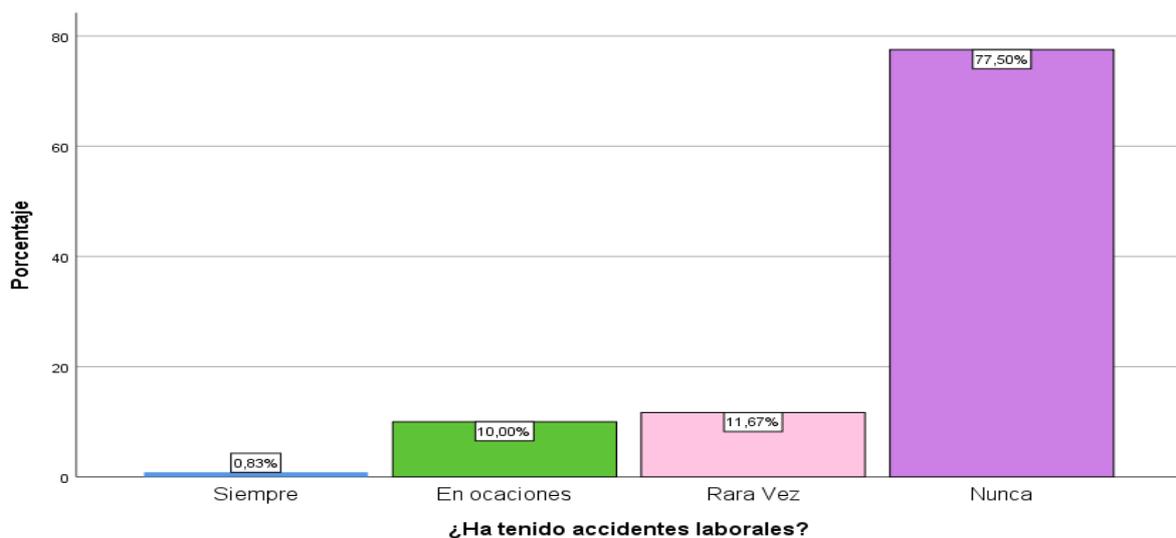


Figura 21. Accidentes laborales

4.1.14.13. Gráfica 12

Análisis: El 75% de los encuestados respondieron que no consideraban hacer ningún cambio en el área, que así como estaban se sienten bien y el 11,67% dijeron que es necesaria una reorganización de puestos de trabajo ya que se encuentran problemas en el segundo galerón que es el que se encuentra más distanciado del resto de áreas y que se tuvo que adaptar por motivos de pandemia y el resto de los colaboradores restantes creen que es necesario hacer contrataciones de más personal dedicado a una tarea específica, como entrega de materiales que una de las mayores afectaciones en la productividad de ellos.

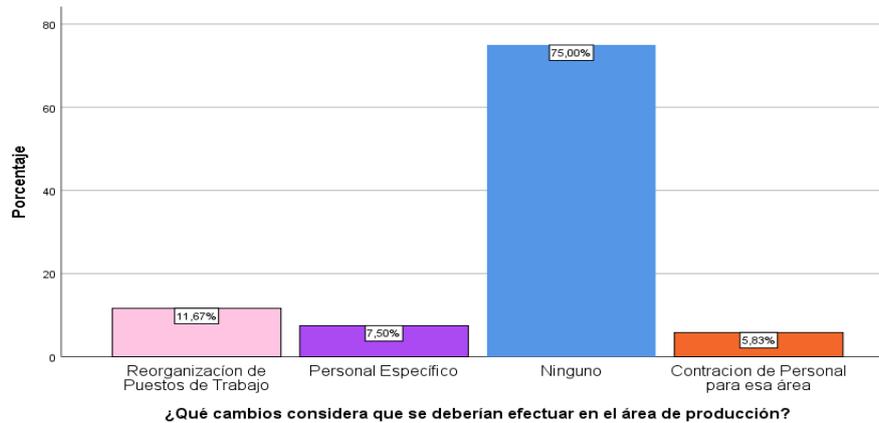


Figura 22. Cambios a efectuarse en materia de distribución de planta

4.2. Propuesta de plan de mejora del diseño de distribución de planta en el área de producción de la empresa Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí

La tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí, es una empresa que se dedica a la producción de productos derivados del tabaco en sus diferentes presentaciones, en la cual se realizaron una variedad de estudios con el propósito de recolectar datos para saber las condiciones en materia de distribución planta que presenta esta empresa.

Los estudios realizados fueron tiempo y movimiento, con la finalidad de poder realizar un balance de línea de producción, tomando como referencia el puro cao Brazilia 5 x 56, el cual es uno de los tipos de puros que más produce la empresa con el propósito de obtener la eficiencia con la que se trabaja en esta línea y por ende conocer la productividad de la actual distribución de planta y presentar un plan de mejora en la distribución de planta.

Para presentar el diseño de la propuesta de distribución de planta se recurrió al uso de un programa especializado llamado CORELAP versión 1.0 del inglés (COmputerized Relationship Layout Planning), este programa es una herramienta de computación muy eficiente al momento de realizar diseños de distribución de planta el cual es mencionado en el libro llamado Notas de Distribución, realizado por el autor López Peralta , (2008 , pág. 31), el cual describe que es version computarizada de la planeacion de distribucion sistematica de muther.

En este programa permite la asignacion de los valores a los departamentos o muros y esquinas exteriores, eliminando asi los absurdos tales como muelles de embarque , y tomando como los valores asignados al diagrama de relacion.

4.2.1. Superficie Requerida

Para esta etapa se necesita determinar las dimensiones de cada área que esté relacionada con la producción de tabaco, por ende, se calcula la superficie requerida en m² de cada departamento.

Tabla 34. Superficie requerida

No	Código	Área	Dimensiones		Superficie Requerido (m ²)
			Largo	Ancho	
1	RMP	Recepción de Materia Prima	60.3	34.28	2067.08
2	BMOL	Bodega de moldes	10.08	5.02	50.60
3	AT	Acondicionamiento de Tripa	11.07	7.15	79.15
4	CL	Cuarto de Ligado	10.94	6.9	75.49
5	DM	Despalille a Maquina	19.22	14.15	271.96
6	RC	Rezago de capa	11.08	8.75	96.95
7	MP	Manufacturado de Puro	56.33	18.8	1059.00
8	AÑE	Añejamiento	43.12	9.11	392.82
9	EMP	Empaque	38.15	18.5	705.78
10	PP	Prensa de puro	11.75	5.02	58.99
11	ADMON	Administración	12.75	14	178.5
				Total, m²	5036.32

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Diagrama de Relacion

El diagrama de relacion o carta de relacion es una tecnica utilizada para establecer la relacion que existe entre los departamentos de una empresa, los cuales se les asigna un valor numerico o estandar a cada clasificacion planteada, cada letra de la relacion tiene una representacion y significado propio el cual se ve reflejado en la siguiente tabla.

Tabla 35. Clasificación de relación

Clasificación de relaciones		
Relación	Significado	Valor
A	Absolutamente necesaria	5
E	Especialmente Importante	4
I	Importancia	3
O	Ordinariamente Importancia	2
U	Sin importancia	1
X	No deseable	0

Fuente: Elaboración Propia

En este diagrama se plasmó todos los departamentos y subdepartamentos de producción, tomando en cuenta los sanitarios y oficinas relacionados al manufacturado de puro, con el propósito de utilizar al momento de ingresar datos solicitados por el programa de CORELAP.

Esta tabla es un representación de los valor y simbologia a utilizar en el diagrama de relacion, el cual utiliza los departamentos y espacio requerido de cada uno. La grafica utilizada se elabora en el siguiente simbologia.

Tabla 36. Razón y simbología de relación

Código	Razón
*	Para mayor flujo
-	Movimiento de personas
+	Todo el material se mueve entre departamentos
=	Nivel de ruido
>	Inspecciones

Fuente: Elaboración Propia

Para la utilización de diagrama relación se rellena la figura de rombo con el valor numérico y símbolo que lo representa.

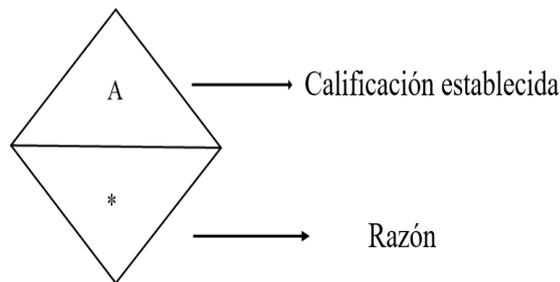


Figura 23. Rombo de clasificación

Rellenando los datos en diagrama de relación, tomando cuenta la relación que deben de tener los departamentos para que los procesos productivos fluyan de manera continua y eficiente, no forma que aumente la productividad de la empresa

Diagrama Correlación de la Tabacalera Scandinavian Tobacco Group Estelí

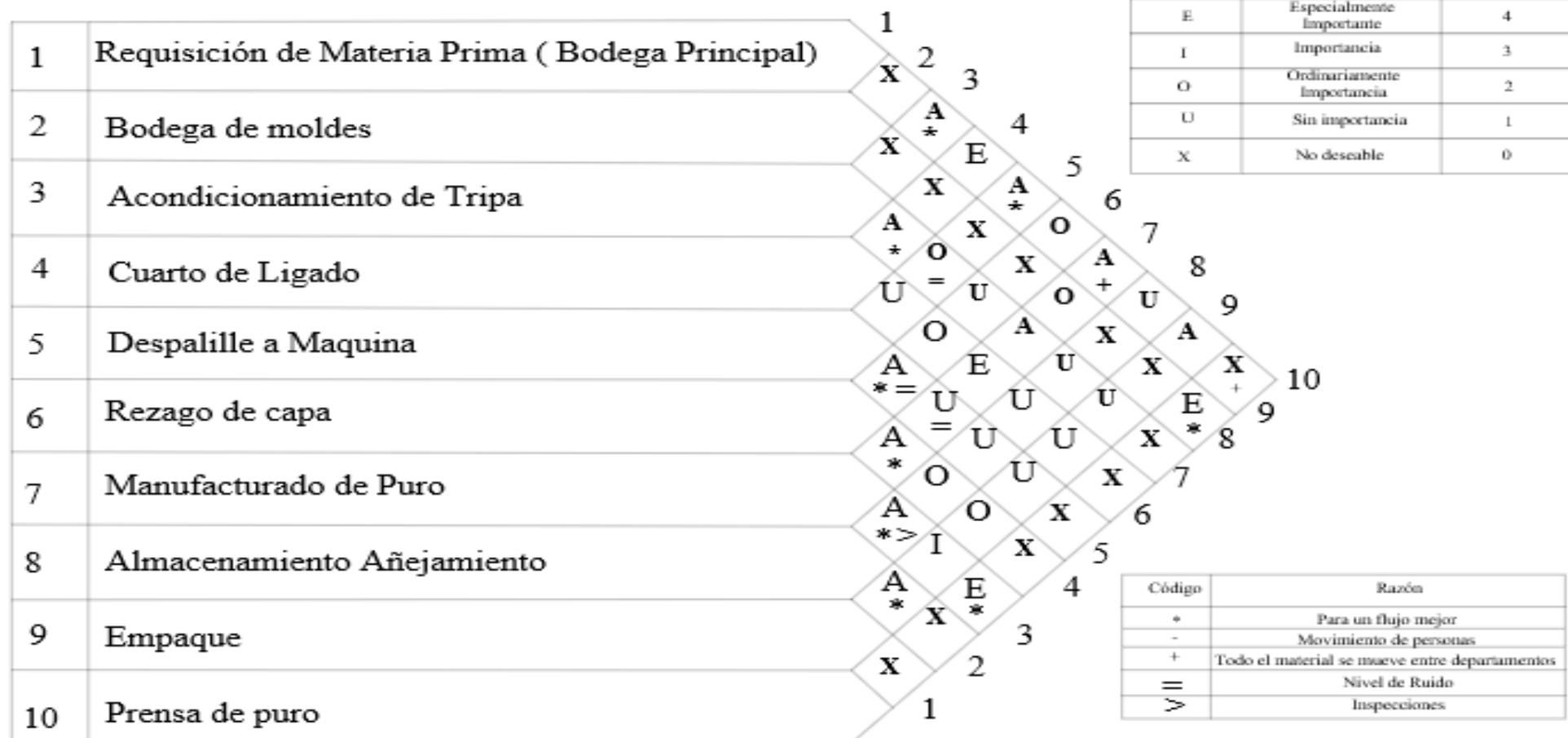


Figura 24. Diagrama de relación (Muther).

4.2.3. Metodo de Guerche

A contunuacion se calcula es el espacio del trabajo o superficie total por el metodo de Guerche para saber la capacidad de maquinaria. A continuacion se aplicaran una variedad de formula propias del metodo para obtener datos de vital importancia, tomando en cuenta esto se aplicaran las siguientes formulas:

Superficie Total (St) = N(Ss + Sg+Se)

Superficie estatica (Ss)= Largo x Ancho

Superficie Gravitatoria (Sg)= Superficie Estática (Ss) x Numero de lados (n)

**Superficie de evolucion (Se) = (Superficie estatica (Ss) + Superficie Gravitatoria (Sg))
Coheficiente (k).**

Donde;

St = Superficie Total.

Ss =Superficie estatica

Sg =Superficie Gravitatoria

Se = Superficie de evolucion

K = coheficiente de evolucion, se establecio un valor de 1.

El espacio calculado de la capacidad instalada es de superficie total (m): 4238.5 y los calculos que se realizaron se encuentran detallados en el anexo 6 pág (127-132).

4.2.4. Programa CORELAP

A continuación, se rellenan los datos en el programa CORELAP con los datos de la tabla, utilizando los códigos establecidos para cada área y la superficie de esta, al igual que la sumatoria total de las superficies de todas las áreas. Se le asigno los datos de clasificación que se encuentra en la gráfica de relación

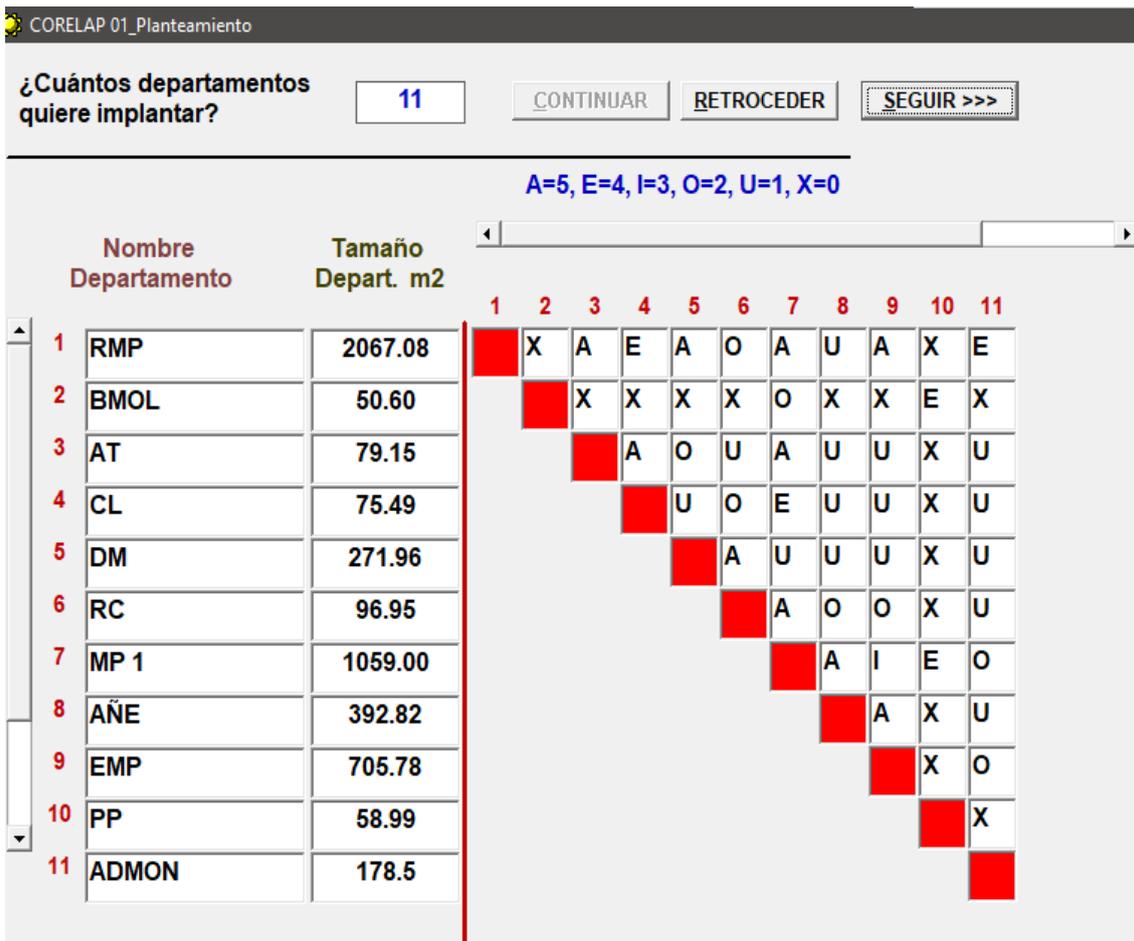


Figura 25. Determinación de departamento y áreas requeridas en programa CORELAP

4.2.4.1. Orden de los departamentos por Importancia

A continuación, obtienen resultados del programa donde establece el orden los departamentos según la importancia y relación que tienen estos, tomando en cuenta que se tiene una superficie requerida de 5036.32 m² que es la sumatoria total de los departamentos, sin embargo, por requerimientos del programa se aplicó una superficie disponible de 5100 m².

El programa de CORELAP dio como resulta una orden departamentos, según la calificación y puntuación aplicada a cada departamento y según la cercanía que estos deberían tener.

El TCR, es el orden de importancia de los departamentos en función de la afinidad con todos los demás según los índices que el diseñador ha introducido. Este orden de importancia se expresa por el “ratio total de proximidad” TCR (total closeness rating).

