



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de investigación previo a la
obtención del título de Ingeniería Industrial

Título del Proyecto de Investigación

“DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE
LÁPICES ECOLÓGICOS A PARTIR DE PAPEL PERIÓDICO RECICLADO EN LA
CIUDAD DE QUEVEDO.”

Autores

Bryan Alberto Menéndez Coronel

Bryan Javier Menéndez Coronel

Director de Proyecto de Investigación

Ing. Danny Alexander Rivas Sierra, MSc.

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2021



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Nosotros, **Bryan Alberto Menéndez Coronel** y **Bryan Javier Menéndez Coronel**, declaramos que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Bryan Alberto Menéndez Coronel
C.C. # 120552800-1

Bryan Javier Menéndez Coronel
C.C. # 120552780-5



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Danny Alexander Rivas Sierra, MSc.**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que los estudiantes **Bryan Alberto Menéndez Coronel** y **Bryan Javier Menéndez Coronel**, realizaron el Proyecto de Investigación de grado titulado **“Diseño de una línea de producción para la elaboración de lápices ecológicos a partir de papel periódico reciclado en la ciudad de Quevedo.”**, previo a la obtención del título de Ingeniería Industrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Danny Alexander Rivas Sierra, MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Yo, Danny Alexander Rivas Sierra, MSc., en calidad de director de proyecto de investigación titulado “DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LÁPICES ECOLÓGICOS A PARTIR DE PAPEL PERIÓDICO RECICLADO EN LA CIUDAD DE QUEVEDO.”, me permito manifestar a usted y por intermedio de la presente al consejo directivo de la facultad lo siguiente.

Que los estudiantes: Bryan Alberto Menéndez Coronel y Bryan Javier Menéndez Coronel, egresados de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, de la carrera de Ingeniería Industrial, han cumplido con las correcciones pertinentes, e ingresado su proyecto de investigación al sistema URKUND, tengo a bien certificar la siguiente información sobre el informe del sistema anti plagio con el porcentaje de 8%.

Document Information

Analyzed document	PROYECTO DE TITULACION 1.1.pdf (D99684186)
Submitted	3/25/2021 10:54:00 PM
Submitted by	
Submitter email	bryan.menendezcc@uteq.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	drivas.uteq@analysis.arkund.com

**Ing. Danny Alexander Rivas Sierra, MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**

Título:

“DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE
LÁPICES ECOLÓGICOS A PARTIR DE PAPEL PERIÓDICO RECICLADO EN LA
CIUDAD DE QUEVEDO.”

Presentado al Concejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Aprobado por:

Ing. Marisol Betty Véliz Aguilar, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Miguel Santiago Socasi Gualotuña, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. José David Barros Enríquez, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO - LOS RIOS – ECUADOR
2021

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres: José y Nila; y, Javier y Laura, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

A mis hermanos Javier, Kenny, Damián y Larissa por llenarme de alegría día tras día, por todos los consejos brindados.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por confiar en mí, abrirme las puertas y al Ing. Danny Rivas Sierra, MSc., tutor de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente.

Bryan Alberto Menéndez Coronel

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, gracias Dios por bendecirme y brindarme las fuerzas necesarias para seguir siempre adelante, por darme tu mano y no soltarme en momentos difíciles donde ya pensaba en darme por vencido, gracias a ti por todo.

A mis padres principalmente por sembrar la semilla de Fe y amor a Dios, por motivarme y aconsejarme día a día. A mis abuelos, a quienes se lo debo todo, gracias a ellos estoy logrando esta meta, esto es el fruto de sus sacrificios.

A mis amigos y compañeros, por las experiencias, su amistad sincera y el apoyo incondicional que nunca falta.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cada uno de los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial, por los conocimientos, experiencias y sabidurías que aportaron a lo largo de mi formación profesional y a la elaboración del presente proyecto de titulación.

Bryan Javier Menéndez Coronel

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijos, son los mejores padres.

A mis hermanos y amigos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

Bryan Alberto Menéndez Coronel

DEDICATORIA

Con el más grande sentimiento de orgullo, el presente proyecto de titulación se lo dedico principalmente a Dios, por brindarme salud y vida, por guiarme a ser mejor cada día y poder lograr mis objetivos.

A mis padres y abuelos, por su amor, confianza, sacrificios, porque gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí.

A mis amigos y compañeros, por su confianza en mí, porque durante mi formación académica siempre brindaron un gran apoyo emocional.

Bryan Javier Menéndez Coronel

RESUMEN

El objetivo primordial de la presente investigación es diseñar una línea de producción para la elaboración de lápices ecológicos a partir de papel periódico reciclado en la ciudad de Quevedo, para lograrlo se plantearon cuatro objetivos específicos. El primero está orientado en diagnosticar la situación actual de los desechos de papel periódico dentro de la ciudad, con la finalidad de conocer cuáles serán los lugares de donde se obtendrá la materia prima. Luego se establecen estudios previos a la instalación de la planta de producción, en él se describe el mercado objetivo, el método de distribución y el eco diseño del producto. El tercer objetivo específico es plantear aspectos técnicos-funcionales para la operatividad de la línea de producción, mediante los métodos se establece que la capacidad de producción de la planta será de 29294 lápices por semana con 45 horas laborables, también se determinó que el mejor lugar para implantarla será en la ciudad de Quevedo, y por ultimo por medio de los indicadores económicos se evaluó la viabilidad del proyecto, el VAN= \$ 125.076,69, TIR= 42%, R B/C= \$ 2,00 y PRI= 2,97 años, justifican la aceptación del proyecto.