Tabla 37. Orden de los departamentos por importancia

Orden	Código	Nombre	TCR	Superficie Requerida m ²
1	MP	Manufacturado de puro	36	1059
2	RMP	Recepción de Materia Prima	31	2067.08
3	AT	Acondicionamiento de Tripa	21	79.15
4	EMP	Empaque	20	705.78
5	RC	Rezago de capa	20	96.95
6	CL	Cuarto de Ligado	19	7549
7	AÑE	Añejamiento	17	392.82
8	DM	Despalille a Maquina	17	271.96
9	ADMON	Administración	13	178.5
10	PP	Prensado de puro	8	58.99
11	BMOL	Bodega de Molde	6	50.6

Fuente: Elaboración Propia

4.2.4.2. Layout Adecuado

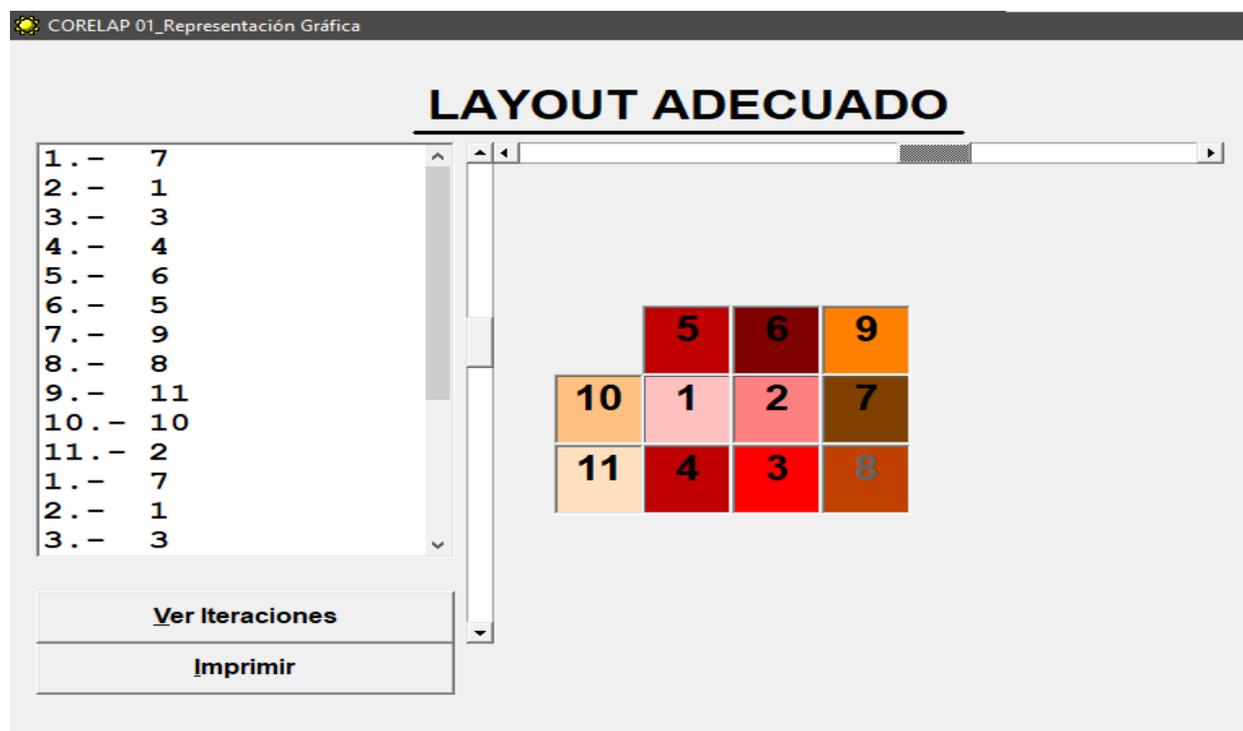


Figura 26. Propuesta de layout adecuado

4.2.5. Diagrama de Hilo

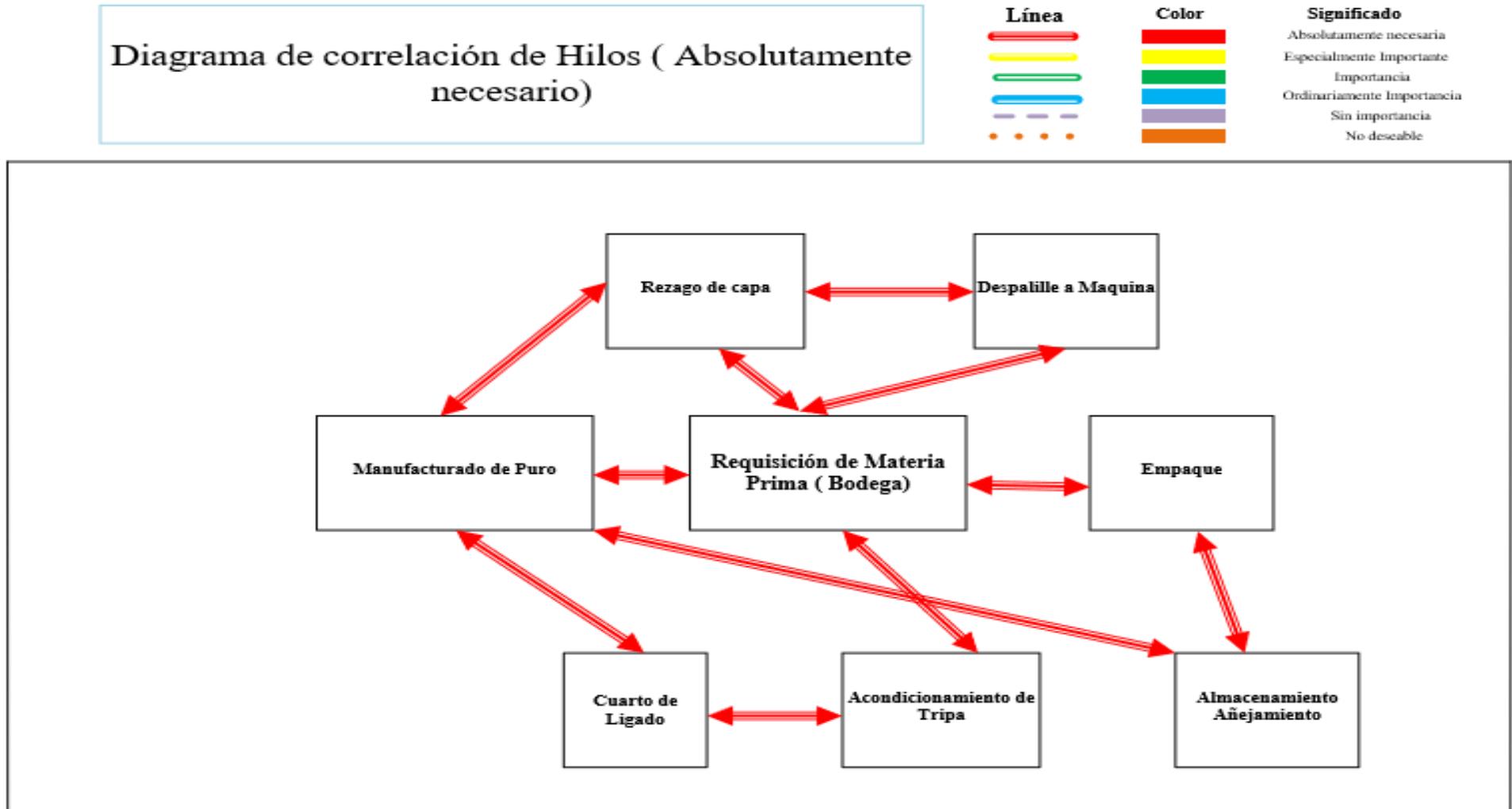


Figura 27. Diagrama de hilos

4.2.6. Propuesta de distribución planta

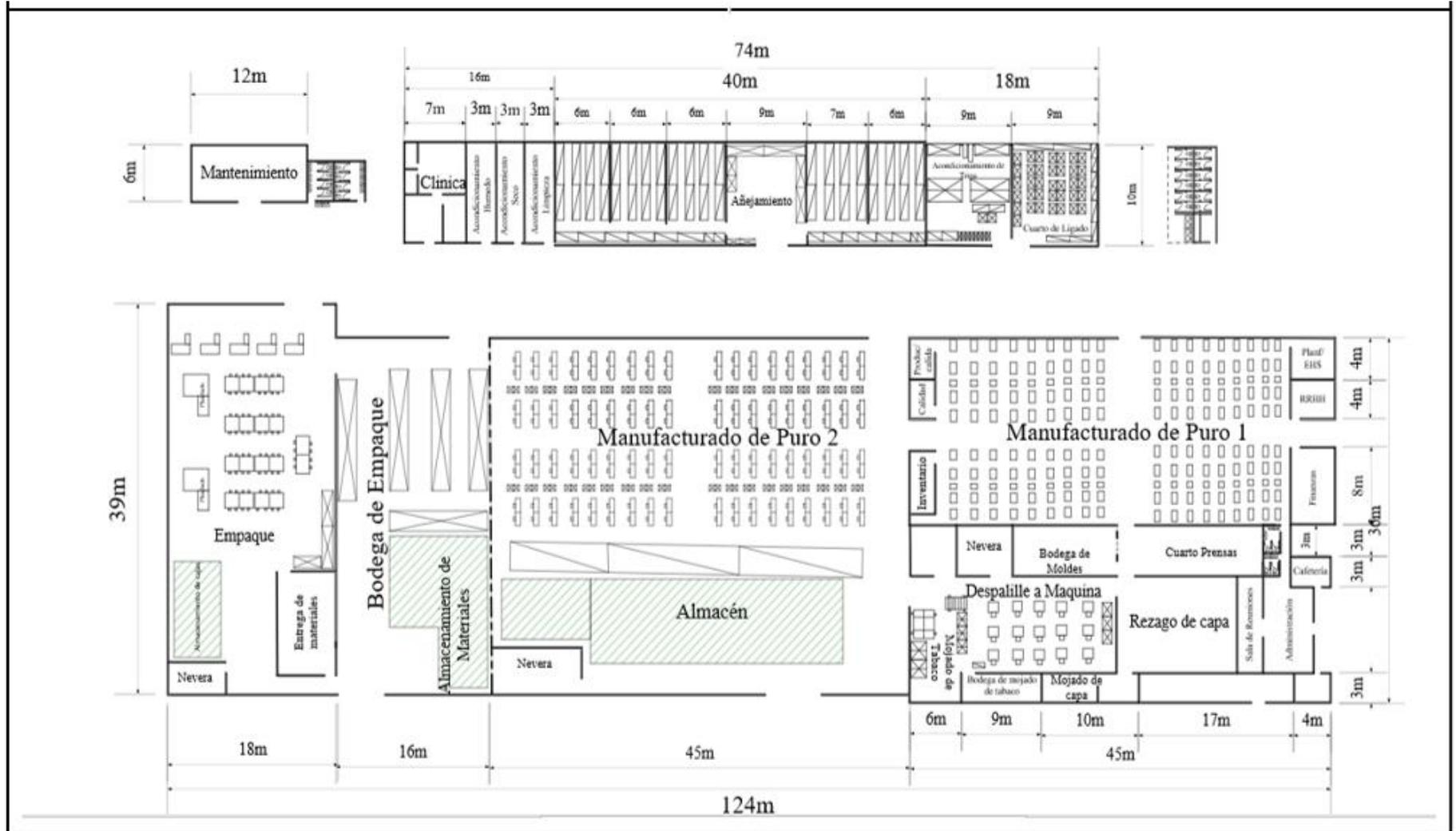


Figura 28. Propuesta de distribución de planta

4.2.7. Diagrama de recorrido de Propuesta de Distribuciones planta

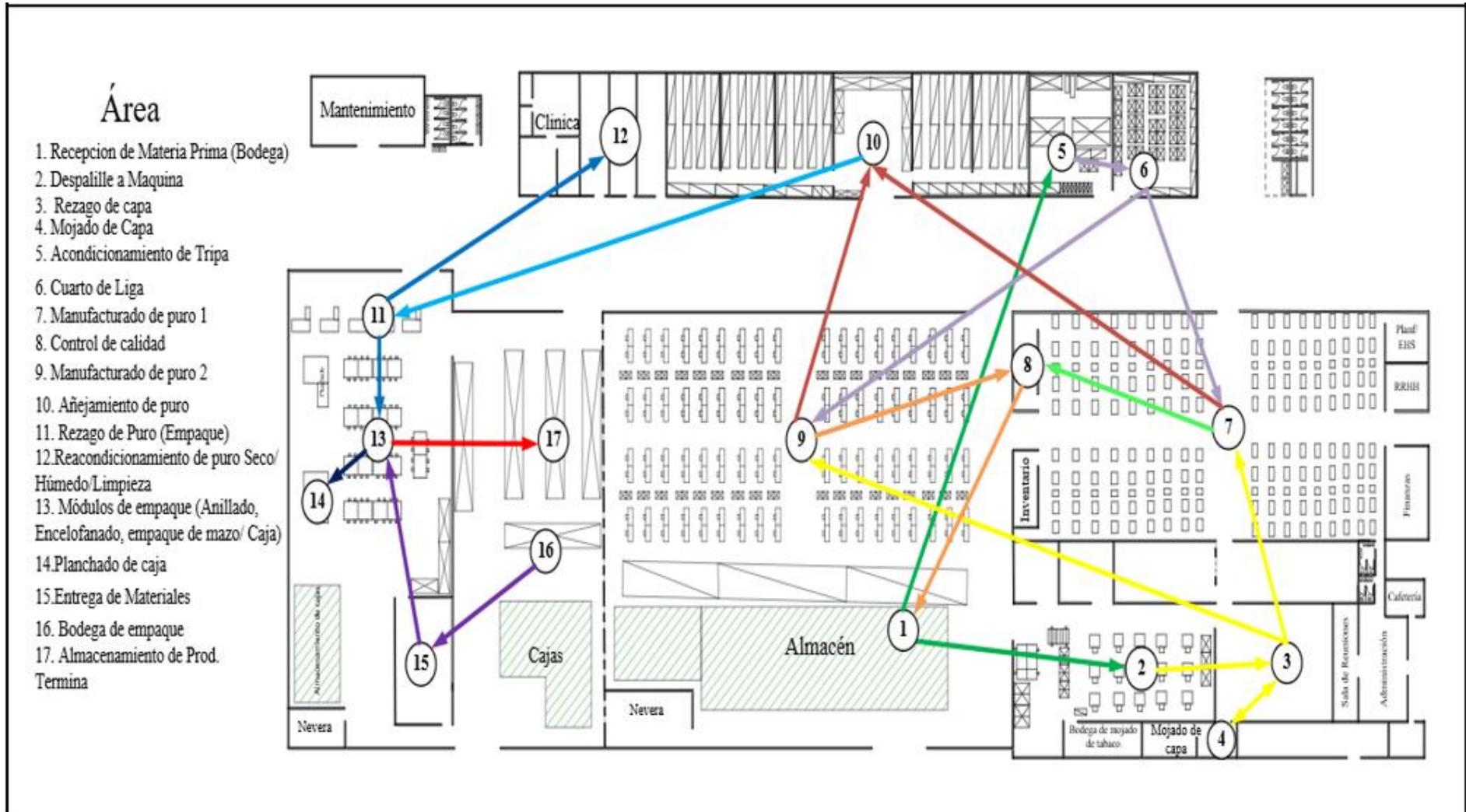


Figura 29. Propuesta de recorrido de materiales

4.2.8. Beneficios de implementación de Propuesta de Distribución de Planta

Una vez establecido la propuesta de mejora del diseño de distribución de planta de la empresa Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A Estelí, es necesario verificar que beneficios generan estas mejoras a partir de una variedad de indicadores.

La nueva propuesta de distribución de planta trae consigo una variedad ventajas o beneficios para empresa, de tal manera que puede aumentar la productividad de la empresa, entre estos beneficios tenemos los siguientes:

- Reducción de los tiempos y los recorridos realizados por la materia prima entre el área de Bodega de almacenamiento de materia prima y las áreas de Despalille a Máquina las cuales son el inicio del proceso de elaboración de Puros.
- Reducción de los tiempos y los recorridos realizados por la materia prima entre el área de Bodega de almacenamiento de materia prima y el área Acondicionamiento de materiales (Tripa), las cuales son el inicio del proceso de elaboración de Puros.
- La minimización de movimiento realizado por colaboradores para el transporte de materia prima hacia las otras áreas.
- Mínima distancia entre las dos áreas de Manufacturado de puro y control de calidad, lo que facilita los movimientos realizados por el personal del área de control de calidad para las inspecciones a la materia prima y los puros en proceso de elaboración.
- Mínima distancia entre el área de empaque y la bodega de empaque, optimizando el tiempo de recorrido de los materiales y los colaboradores.
- Los sanitarios están una distancia cercana de todas las áreas.
- Reducción de fatiga de los colaboradores por la disminución de distancia a recorrer para transportar materia prima.

4.2.9. Presupuesto de inversión para la implementación de la propuesta de redistribución de planta.

A continuación, se expondrá un presupuesto económico para la implementación de dicha propuesta. Los costos estimados para la ejecución de este proyecto oscilan entre los quinientos cuarenta y dos mil ciento noventa y seis con 60/100 dólares (\$542,196.61).

Para construcción e implementación de la propuesta de distribución de planta son necesarios los costos detallados de cada una de las fases de dicha construcción, lo cuales se detallan a continuación. Los cuales comprende en: Costos de Materiales para construcción Inicial de la planta, Transporte de materiales, Mano de obra.

Tabla 38.Presupuestó de propuesta de distribución de planta

PRESUPUESTO												
PROYECTO: DISTRIBUCION DE PLANTA DE LA EMPRESA TABACALERA SCANDINAVIAN TOBACCO GROUP S.A ESTELI												
UBICACIÓN: ENTRADA SUR DE LA CIUDAD DE ESTELI												
											Factor de Transporte:	1.0100
Etapa	DESCRIPCIÓN	U/M	Costo Unitario Directo C\$				Costo Unit. C\$	Costo Total C\$			Costo Total C\$	
			Cantida d	Mano/Ob ra	Material es	Transpor te		Mano/Obra	Materiales	Transpor te		
010	PRELIMINARES	m²	1.00				337,175.64	179,028.00	143,640.00	14,507.64	337,175.64	
0.01	Limpieza inicial	m²	7,552.00	18.00			18.00	135,936.00			135,936.00	
0.02	Trazo y nivelación	m²	7,182.00	6.00	20.00	2.02	28.02	43,092.00	143,640.00	14,507.64	201,239.64	
020	MOVIMIENTO DE TIERRA	Glb	1.00				84,699.60	41,100.00	39,600.00	3,999.60	84,699.60	
0.01	Relleno con material selecto	m³	132.00	300.00	300.00	30.30	630.30	39,600.00	39,600.00	3,999.60	83,199.60	
0.02	Botar Material y maleza descapote	m³	10.00	150.00			150.00	1,500.00			1,500.00	
030	FUNDACIONES	Glb	1.00				3,841,995.74	1,917,791.29	1,910,275.20	13,929.25	3,841,995.74	
0.01	Excavaciones Estructurales	m³	746.00	300.00			300.00	223,800.00			223,800.00	
0.02	Relleno y compactación	m³	1,210.31	300.00	300.00		600.00	363,093.00	363,093.00		726,186.00	
0.03	Acarreo de Tierra Sobrante de Excavación	m³	1,233.40	180.00	1.00	0.10		222,012.00	1,233.40	124.57	223,369.97	
0.04	Piedra Cantera	c/u	896.00	46.67	80.00	8.08	134.75	41,813.33	71,680.00	7,239.68	120,733.01	
0.06	Acero de Refuerzo #4	Lbs	42,220.08	11.00	6.65		17.65	464,420.88	280,763.53		745,184.41	
0.07	Acero de Refuerzo #2 Estribos	Lbs	8,936.01	8.00	6.45		14.45	71,488.08	57,637.26		129,125.34	
0.08	Alambre de amarre galvanizado #18	Lbs	1,008.00	8.00	21.00		29.00	8,064.00	21,168.00		29,232.00	
0.09	Formaletas	m2	650.00	150.00	100.00	10.10	260.10	97,500.00	65,000.00	6,565.00	169,065.00	
0.10	Concreto 3000 PSI	m³	608.00	700.00			700.00	425,600.00			425,600.00	
0.11	Cemento	Bolsas	2,269.00		350.00		350.00		794,150.00		794,150.00	
0.12	Arena	m³	219.00		550.00		550.00		120,450.00		120,450.00	
0.13	Grava	m³	193.00		700.00		700.00		135,100.00		135,100.00	
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	Glb	1.00				1,699,052.62	789,600.00	885,240.50	24,212.12	1,699,052.62	
0.02	Aero de Refuerzo #3	Lbs	17,620.00	15.00	6.65		21.65	264,300.00	117,173.00		381,473.00	
0.03	Acero #2 Estribos	Lbs	7,030.00	10.00	6.45		16.45	70,300.00	45,343.50		115,643.50	
0.04	Alambre de amarre galvanizado #18	Lbs	500.00	10.00	21.00		31.00	5,000.00	10,500.00		15,500.00	
0.05	Formaletas de Columna	m²	230.00	200.00	100.00	10.10	310.10	46,000.00	23,000.00	2,323.00	71,323.00	
0.06	Formaletas de Viga Intermedia y Viga Corona	m²	220.00	200.00	100.00	10.10	310.10	44,000.00	22,000.00	2,222.00	68,222.00	
0.07	Concreto 3000 PSI	m³	450.00	800.00			800.00	360,000.00			360,000.00	
0.08	Cemento	Bolsas	1,350.00		350.00		350.00		472,500.00		472,500.00	
0.09	Arena	m³	160.00		550.00	55.55	605.55		88,000.00	8,888.00	96,888.00	

0.1	Grava	m ³	120.00		700.00	70.70	770.70		84,000.00	8,484.00	92,484.00
0.11	Madera Total	Global	1.00		22,724.00	2,295.12	25,019.12		22,724.00	2,295.12	25,019.12
050	MAMPOSTERIA	m²	1.00				1,199,960.42	310,260.42	856,875.00	32,825.00	1,199,960.42
0.01	Bloque de 6"x 8" x 16"	c/u	21,275.00	14.58	25.00		39.58	310,260.42	531,875.00		842,135.42
0.02	Cemento	Bolsas	850.00		350.00	35.35	385.35		297,500.00	30,047.50	327,547.50
0.03	Arena	m ³	50.00		550.00	55.55	605.55		27,500.00	2,777.50	30,277.50
070	TECHOS Y FASCIAS	m²	1.00				2,624,329.65	1,702,500.00	877,778.50	44,051.15	2,624,329.65
0.01	Estructura de techo cajas 4"x4"x1/8"	c/u	250.00		1,015.00	102.52	1,117.52		253,750.00	25,628.75	279,378.75
0.02	Clavadores Perlones 2"x4"x1/6"	c/u	320.00		570.00	57.57	627.57		182,400.00	18,422.40	200,822.40
0.03	Soldadura	Lbs	250.00		60.00		60.00		15,000.00		15,000.00
0.04	Placas Metálicas 0.15x0.15	c/u	125.00		55.00		55.00		6,875.00		6,875.00
0.05	Golosos con punta de broca	c/u	6,825.00		1.50		1.50		10,237.50		10,237.50
0.06	Cubierta de Zinc Lamina Toledo Tipo Teja Cal. 26	c/u	526.00		766.00		766.00		402,916.00		402,916.00
0.07	Lamina PVC (Fascia de 0.30 de alto)	c/u	725.00								
0.08	Tornillos de Fijación (3/4")	c/u	12,000.00		0.55		0.55		6,600.00		6,600.00
0.09	mano de obra techo	m2	6,450.00	250.00			250.00	1,612,500.00			1,612,500.00
0.10	Fascia mano de obra	ml	300.00	300.00			300.00	90,000.00			90,000.00
080	ACABADOS	m²	1.00				705,077.00	407,227.00	297,850.00		705,077.00
0.01	Piqueteo	m ²	1,860.00	80.00			80.00	148,800.00			148,800.00
0.02	Repello	m ²	1,860.00	100.00			100.00	186,000.00			186,000.00
0.03	Cemento	Bolsa	320.00		350.00		350.00		112,000.00		112,000.00
0.04	Arena	m ³	50.00		550.00		550.00		27,500.00		27,500.00
0.05	Fino	m ³	253.87	100.00			100.00	25,387.00			25,387.00
0.06	Cemento	Bolsa	50.00		350.00		350.00		17,500.00		17,500.00
0.07	Arenilla	m ³	30.00		780.00		780.00		23,400.00		23,400.00
0.08	Azulejos	Global	2.00	23,520.00			23,520.00	47,040.00			47,040.00
0.09	Azulejos	m ²	230.00		450.00				103,500.00		103,500.00
0.10	Bondex	Bolsas	50.00		165.00				8,250.00		8,250.00
0.11	Porcelanato	Bolsas	40.00		135.00				5,400.00		5,400.00
0.12	Separadores	Bolsas	15.00		20.00				300.00		300.00
090	CIELO RASO	m²	1.00				1,176,500.00	390,000.00	780,000.00	6,500.00	1,176,500.00
0.01	Cielo Raso Gypsum	m ²	1,300.00	300.00	600.00	5.00	905.00	390,000.00	780,000.00	6,500.00	1,176,500.00
100	PISOS	Glb	1.00				1,828,900.00	756,400.00	1,059,500.00	13,000.00	1,828,900.00
0.01	Cascote de 3000 PSI con malla electro soldada	m ²	1,300.00	220.00	360.00		580.00	286,000.00	468,000.00		754,000.00
0.02	Cerámica	m ²	1,300.00	210.00	455.00	10.00	675.00	273,000.00	591,500.00	13,000.00	877,500.00

0.03	Bondex	Bolsas	760.00	160.00				121,600.00			121,600.00	
0.04	Porcelanato	Bolsas	680.00	110.00				74,800.00			74,800.00	
0.05	Separadores	Bolsas	50.00	20.00				1,000.00			1,000.00	
120	PUERTAS	Glb	1.00					700,390.00	42,500.00	654,890.00	3,000.00	700,390.00
0.01	Puertas de Madera Solida	c/u	75.00	500.00	8,000.00		8,500.00	37,500.00	600,000.00			637,500.00
0.02	Puertas Prefabricada	c/u	10.00	500.00	1,245.00	60.00	1,805.00	5,000.00	12,450.00	600.00		18,050.00
0.06	Bisagras	c/u	120.00		32.00		32.00		3,840.00			3,840.00
0.07	Cerraduras	c/u	40.00		240.00		240.00		9,600.00			9,600.00
0.08	Marcos de Madera	c/u	40.00		725.00	60.00	785.00		29,000.00	2,400.00		31,400.00
130	VENTANAS	m²	1.00					78,460.00	78,460.00			78,460.00
	Ventanas	m ²	20.00		3,923.00		3,923.00		78,460.00			78,460.00
150	OBRAS SANITARIAS	Glb	1.00					381,844.94	130,000.00	228,742.00	23,102.94	381,844.94
0.01	Agua Potable											
0.02	Tubería 1/2" PVC SDR 26	c/u	50.00		76.00	7.68	83.68		3,800.00	383.80		4,183.80
0.03	Tubería 3/4" PVC SDR 26	c/u	65.00		105.00	10.61			6,825.00	689.33		7,514.33
0.04	Válvulas de pase de 3/4"	c/u	35.00		36.00	3.64			1,260.00	127.26		1,387.26
0.05	Codos 90° de 1/2"	c/u	120.00		8.00	0.81			960.00	96.96		1,056.96
0.06	Tee 1/2"	c/u	96.00		9.00	0.91			864.00	87.26		951.26
0.07	Cruz 1/2"	c/u	102.00		12.00	1.21			1,224.00	123.62		1,347.62
0.08	Codos 90° de 3/4"	c/u	65.00		10.00	1.01			650.00	65.65		715.65
0.09	Tee 3/4" a 3/4"	c/u	53.00		10.00	1.01			530.00	53.53		583.53
0.10	Llave de chorro	c/u	15.00		200.00	20.20			3,000.00	303.00		3,303.00
0.11	Reductor 3/4" a 1/2"	c/u	20.00		6.00	0.61			120.00	12.12		132.12
0.12	Medidor	c/u	3.00		755.00	76.26	831.26		2,265.00	228.77		2,493.77
0.13	Aguas Residuales	c/u										
0.14	Caja de Registro	c/u	4.00	1,500.00				6,000.00				6,000.00
0.15	Tubería 4" PVC SDR 41	c/u	45.00		733.00	74.03			32,985.00	3,331.49		36,316.49
0.16	Tubería 2" PVC SDR 42	c/u	49.00		230.00	23.23			11,270.00	1,138.27		12,408.27
0.17	Codo 45 de 2"	c/u	35.00		16.00	1.62			560.00	56.56		616.56
0.18	Codo 45 de 4"	c/u	36.00		65.00	6.57			2,340.00	236.34		2,576.34
0.19	Codo 90 de 2"	c/u	26.00		19.00	1.92			494.00	49.89		543.89
0.20	Codo de 90 de 4"	c/u	15.00		68.00	6.87			1,020.00	103.02		1,123.02
0.21	Yee 2"	c/u	9.00		50.00	5.05			450.00	45.45		495.45
0.22	yee 4"	c/u	12.00		1,120.00	113.12			13,440.00	1,357.44		14,797.44
0.23	Codo 90 de 4"	c/u	23.00		70.00	7.07			1,610.00	162.61		1,772.61
0.24	Reductor de 4 a 2	c/u	15.00		45.00	4.55			675.00	68.18		743.18
0.25	Inodoros accesorios, color y modelo a escoger por el dueño	c/u	24.00	1,000.00	3,000.00	303.00		24,000.00	72,000.00	7,272.00		103,272.00
0.27	Lavamanos Sencillo más pedestal	c/u	20.00	1,000.00	2,600.00	262.60		20,000.00	52,000.00	5,252.00		77,252.00
0.29	Urinario	c/u	8.00	1,000.00	2,300.00	232.30		8,000.00	18,400.00	1,858.40		28,258.40
0.31	Obras Sanitarias	ml	360.00	200.00				72,000.00				72,000.00
160	ELECTRICIDAD	Glb	1.00					251,110.57	125,115.83	116,608.00	9,386.74	251,110.57
0.01	Tubería PBV para cableado 1/2"	ml	890.00	44.33	76.00	7.68	128.01	39,456.67	67,640.00	6,831.64		113,928.31

0.02	Apagadores Sencillo 1 polo 15 AMP 120 V	C/U	56.00	180.00	53.00	5.35	238.35	10,080.00	2,968.00	299.77	13,347.77
0.03	Apagadores dobles 15 AMP 120 V	C/U	48.00	200.00	70.00	7.07	277.07	9,600.00	3,360.00	339.36	13,299.36
0.04	Apagadores conmutados 3 vias 15 Amp 120 V	C/U	26.00	300.00	100.00	10.10	410.10	7,800.00	2,600.00	262.60	10,662.60
0.05	Luminaria decorativa empotrada 100 w Max 120 w	C/U	20.00	119.58	205.00	20.71	345.29	2,391.67	4,100.00	414.10	6,905.77
0.06	Toma corriente sencillo polarizado para empotrar 20 Amp 120 V	C/U	38.00	150.00	130.00	13.13	293.13	5,700.00	4,940.00	498.94	11,138.94
0.07	Toma corriente sencillo doble polarizado para empotar 15 Amp 120 V.	C/U	26.00	180.00	155.00	15.66	350.66	4,680.00	4,030.00	407.03	9,117.03
0.08	Toma para tv	c/u	20.00	180.00	165.00	16.67	361.67	3,600.00	3,300.00	333.30	7,233.30
0.09	Alambre #12 AWG	ml	789.00	17.50	30.00		47.50	13,807.50	23,670.00		37,477.50
0.10	mano de obra	Global	2.00	14,000.00			14,000.00	28,000.00			28,000.00
180	PINTURA FINAL	Glb	1.00				85,991.15	2,706.00	75,645.00	7,640.15	85,991.15
0.01	Pintura Acrílico	Galones	123.00	22.00	615.00	62.12	699.12	2,706.00	75,645.00	7,640.15	85,991.15
0.02	Diluyente	Galones	26.00								
190	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	m²	1.00				6,000.00	6,000.00			6,000.00
0.01	Limpieza Final y Entrega	Global	2.00	3,000.00			3,000.00	6,000.00			6,000.00
									COSTOS DIRECTO	C\$15,001,487.33	
									ADMINISTRACIÓN Y UTILIDADES	C\$ 1,500,148.73	
									SUBTOTAL	C\$16,501,636.07	
									IMPUESTO IVA	C\$ 2,475,245.41	
									COSTO TOTAL	C\$18,976,881.48	
									COSTO TOTAL DOLARES	\$ 542,196.61	

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo V

5.1. Conclusiones

Al finalizar el presente estudio investigativo en Scandinavian Tobacco Group Estelí, S.A. se concluye en base a los objetivos específicos planteados, lo siguiente:

Luego de examinar a través de la Matriz de diagnóstico de Distribución las condiciones que posee actualmente la empresa tabacalera Scandinavian Tobacco Group Estelí, S.A en materia de distribución de planta en donde es posible la identificación de los principales problemas y que se desea solucionar. Al analizar el diagrama de recorrido, es posible observar que existen recorridos muy largos, como el que se da entre el área de manufacturado de puro 2 y las áreas de control de calidad, Acondicionamiento de tripa, Cuarto de ligado y rezago de capa, y como, esto generan demora, posibles cuellos de botella y tráfico.

En cuanto a la propuesta de mejora del diseño de distribución se realizó un diseño de distribución de planta utilizando un programa computarizado especializado llamado CORELAP el cual nos indicó cual es la mejor forma de ordenar los departamentos según el grado importancia y cercanía que deberían de tener estas y basado a estos resultados se diseñó la propuesta en el programa VISIO.

Esta propuesta daría solución a la problemática existente de tiempo y distancia a recorrer entre la segunda área de manufacturado de puro y las áreas de control de calidad, Acondicionamiento de tripa, Cuarto de ligado y rezago de capa, y como incidencia positiva a esto mejoraría la fluidez de las operaciones productivas para la elaboración de puros.

En cuanto al Beneficio-costos que tiene la propuesta presentada, se obtuvo que la empresa necesita una verificación de su estado financiero o recurrir a préstamos a bancos por la naturaleza de la inversión para la implementación de esta propuesta y poder solventar los costos de realización de la misma.

Sin embargo, por políticas de la empresa no se puede aplicar un análisis financiero exhaustivo para determinar la factibilidad de dicha propuesta por la confidencialidad de flujo de ingresos de la empresa. La ejecución de dicha propuesta dará paso a una variedad de beneficios que tendrán un impacto positivo en la productividad de la empresa, dichos beneficios se plantearon de forma cualitativa, es decir, dirigida al diseño de dicha propuesta.

5.2. Recomendaciones

La culminación de la presente investigación se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- Realizar una verificación de estudios de tiempo y movimientos para cada línea de producción.
- La secuencia del proceso de elaboración de puros es susceptible a cambios, es decir se puede adicionar etapas al proceso ya establecido.
- Realizar la estandarización del proceso de producción.
- Realizar más estudios en materia de distribución de planta para la verificación de datos de esta investigación.
- Realizar un análisis financiero más detallado para evaluación de la propuesta presentada por parte de la empresa.

5.3. Bibliografía

- Roger Ulises, R. L. (2018). *Propuesta de distribución de planta para aumentar la productividad en la*. Lima: TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:INGENIERO INDUSTRIAL.
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación . (s.f.). *PLAN DE MEJORAS* .
Obtenido de Herramienta de trabajo:
http://www.uantof.cl/public/docs/universidad/direccion_docente/15_elaboracion_plan_de_mejoras.pdf
- Alva Manchego, D. J., & Paredes Cotohuanca, D. M. (2014). *Diseño de la Distribución de Planta de una Fábrica de Muebles de madera y propuesta de Nuevas Políticas de gestión de Inventarios*. Lima: Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP. Obtenido de
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6017/ALVA_DANIEL_PAREDES_DENISSE_DISE%c3%91O_DISTRIBUCI%c3%93N_PLANTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Anaya Tejero, J. J. (2016). *Organización de la producción industrial. Un enfoque de gestión operativa en fábrica*. Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Bermúdez Álvarez , I. A., & Guillen García , M. I. (2016). *Evaluación del modelo actual de distribución de planta en el proceso productivo en la empresa*. Matagalpa: Repositorio Institucional UNAN-Managua. Recuperado el 14 de Enero de 2021, de <https://repositorio.unan.edu.ni/3189/1/5644.pdf>
- Camargo Ortiz , J. L., & Arias Martínez , J. A. (2010). *Rediseño de la planta de producción de bornes de risaralda para el mejoramiento de sus procesos*. Pereira: Repositorio academico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado el 21 de enero de 2021, de <https://core.ac.uk/download/pdf/71396029.pdf>
- Carreras , M. R., & Sánchez Garcí, J. L. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. Producción y cadena de suministros*. México, D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.A Subsidiary of The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Chiavenato, I. (2011). *ADMINISTRACIÓN DE RECURSOSHUMANOS* (Novena ed.). (E. C. Gutiérrez, Ed.) Mexico, DF, Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA

EDITORES, SA DE CV. Recuperado el 16 de 11 de 2020, de https://www.academia.edu/29724210/Chiavenato_Administracion_de_Recursos_Humanos_subrayado

- Choque, V. H. (2015). *PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OPERACIONES PARA LA INDUSTRIA GRÁFICA LOGÍSTICA AQP*. Arequipa-Peru. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3045/IIvachvh.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administracion de operaciones* (Vol. Septima Edicion). Mexico: EARSON EDUCACIÓN.
- Hernández Sampieri, R. (2010). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico D,F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodologia de la investigacion* . México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Huillca Choque , M. G., & Monzón Briceño, A. K. (2015). *PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA NUEVA MEJORA DE PROCESOS APLICANDO LAS 5S'S Y MANTENIMIENTO AUTÓNOMO EN LA PLANTA METALMECÁNICA QUE PRODUCE HORNOS ESTACIONARIOS Y ROTATIVOS*. Lima: Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP. Recuperado el 15 de Enero de 2021, de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6501>
- Kanawaty, G. (1996). *Ibroduccion al estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo. Obtenido de <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>
- López Peralta, J. (2008). *Notas de Distribucion de Planta*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco . Recuperado el 15 de enero de 2021, de <https://core.ac.uk/download/pdf/48394705.pdf>
- Martinez, Y. J. (2006). *Analisis de la distribucion de la planta de una empresa dedicada a la elaboracion de chocolate y galletas*. Guayaquil-Ecuador: Escuela Superior politecnica del litoral.
- Mejia A, H., & Wilches A, M. J. (2011). *Aplicación de metodologías de distribución de plantas para la configuración de un centro de distribución*. Pereira: Repositorio de la Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado el 28 de 05 de 2021, de

file:///C:/Users/junio/Downloads/Dialnet-

AplicacionDeMetodologiasDeDistribucionDePlantasPar-4321593.pdf

- Mendivelso, F., & Rodríguez, M. (2018). PRUEBA CHI-CUADRADO DE INDEPENDENCIA APLICADA A TABLAS 2xN. *Tópicos en investigación clínica y epidemiológica*.
- Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempo y movimiento: para la manufactura gil*. Mexico: Pearson Educación. Recuperado el 21 de Enero de 2021, de https://books.google.com.ni/books?id=cr3WTuK8mn0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Morales , A. J., & Mayorga Maradiaga , J. A. (2016). *PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS OPERACIONES DE LA EMPRESA DE PEGAMENTOS CENTROAMERICANOS S.A, A TRAVÉS DE UN ESTUDIO DE MÉTODOS Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA EN LA LÍNEA DE PEGAMENTO BONDEX, EN EL PERÍODO DE MARZO A JUNIO DEL 2016*. Managua: Repositorio Institucional UNAN-Managua. Recuperado el 21 de enero de 2021, de <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/3329>
- NACIONAL, L. A. (2007). *Ley 618: LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO*. Managua: La Gaceta No. 133.
- Nava Martínez, I., León Acevedo, M. A., Toledo Herrera, I., & Kido Miranda, J. (12 de Junio de 2017). Metodología de la aplicación 5'S. *Revista de Investigación Sociales*, 3-4.
- Nava Martínez, Irais; León Acevedo, Miguel Angel ; Toledo Herrera, Ignacio; Kido Miranda, Juan Carlos;. (7 de Junio de 2017). Metodología de aplicación de las 5S. *Revista de Investigaciones sociales*, 3-4.
- Niebel, B. W. (2009). *Ingeniería industrial: Metodos, Estandares y diseños del trabajo*. Mexico , D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Núñez Carballosa, A., Guitart Tarrés, L., & Baraza Sánchez , X. (2014). *Dirección de operaciones: Decisiones tácticas y estratégicas*. Barcelona: Editorial UOC (Oberta UOC Publishing,SLU).
- Núñez Carballosa, A., Guitart Tarrés, L., & Baraza Sánchez, X. (2014). *Dirección de operaciones: Decisiones tácticas y estratégicas*. Barcelona : Editorial UOC (Oberta UOC Publishing, SLU).
- OSPINA DELGADO, J. P. (2016). *PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA, PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA EN ATE LIMA, PERÚ*. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola de Perú. Recuperado el 15 de Enero de 2021

- Palacios Echeverría, A. J. (1996). *Microanálisis Administrativo, Concepto y Técnicas Usuales*. Instituto Latinoamericano de Investigación y Capacitación Administrativa S.R.L.
- Peralta, J. L. (2008). *Notas de Distribucion de Planta*. Mexico, D.F: Division basica de ciencias basicas e ingenieria.
- Posso Maquin, O. A. (2019). *PROPUESTA DE UNA NUEVA PLANTA MANUFACTURERA PARA LA EMPRESA BIOHUMIC FILL, BASÁNDOSE EN MÉTODOS DE DISTRUBUCIÓN DE PLANTA*. Ibarra-Ecuador: Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. Recuperado el 21 de enero de 2021, de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9960>
- Riquelme Leiva, M. (2016). *FODA: Matriz o Análisis FODA - Una herramienta esencial para el estudio de la empresa*. Obtenido de <https://www.analisisfoda.com/>
- Rodríguez Medina, G., Balestrini Atencio, S., Balestrini Atencio, S., Meleán Romero, R., & Rodríguez Castro, B. (2002). *Análisis estratégico del proceso productivo en el sector Industrial*. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela: Revista de Ciencias Sociales (Ve). Recuperado el 22 de 10 de 2020, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28080109>

5.4. Anexos.

5.4.1. Anexo 1. Encuesta.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM – Estelí

Departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud

Encuestas a los Colaboradores

Estimado Colaborador;

Somos estudiante de 5to año de la carrera de ingeniería Industrial, esta encuesta tiene como objetivo reunir información acerca de cómo influye la actual distribución de planta al momento de realizar los diferentes procesos productivos en el área de producción para la elaboración de los tipos de tabaco Cao Brazilia, Cao Gold de la empresa Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A. Su opinión es personal y confidencial con la finalidad que las respuestas sean lo más sincero posible.