Palabras claves: línea de producción, diagnóstico, estudios previos, aspectos técnicos-funcionales, indicadores económicos.

ABSTRACT

The main objective of this research is to design a production line for the elaboration of ecological pencils from recycled newspaper in the city of Quevedo, to achieve this, four specific objectives were proposed. The first is aimed at diagnosing the current situation of newsprint waste within the city, in order to know where the raw material will be obtained from. Then studies are established prior to the installation of the production plant, in which the target market, the distribution method and the eco-design of the product are described. The third specific objective is to raise technical-functional aspects for the operation of the production line, through the methods it is established that the production capacity of the plant will be 29294 pencils per week with 45 working hours, it was also determined that the best place To implement it will be in the city of Quevedo, and finally through the economic indicators the viability of the project was evaluated, the NPV = \$ 125,076.69, IRR = 42%, RB / C = \$ 2.00 and PRI = 2 , 97 years old, justify the acceptance of the project.

Keywords: production line, diagnosis, preliminary studies, technical-functional aspects, economic indicators.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	ii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	iii
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN ...	iv
AGRADECIMIENTO.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
TABLA DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLA	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
CAPÍTULO I CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Problema de investigación.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.	4
1.1.2. Formulación del problema.....	7
1.1.3. Sistematización del problema.....	7
1.2. Objetivos.....	8
1.2.1. Objetivo General.....	8
1.2.2. Objetivos Específicos.	8
1.3. Justificación.....	8

CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN 10

2.1. Marco conceptual.	11
2.1.1. Empresa ecológica.	11
2.1.2. Producción.	11
2.1.3. Línea de producción.	11
2.1.4. Ecológico.	11
2.1.5. Producto ecológico.	11
2.1.6. Las 3 R.	12
2.1.7. Lápiz.	12
2.1.8. Lápiz ecológico.	13
2.1.9. Deforestación.	13
2.1.10. Papel.	14
2.1.11. Tamaño del proyecto.	14
2.1.12. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 3093.	15
2.1.13. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1001.	15
2.1.14. Diagrama de operaciones de proceso.	15
2.1.15. Diagrama de análisis del proceso.	15
2.1.16. Macro localización.	16
2.1.17. Micro localización.	16
2.1.18. Capacidad instalada.	16
2.1.19. Control de calidad de los materiales.	16
2.1.20. Costos generales y de mantenimiento.	16
2.1.21. Organigrama estructural jerárquico.	17
2.1.22. Descripción de los puestos de trabajo.	17
2.1.23. Políticas de estabilidad laboral.	17
2.1.24. Método Guerchet.	19
2.1.25. Diagrama relacional de actividades.	21

2.1.26. Estudio financiero.....	22
2.1.27. Precio de venta.....	22
2.1.28. Punto de equilibrio.....	23
2.1.29. Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR).	23
2.1.30. Valor actual neto (VAN).	24
2.1.31. Tasa Interna de Retorno (TIR).....	25
2.1.32. Relación beneficio costo (B/C).....	25
2.1.33. Periodo de recuperación de la inversión (PRI).	26
2.2. Marco referencial.....	27
CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.1. Localización.....	30
3.2. Tipo de investigación.....	30
3.2.1. Explicativa.	30
3.2.2. Descriptiva.	31
3.2.3. Bibliográfica.	31
3.3. Método de investigación.....	31
3.3.1. Método de observación.....	31
3.3.2. Inductivo.	31
3.3.3. Deductivo.....	31
3.4. Fuentes de recopilación de información.	32
3.4.1. Fuentes primaria.	32
3.4.2. Fuentes secundarias.	32
3.5. Diseño de la investigación.....	32
3.5.1. Diseño no experimental.....	32
3.6. Instrumento de investigación.....	32
3.6.1. Entrevista.....	32
3.7. Tratamiento de los datos.....	32

3.8. Recursos humanos y materiales.....	33
3.8.1. Recursos humanos.	33
3.8.2. Recursos económicos.	33
3.8.3. Recursos materiales.	33
3.8.4. Recursos tecnológicos.	33
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.1 Resultados.....	35
4.1.1. Situación actual de los residuos de papel periódico en la ciudad de Quevedo.....	35
4.1.2. Estudios previos para la instalación de una línea de producción de lápices ecológicos a base de papel periódico reciclado.	38
4.1.3. Estudio técnico de la línea de producción de lápices ecológicos.	49
4.1.4. Estudio financiero de la producción de lápices ecológicos.	86
4.2. Discusión.	106
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
5.1. Conclusiones.....	109
5.2. Recomendaciones.	110
CAPITULO VI BIBLIOGRAFÍA.....	111
6. Bibliografía.....	112
CAPITULO VII ANEXOS	117
7.1. Anexos.	118

ÍNDICE DE TABLA

ILUSTRACIÓN 1. Diagrama causa-efecto.	6
ILUSTRACIÓN 2. Ubicación de la ciudad de Quevedo.	30
ILUSTRACIÓN 3. Canal de distribución indirecto.....	44
ILUSTRACIÓN 4. Diseño del centro de acopio.	45
ILUSTRACIÓN 5. Logotipo del producto.	46