Distribución de Planta: Una distribución de planta es la colocación física ordenada de los medios industriales, tales como máquina, equipo, colaboradores espacios requeridos para el movimiento de los materiales y su almacenaje.

I. Datos

1.1.Área de trabajo: _____

1.2.Puesto Laboral del encuestado: _____

1.3.Sexo: Masculino () Femenino ()

1.4. Edad: 18-25 26- 35 36-45 46- 50 50 a más

II. Cuestionario

2.1.¿Cree usted que la actual distribución de planta le genere alguna dificultad, al momento de laborar?

2.2.En ocasiones

Rara vez

Nunca

Siempre

2.3.¿Ha llegado a pensar que con una reorganización de la planta mejore el proceso productivo?

- En ocasiones
- Rara vez
- Nunca
- Siempre

2.4.¿Considera que existen áreas ocupadas innecesariamente?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- En total desacuerdo

2.5.¿Qué factor cree que influye más en las pérdidas de tiempo?

- Retiro de material
- Ir al baño
- Platicar con el compañero
- Estrés laboral

2.6.¿Los equipos proporcionados por la empresa para realizar su labor le permiten trabajar de manera más rápida y eficaz?

- Si
- No
- A veces
- Nunca

2.7.¿Ha recibido capacitaciones sobre el trabajo que usted realiza?

- En ocasiones
- Rara vez
- Nunca
- Siempre

2.8.¿Ha tenido accidentes laborales?

- En ocasiones
- Rara vez
-

Nunca

Siempre

2.9.¿Qué cambios considera que se deberían efectuar en el área de producción?

Reorganización de puestos de trabajo

Personal específico para entrega de material

Ninguno

Otro: _____

Autorizado por:

Luciella Mantilla
Gerente de RRHH

5.4.2. Anexo 2. Entrevista



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí
FAREM – Estelí
Departamento de Ciencias Tecnológicas y Salud
Entrevista

Somos estudiante de 5to año de la carrera de ingeniería Industrial, esta entrevista tiene como objetivo reunir información acerca de cómo influye la actual distribución de planta al momento de realizar los diferentes procesos productivos en el área de producción para la elaboración de los tipos de tabaco Cao Brazilia, Cao Gold de la empresa Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A. Su opinión es personal y confidencial con la finalidad que las respuestas sean lo más sincero posible.

III. Datos

3.1. Estimado Sr. _____

3.2. Puesto Laboral: _____

3.3. Sexo: Masculino () Femenino ()

3.4. Edad: 18-25 26- 35 36-45 46- 50 50 a más

IV. Cuestionario.

4.1. ¿Cree usted que existe alguna dificultad con la distribución de planta actual de la empresa? Justifique su respuesta.

4.2. ¿Qué factores pueden afectar el diseño de distribución de planta actual? Justifique su respuesta.

4.3. ¿Qué técnicas o procedimientos utiliza para realizar una distribución de planta? Justifique su respuesta.

4.4. ¿Cuánto tiempo requiere cada actividad del proceso de acuerdo a su distribución de planta? Justifique su respuesta.

4.5. ¿Considera usted que el tiempo que tarda la materia prima en llegar al colaborador es el indicado? Justifique su respuesta.

4.6. ¿considera usted que los tiempos muertos afecta la productividad de la empresa? Justifique su respuesta.

4.7. ¿Cree que la distribución actual de la planta contribuye a que los movimientos de los colaboradores sean mínimos? Justifique su respuesta.

4.8. ¿Cree usted que existen aspectos que influyen en los movimientos ineficientes efectuados por cada colaborador? Justifique su respuesta.

4.9. ¿Considera usted que el movimiento de los materiales es el adecuado para la distribución de planta actual? Justifique su respuesta.

4.10. ¿Considera usted que se deberían hacer cambios en la actual distribución de planta? Justifique su respuesta.

4.11. ¿Qué cambios considera usted que se deberían implementar para optimizar los procesos productivos? Justifique su respuesta.

4.12. ¿Cómo considera usted que se pueden reducir los tiempos muerto en los procesos productivos? Justifique su respuesta.

4.13. ¿Cómo cree usted que la implementación de una mejora en la actual distribución de planta reducirá los movimientos de los colaboradores? Justifique su respuesta.

Autorizado por:

Luciella Mantilla
Gerente de RRHH

5.4.3. Anexo 3. Guía de observación

Tabla 39. Guía de observación

Guía de observación					
Nombre de empresa: <u>Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A</u>		N°. Trabajadores: 466		Fecha: 10-11-2020	
Área: <u>Producción.</u>		Horas Laborales: 8 hrs			
Equipo de Trabajo:		Autorizado por: Luciella Mantias			
		Cargo: Gerente de Recursos Humanos			
		Referencia: Ley No. 618: Ergonomía, Higiene y Seguridad Ocupacional			
Objetivo: Determinar a través de la observación los diferentes factores que presenta la empresa en el ámbito de materia de ergonomía y seguridad ocupacional y de distribución de planta.					
Condiciones Generales					
Ítem	Aspecto a evaluar	Cumple		Referencia	Observación
		Si	No		
A	Condiciones de los lugares de Trabajo			TÍTULO IV	
1	Seguridad Estructural			En los artículos 82, 83, 84 de la ley 618, establece que todos los edificaciones e instalaciones deben cumplir con los estándares de una construcción segura, para evitar desplome, y derivados de los agentes atmosféricos. También hace mención a que los cimientos y pisos deberán ofrecer resistencia a estos factores	

				ante mencionados, donde se debe indicar por medio de rótulos el peso a soportar.	
2	Superficie y Cubicación			La ley 618: ley general de ergonomía, seguridad e higiene, en los artículos 85, 86, establece los espacios que deben tener los colaboradores y el inciso a especifica la altura que debe tener del piso al techo, en b y c especifica distancia que deben estar separados cada colaborador.	
3	Suelo, Techos y Paredes			En los artículos 87, 88, 89, de la ley 618 especifica que los parámetros en los que se debe construir los pisos, las paredes, y la condiciones que deben tener los techos.	
4	Pasillos			En los artículos 90, 91, 92 de la ley 618, establece que los pasillos, galerías, corredores deberán tener un ancho con relación al número de trabajadores o maquinarias a utilizar, en los incisos a y b se especifican las dimensiones que deben tener cuando se es un pasillo principal o secundario respectivamente.	
5	Puertas y Salidas			La ley 618 establece en los artículos 93, 94, 95 que todas las puertas y salidas deberán ser visibles y señalizadas, tomando en cuenta el número y anchura de estas con relación al número de colaboradores, también hace mención a que ninguna puerta debe permanecer bloqueado, aunque esta se encuentre cerrada.	

6	Comedores			En capítulo IX de la ley 618, en los artículos 97, 98, 99 y 100 donde se especifican la distancia que deben de tener estos con relación al puesto de trabajo y las condiciones que deben implementarse para que estos puedan satisfacer las necesidades de los colaboradores.	
7	Abastecimiento de Agua			La ley 618, en los artículos 102 al 105, especifica que se deberá tener el abastecimiento suficiente de agua potable, teniendo en cuenta el número de colaboradores que esta posea y el fácil acceso que deben tener a estas. También establece la prohíbe la conexión de estas fuentes de agua con otras que no son aptas para el consumo humano.	
	Sala de Vestidores y Aseo			En el capítulo XII de la ley 618, en los artículos 107 y 108 establece que se dispondrán de armarios para resguardar bajo llave las pertenencias personales y menciona que deben existir lavamanos, dotados de jabón.	
B	Edificios e Instalaciones				
	Diseño y construcción			En artículo 75 de la ley 618, el diseño y característica de las instalaciones de los lugares de trabajo deberán garantizar: a. Que las instalaciones de servicio o de protección anexas a los lugares de trabajo puedan ser utilizadas sin peligro para la salud y la seguridad de los trabajadores.	

			<p>b. Que dichas instalaciones y dispositivos de protección cumplan con su cometido, dando protección efectiva frente a los riesgos que pretenden evitar.</p> <p>Las instalaciones de los lugares de trabajo deberán cumplir, en particular, la reglamentación específica que le sea de aplicación.</p>	
	Disposición de extintores en lugares estratégicos		<p>En los artículos 193-195 de la ley 618 instituye que todo centro de trabajo deberá contar con extintores de incendio adecuado al tipo de material utilizado y según el tipo que provoque, estos deberán mantenerse en un buen estado de conservación realizando sus debidas revisiones por lo menos una vez al año. Estos tienen que estar ubicado en un lugar de fácil acceso para que se utilice de</p>	
C	Prevención y Protección contra Incendios			
	Prevención de Incendios		<p>En los artículos 181 y 182 de la ley 618, indica que los locales que produzcan o empleen sustancias de fácil combustión deberán construirse a una distancia considerable de los demás puestos de trabajo, en caso de no por separarse se deberá aislar en un lugar con paredes resistentes de mampostería, con murros rellenos de tierra o materiales incombustibles sin aperturas.</p>	

	Estructura de los locales			En el artículo 183 de la ley 618, define que en la construcción de los locales se emplearán materiales de gran resistencia al fuego y se revestirán los de menor resistencia con materiales ignífugos más adecuados tales como: cemento, yeso, cal o mampostería de ladrillos, etc.	
	Distribución Interior de los Locales de Trabajo con Riesgo de Incendio			En el artículo 184 de la ley 618 describe que las zonas de trabajo en las que exista mayor peligro de incendio se aislarán o se separarán de las restantes mediante muros corta fuego, placas de materiales incombustibles o dispositivos que produzcan cortinas de agua, si no estuviera contraindicada para la extinción del fuego. Asimismo, se reducirán al mínimo las comunicaciones interiores entre unas y otras zonas.	
	Pasillos y Corredores, Puertas y Ventanas			En el artículo 185-187 de la ley 618, especifica que los pasillos y corredores con riesgo a incendio deberán construirse con material incombustible, las puertas exteriores deben abrirse hacia fuera, libres de obstáculos sin necesidad de utilizar cosas semejantes a llaves o barras, las puertas de interior serán de tipo vaivén y las ventanas que se utilicen de salida de emergencia no deben poseer reja y se abrirán al exterior.	
	Escaleras			El artículo 188 de la ley 618, indica que las escaleras estarán recubiertas o construidas con materiales ignífugos.	

	Montacargas			En el artículo 188 de la ley 618 indica los montacargas serán de tipo cerrado con un material aislante y de ser posible, no se ubicarán en los huecos de las escaleras.	
	Pararrayos			En el artículo 190 de la ley 618 especifica que se instalarán pararrayos en los lugares donde se elaboren, manipulen o se almacenen explosivos comerciales, en tanques que contengan sustancias inflamables, en chimeneas de gran altura y en edificios que se destaquen por su elevación.	
	Instalaciones y Equipos Industriales			En el artículo 191 de la ley 618 dice que en los locales de trabajo no deberá existir: hornos, calderas ni dispositivos de fuego libre, elementos de transmisión aparatos que produzcan chispas que puedan generar incendios.	
	Detectores de Incendios			En el artículo 196 de la ley 618 dice que en los lugares con riesgo elevado o mediano se debe instalar un sistema de alarma capaz de dar señales acústicas y lumínicas en todos los sectores de la instalación.	
Higiene y Seguridad Ocupacional					
Ítem	Aspecto a evaluar	Cumple		Referencia	Observación
		SI	No		
1	Organización espacio en el puesto de trabajo y vías de transito del personal			Según la ley general de ergonomía, higiene y seguridad ocupacional, ley 618, en el artículo 79 establece que “las zonas	

			<p>de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlos sin dificultad.”</p> <p>En el artículo 90 de la misma ley establece que “las dimensiones mínimas para los pasillos son de: 1.20m para pasillos principales y 1m para pasillos secundarios” esto dependiendo de las necesidades existentes en el momento. Según la ley general de ergonomía, higiene y seguridad ocupacional, ley 618, en el artículo 85 establece que: “debe existir dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador”</p>	
2	Limpieza en el área		<p>Según la ley general de ergonomía, higiene y seguridad ocupacional, ley 618, en el artículo 80 establece que “Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, deberán ser objeto de mantenimiento periódico y se limpiarán periódicamente.”</p>	
3	Señalización de las vías de tránsito del personal		<p>Según la ley general de ergonomía seguridad e higiene ocupacional, ley 618, en el artículo 139, establece que tiene que existir la señalización pertinente en las vías de circulación, salidas de evacuación.</p>	
4	Utilización de equipos de protección		<p>Según la ley general de ergonomía seguridad e higiene ocupacional, ley 618, en el artículo 121, establece que todo</p>	

				trabajador que se exponga a ruidos iguales o mayores a 85 decibeles (dB) por un tiempo prolongado deberá usar el equipo de protección adecuado para los oídos, en este caso, orejeras.	
5	Existencia de humedad en el ambiente de trabajo			Según el artículo 222 y 223 de la ley 618, establece que la humedad en el ambiente estará dada por una temperatura no mayor de 35 °C.	
	Exposición de variación de temperatura de los trabajadores			Tomado de los artículos 118, 119, 120, 222, y 223, de la ley 618, los cuales hacen mención a los grados de exposición de variación de temperatura.	
6	Existencia de inodoros por área			En el capítulo XIII de la ley 618, en los artículos 109 al 111 se establecen las condiciones que deben de tener estos en ámbito de limpieza y especifica que debe haber un inodoro por cada 25 hombre y otro por cada 15 mujeres.	
7	Existencia de kit de primeros auxilios			En el artículo 18 de la ley 618, Inciso No.16. “Se deberá mantener un botiquín con una provisión adecuada de medicinas y artículos de primeros auxilios y una persona capacitada en brindar primeros auxilios, según lo disponga en su respectiva norma”. hacen referencia las obligaciones del empleador el cual una de ellas es mantener un botiquín de primeros auxilios.	

8	Niveles de ruidos			<p>En el artículo 121 de la ley 618, especifica el nivel de ruidos que deben estar expuestos los trabajadores de acuerdo a su jornada laboral donde a partir de los 85 dB (A) para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones.</p> <p>(Chiavenato, 2011, pág. 278), establece una variedad de niveles de ruido por puesto de trabajo, donde clasifica estos a cantidad de dB y sus consecuencias.</p>	<p>Nivel de dB Valoración (subjetiva)</p> <ul style="list-style-type: none"> -30 débil -50-60 Moderado -70-80 Fuerte -90 muy fuerte -120 ensordecedor -130 Umbral de sensación dolorosa
9	Niveles de iluminación			<p>En el artículo 76 de la ley 618, establece que “La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuados para poder circular y desarrollar sus actividades sin riesgo.</p> <p>(Chiavenato, 2011, pág. 277), define los diferentes niveles de iluminación en un puesto de trabajo, en relación al tipo de trabajo a realizar.</p>	<p>Niveles mínimos de iluminación para tareas visuales</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tareas visuales y simple:250-500 -Observación continua de detalles:500-1000 -Tareas visuales continua y de precisión: 1000-2000

					-Trabajos muy delicados y detallados 2000 a más.
10	Exposición a agentes químicos			Relacionado a los artículos del 36 al 39 de la ley 618.	
11	Nivel de ventilación adecuada			El artículo 222, de la ley 618 se refiere a la prohibición de ambientes de temperatura altos, he aquí la importancia de la ventilación en conjunto con la prevención de enfermedades.	
12	Existencia de mapa de evaluación de riesgos			En el artículo 18, inciso 5 de la ley 618, el cual exige la existencia de un mapa de riesgo.	
13	Existencia de ruta de evacuación			Del artículo 74 y 75, además del 139 al 141 sobre las señalizaciones.	
14	Extintores portátiles			En los artículos 193, 194, 195 del capítulo X, del título XI de la prevención y protección contra incendios de la ley 618, especifica que “Todo Centro de Trabajo deberá contar con extintores de incendio de tipo adecuado a los materiales usados	

				y a la clase de fuego de que se trate”, y que estos se encuentren en óptimas condiciones y que se deben localizar en lugares de fácil acceso.	
15	Adestramiento			en el artículo 197 de la ley 618, establece que “En los establecimientos y centros de trabajo con grave riesgo de incendio, se instruirá y entrenará especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extinguidor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados”.	
16	Existencia de comisión mixta de higiene y seguridad ocupacional			Los artículos 40 al 43 de la ley 618, ley general de ergonomía seguridad e higiene	
17	Disposición de información a los riesgos expuestos en el trabajo			Condición estipulada en el artículo 13 de la ley 618, ley general de ergonomía seguridad e higiene.	
18	Posición de trabajo inadecuado			Del artículo 292 al 296 de la ley 618, ley general de ergonomía, seguridad e higiene.	
19	Medidas de seguridad ante la pandemia actual			De las recomendaciones de organización mundial de la salud (OMS).	

Fuente: Elaboración propia

5.4.4. Anexo 4. Matriz de Diagnostico de Distribución de planta

Tabla 40. Matriz de Diagnostico de distribución de planta

Matriz de Diagnostico de Distribución de planta.		
Objetivo: Diagnosticar las condiciones en materia de distribución de planta de la tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A.		
Parámetros de Diagnósticos		
Escalas Empleadas		Puntuación
Descripción: Se empleo la escala de 1 a 3 para evaluar a la tabacalera, donde:		
Bien		
Regular		
Deficiente		
Color	Síntoma de necesidad	Evaluación
Rojo	Amenaza: Existe la necesidad de una mejora en la distribución de planta Actual.	51- 100 puntos
Amarillo	Alertas: Aunque el objetivo de distribución no es de aplicación inmediata y puede aplicarse a mediano plazo.	21- 50 puntos
Verde	Inferior: “Aunque los resultados del diagnóstico no son alarmantes, es necesario plantear una propuesta de diseño de distribución que puede aplicarse a largo plazo”	menos de 20

Fuente: Elaborado a partir de Platas García, (2014)

Tabla 41. Factores de identificación de síntomas

Factores de identificación de síntomas			
1. Material.		Evaluación	Puntuación
1	Alto porcentaje de piezas rechazadas.	BIEN	0
2	Grandes cantidades de piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso, pero no en la operación productiva.	REGULAR	1
3	Entrega lenta de la materia prima entre Departamentos	BIEN	0
4	Artículos voluminosos, pesados o costosos movidos a grandes distancias que otros más pequeños, más ligeros o menos caros	BIEN	0
5	Materia prima que se extravía o que pierde su identidad.	BIEN	0
6	Tiempo en extremo prolongado de permanencia del material en proceso, en comparación con el tiempo real de operación.	BIEN	0
Total			1
2. Maquinaria		Evaluación	Puntuación
1	Muchas averías de maquinaria o inactiva.	BIEN	0
2	Máquina anticuada.	REGULAR	1
3	Equipo que cause excesiva vibración, ruido suciedad, vapores.	BIEN	0
4	Equipo demasiado largo, alto, ancho y pesado para su ubicación.	BIEN	0
5	Maquinarias y equipos inaccesibles.	BIEN	0
Total			1
3. Hombre.		Evaluación	Puntuación
1	Condiciones de trabajo poco seguras o elevada proporción de accidente.	BIEN	0

2	Áreas que no se ajustan a los reglamentos de seguridad, de edificaciones o contra incendios.	REGULAR	1
3	Quejas acerca de condiciones de trabajo incómodas.	BIEN	0
4	Excesiva rotación de personal.	BIEN	0
5	Obreros ociosos durante gran parte de su tiempo en la planta.	BIEN	0
6	Equívocos entre operarios y personal de servicio.	BIEN	0
7	Trabajadores calificados que realicen operaciones de servicios (mantenimientos).	BIEN	0
Total			1
4. Movimiento, manejo de materiales		Evaluación	Puntuación
1	Retrocesos o cruces en la circulación de los materiales.	BIEN	0
2	Operadores calificados o altamente pagados que realizan operaciones de manejo.	BIEN	0
3	Mucho tiempo invertido en recoger y dejar materiales o piezas.	REGULAR	1
4	Frecuentes acarreos y levantamientos a mano.	BIEN	0
5	Operarios en espera de sincronización con el equipo de manejo.	BIEN	0
6	Traslado de larga distancia, demasiada frecuencia, Congestión en los pasillos, manejo excesivo y transferencias.	REGULAR	1
7	Equipo de manejo inactivo y/o de manipulación ociosa.	BIEN	0
Total			2
5. Espera; almacenamiento.		Evaluación	Puntuación
1	Grandes cantidades de almacenamiento de todas clases	BIEN	0
2	Gran número de pila de materiales en proceso de espera.	BIEN	0

3	Confusión, congestión, zonas de almacenajes disformes o muelles de recepción y embarque atiborrados.	BIEN	0
4	Operarios en espera de materiales en los almacenes o en los puestos de trabajo.	BIEN	0
5	Poco aprovechamiento de la tercera dimensión del área de almacenaje.	BIEN	0
6	Elementos de almacenamiento inseguros o inadecuados, materiales averiados o mermados en las áreas de almacenamiento.	BIEN	0
7	Manejo excesivo en las áreas de almacén o repetición de las operaciones de almacenamiento.	REGULAR	1
8	Errores frecuentes en las cuentas o en los registros de existencia.	BIEN	0
Total			1
6. Servicio.		Evaluación	Puntuación
1	Punto de inspección o control en lugares inadecuados.	BIEN	0
2	Inspectores y elementos ociosos de inspección y prueba.	BIEN	0
3	Entrega retrasadas de materiales a las áreas de producción.	BIEN	0
4	Gran número de personal empleado en recoger desechos y desperdicios.	BIEN	0
5	Demoras en las reparaciones.	REGULAR	1
6	Líneas de servicios auxiliares que se rompen o averían con frecuencia.	BIEN	0
7	Elevada proporción de empleados y personal de servicio con relación a los trabajadores de servicio.	BIEN	0
8	Número excesivo de reordenaciones del equipo, precipitadas o de emergencia.	BIEN	0

Total			1
7. Edificio.		Evaluación	Puntuación
1	Sobrecarga de los montacargas o excesiva espera de los mismos.	BIEN	0
2	Pasillos principales, pasos y calle, estrechos o torcidos.	BIEN	0
3	Edificios construidos sin seguir ningún patrón.	BIEN	0
4	Trabajo en los pasillos, áreas de trabajo saturadas, en especial si el espacio en las áreas colindantes es abierto.	BIEN	0
5	Edificios atestados, trabajadores que interfieren entre sí, almacenamiento.	BIEN	0
Total			0
8. Cambio.		Evaluación	Puntuación
1	Cambios anticipados o corrientes en el diseño del producto, materiales, producción, variedad de productos.	BIEN	0
2	Cambios anticipados o corrientes en los métodos, maquinarias o equipos.	BIEN	0
3	Cambios anticipados o corrientes en el horario de trabajo, estructura de la organización, escala de pagos o clasificación del trabajo.	BIEN	0
4	Cambios anticipados o corrientes en los elementos de manejo y de almacenaje, servicios de apoyo a la producción.	BIEN	0
Total			0

Fuente: Elaborado a partir de Platas García, (2014)

5.4.5. Anexo 5. Descripción de estaciones

Tabla 42. Hoja maestra de operación tabaco Acapiraca

Hoja maestra de operación Tabaco Acapiraca	
Operación: Despalillo de tabaco	
Tipo de operación: Mecánico	
Sección: Despalillo	
Producto: capa Acapiraca	
Referencia: -	
Peso: 10 lb	
Operario:	
<p>Condiciones de trabajo: El operario permanece sentado durante el día, existe ruido de fondo y constante debido a las máquinas utilizadas en el proceso, pero utilizan tapones para que el ruido no les afecte en un momento determinado. La temperatura es normal y se puede afirmar que cuentan con condiciones adecuadas referentes a iluminación, ventilación y condiciones.</p>	
<p>Ciclo de trabajo: El ciclo inicia cuando al operario se le proveen las pesadas correspondientes, que en cuanto a Acapiraca son 10 lb que lleva casi exactamente una hora, el tiempo varío si la máquina no está en condiciones de operar, luego el ciclo termina cuando se acaba la pesada y es llevada por el repartidor a su lugar de producto terminado.</p>	
<p>Elementos del ciclo:</p> <p>Hacer el pesado: el repartidor se encarga de pesar el material para repartir.</p> <p>Inicia: cuando el operario agarra las primeras hojas y las pesa.</p> <p>Finaliza: cuando el operario suelta las últimas hojas, para finalizar la pesada.</p> <p>Llevar el material al operario: el repartidor lleva el material al operario.</p> <p>Inicia: cuando el operario toma la pesada y la lleva al operario.</p> <p>Finaliza: cuando el repartidor suelta la pesada en el puesto de trabajo del operario.</p> <p>Despalillo del tabaco: el operario agarra las hojas y las coloca una a una en la máquina mientras ella le va quitando la vena a la hoja del tabaco.</p> <p>Inicia: cuando el operario toma la primera hoja y la inserta en la máquina.</p> <p>Termina: cuando el operario saca de la máquina la última hoja de la pesada.</p>	

Misceláneos: pedir material, desenredar y sacar de la máquina las venas atascadas, hablar con el supervisor.

Tabla 43. Hoja maestra de operación Bonchado

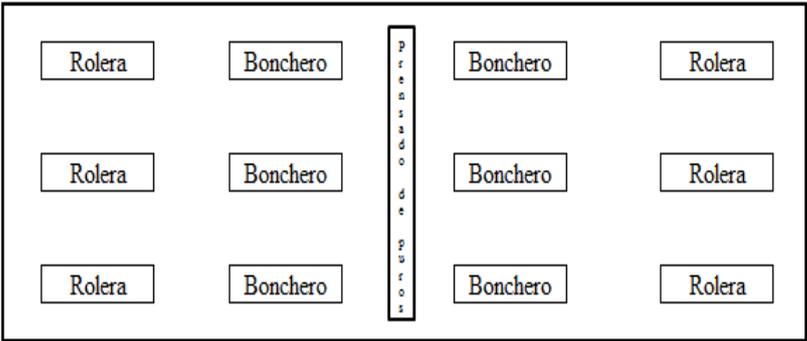
Hoja maestra de operación Bonchado Cao Brasilia 5x56	
Operación: Bonchado	
Tipo de operación: Manual	
Sección: Producción de puros	
Producto: Puro Cao Brasilia	
Referencia: (55 x 56)	
Peso: -	
Operario: -	
<p>Condiciones de trabajo: El operario permanece sentado durante el día. Existe ruido de fondo y constante debido a la música de fondo, y ruidos producidos por las herramientas de trabajo, pero no llega a ser contraproducente. Y se puede afirmar que cuentan con condiciones adecuadas referentes a iluminación, temperatura y condiciones de aseo.</p>	
<p>Ciclo de trabajo: El ciclo inicia cuando el bonchero recibe la materia prima, lo selecciona por tipo de capa y empieza con el proceso de Bonchado de puro, cuando llena un mazo lo lleva a la prensadora de puro, para que el tabaco vaya agarrando forma antes de pasar a mano de la rolera, finaliza cuando el último mazo es puesto en la máquina prensadora.</p>	
<p>Elementos del ciclo:</p> <p>Recepción de materia prima: El bonchero recibe el material en su puesto, entregado por el repartidor.</p> <p>Inicia: Cuando el colaborador recibe la materia prima.</p> <p>Finaliza: Cuando el colaborador coloca el material en el puesto de trabajo.</p> <p>Bonchado de tabaco: El bonchero agarra las hojas en orden según su tipo y lo coloca en la tabla de Bonchado, y continúa el proceso hasta llenar un mazo.</p> <p>Inicia: cuando el colaborador toma la primera hoja de tabaco.</p> <p>Finaliza: cuando el colaborador</p> <p>Prensado de tabaco: El bonchero coloca el mazo en la maquina prensadora y la deja ahí por un tiempo indefinido.</p> <p>Inicia: cuando el colaborador ubica el mazo en la prensadora.</p>	

Finaliza: cuando el colaborador termina de socar la máquina.

Misceláneos: entregar los mazos a la rolera, hablar con el supervisor, pedir material.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44. Hoja maestra de operación Rolado

Hoja maestra de operación Rolado de tabaco	
Operación: Rolera	
Tipo de operación: Manual	
Sección: Producción de puros	
Producto: Puro Cao Brasilia	
Referencia: (55 x 56)	
Peso: -	
Operario:	
Condiciones de trabajo: El operario permanece sentado durante el día. Existe ruido de fondo y constante debido a la música de fondo, y ruidos producidos por las herramientas de trabajo, pero no llega a ser contraproducente. Y se puede afirmar que cuentan con condiciones adecuadas referentes a iluminación, temperatura y condiciones de aseo.	
Ciclo de trabajo: El ciclo inicia cuando la rolera recibe la materia prima, continua cuando el bonchero le entrega los mazos ya prensados y empieza el proceso de rolado, va llenando el mazo con el producto ya terminado y finaliza con el ultimo mazo lleno del día.	
Elementos del ciclo:	
Recepción de materia prima: La rolera recibe la capa del repartidor y la coloca en su puesto.	
Inicia: cuando el colaborador recibe la materia prima.	
Finaliza: cuando el colaborador coloca el material en su puesto.	
Recepción de mazos de puros: La rolera recibe del bonchero los mazos y los coloca a un lado para luego pasarlos a rolar.	
Inicia: cuando el colaborador recibe el mazo.	
Finaliza: cuando el colaborador coloca el mazo en su lugar.	
Rolado del tabaco: La rolera con inicia el proceso cuando posee los materiales esenciales del producto.	
Inicia: cuando el colaborador toma la primera hoja del tabaco.	

Finaliza: cuando el colaborador rola el último tabaco del mazo.

Misceláneos: devolver al bonchero la caja de mazos, hablar con el revisor, pedir material

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45. Hoja maestra de operación Empaque

Hoja maestra de operación Empaque de Cao Brazilia	
Operación: Empaque de puros	
Tipo de operación: Manual	
Sección: Empaque	
Producto: Puro Cao Brasilia	
Referencia: (55 x 56)	
Peso: -	
Empaque:	
Operario:	<p>Condiciones de trabajo: El operario permanece sentado durante el día. Existe ruido de fondo y constante debido a la música de fondo, y ruidos producidos por las herramientas de trabajo, pero no llega a ser contraproducente. Y se puede afirmar que cuentan con condiciones adecuadas referentes a iluminación, temperatura y condiciones de aseo.</p> <p>Ciclo de trabajo: Las operarias trabajan por método de módulos donde las operaciones son realizadas por tres personas. El ciclo inicia cuando la primera colaboradora recibe la materia prima para anillar, continua cuando se lo pasa a la siguiente para que ponga el celofán y los códigos y termina cuando la última recibe los productos y los empaca, ya sea en cajas o mazos.</p> <p>Elementos del ciclo:</p> <p>Recepción de materia prima: la operaria recibe la materia prima designada por el repartidor y la coloca en su puesto.</p> <p>Inicia: cuando el repartidor entrega la materia prima a la colaboradora.</p> <p>Finaliza: cuando la colaboradora lo toma y lo ubica en su lugar.</p> <p>Anillado de tabaco: la operaria inicia con el proceso de anillado al tener los elementos necesarios para la producción.</p> <p>Inicia: cuando la colaboradora toma el primer puro.</p> <p>Finaliza: cuando la colaboradora pone el ultimo puro anillado en el mazo.</p>

Encelofanado de tabaco: la operaria continua el ciclo cuando recibe el tabaco anillado y procede a colocarle el celofán y su respectivo código.

Inicia: cuando la colaboradora toma el primer puro anillado.

Finaliza: cuando le coloca el código al último tabaco del mazo.

Empaque de tabaco: la operaria recibe los mazos de tabaco ya terminados y procede hacer mazos de 5 o de 20, según el pedido del cliente.

Inicia: cuando la colaboradora recibe los mazos con el producto terminado.

Finaliza: cuando la colaboradora

Misceláneos: pedir material, entregar producto terminado al revisador.

Fuente: Elaboración Propia

5.4.6. Anexo 6. Capacidad de maquinaria Instalada

Tabla 46.Capacidad de maquinaria Instalada

Maquinaria	N	n	Ancho	Largo	Superficie Estática	Superficie Gravitatoria	Superficie de evolución	Total (M)
					Ss	Sg	Se	
Mojado de Tabaco								
Caja de deposito	2	4	1.01	1.19	1.2	4.8	6.01	24.0
Meza	1	3	1.24	1.24	1.5	4.6	6.15	12.3
Banco	1	1	0.36	2.20	0.8	0.8	1.58	3.2
Balanza de peso	1	3	0.58	0.80	0.5	1.4	1.86	3.7
Bomba de agua	1	1	1.1	0.75	0.8	0.8	1.65	3.3
Cajas de secado	2	3	1.01	1.19	1.2	3.6	4.81	19.2
Total	8	15	5.30	7.37	6.02	16.04	22.06	65.75
Mojado de capa								
Máquina de mojado de capa	1	2	0.78	1.84	1.4	2.87	4.31	8.6
Estante 1	1	1	0.52	1.70	0.9	0.88	1.77	3.5
Estante 2	1	1	0.4	1.00	0.4	0.40	0.80	1.6
sillas	2	1	0.38	0.40	0.2	0.15	0.30	1.2
Parrillas	3	4	0.87	2.45	2.1	8.53	10.66	63.9

								Total	78.9
Despalille									
Despalilladora	15	1	0.87	1.32	1.1	1.1	2.30	68.9	
Meza	15	4	0.43	0.74	0.3	1.3	1.59	47.7	
Carreta	1	1	0.86	1.58	1.4	1.4	2.72	5.4	
Caja de almacenamiento de capa	5	4	0.78	1.07	0.8	3.3	4.17	41.7	
								Total	163.8
Rezago de capa									
cajas Rezago 1	2	4	0.73	1.16	0.8	3.4	4.23	16.9	
cajas Rezago 2	3	4	0.65	0.84	0.5	2.2	2.73	16.4	
meza de Rezago 1	8	4	1.20	2.40	2.9	11.5	14.40	230.4	
meza de Rezago 2	2	4	1.20	1.60	1.9	7.7	9.60	38.4	
Estantes de rezago 1	1	1	0.50	3.20	1.6	1.6	3.20	6.4	
Estantes de rezago 2	1	1	0.51	1.93	1.0	1.0	1.97	3.9	
sillas	20	1	0.4	0.43	0.2	0.2	0.34	13.8	
								Total	326.2
Bodega de Moldes									
Estante 1	1	2	1.10	7.70	8.5	16.9	25.41	50.8	
Estante 2	1	1	0.70	2.70	1.9	1.9	3.78	7.6	
Estante 3	2	2	0.97	2.02	2.0	3.9	5.88	23.5	

								Total	81.9
Manufacturado de Puro									
Meza Rolera (Individual)	144	2	0.78	0.91	0.71	1.4	2.1	613.3	
Meza Bonchero (Individual)	144	2	0.78	0.91	0.71	1.4	2.1	613.3	
Meza Dobles (Bonchado y Rolado)	30	2	0.78	1.80	1.40	2.8	4.2	252.7	
Meza de catador	4	1	1.31	1.20	1.57	1.6	3.1	25.2	
Prensas	66	2	0.33	1.32	0.44	0.9	1.3	172.5	
Estante 1 metálico (Producción 2)	2	2	0.75	1.90	1.43	2.9	4.3	17.1	
Estante 2(Producción 2)	1	2	0.58	2.00	1.16	2.3	3.5	7.0	
Estante 3(Producción 2)	2	2	0.70	1.87	1.31	2.6	3.9	15.7	
Estante 4 (Producción 1)	4	2	0.60	1.92	1.15	2.3	3.5	27.6	
sillas	348	1	0.40	0.43	0.17	0.2	0.3	239.4	
Estante 5 (Producción 1)	2	1	0.71	1.80	1.28	1.3	2.6	10.2	
								Total	1994.0
Prensado de puro									
Estantes	2	1	0.82	1.93	1.58	1.58	3.17	12.66	
Meza	1	3	0.8	2.44	1.95	5.86	7.81	15.62	
Estante móvil	1	2	0.61	1.05	0.64	1.28	1.92	3.84	
Prensas	6	2	0.37	1.54	0.57	1.14	1.71	20.51	
								Total	52.6

Cuarto de ligado								
cajas	27	4	0.82	0.82	0.67	2.69	3.36	181.55
meza de registro	1	2	0.73	1.2	0.88	1.75	2.63	5.26
extractor 1	3	1	0.31	0.31	0.10	0.10	0.19	1.15
extractor 2	1	1	0.28	0.38	0.11	0.11	0.21	0.43
							Total	188.4
Acondicionamiento de materiales								
Caja de base	1	4	0.80	0.80	0.64	2.56	3.20	6.40
Parrillas	6	4	0.85	2.45	2.08	8.33	10.41	124.95
Meza 1	1	4	0.74	1.30	0.96	3.85	4.81	9.62
Meza 2	1	4	0.83	1.03	0.85	3.42	4.27	8.55
Meza 3	1	4	0.66	0.95	0.63	2.51	3.14	6.27
extractor 1	1	1	0.46	1.10	0.51	0.51	1.01	2.02
extractor 2	1	1	0.48	0.90	0.43	0.43	0.86	1.73
Bases de madera	4	4	0.81	1.22	0.99	3.95	4.94	39.53
Estante	1	1	0.80	1.67	1.34	1.34	2.67	5.34
							Total	204.4
Añejamiento								
Estante 1	1	1	0.66	2.82	1.86	1.86	3.72	7.44
Estante 2	1	1	0.67	4.40	2.95	2.95	5.90	11.79

Estante 3	1	1	0.66	3.57	2.36	2.36	4.71	9.42
Estante 4	10	1	0.60	4.25	2.55	2.55	5.10	102.00
Estante 5	10	2	1.22	4.25	5.19	10.37	15.56	311.10
Meza de control de puro	1	1	0.76	1.51	1.15	1.15	2.30	4.59
Meza de registro de puro 1	1	4	0.65	0.76	0.49	1.98	2.47	4.94
Extractor suelo	4	1	0.29	0.39	0.11	0.11	0.23	1.81
Extractor elevado	3	1	0.75	1	0.75	0.75	1.50	9.00
Carretón transporte	1	2	0.61	1.06	0.65	1.29	1.94	3.88
Estante de almacenamiento de Docu	1	1	0.47	0.69	0.32	0.32	0.65	1.30
							Total	467.3
Empaque								
Mezas de Módulos	12	3	1.22	2.45	2.99	8.97	11.96	286.94
Mezas de reempaque	1	4	1.22	2.45	2.99	11.96	14.95	29.89
Máquina de Pouches	1	1	1.22	2.45	2.99	2.99	5.98	11.96
Bascula de peso	1	3	0.64	1.03	0.66	1.98	2.64	5.27
Máquina de Planchado 1	1	2	0.97	2.44	2.37	4.73	7.10	14.20
Máquina de Planchado 2	1	2	0.98	2.66	2.61	5.21	7.82	15.64
Meza de Planchado 1	1	3	0.64	1.00	0.64	1.92	2.56	5.12
Meza de Planchado 2	1	3	0.80	2.40	1.92	5.76	7.68	15.36
sillas de módulos de empaque	48	1	0.39	0.04	0.02	0.02	0.03	3.14

Meza de Etiquetadoras de caja	1	2	0.77	2.48	1.91	3.82	5.73	11.46
Estante de Almacenamiento de cajas	2	1	0.60	4.16	2.50	2.50	4.99	19.97
Estante 1	1	2	0.61	1.90	1.16	2.32	3.48	6.95
Meza de Rezago de Puro	6	1	1.15	1.83	2.10	2.10	4.21	50.51
Meza de entrega de Materiales	1	4	1.20	2.43	2.92	11.66	14.58	29.16
Máquina de Celofán	1	1	2.00	2.33	4.66	4.66	9.32	18.64
Estante de entrega de materiales 1	1	1	0.94	3.79	3.56	3.56	7.13	14.25
Dispensador de celofán	1	1	0.70	1.00	0.70	0.70	1.40	2.80
Estante de entrega de materiales 2	1	3	1.80	3.23	5.81	17.44	23.26	46.51
Meza de registro	1	1	0.68	1.22	0.83	0.83	1.66	3.32
Impreso de Etiqueta	3	1	0.48	0.66	0.32	0.32	0.63	3.80
							Total	594.9
Picadura								
Máquina de Picadura	1	1	1.52	1.25	1.90	1.90	3.80	7.60
Cajas de Picadura	2	4	0.80	0.8	0.64	2.56	3.20	12.80
							Total	20.4
							Superficie	
							Total (m)	4238.5