ILUSTRACIÓN 6. CAD del producto.	47
ILUSTRACIÓN 7. Plano del lápiz ecológico.....	48
ILUSTRACIÓN 8. Diagrama DOP del proceso de fabricación de lápices ecológicos.	51
ILUSTRACIÓN 9. Parroquia de San Camilo.....	56
ILUSTRACIÓN 10. Organigrama estructural.	71
ILUSTRACIÓN 11. Diagrama de recorrido del material.....	80
ILUSTRACIÓN 12. Distribución de la planta.....	83
ILUSTRACIÓN 13. Diagrama de relación de actividades del proceso.	85
ILUSTRACIÓN 14. Amortización de la deuda.....	98
ILUSTRACIÓN 15. Grafica punto de equilibrio.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Costos generales y de mantenimiento.....	17
TABLA 2. Código de proximidades.	21
TABLA 3. Principales imprentas y periódicos en la ciudad de Quevedo.....	35
TABLA 4. Demanda obtenida en la ciudad de Quevedo.....	39
TABLA 5. Demanda obtenida en la ciudad de Babahoyo.	40
TABLA 6. Demanda obtenida en la ciudad de Buena fe.	40
TABLA 7. Demanda obtenida en la ciudad de Vines.	40
TABLA 8. Resumen de demanda anual de la población.	41
TABLA 9. Proyección de la demanda.	41
TABLA 10. Mercado disponible.....	42
TABLA 11. Análisis de la competencia.	43
TABLA 12. Análisis de proveedores.	46
TABLA 13. Diagrama DAP del proceso de fabricación de lápices ecológicos.....	52
TABLA 14. Alternativas a evaluar por el método de Ranking de Factores.	53
TABLA 15. Análisis de 4 cantones por el método Ranking de los factores.....	54
TABLA 16. Análisis 3 parroquias por el método Ranking de los factores.....	55
TABLA 17. Capacidad instalada.	57
TABLA 18. Capacidad utilizada.....	57
TABLA 19. Producción máxima.	58
TABLA 20. Capacidad utilizada.....	58

TABLA 21. Ficha de las características del material papel periódico.	59
TABLA 22. Ficha de las características del material mina de grafito.	60
TABLA 23. Ficha de las características del material goma.	61
TABLA 24. Ficha de las características del material pintura.	62
TABLA 25. Maquinarias de producción.	63
TABLA 26. Liquidación de tributos.	64
TABLA 27. Ficha técnica de la maquinaria Guillotina.	65
TABLA 28. Ficha técnica de la maquinaria Enrolladora.	66
TABLA 29. Ficha técnica de la maquinaria Horno.	67
TABLA 30. Ficha técnica de la maquinaria Compresor.	68
TABLA 31. Ficha técnica de la maquinaria Afiladora.	69
TABLA 32. Programa de mantenimiento de máquinas.	70
TABLA 33. Servicios tercerizados.	72
TABLA 34. Perfil del puesto Gerente General.	73
TABLA 35. Perfil del puesto Jefe de Operaciones y Logística.	74
TABLA 36. Perfil del puesto Jefe de Producción.	75
TABLA 37. Perfil del puesto Jefe de Marketing y Ventas.	76
TABLA 38. Perfil del puesto Operario de Producción.	77
TABLA 39. Horario de trabajo.	79
TABLA 40. Estimación de áreas para la empresa.	81
TABLA 41. Activos fijos del área de producción.	87
TABLA 42. Activos fijos de área de logística.	88
TABLA 43. Activos fijos en área de ventas.	89
TABLA 44. Inversión fija del proyecto.	89
TABLA 45. Depreciación de activos fijos del área de producción.	90
TABLA 46. Depreciación de activos fijos del área de logística.	91
TABLA 47. Depreciación de activos fijos del área de ventas.	92
TABLA 48. Total depreciación de activos fijos.	92
TABLA 49. Costos de materia prima.	93
TABLA 50. Rol de pagos.	94
TABLA 51. Costos indirectos de fabricación.	95
TABLA 52. Costos administrativos.	95
TABLA 53. Costos de ventas.	96
TABLA 54. Resumen de la inversión capital de trabajo.	96

TABLA 55. Estructura de la inversión.	97
TABLA 56. Estructura del financiamiento.	97
TABLA 57. Amortización de la deuda.	98
TABLA 58. Balance general.....	99
TABLA 59. Flujo de efectivo.	101
TABLA 60. Clasificación de los costos.....	102
TABLA 61. Flujo de efectivo acumulado.....	106

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1. Superficie total del área.	19
ECUACIÓN 2. Superficie estática.	20
ECUACIÓN 3. Superficie gravitacional.	20
ECUACIÓN 4. Superficie de evolución.	20
ECUACIÓN 5. Constante del proceso de producción.	20
ECUACIÓN 6. Promedio de las alturas de elementos móviles.	21
ECUACIÓN 7. Promedio de las alturas de los elementos estáticos.....	21
ECUACIÓN 8. Costos totales.	22
ECUACIÓN 9. Costo unitario total.....	22
ECUACIÓN 10. Precio de venta.....	22
ECUACIÓN 11. Punto de equilibrio económico.	23
ECUACIÓN 12. Tasa mínima aceptable de rendimiento.	24
ECUACIÓN 13. Valor actual neto.....	25
ECUACIÓN 14. Tasa Interna de retorno.	25
ECUACIÓN 15. Relación Beneficio costo.	26
ECUACIÓN 16. Periodo de recuperación de la inversión.	26