Fuente: Elaboración Propia

5.4.7. Anexo 7. Matriz de Evaluación de Metodología de las 5S

Tabla 47. Matriz de Evaluación de Metodología de las 5S

Evaluación de la metodología 5s			
Evaluación de Organización			
Ítem	Indicadores	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			
Ítem	Indicadores	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			
Ítem	Indicadores	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			
Ítem	Indicadores	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			
Ítem	Indicadores	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?	✓	
Nivel de cumplimiento 5S			
72%			

Fuente: Elaboración Propia

5.4.8. Anexo 8. Ficha de recolección de datos de Tiempos cronometrados

Tabla 48. Cronometraje de tiempos

Operación	Tiempos Cronometrados (Min)																				Promedio
	1	2	3	4	5	6	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Despalillo																					
Bonchado																					
Rolado																					
Empaque																					

Fuente: Elaboración Propia

5.4.9. Anexo 9. Medición de Sonido

Tabla 49. Mediciones de Sonido

Mediciones de Sonido				
Nombre de la empresa: Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A				
Elaborado por: Jorge Antonio Aguilar González				
Numero de toma: 2		Escala: dB		
Área	Zona	Fecha: 28/10/2020	Fecha: 10/11/2020	
		Promedio	Promedio	
Producción	Mojado de Tabaco	63.2	64.1	
	Despalille	71.9	74.5	
	Rezagado de capa	65.1	63.9	
	Mojado de capa	0.0	64.9	
	Calidad	55.4	67.5	
	Prensado de Puro	63.2	62.3	
	Cuarto frio			
	Cuarto de liga	70.4	70.4	
Sala de producción	Galera A	68.8	67.6	
	Galera B	68.5	67.9	
	Galera C	68.4	68.4	
	Galera D	69.9	69.9	
	Galera E	66.8	66.8	
	Galera F	66.6	66.6	
Añejamiento de Puro	Oficina registro	62.5	62.5	
	Cuarto 1			
	Sección A	63.4	63.4	
	Sección B	59.6	59.6	
	Sección C	58.4	58.4	
	Cuarto 2			
	Sección D	59.2	59.2	
	Sección E	60.6	60.6	
Empaque	Rezagado de puros	66.5	65.0	
	Entrega de materiales	59.6	59.6	

	Módulos 1 y 2	62.3	62.3
	Módulos 3 y 4	60.4	60.4
	Módulos 5 y 6	66.7	66.7
	Módulos 7 y 8	67.0	67.0
	Módulos 9 y 10	67.7	67.7
	Módulos 11 y 12	64.7	64.7
	Planchado	65.7	65.7
	Acondicionamiento		
	Limpieza	52.6	54.5
	Secado	58.4	59.8
	Humedad	59.9	62.7
	Almacenamiento		
	Bodega de empaque	56.0	59.2

Fuente: Elaboración Propia

5.4.10. Anexo 10. Medición Iluminación

Tabla 50. Mediciones de Iluminación

Mediciones de Iluminación			
Nombre de la empresa: Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A			
Elaborado por: Jorge Antonio Aguilar González			
Numero de toma: 2		Escala: Lux (4K)	
Área	Zona	Fecha: 28/10/2020	Fecha: 10/11/2020
		Promedio	Promedio
Producción	Mojado de Tabaco	126.2	98.6
	Despalille	253.9	182.0
	Rezagado de capa	307.6	321.8
	Mojado de capa	58.9	81.9
	Calidad	129.8	128.4
	Prensado de Puro	144.2	125.3
	Cuarto de liga	125.8	125.8
	Bodega de producción	97.8	97.8
	Acondicionamiento de materiales	156.7	156.7

	Cuarto frio		
Sala de producción	Galera A	211.8	301.3
	Galera B	299.3	280.7
	Galera C	287.1	369.3
	Galera D	420.4	397.1
	Galera E	636.3	611.8
	Galera F	217.8	183.3
Añejo de puro	Oficina registro	185.9	116.3
	Cuarto 1		
	Sección A	33.0	32.8
	Sección B	40.3	39.7
	Sección C	90.0	89.3
	Cuarto 2		
	Sección D	46.4	46.4
Sección E	45.6	45.6	
Empaque	Cuarto frio		
	Prensado de Picadura	1024.3	1024.4
	Rezagado de puros	780.5	781.2
	Entrega de materiales	205.3	204.6
	Módulos 1 y 2	352.6	351.7
	Módulos 3 y 4	280.3	280.3
	Módulos 5 y 6	280.9	280.9
	Módulos 7 y 8	298.4	298.7
	Módulos 9 y 10	314.8	314.1
	Módulos 11 y 12	277.1	277.0
	Planchado	299.2	298.8
	Acondicionamiento		
	Limpieza	315.3	394.0
	Secado	72.7	88.8
	Humedad	131.8	165.2
	Almacenamiento		
Bodega de empaque	73.8	69.4	

Fuente: Elaboración Propia

5.4.11. Anexo 11. Medición Temperatura

Tabla 51. Mediciones de Temperatura

Mediciones de Temperatura				
Nombre de la empresa: Tabacalera Scandinavian Tobacco Group S.A				
Elaborado por: Jorge Antonio Aguilar González				
Numero de toma: 1		Escala: °C		
Área	Zona	Fecha: 10/11/2020		Promedio Total
		Mañana	Tarde	
Producción	Mojado de Tabaco	25.2	25.8	25.5
	Despalille	26.7	28.3	27.5
	Rezagado de capa	27.0	28.3	27.6
	Calidad	27.1	27.5	27.3
	Mojado de capa	27.2	28.4	27.8
	Prensado de Puro	27.3	27.3	27.3
	Cuarto frio	14.9	14.9	14.9
	Cuarto de liga	26.5	27.4	26.9
Salas de Producción	Galera A	27.6	27.9	27.7
	Galera B	27.1	27.6	27.4
	Galera C	27.0	27.5	27.2
	Galera D	27.4	27.6	27.5
	Galera E	28.1	27.7	27.9
	Galera F	27.7	28.2	27.9
Añejamiento de Puro	Cuarto frio	14.9	14.9	14.9
	Oficina registro	26.8	27.6	27.2
	Cuarto 1			
	Sección A	26.7	28.5	27.6
	Sección B	26.8	28.4	27.6
	Sección C	27.5	28.4	27.9
	Cuarto 2			
	Sección D	27.2	27.6	27.4
	Sección E	26.6	27.5	27.0
Empaque	Rezagado de tabaco	27.1	27.1	27.1

	Entrega de materiales	27.2	27.3	27.3
	Módulos 1 y 2	27.1	27.1	27.1
	Módulos 3 y 4	27.2	27.3	27.2
	Módulos 5 y 6	27.2	27.2	27.2
	Módulos 7 y 8	27.2	27.2	27.2
	Módulos 9 y 10	27.1	27.1	27.1
	Módulos 11 y 12	27.1	27.1	27.1
	Planchado	26.8	27.3	27.0
	Acondicionamiento			
	Limpieza	27.4	27.9	27.6
	Secado	28.7	28.7	28.7
	Humedad	27.8	28.1	27.9
	Almacenamiento			
	Bodega de empaque	27.0	27.4	27.3

Fuente: Elaboración Propia

5.4.12. Anexo 12. Instructivo de uso y elaboración de Matriz de Diagnostico de síntomas de Distribución de planta en programa de Office Excel

Contenido

- Introducción
- Objetivos
- Generalidades del Instructivo de la Matriz de Diagnostico de síntomas de Distribución de planta
- Instructivo de uso de Matriz de Diagnostico de síntomas de Distribución de planta
- Proceso de elaboración de instructivo de Matriz de Diagnostico de síntomas de Distribución de planta en programa de Office Excel

Introducción

La creación e implementación de una matriz de diagnóstico influye en la detección de los síntomas de una inadecuada distribución de planta, al igual facilita la identificación temprana de estos síntomas antes de que se conviertan en una problemática grave, que afecte la productividad de la empresa, y como consecuencia de paso al aumento de una variedad de incidentes que pueden convertirse en un peligro para integridad de los colaboradores al momento de ejercer sus funciones dentro de la empresa.

Esta matriz esta diseñada con la finalidad de la detección temprano de los síntomas que pueda presentar una empresa en materia de distribución de planta, y por consecuencia la realización de acciones las cuales dependerán del nivel de riesgo que obtenga del resultado de la evaluación general de esta.

Objetivo

Objetivo General

- Diagnosticar las condiciones de la distribución de planta, para la detección temprana de síntomas de riesgo de una inadecuada distribución de planta.

Objetivo Especifico

- Definir los indicadores y escalas de puntajes emplear para cada indicador planteado.
- Diseñar una matriz en el programa de Excel, determinando las fórmulas de cálculos para obtener datos estadísticos.

- Evaluar los datos estadísticos obtenido de la aplicación de la matriz de diagnóstico para ser representando en una gráfica.

Justificación

Este Instructivo es una herramienta básica para el desarrollo de diagnóstico de distribución de planta, demostrando la versatilidad y utilidad de esta herramienta a la hora de evaluar la situación de una empresa. Esta herramienta resulta ser de mucha utilidad para detección de síntomas tempranos de una mala distribución de planta y gracias a la gran capacidad de esta para adaptarse a cualquier tipo de empresa sin importar el rubro de esta.

Alcance

El presente instructivo servirá como fuente de consulta, respaldo y base para creación de otro tipo de matrices, donde será de mucha utilidad para futuros trabajos investigativos que requiera este tipo de matriz, y que será utilizada principalmente por estudiantes de carreras relacionadas.

Generalidades del instructivo de la matriz de diagnóstico de síntomas de distribución de planta

Definiciones

Instructivo: es un adjetivo que se emplea para calificar a aquello que permite instruir: transmitir un conocimiento, explicar, enseñar. El término también suele utilizarse como sustantivo para aludir al texto que tiene dicho fin.

Antecedentes

Según Platas García, (2014, págs. 72 - 73),

Este autor plateo en su libro llamado, Distribución Planta, donde propone y redacta una lista de 8 factores que ayudan a la detección temprana de síntomas de una inadecuada distribución de planta y plantea una matriz donde describe una variedad de indicadores que facilitan la identificación de estos síntomas.

Estos factores son Material, Maquinaria, Hombre, Movimiento, manejo de materiales, Espera; almacenamiento, Servicio, Edificio, Cambio y desglosan una variedad de indicadores que ayudan a la fácil identificación de una mala distribución de planta que pueden ser aplicado a cualquier empresa sin importar, al rubro al que dedique esta.

Instructivo de uso de matriz de diagnóstico de síntomas de distribución de planta

Para la realización de esta matriz se pretendió que su uso fuera lo más fácil posible, de manera que el usuario pueda utilizarla intuitivamente y sin dificultad alguna, al igual que

realizar e implementar la matriz de una forma eficiente y si la necesidad que el usuario este capacitado.

Para utilizar este matriz primero se debe plantear las escalas y puntuación a utilizar, o verificar las ya establecidas en la matriz al igual que elegir si aplicar los 8 factor planteados en la matriz o solo la implementación los factores necesarios, que dependerá del tipo de empresa y el rubro que pertenezca esta.

Esta matriz puede sin aplicada a manera de entrevista a cada responsable de cada área que maneje con mayor precisión la información deseada, al igual que puede implementar a manera de observación directa, esto debido a la naturaleza y estructura en la cual se creó esta matriz.

Paso 1. Verificar que los factores y los indicadores que desglosan estos sean los indicados

Factores			
		Evaluación	Puntuación
1. Material.			
1	Alto porcentaje de piezas rechazadas.		0
2	Grandes cantidades de piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso, pero no en la		0
3	Entrega lenta de la materia prima entre Departamentos		0
4	Artículos voluminosos, pesados o costosos movidos a grandes distancias que otros más pequeños, mas ligeros o menos caros		0
5	Materia prima que se extravía o que pierde su identidad.		0
6	Tiempo en extremo prolongado de permanencia del material en proceso, en comparación con el tiempo real de operación.		0
Total			0
			18
2. Maquinaria			
		Evaluación	Puntuación
1	Muchas averías de maquinaria o inactiva.		0
2	Maquina anticuada.		0
3	Equipo que cause excesiva vibración, ruido suciedad, vapores.		0
4	Equipo demasiado largo, alto, ancho y pesado para su ubicación.		0
5	Maquinarias y equipos inaccesibles.		0
Total			0
			15
3. Hombre.			
		Evaluación	Puntuación

Figura 30. Verificar que los factores

Paso 2. Seleccionar la escala a establecer para cada indicador en la celda de evaluación

Se analiza el indicador y según la frecuencia con la que de ese síntoma se establece una escala, la cual automáticamente dará una puntuación.

Se da clip en la pestaña de la celda de evaluación, para luego seleccionar la escala a utilizar.

Factores		
1. Material.	Evaluación	Puntuación
1 Alto porcentaje de piezas rechazadas.	REGULAR	1
2 Grandes cantidades de piezas enviadas, strapados o destruidos en proceso, pero no en la operación.	DEFICIENTE	0
3 Entrega lenta de la materia prima entre Departamentos.	DEFICIENTE	0
4 Artículos voluminosos, pesados o costosos montados a grandes distancias que otros más pequeños, más ligeros o más baratos.	DEFICIENTE	0
5 Materia prima que se extravía o que pierde su identidad.	DEFICIENTE	0
6 Tiempo de entrega prolongado de procesamiento del material en proceso, en comparación con el tiempo real de operación.	DEFICIENTE	0
Total	1	12 8%

Matriz de Diagnostico de Distribución de planta.		
Objetivo:		
Parámetros de Diagnósticos		
Escala Empleada	Puntuación	
Bueno	0	
Regular	1	
Deficiente	2	
Color	Sistema de accesibilidad	Evaluación
Rosado	Alertas: Existe la necesidad de una mejora en la distribución de planta Actual.	76-100 puntos
Amarillo	Alertas: Aunque el objetivo de aplicar una mejora en la distribución de planta actual no es necesario, pero sí se puede aplicar una mejora a mediano Plazo	50-75 puntos
Verde	Indicador: No existe la necesidad de implementar indicadores que indiquen la necesidad de realizar mejoras en la distribución de planta	menor de 43

Resultados de Diagnostico de...		
Objetivo:		
Factores.	Evaluación	PORCENTAJE
Material.	1	8%
Maquinaria	0	0%
Hombre.	0	0%
Movimiento, manejo de materiales.	0	0%
Espera; almacenamiento.	0	0%
Servicio.	0	0%
Edificio.	0	0%
Cambio.	0	0%
Total General	1	12

Figura 31. Seleccionar la escala a establecer para cada indicador

Al seleccionar la escala toda la matriz cambia automáticamente, que dependerá de las escalas seleccionadas y establecidas a cada indicador de cada factor.

Paso 3: Redactar las observaciones cada factor en la tabla de resultados de matriz.

Se plantean y justifican las escalas establecidas en cada indicar, de manera de tener una idea completa del porqué del resultado.

Resultados de Diagnostico de Distribución de planta			
Objetivo:			
Factores.	Evaluación	PORCENTAJE	Observación
Material.	1	8%	
Maquinaria	0	0%	
Hombre.	0	0%	
Movimiento, manejo de materiales.	0	0%	
Espera; almacenamiento.	0	0%	
Servicio.	0	0%	
Edificio.	0	0%	
Cambio.	0	0%	
Total General	1	12	

Redactar las observaciones de cada factor

Figura 32. Redactar las observaciones cada factor

Paso 4: Analizar el resultado general de la matriz.

La matriz genera datos números y representativos para saber la situación actual de la empresa.

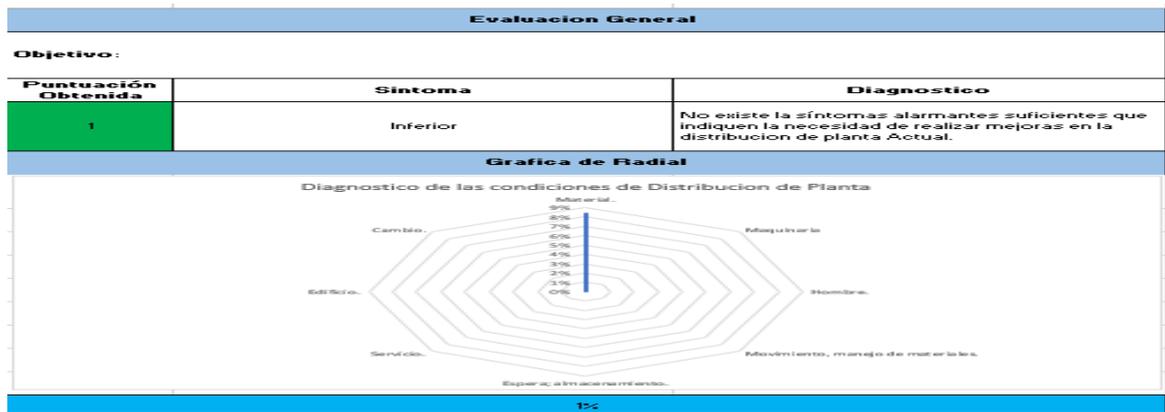


Figura 33. Analizar el resultado general

Proceso de elaboración de instructivo de Matriz de Diagnostico de síntomas de Distribución de planta en programa de Office Excel

Paso 1: Haciendo uso del programa de Excel se le asigna un texto o valor numérico y haciendo uso fórmulas matemáticas propias del programa.

Paso 2: Definir el objetivo para implementar la matriz.

Matriz de Diagnostico de Distribución de planta.
Objetivo:

Figura 34. Definición de objetivo

Paso 3: Definir los parámetros de diagnóstico a tomarse en cuenta para evaluar, entre ellos las escalas y las puntuaciones de cada una de las escalas a utiliza, donde:

La escala de BIEN tendrá un valor 0 puntos, la escala de REGULAR tendrá un valor de 1 punto y la escala DEFICIENTE tendrá un valor de 2 puntos.

Parámetros de Diagnósticos	
Escalas Empleadas	Puntuación
Descripcion: Se empleo la escala de 1 a 3 para evaluar a la tabacalera, donde:	
Bien	0
Regular	1
Deficiente	2

Figura 35. Definir los parámetros de diagnóstico

Paso 4: Plantear los parámetros de síntomas de necesidad, según posibles resultados de que se obtengan de la puntuación de evaluación final

Se le asignara un color para cada uno de los síntomas, donde serian:

Amenaza: “Existe la necesidad de una mejora en la distribución de planta Actual”, el color asignado es el rojo y su evaluación de puntuación es de 51 a 100 puntos en total.

Alerta: “Aunque el objetivo de aplicar una mejora en la distribución de plata actual no es necesario, pero si se puede aplicar una mejora a mediano Plazo”, el color asignado será el amarillo y su evaluación de puntuación total seria de 21 a 50 puntos.

Inferior: “No existe los síntomas alarmantes suficientes que indiquen la necesidad de realizar mejoras en la distribución de planta Actual.”, el color asignado sería el verde y su evaluación de puntuación total seria de 20 a menos puntos.

Paso 5: Establecer los indicadores o síntomas a evaluar para cada factor

Teniendo en cuenta los 8 factores planteados por el autor Platas García, (2014), en su libro llamado, Distribución Planta los cuales son: Material, Maquinaria, Hombre, Movimiento, manejo de materiales, Espera; almacenamiento, Servicio, Edificio, Cambio, el cual cada factor desglosa una serie de indicadores a los cuales se le dará una escala y puntuación ya establecida anteriormente.

Factores		
1. Material.	Evaluación	Puntuación
1 Alto porcentaje de piezas rechazadas.		0
2 Grandes cantidades de piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso, pero no en la operación productiva.		0
3 Entrega lenta de la materia prima entre Departamentos		0
4 Artículos voluminosos, pesados o costosos movidos a grandes distancias que otros más pequeños, mas ligeros o menos caros		0
5 Materia prima que se extravía o que pierde su identidad.		0
6 Tiempo en extremo prolongado de permanencia del material en proceso, en comparación con el tiempo real de operación.		0
Total		0

**Indicadores
o síntomas**

Figura 36. Establecer los indicadores o síntomas a evaluar.

Paso 6: Configuración de la celda EVALUACIÓN, para darle un valor cualitativo a la celda

Para darle un valor cualitativo a la celda de evaluación se utilizó la opción de lista desplegable, para lo cual se configuro dicha lista, se da clip en la opción “DATOS” luego se selecciona la opción de “VALIDACIÓN DE DATOS”.