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Entrevista.....	118
ANEXO 2. Proforma de maquinarias.	119
ANEXO 3. Proforma de maquina afiladora.	121
ANEXO 4. Elaboración del lápiz ecológico - actividad corte.	122
ANEXO 5. Elaboración del lápiz ecológico - actividad enrollado.	122
ANEXO 6. Elaboración del lápiz ecológico - actividad pintado.	123
ANEXO 7. Producto final - lápiz ecológico.	123

CÓDIGO DUBLIN

Titulo:	“Diseño de una línea de producción para la elaboración de lápices ecológicos a partir de papel periódico reciclado en la ciudad de Quevedo.”				
Autor:	Menéndez Coronel Bryan Alberto, Menéndez Coronel Bryan Javier.				
Palabras claves:	Línea de producción	Diagnóstico	Estudios previos	Aspectos técnicos-funcionales	Indicadores económicos
Fecha de publicación:	Mayo, 2021				
Editorial:	Quevedo: UTEQ, 2021				
Resumen:	Resumen.- El objetivo primordial de la presente investigación es diseñar una línea de producción para la elaboración de lápices ecológicos a partir de papel periódico reciclado en la ciudad de Quevedo, para lograrlo se plantearon cuatro objetivos específicos. El primero está orientado en diagnosticar la situación actual de los desechos de papel periódico dentro de la ciudad, con la finalidad de conocer cuáles serán los lugares de donde se obtendrá la materia prima. Luego se establecen estudios previos a la instalación de la planta de producción, en él se describe el mercado objetivo, el método de distribución y el eco diseño del producto. El tercer objetivo específico es plantear aspectos técnicos-funcionales para la operatividad de la línea de producción, mediante los métodos se establece que la capacidad de producción de la planta será de 29294 lápices por semana con 45 horas laborables, también se determinó que el mejor lugar para implantarla será en la ciudad de Quevedo, y por ultimo por medio de los indicadores económicos se evaluó la viabilidad del proyecto, el VAN= \$ 125.076,69, TIR= 42%, R B/C= \$ 2,00 y PRI= 2,97 años, justifican la aceptación del proyecto. Abstract: The main objective of this research is to design a production line for the elaboration of ecological pencils from recycled newspaper in the city of Quevedo, to achieve this, four specific objectives were proposed. The first is aimed at diagnosing the current situation of newsprint waste within the city, in order to know where the raw material will be obtained from. Then studies are established prior to the installation of the production plant, in which the target market, the distribution method and the eco-design of the product are described. The third specific objective is to raise technical-functional aspects for the operation of the production line, through the methods it is established that the production capacity of the plant will be 29294 pencils per week with 45 working hours, it was also determined that the best place To implement it will be in the city of Quevedo, and finally through the economic indicators the viability of the project was evaluated, the NPV = \$ 125,076.69, IRR = 42%, RB / C = \$ 2.00 and PRI = 2 , 97 years old, justify the acceptance of the project.				
Descripción:					
URI:					

Introducción.

Durante la última década, la salud ambiental ha mostrado señales desafortunadas. El panorama al que nos enfrentamos es cada día peor. En respuesta a este problema global por prever la protección ambiental, muchas empresas ya están creando e innovando sus sistemas de producción, creando métodos de venta directa de sus productos o servicios, al igual que otras empresas, se han creado específicamente para solucionar esta problemática.

Son muchos los factores que empeoran la salud ambiental, como la eliminación de gases tóxicos por parte de las grandes industrias, el uso excesivo de plásticos, la deforestación, entre otros. Dado que la deforestación es uno de los factores más graves que causan la degradación ambiental, a nivel mundial actualmente 15,3 mil millones de árboles son talados cada año. También se sabe que todas estas materias primas madereras se trasladan a diversos usos, uno de los usos es generar lápices y papel, lo que a su vez aumenta el impacto desfavorable sobre el medio ambiente.

En la producción de papel se requiere de grandes cantidades de agua y energía y debido al uso intensivo de vehículos de transporte para su comercialización, se genera una impresionante contaminación y un gran impacto ambiental. Además, el residuo de este material genera complicaciones por la acumulación de grandes cantidades y al estar mezclado con otros desperdicios.

La correcta gestión de residuos de papel periódico no es un tema de desarrollo efectivamente en la ciudad de Quevedo, requiere de ideas, aportes e iniciativas de la población o empresas para fortalecer la economía, reduciendo en gran medida este residuo.

Bajo estas circunstancias se genera la idea del diseño una línea de producción de lápices a partir de papel periódico 100% reciclado reemplazando la madera por papel periódico, sin que el producto pierda su funcionamiento.

El consumidor objetivo está formado por niños y adolescentes escolares, profesores, secretarías, varones, mujeres, etc., la población que necesita de un lápiz para apoyar sus actividades cotidianas. Y como criterio geográfico se consideran a las ciudades de Quevedo,

Babahoyo, Buena Fe y Vinces como el mercado objetivo, al ser las ciudades más pobladas centralizan la gestión de la mayoría de operaciones comerciales, educativas, industriales, etc. de la provincia de Los Ríos. Se consideran estos cantones, con el propósito de obtener un volumen de demanda que justifique la producción de una planta de fabricación de lápices ecológicos.

Finalmente, a través del análisis financiero se determina la viabilidad del proyecto y lo atractivo que se presenta ante posibles inversionistas, además se mide diferentes indicadores de rentabilidad y el tiempo de recuperación de la inversión inicial.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

La deforestación es un factor extremadamente dañino para el planeta, es una de las principales causas que provocan el cambio climático. Alrededor de 15,3 mil millones de árboles son talados cada año en el mundo [1], donde cerca de la tercera parte de ese total va destinado a la fabricación de papel, es decir, que por cada cinco árboles talados uno se usa exclusivamente para fabricar papel.

Por otro lado en Estados Unidos, cerca de 11.600 árboles son cortados para la producción de 2 mil millones de lápices. La fábrica Alemana de útiles escolares Faber-Castell alcanza una producción de 1.800 millones de unidades por año [2].

El papel y el lápiz son elementos que se utilizan a menudo en las actividades diarias, lo podemos encontrar en oficinas, empresas, industrias, hogares, centros educativos, etc., estos elementos son muy necesario, pero el uso de estos materiales traerá muchas consecuencias que afectan al ambiente y al futuro de nuestro planeta.

Otro factor contaminante es la generación de desechos sólidos, está presente día a día. Los desechos sólidos son desperdicios que afectan la calidad del suelo, agua y aire. En el Ecuador, cuatro de cada diez hogares ecuatorianos clasifican los residuos sólidos, aunque son pocas las personas que realizan esta actividad, los materiales que se clasifican con frecuencia son el plástico, cartón, papel y vidrio [3].

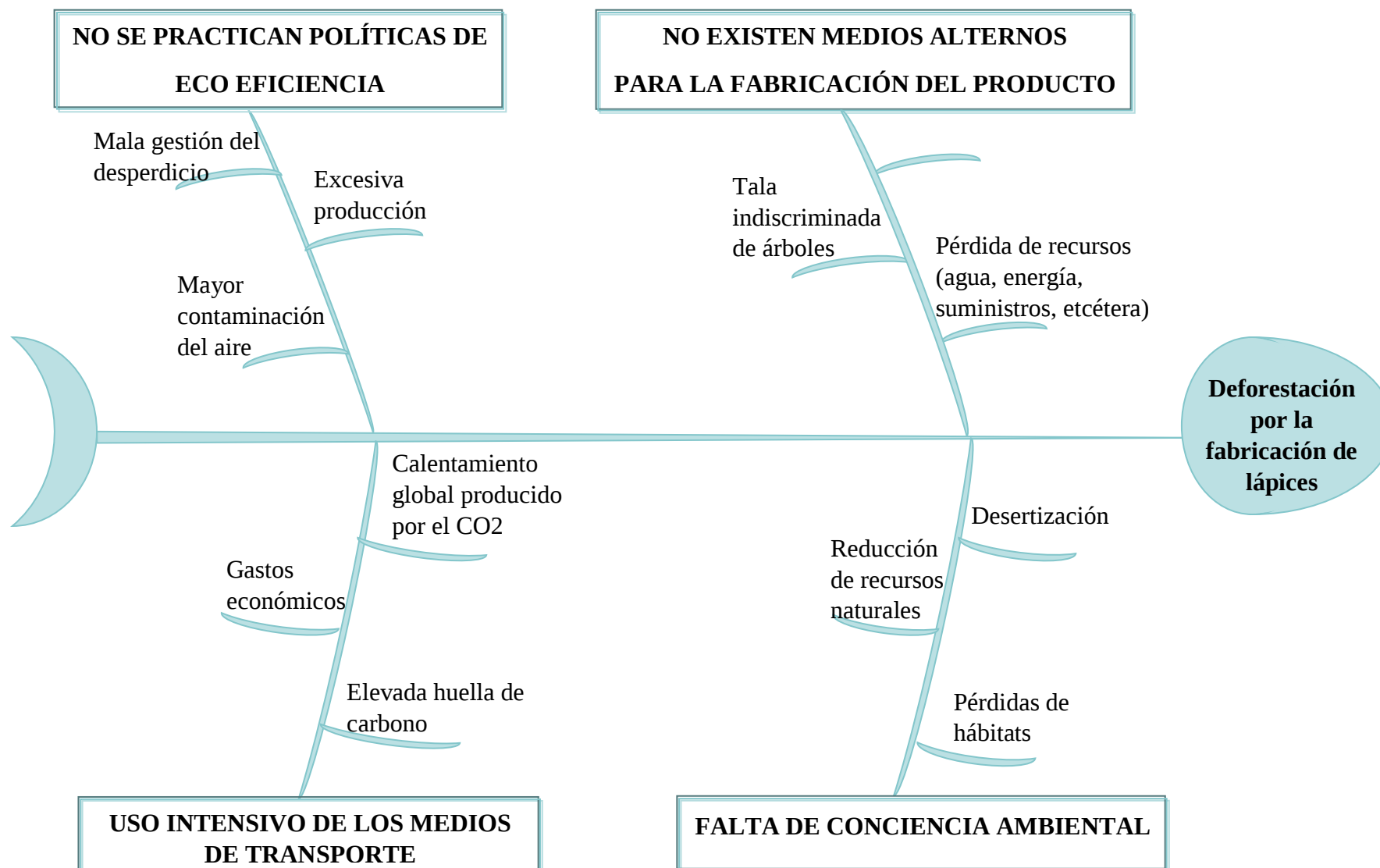
En Quevedo, la demanda de papel periódico es cada vez mayor ya que por el carácter de sus actividades lo requiere, de aquí nace la preocupación de concientizar y diseñar una línea de producción para elaboración de un producto que permita reutilizar este material y convertirlo en un objeto de uso común. Uno de los objetos más comunes es un lápiz. La demanda de esta herramienta está relacionada con la demanda de madera, por lo que esto puede tener un impacto en la deforestación.