Figura 37. Configuración de la celda EVALUACIÓN

luego se da en la opción de “PERMITIR” y se selecciona la opción “LISTA” y se selecciona las celdas que contienen las escalas utilizadas y se aplica a la celda de cada indicador del factor a evaluar.

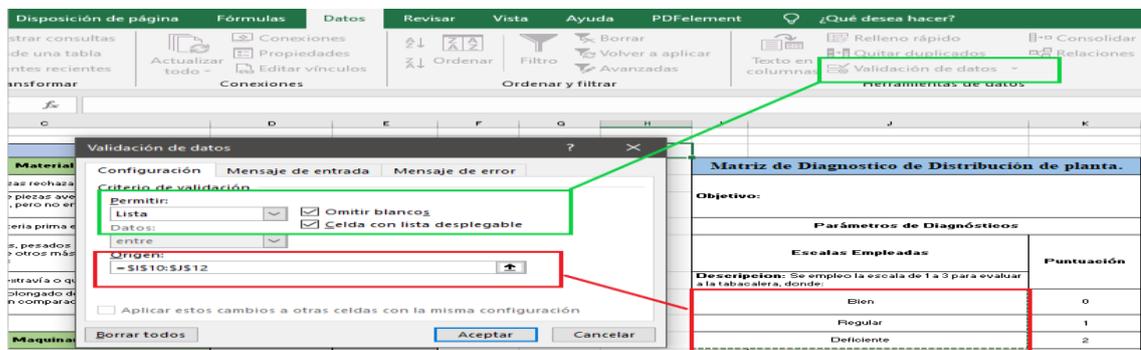


Figura 38. configuración de celdas

Configurada la celda, se procede a la comprobación de la configuración, dando el resultado que se presenta en la imagen siguiente.

Factores		
1. Material.	Evaluación	Puntuación
1	Alto porcentaje de piezas rechazadas.	0
2	Grandes cantidades de piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso, pero no en la operación productiva.	0
3	Entrega lenta de la materia prima entre Departamentos	0
4	Articulos voluminosos, pesados o costosos movidos a grandes distancias que otros más pequeños, mas ligeros o menos caros	0
5	Materia prima que se extravia o que pierde su identidad.	0
6	Tiempo en extremo prolongado de permanencia del material en proceso, en comparación con el tiempo real de operación.	0
Total		0

Figura 39. comprobación de la configuración

Paso 7: Configuración de la celda de PUNTUACIÓN, para darle valores numéricos a las celdas

Para asignarle un valor numérico a las celdas de puntuación, se utilizó una fórmula personalizada para darle la puntuación automática a cada escala seleccionada en la celda de evaluación.

La fórmula especializada se inicia agregando el símbolo (=), y se escribe la palabra SI y se selecciona la primera opción (SI), luego se abre paréntesis y se selecciona la celda Evaluación (D5), luego se escribe el símbolo (=), para luego establecer las escalas utilizadas, y encerrarlas entre comillas ("DEFICIENTE"), al igual que el valor numérico que corresponde a esa escala ("2"), el cual estará separado por punto y coma (;), teniendo como resultado la siguiente fórmula: =SI (D5="DEFICIENTE";"2". Este proceso se repite para cada una de las escalas y valor número establecido, donde se separa por un punto y coma (;) de cada fórmula, teniendo fórmulas de cada una de las escalas agrega un punto y coma (;), y se añade el cero entre comillas, esto para que, al no haber seleccionado ninguna escala en la celda de evaluación, la celda de puntuación tenga un valor de cero y se cierra los paréntesis según el número de fórmulas agregadas.

Terminada la fórmula quedaría de la siguiente manera: =SI (D5="DEFICIENTE";"2"; SI (D5="REGULAR";"1"; SI(D5="BIEN";"0";"0"))),

Factores		
	Evaluación	Puntuación
1	Alto porcentaje de piezas rechazadas.	0
2	Grandes cantidades de piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso, pero no en la operación productiva.	0
3	Entrega lenta de la materia prima entre Departamentos	0
4	Artículos voluminosos, pesados o costosos movidos a grandes distancias que otros más pequeños, mas ligeros o menos caros	0
5	Materia prima que se extravía o que pierde su identidad.	0
6	Tiempo en extremo prolongado de permanencia del material en proceso, en comparación con el tiempo real de operación.	0

Figura 40. Configuración de la celda de puntuación

Al finalizar cada factor contendrá una celda con el resultado de la sumatoria total que representará un porcentaje de la sumatoria total de todos los factores evaluados, también contendrá una celda, donde estará la puntuación límite de ese factor, por medio de una fórmula matemática, nos daría el porcentaje de ese factor, la fórmula sería la siguiente:

Porcentaje del factor:
$$\frac{\text{sumatorio total obtenida en el factor}}{\text{Puntuación límite de ese facto}}$$

Factores		
1. Material.	Evaluación	Puntuación
Alto porcentaje de piezas rechazadas.		0
Grandes cantidades de piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso, pero no en la operación productiva.		0
Entrega lenta de la materia prima entre Departamentos		0
Artículos voluminosos, pesados o costosos movidos a grandes distancias que otros más pequeños, mas ligeros o menos caros		0
Materia prima que se extravía o que pierde su identidad.		0
Tiempo en extremo prolongado de permanencia del material en proceso, en comparación con el tiempo real de operación.		0
Total		0

Puntuación Total obtenida en este factor	Puntuación limite de este factor	Porcentaje obtenido
0	12	0%

Figura 41. Escalas de puntuación.

Paso 8: Recopilación de los Resultados de Diagnostico de Distribución de planta

Se creará una Tabla donde contendrá en una celda el objetivo planteado para este diagnóstico. También se agregarán todos los factores a evaluarse, con la puntuación y porcentaje obtenido, el cual se añadirá una celda de observaciones, esta para detallar el resultado obtenido por cada factor.

Resultados de Diagnostico de Distribución de planta			
Objetivo:			
Factores.	Evaluación	PORCENTAJE	Observación
Material.	0	0%	
Maquinaria	0	0%	
Hombre.	0	0%	
Movimiento, manejo de materiales.	0	0%	
Espera; almacenamiento.	0	0%	
Servicio.	0	0%	
Edificio.	0	0%	
Cambio.	0	0%	
Total General	0	0%	

Figura 42. Resultados de diagnóstico de distribución de planta.

Se añadirá al final unas celdas de puntuación y porcentaje total de todo el diagnostico a esta tabla, el cual será resultado a tomar en cuenta para tomar una decisión. Estas celdas tendrán uno de los colores antes mencionados que dependerá de los parámetros o escala antes definida y las categorías de puntuación que esta tenga.

Matriz de Diagnostico de Distribución de planta.		Resultados de Diagnostico de Distribución de planta			
Objetivo:		Objetivo:			
Parámetros de Diagnósticos		Factores.	Evaluación	PORCENTAJE	Observación
Escalas Empleadas	Puntuación	Material.	0	0%	
Descripción: Se empleo la escala de 1 a 3 para evaluar a la tabacalera, donde:		Maquinaria	0	0%	
Bien	0	Hombre.	0	0%	
Regular	1	Movimiento, manejo de materiales.	0	0%	
Deficiente	2	Espera, almacenamiento.	0	0%	
Color	Síntoma de necesidad	Servicio.	0	0%	
Rojo	Amenaza: Existe la necesidad de una mejora en la distribución de planta Actual.	Edificio.	0	0%	
		Cambio.	0	0%	
Amarillo	Alertas: Aunque el objetivo de aplicar una mejora en la distribución de planta actual no es necesaria, pero si se puede aplicar una mejora a mediano Plazo	Total General	0	0%	
Verde	Inferior: No existe la síntomas alarmantes suficientes que indiquen la necesidad de realizar mejoras en la distribución de planta Actual"				

Figura 43. Comprobación de colores

Paso 9: Configuración de los colores según la puntuación obtenida

Para la configuración de estas celdas, se utilizó la opción de Excel de “ESTILOS” y se selecciona la opción de “FORMATOS DE CONDICIONALES”, se selecciona la opción de nueva regla.

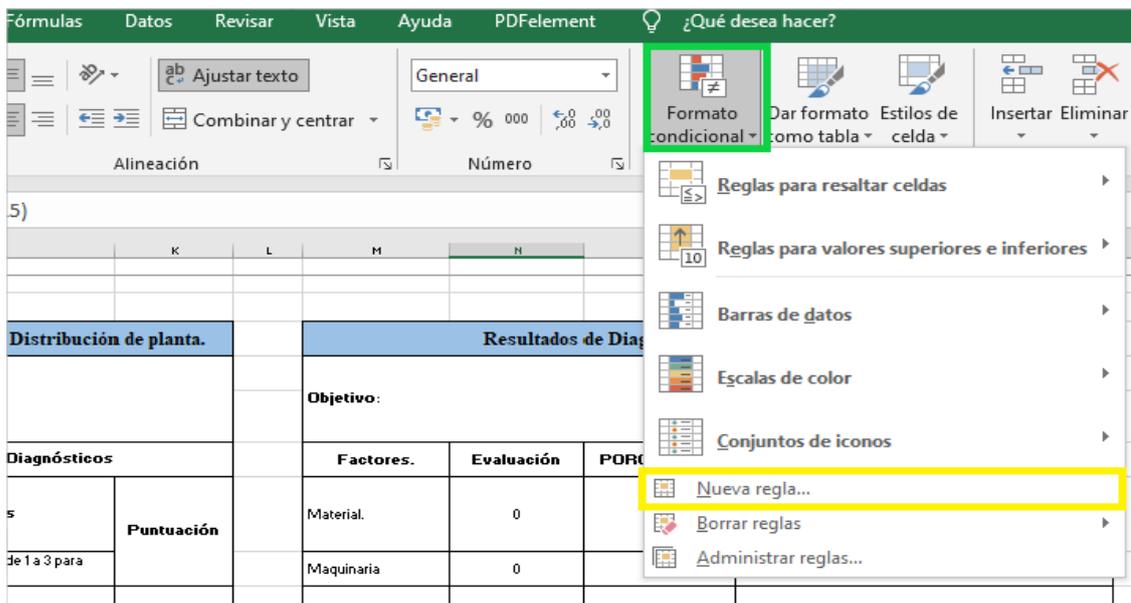


Figura 44. Configuración de los colores

Seleccionada esta opción se abre una ventana de opciones, las cuales se seleccionan las opciones que se presentan en la imagen siguiente:

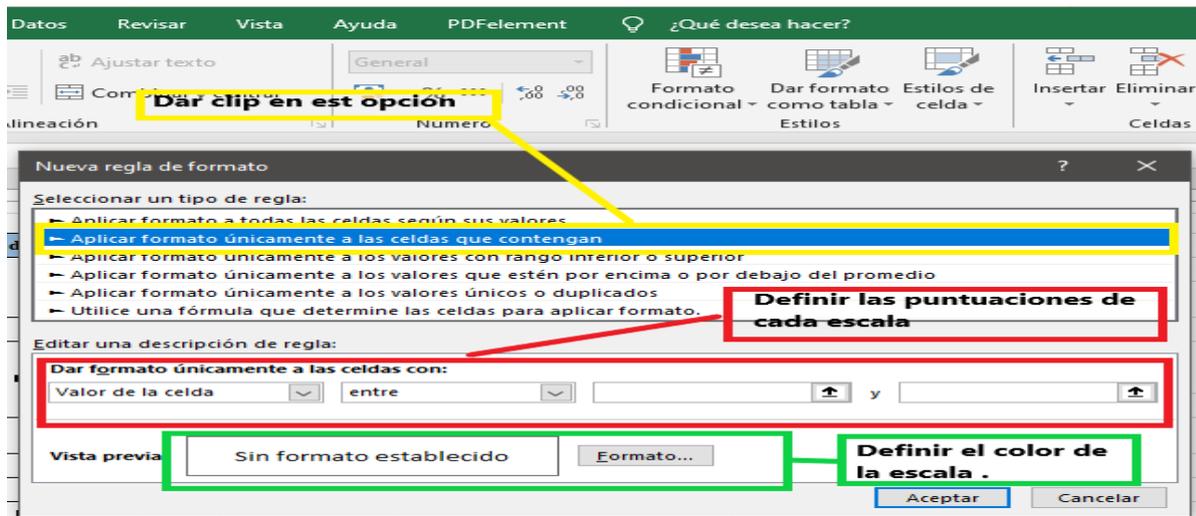


Figura 45. Configuración de colares según su escala

Paso 10: Creación de tabla de Evaluación General y Toma de decisión

También tendrá una celda de síntomas, donde tendrá el resultado del síntoma según la puntuación obtenida. Se añadirá una celda de Diagnóstico, que arrojará un resultado según el síntoma que se obtuvo. A esta tabla le agregará una gráfica de radios, donde representará los resultados de porcentajes obtenidos en cada factor de manera que se vea la diferencia de estas, al igual contendrá una celda con el porcentaje Total obtenido en la en la tabla de Resultados de Diagnostico de Distribución de planta.

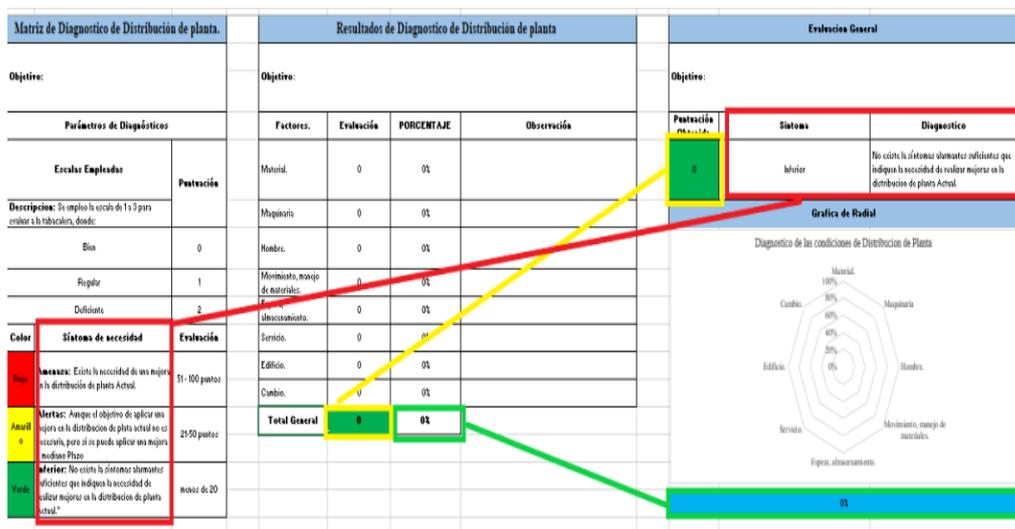


Figura 46. Creación de tabla de Evaluación General

Paso 11: Configuración de celda de síntomas

Para la configuración de esta celda, se utilizó una fórmula personalizada, donde se inicia con el símbolo igual (=), luego se escribe "SI" se selecciona la opción de "SI", se

abre paréntesis y se selecciona la celda de puntuación, agrega el símbolo (<) con el numero según la escala, se agrega (;) para separar caracteres, se procede agregar la escala entre comillas ("Inferior") a la que pertenece la puntuación antes agregada, se separa con (;) y se repite el proceso hasta haber agregado todas las escalas y puntuaciones utilizadas, para al final cerra los paréntesis, según corresponda.

La fórmula terminada quedaría de la siguiente manera:

=SI (R8<20;"Inferior"; SI (R8<51;"Alerta"; SI(R8<100;"Amenaza"))))

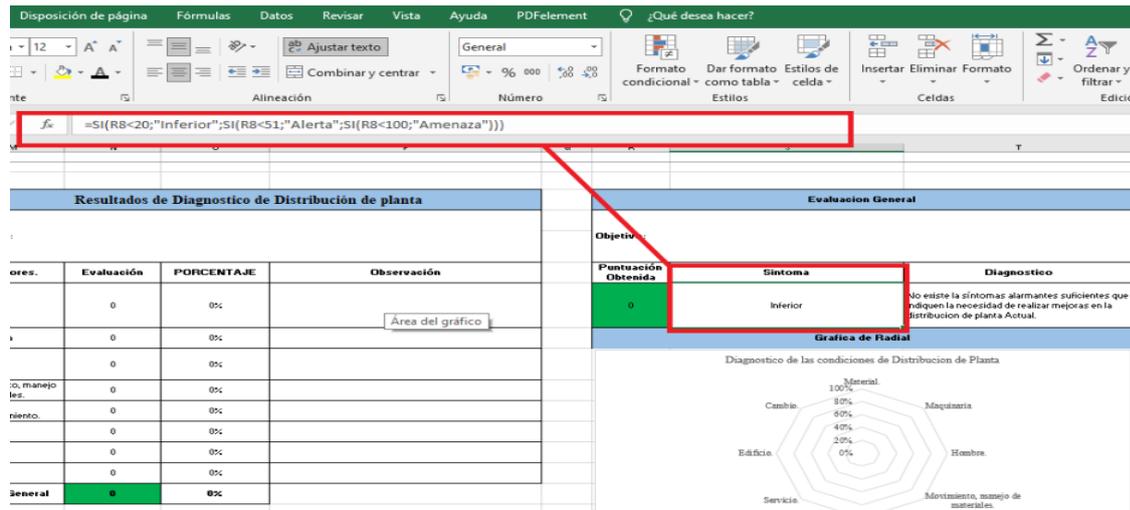


Figura 47. Configuración de celda de síntoma

Paso 12: Configuración de la celda Diagnostico

Para la configuración de esta celda, se construye una formula igual a la realizada en el paso 11, con la diferencia de que esta no contendrá las escala, si no el diagnóstico de cada síntoma, es decir, se cambia las escalas por el diagnóstico sin cambiar la puntuación de estas. Cambiando los datos de la formula anterior quedaría de la siguiente manera:

=SI (R8<20;"No existe los síntomas alarmantes suficientes que indiquen la necesidad de realizar mejoras en la distribución de planta Actual."; SI (R8<50;"Aunque el objetivo de aplicar una mejora en la distribución de plata actual no es necesario, si se puede aplicar una mejora a mediano Plazo"; SI (R8<100;"Existe la necesidad de una mejora en la distribución de planta actual."))

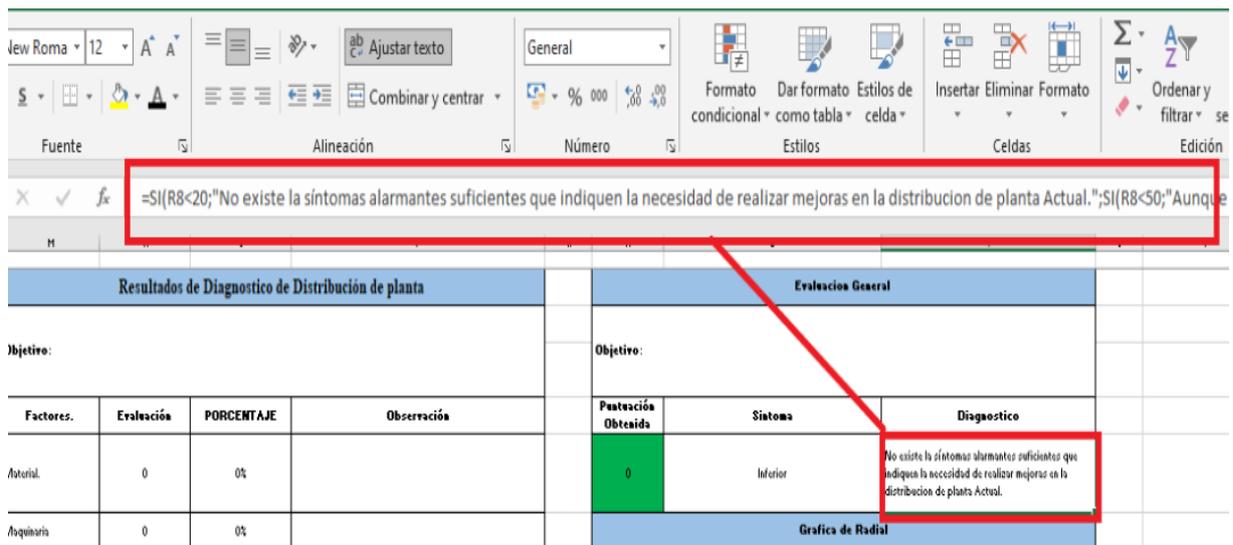


Figura 48. Configuración de celda de diagnóstico.