1.1.1.1. Diagnóstico.

Es imposible analizar o comprender los problemas ambientales sin una perspectiva global, son el resultado de la interacción de muchos factores, y es por eso que el estilo de vida propuesto por el ser humano implica insostenibilidad y un aumento del consumo de recursos naturales y energéticos.

La tala de miles de árboles para la fabricación de miles de millones de lápices es una práctica que trae consigo consecuencias ambientales negativas, aunque está siendo regulada con la reforestación por parte de las industrias fabricantes de lápices, de igual forma existe complicaciones a largo plazo, estos efectos van desde la fabricación del lápiz hasta la comercialización del producto.

ILUSTRACIÓN 1. *Diagrama causa-efecto.*



FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

1.1.1.2. Pronóstico.

El gran problema de la deforestación va de la mano con el cambio climático, no realizar una tala moderada de árboles ocasionará el aumento de las emisiones de gases del efecto invernadero, muchos bosques pueden convertirse en desiertos de tierras, provocando pérdidas de hábitats y extinción de muchas especies, contribuyendo al calentamiento global y la provocación de fenómenos naturales.

1.1.1.3. Control de pronóstico.

- Medición del impacto ambiental que implica la utilización de lápices, papel periódico y derivados de la madera en las actividades cotidianas.
- Innovación de un nuevo elemento insertado en la sociedad con la finalidad de causar un impacto positivo en ella.
- La creación de nuevas líneas de productos que contribuyan al cuidado del medio ambiente.
- La motivación a una educación ambiental orientada a concientizar sobre la importancia del medio ambiente.

1.1.2. Formulación del problema.

- ¿Cuáles serán las características del diseño de una línea de producción para la elaboración de lápices ecológicos a partir de papel periódico reciclado?

1.1.3. Sistematización del problema.

- ¿Qué incidencia produce el desecho de papel periódico en la ciudad de Quevedo?
- ¿Cuáles son los aspectos previos a estudiar para la instalación de la línea de producción?

- ¿Cómo es el diseño de una línea de producción para la elaboración de lápices ecológicos?
- ¿Cómo se puede interpretar la viabilidad financiera del proyecto de fabricación de lápices ecológicos?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

- Diseñar una línea de producción para la elaboración de lápices ecológicos a partir de papel periódico reciclado.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Evaluar la situación actual de los desechos de papel periódico en la ciudad de Quevedo.
- Establecer una investigación preliminar para la instalación de una línea de producción de lápices ecológicos a base de papel periódico reciclado.
- Formular un estudio técnico que incluya aspectos técnicos-operativos respecto al funcionamiento y operatividad de la línea de producción de lápices ecológicos.
- Analizar mediante un estudio financiero la viabilidad financiera de la producción de lápices ecológicos.

1.3. Justificación.

La importancia de este proyecto investigativo radica en analizar inicialmente dos aspectos, el primero es la situación actual de los residuos de papel periódico, material usado por medios de comunicación impresos donde la producción del mismo se realiza diariamente. La segunda es la factibilidad de reintegrar este material en un producto escolar de alto consumo como es el lápiz. El propósito de este proyecto se centra en reducir la tala de árboles

llevada a cabo para producir lápices comunes y en reutilizar un material que genera impactos ecológicos negativos.

Es imprescindible destacar que este proyecto no sólo aporta al cuidado del medio ambiente sino a toda una comunidad, puesto que de tener cerca una fábrica que realice labores de reciclaje de papel periódico empezaría a crearse en ellos una cultura ambiental.

Las razones que garantizan la trascendencia de este proyecto son la importancia de contribuir en la disminución de los niveles de contaminación por deforestación desde la ingeniería industrial; el gran impacto ecológico negativo que tiene la tala de los bosques a fin de producir papel y lápices, priorizando en este estudio el papel usado por empresas de medios de comunicación impresos para imprimir los periódicos; y el ofertar dentro de la provincia un lápiz de características amigables con el ecosistema con un alcance de mercado nacional.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

2.1.1. Empresa ecológica.

Según las normas ISO 14001 (2015), son empresas verdes las que deciden implantar sistemas de gestión ambientales para establecer objetivos que mejoren el entorno y faciliten su cumplimiento [4].

2.1.2. Producción.

Producción hace referencia a la actividad o actividades que se dedican a la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios, por medio de la interacción de cuatro elementos; material, mano de obra, maquinaria y capital [5].