Paso 13: Creación de grafica Radial

Para la creación de esta grafica se utilizó como base los datos los porcentajes obtenidos de los factores evaluados, aplicando la formula explicada en el paso 7.

Esto para hacer una comparación de estos resultados, para así saber en cuál de estos factores es donde se obtuvo mayor presencia de los síntomas.

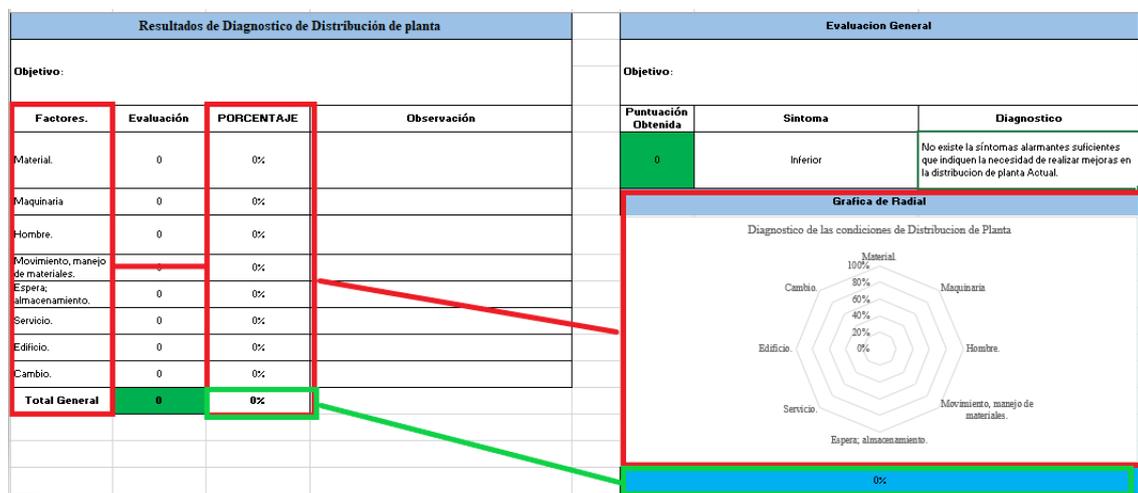


Figura 49. Creación de grafica Radial

Para realizar la gráfica se seleccionó la columna de factores y porcentajes, y se selección loa opción de gráficas, se escoge la opción de “TODAS LAS GRAFICAS” y se da clip en la gráfica Radial.

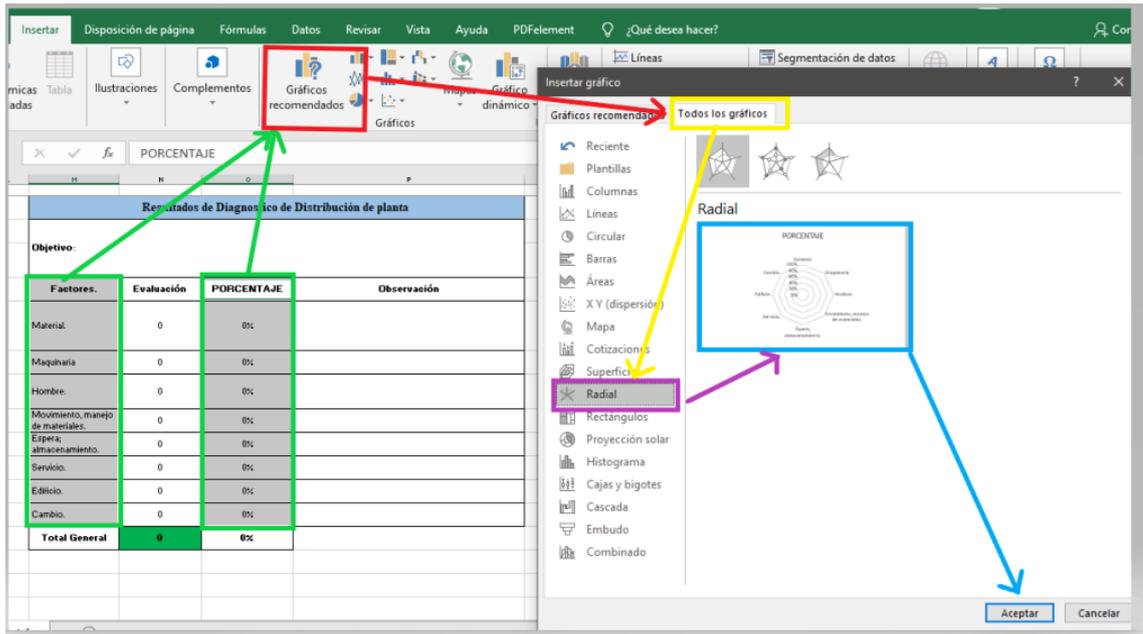


Figura 50. Configuración de Grafica

5.4.13. Anexo 13. Entrevista.

Tabla 52. Entrevistas

Pregunta	Entrevistas aplicadas	
	EHS	Despalillo a Maquina
¿Cree usted que existe alguna dificultad con la distribución de planta actual de la empresa? Justifique su respuesta.	Actualmente por el protocolo de bioseguridad, se están violando demarcaciones para garantizar el 1.5m de los colaboradores y así mantener el distanciamiento que está pidiendo la OMS y la parte del corporativo, únicamente tenemos los pasillos de ruta de evacuación libre, hay pasillos que se están violando, por no estar trabajando en sí a como lo hacíamos a inicio de año, se llevaba un flujo de proceso, pero por motivos de pandemia no estamos trabajando en así.	No
¿Qué factores pueden afectar el diseño de distribución de planta actual? Justifique su respuesta.	En primer lugar la pandemia eso conllevó a un incremento en las ventas, a inicio de año habían 362 trabajadores y a partir del mes de junio hubo contratación de nuevo personal, actualmente laborando en la planta hay 469 colaboradores, entonces parte de la bodega de trabajo se envía a una bodega fiscal y la bodega se adapta a un nuevo salón de producción para poder mantener el distanciamiento y cumplir con la capacidad que requiere la gente, porque acá los edificios son pequeños, no tenemos para esa capacidad.	Para mi uno de los inconvenientes podría ser el flujo, aquí debería haber un almacén de materia prima, si no que está al final de los procesos, en un flujo de proceso debería estar el almacén y después las otras áreas aledañas consecutivas.
¿Qué técnicas o procedimientos utiliza	Acá la que trabaja ese aspecto es claudia con lean Manufacturing, ella mira los tiempos muertos en las áreas de trabajo, para ver cómo distribuye la	Las técnicas que se utilizamos son las que están establecidas por el proceso de tabaco, aquí tenemos

<p>para realizar una distribución de planta? Justifique su respuesta.</p>	<p>planta, cómo ganar espacios para que el trabajador tenga comodidad la desplazarse, tenga más accesibilidad a su puesto de trabajo todo lo que es material y herramientas, para que no haya tiempos muertos y así tener una mayor productividad en las áreas.</p>	<p>el área de mojadero después el producto preparado entra a esta área de producto entrante, después pasa al área de despalillo y sigue a rezago después que la capa lista de acuerdo a los tonos de colores y tamaños pasa a producción de acuerdo a la necesidad.</p>
<p>¿Cuánto tiempo requiere cada actividad del proceso de acuerdo a su distribución de planta? Justifique su respuesta.</p>	<p>Eso va en dependencia al área y como está estructurado; por ejemplo, ahorita en empaque están trabajando en un sistema modular en U, la parte de manufactura esbelta lo que vino hacer es hacer pruebas ensayo-error para saber cuánto es el incremento, porque antes una sola trabajadora hacía todo, ahora no todo va por proceso y siguen un flujo continuo. Entonces eso ya cambió en varias áreas, en el área de rezago de capa están ganando un incentivo por productividad, y así todas las áreas están trabajando de la misma manera por incentivo.</p>	<p>En el caso del tabaco para que agarre condición estamos hablando cerca de 12 h, en el área de despalillo anda alrededor de 45min-1h luego que las pacas una vez acondicionadas sean despalilladas y en el área de capa pasa 3h para ser clasificadas en capa, banda y tripa.</p>
<p>¿Considera usted que el tiempo que tarda la materia prima en llegar al colaborador es el indicado? Justifique su respuesta.</p>	<p>En ciertas áreas no, porque este era un edificio ya construido y nos adaptamos a las instalaciones. El proceso empieza en la parte de preparación de tabaco y la bodega de tabaco es el último edificio y tiene que hacer un recorrido por toda la empresa para poder llegar al cuarto de liga hasta el mojadero, entonces es tardado para llegar al área de preparación de tabaco, ahí es bastante el tiempo que toma. Se debería hacer un edificio donde es el comedor actualmente para que sea un solo flujo de proceso, ya en la otra área no, lo que es el salón de producción I todo está bien, ya en el salón de</p>	<p>No, si se tuviese el almacén al lado de llevaría menos tiempo unos 4min, pero como está al final lleva por lo menos 20min en ir hasta el almacén, ubicar la paca y llevarla hasta el mojadero, o sea que hay un proceso que si el almacén estuviera en otro orden sería más rápido.</p>

	<p>producción II tenemos porqué a las roleras y boncheros se les tiene que llevar material desde el salón I hasta la bodega entonces es bastante tiempo el que le toma, igual cuando toca hacer las pruebas de calidad al cuarto de calidad, claro todo esto es debido a pandemia.</p>	
<p>¿considera usted que los tiempos muertos afecta la productividad de la empresa? Justifique su respuesta.</p>	<p>Claro que sí y bastante, porque se hacen estudios de parte de manufactura esbelta, de valorar los tiempos muertos en cada área de trabajo, se reúne al supervisor al inspector y se analiza de acuerdo a un flujograma de proceso que se sigue.</p>	<p>Claro que sí, eso es uno de los puntos clave. Si un operario pierde 5 Min cada hora por estar haciendo tertulias o cosas que no están acordé a su actividad, es una perdida grande.</p>
<p>¿Cree que la distribución actual de la planta contribuye a que los movimientos de los colaboradores sean mínimos? Justifique su respuesta.</p>	<p>A como estaba antes de la pandemia sí, pero actualmente no</p>	<p>Así es, antes de la pandemia de echó andar lo que es el Lean Manufacturing, que eliminar todo lo que es grasa, retrocesos y se ha avanzado bastante en eso, se han medido los tiempos en la labor de cada operario de las máquinas, ellos trabajan por producción, incluso hasta con incentivos igual el rezago de capa. Entonces eso ha venido a reducir los tiempos, por ejemplo, que se iban a los baños y se dilataban lo que ellos querían. Ahora no, ellos están conscientes que entre más hagan, más dinero ganan, entonces eso ayuda a reducir los tiempos muertos.</p>

<p>¿Cree usted que existen aspectos que influyen en los movimientos ineficientes efectuados por cada colaborador? Justifique su respuesta.</p>	<p>Bueno sería que a veces hay una mala planificación, existe este problema aquí en la empresa, planifican de una manera luego a la hora de llegada vienen y cambian todo inmediatamente a veces se da esto en el área de cuarto de liga, hay una planificación se tiene que seguir un parámetro, llegan están armando las ligas, pero ya después manda la parte de Plannig y dicen que hay que hacer cambios entonces automáticamente todo lo que habían hecho los muchachos deben volverlo hacer, porque hay un cambio o les surge una nueva orden y el cliente es exigente entonces debemos cumplir con las necesidades del cliente y como el cliente es la prioridad, se le quita al bonchero el material se cambia, entonces cambia todo, el supervisor tiene que ver qué pareja va a asignar entonces se pierde bastante tiempo.</p>	<p>Actualmente son mínimos, todo se ha ido mejorando a raíz de los procesos que se han ido efectuando.</p>
<p>¿Considera usted que el movimiento de los materiales es el adecuado para la distribución de planta actual? Justifique su respuesta.</p>	<p>No, no es el adecuado, porque a como les explicaba del problema que tuvimos en el área de producción que tuvimos que dividir en dos que uno se adaptó a la bodega, entonces de allá se recolectan, se llevan a ... lo escanean o se lleva todo el material desde el cuarto de liga entonces pasa por un proceso, dos edificios para poder llegar al cuarto de liga, anteriormente a las roleras les tocaba venir hasta acá por su capa, ahora se ajustó un poco y hay una repartidora de capa en ese salón, hay una prueba que se le tiene que hacer al puro que solo acá está la máquina entonces tienen que traer todos los puros de allá para acá</p>	<p>Hasta ahorita se ha alcanzado un nivel en ordenar las áreas, no estamos en el punto más alto, pero esa es la lucha día a día de mejorar estos procesos.</p>

<p>¿Considera usted que se deberían hacer cambios en la actual distribución de planta? Justifique su respuesta.</p>	<p>Sí, sería retomar a como estaba antes de la pandemia se ha intentado, pero para esto implicaría disminuir el volumen de personas, porque acá no alcanzan todas las parejas, no está apto para la calidad de personal que hay ahorita, inclusive si se volvieran a colocar en par, no se sabe a ciencia cierta qué cantidad de personas van a trabajar el próximo año, si van a aumentar o disminuir.</p>	<p>Sí, cómo le decía debería tener el almacén dónde está el kiosco. Estaría el almacén de primero, luego seguirían lo que son las áreas aledañas, el mojadero, cuarto de liga que son el flujo para alimentar a producción.</p>
<p>¿Qué cambios considera usted que se deberían implementar para optimizar los procesos productivos? Justifique su respuesta.</p>	<p>Volver a la implementación de manufactura esbelta, trabajar con las 5s, igual los trabajadores ya tenían una noción de las demarcaciones de la empresa, cada cosa estaba en el lugar que le correspondía, se habían hecho mejoras, había proyectos Kaizen y habían sido de mucha utilidad. Uno de los proyectos eran reparar los depósitos de picadura, antes lo recogían en bolsas, se les caían a las roleras, ahora ellas van y recolectan en las cajitas, se ha mejorado bastante en ese aspecto en ese tiempo, retomar más que todo a como estaba.</p>	<p>Debería ser una planta autosuficiente, o sea que acá no hay un área de procesos de capa o fermentación de tabaco, la empresa depende principalmente de Honduras, ellos nos alimentan los inventarios con capas, bandas y tripas, y eso dificulta contar a tiempo con una materia prima en tiempo y forma y cumplir con las demandas que exige producción y los clientes.</p>
<p>¿Cómo considera usted que se pueden reducir los tiempos muerto en los procesos productivos? Justifique su respuesta.</p>	<p>Acá en la empresa primero se evalúa si la cantidad de personas la requiere esa área, porque a veces hay exceso de personal y uno puede hacer hasta dos trabajos, perfectamente cumplen con esa condición. A veces en producción se dan las pérdidas de tiempo a como ya les había dicho, se da una programación de saca la capa que correspondía, luego vienen y cambian la capa dejan a las personas que la estaban haciendo, entonces en ese momento las repartidoras de capa no trabajan capa, porque no les llega capa a ellas</p>	<p>Sí, en este rubro del tabaco siempre se está aprendiendo que hay maneras de reducir tiempos muertos, se sigue en la lucha en pensar cómo podemos avanzar más, cómo podemos producir más con materia prima barata, evitando los tiempos muertos, es decir producir más puros con menor inversión en mano de obra. Se puede lograr siendo</p>

	<p>para repartir, los recolectores de material están detenidos hasta que al bonchero y la rolera empiezan a trabajar. Otra cosa es que a veces los supervisores como estamos metido en la parte de la manufactura esbelta, la parte administrativa pagó un diplomado y se les ha dicho que hablen con los responsables de cada área que se reúnan h de ahí surgen ideas de cómo mejorar la productividad del área como reducir los tiempos muertos, como implementar la mejora continua, acá se trabaja con la mejora continua y eso ha ayudado en todas las áreas, igual con las solicitudes de problemas a través del diagrama de causa y efecto, cuando hay un problema nos reunimos todo el equipo involucrado y así se trabaja.</p>	<p>eficiente en todas las labores que conllevan en la elaboración de un puro, o de sacar una capa que demanda producción</p>
<p>¿Cómo cree usted que la implementación de una mejora en la actual distribución de planta reducirá los movimientos de los colaboradores? Justifique su respuesta.</p>	<p>Actualmente si se vuelve a como estábamos anteriormente antes de la pandemia en lo que a distribución de refiere, se reduciría un 30%, porque ya estaba diseñado a ser un flujo de proceso continuo y no parar y pues ya se evitaba eso, igual se ha buscado como evitar los tiempos muertos en el área de mantenimiento, en todas las áreas y esa es la última área que faltaba</p>	<p>En el caso de que tuviéramos un almacén más cerca, porque se habla acerca de 80m de dónde está el almacén actualmente, eso reduciría alrededor de 15min de un tiempo que se dedica solo hacer el traslado de un tabaco desde el almacén hasta las áreas de acá, si esos 15min se suman a diario que ese colaborador se dedicara a hacerle otra cosa, eso es mucho tiempo en un mes. Actualmente el flujo así está, pero estamos consiente que eso nos está afectando, en tiempo muerto y en el desgaste físico de los colaboradores.</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.4.14. Anexo 14. Imágenes de trabajo de Campo



Figura 51. Tripa y capa de tabaco.

Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A.



Figura 52. Bonchado, Rolado y Prensado de puro Cao Brazilia 5 X 56 Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A.



Figura 53. Infraestructuras de la empresa Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A.



Figura 54. Manufacturado de puro Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A.



Figura 55. Control de calidad a máquina. Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A.



Figura 56. Bodega de empaque.

Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A.



Figura 57. Clínica Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A.

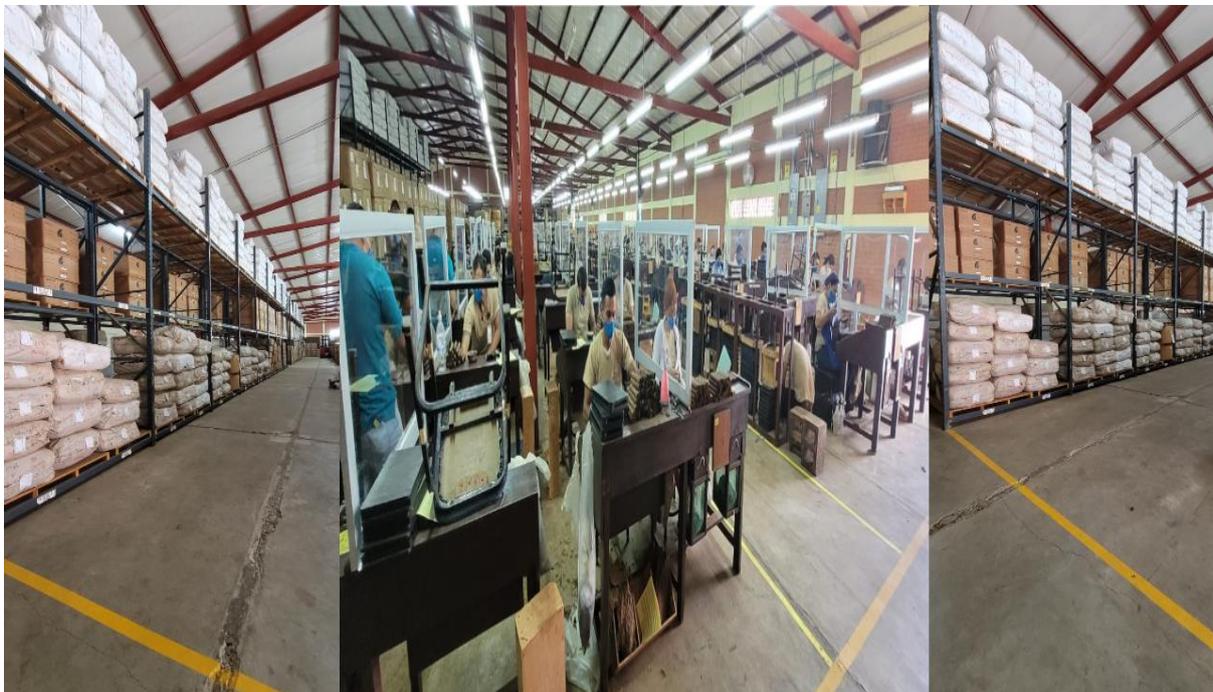


Figura 58. Bodega Principal y Manufacturado de Puro 2 Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A



Figura 59.Despallille a Máquina Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A



Figura 60.Cuarto de ligado Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A



Figura 61. Empaque Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A



Figura 62. Acondicionamiento de Materiales Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A



Figura 63.Rezago de capa Fuente: Scandinavian Tobacco Group S.A