2.1.3. Línea de producción.

Es un grupo de operaciones en secuencia instaladas en una fábrica, donde se ensamblan componentes para hacer un producto terminado, o donde se someten los materiales a un proceso de transformación para fabricar un producto final que sea apropiado para su consumo posterior [6].

2.1.4. Ecológico.

Adolfo Acuña Carmona (2003), “se refiere a cualquier aspecto que no dañe el medio ambiente. Representa un enfoque amigable para el entorno de desarrollo, regulando el bienestar de los ecosistemas y protegiéndolas de los procesos de degradación ambiental [7].”

2.1.5. Producto ecológico.

Según María Dolores Bovea Edo (2002), “son aquellos bienes que se producen de forma tradicional y sostenible, sin utilizar productos químicos ni ser modificados genéticamente [8].”

2.1.6. Las 3 R.

La revista Corp Media (2017), define estas tres R (3 R) como reglas para proteger el medio ambiente, especialmente para reducir la cantidad de desperdicios o basura generada. En resumen, 3R puede ayudarlo a reducir el desperdicio, ahorrar y convertirse en un consumidor responsable. Lo más importante es que es fácil de seguir: reducir, reutilizar y reciclar [9].

2.1.6.1. Reducir.

González (2008), “si queremos reajustar el triángulo eco-lógico debemos promover como la primera erre a la reducción, la reducción del consumo directamente [10].”

2.1.6.2. Reutilizar.

El reutilizar productos y sus envases, empaques y/o embalajes es una muestra de la vía compatible de la protección de la naturaleza, puesto que impide que se consuman materias primas y energía vírgenes para fabricar nuevos productos [11].

2.1.6.3. Reciclar.

Según Castells (2012), “el reciclaje es la operación compleja que permite la recuperación, transformación y elaboración de un material a partir de residuos, ya sea total o parcial en la composición definitiva. Por lo tanto, el reciclaje y los residuos, responden a diversas actividades que pueden llevarse a cabo sobre los diferentes flujos de residuos para aprovecharse, desde el mismo uso hasta otra aplicación [12].”

2.1.7. Lápiz.

Utensilio para escribir o dibujar formado por un cilindro o prisma de madera con una barra de grafito en su interior [13].

2.1.7.1. Grafito.

Es una forma de carbono blando, de color gris oscuro y brillo metálico. Las minas de grafito se producen de la mezcla de grafito en polvo, arcilla molida y agua (que se evapora durante la cocción en el horno). Cuanto mayor es la proporción de arcilla en la mezcla, más dura será la mina [14].

2.1.7.2. Graduaciones del lápiz.

Los lápices se dividen en grados o graduaciones según su dureza u oscuridad. Un lápiz más duro produce un tono más claro en el papel, mientras que un lápiz más suave produce un tono más oscuro. Las denominaciones de los lápices tienen dos letras: "H" y "B," que corresponden a las palabras en inglés "*Hard*" y "*Black*" ("*Duro*" y "*Negro*"). Esta letra viene acompañada de un número, que corresponde al grado. Por ejemplo, un "2B" es un lápiz suave, mientras que un "6B" es un lápiz mucho más suave y que produce un tono más oscuro [15].

2.1.8. Lápiz ecológico.

Es un lápiz 100% eco-amigable y sostenible, que ayuda al cuidado de medio ambiente [16].

2.1.9. Deforestación.

Soto (2020), “es la pérdida de bosques y selvas debido al impacto de actividades humanas o causas naturales [17].”

Los motivos de la tala indiscriminada son muchos, pero la mayoría están relacionados con el dinero o la necesidad de los granjeros de mantener a sus familias. El inductor subyacente de la deforestación es la agricultura. Los agricultores talan los bosques con el fin de obtener más espacio para sus cultivos o para el pastoreo de ganado. A menudo, ingentes cantidades de pequeños agricultores despejan hectáreas de terreno arbolado, para alimentar a sus familias, mediante tala y fuego en un proceso denominado «agricultura de roza y quema» [18].

Las operaciones madereras comerciales, que proporcionan productos de pulpa de papel y madera al mercado mundial, también participan en la tala de innumerables bosques cada año [18].

2.1.9.1. Consecuencias de la deforestación.

Uno de los principales efectos de la tala de árboles es la pérdida de la biodiversidad de especies. Debido al abuso ambiental y todo el daño que ocasiona la deforestación; las especies asumen otro medio de vida como desconocido o inadecuado; se ha producido extinción en muchas especies; ya que no han logrado adaptarse a lugares desérticos o de poca vegetación [19].

2.1.10. Papel.

La Real Academia Española (2014), es una hoja delgada hecha con pasta de fibras vegetales obtenidas de trapos, madera, paja, etc., molidas, blanqueadas y desleídas en agua, que se hace secar y endurecer por procedimientos especiales [13].

2.1.10.1. Papel periódico.

En este tipo de papel se realiza la impresión de varias noticias que circulan a diario por todo el país, este tipo de papel ha sido utilizado para obtener papel reciclado y también se emplea muchas veces como alternativa para envolver e incluso limpiar alguna superficie, además de que es resultante del mayor número de veces que se recicla el papel [20].

2.1.11. Tamaño del proyecto.

Los autores del libro “Proyectos de inversión: Un enfoque práctico”, mencionan que uno de los factores que determinan el tamaño de un proyecto es la demanda. Es un factor de vital importancia para determinar el tamaño de una planta: el tamaño propuesto solo se puede aceptar si la demanda es muy superior a dicho tamaño; en este caso, el tamaño deberá cubrir entre el 10 y 20 % de la demanda. Si el tamaño propuesto es igual a la demanda se recomienda llevar a cabo el proyecto [21].

2.1.12. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 3093.

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 3093 - Artículos y útiles de escritorio. Lápices de colores. Requisitos y métodos de ensayo.

Numeral 5.8: La longitud de los lápices de colores, excluyendo accesorios tales como goma de borrar, anillo metálico decoraciones, no debe ser menor que 172 mm; los lápices cortos deben tener una longitud mínima de 85 mm. La longitud de los lápices se debe medir utilizando un vernier u otro instrumento de medición de precisión superior o igual [22].

El diámetro del cuerpo de madera o de otro material, no debe ser mayor de 11 mm. El diámetro máximo de los lápices y de las minas se debe medir utilizando un micrómetro u otro instrumento de medición de precisión superior o igual [22].

2.1.13. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1001.

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1001 - Pinturas barnices y productos afines. Determinación de la dureza de película. Método del lápiz.

Numeral 4.4.1. Procedimiento: Para lápices de madera, remover aproximadamente de 5 mm a 6 mm la madera de la mina, luego lijar el extremo de la mina perpendicularmente a su eje hasta que esté plana, lisa y de sección circular [23].

2.1.14. Diagrama de operaciones de proceso.

Es la representación gráfica y simbólica del acto de elaborar un producto o proporcionar un servicio, mostrando las operaciones e inspecciones efectuadas o por efectuarse, con sus relaciones sucesivas cronológicas y los materiales utilizados [24].

2.1.15. Diagrama de análisis del proceso.

Para analizar el movimiento dentro de la planta, conviene describir las actividades del proceso utilizando un diagrama de actividades del proceso (DAP) [25].

2.1.16. Macro localización.

Consiste en determinar el área general donde se instalará la empresa. Su objetivo es encontrar la posición más ventajosa para el proyecto, es decir, cubrir las necesidades o requerimientos para minimizar los costos de inversión, así como costos y gastos durante la ejecución del proyecto [26].

2.1.17. Micro localización.

Es la ubicación específica, dentro de una zona macro de mayor alcance, en donde se asentará definitivamente una empresa o proyecto [27].

2.1.18. Capacidad instalada.

El tamaño de un proyecto es su capacidad instalada y se expresa en unidades de producción de un bien o servicio por día, semana, mes o año [28].

2.1.19. Control de calidad de los materiales.

El recurso material representa un conjunto de unidades básicas, una vez que pasan por el proceso de transformación se convierten en productos terminados. Según estos autores, al referirse al control de materiales “la alta calidad, los bajos costos y la productividad satisfactoria en la fabricación, dependen de la eficacia de la gestión de los hombres, máquinas y materiales” [29].

2.1.20. Costos generales y de mantenimiento.

La manera más sencilla de realizar este cálculo es hacer un estimado simple de la inversión inicial para el mantenimiento. Así, si el mantenimiento se estima en un 5% anual, y el costo inicial es de 50000, el mantenimiento anual sería de $50000 \times 5/100$, o 2500. A continuación

se incluye una lista indicativa de los niveles de mantenimiento para distintos tipos de inversión. Estos deben tomarse únicamente como guías y puede ser necesario ajustarlos según las circunstancias particulares [30].

TABLA 1. *Costos generales y de mantenimiento.*

Edificios y estructuras de piedra, ladrillo o metal; canales primarios de agua; pozos; estanques de decantación de residuos.	2-3%
Edificaciones más livianas de madera, maquinaria pesada (incluyendo tractores y camiones), canales secundarios de agua, estanques para peces.	4-6%
Maquinaria liviana (incluyendo automóviles), y equipo en general.	7-10%
Equipo electrónico y de laboratorio (computadoras, impresoras, equipo de pruebas, etc.), motores fuera de borda.	12-15%

FUENTE: [30].

ELABORADO POR:

MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

2.1.21. Organigrama estructural jerárquico.

Se trata de una representación gráfica de la empresa u organización a que se refiera configurada como un diagrama jerárquico y funcional. Es decir, en el que se representan los distintos cargos de la compañía, comenzando por los más altos [31].

2.1.22. Descripción de los puestos de trabajo.

La descripción de puestos es una herramienta utilizada en el área de capital humano que consiste en enlistar y definir las funciones y responsabilidades que conforman cada uno de los puestos laborales incluidos en la estructura organizacional de la empresa y detallando la misión y el objetivo que cumplen de acuerdo a la estrategia de la compañía. De igual manera se incluyen en esta descripción los conocimientos, habilidades y actitudes que deben presentar las personas que ocupen el cargo, esto se conoce como perfil del puesto [32].

2.1.23. Políticas de estabilidad laboral.

La Constitución del Ecuador, con respecto a la estabilidad laboral, en el artículo 35 de la Carta Magna dice:

“Art. 35.- El trabajo es un derecho y un deber social. Gozará de la protección del Estado, el que asegurará al trabajador el respeto a su dignidad, una existencia decorosa y una remuneración justa que cubra sus necesidades y las de su familia” [33].

El Código de Trabajo es el instrumento para legislar la actividad laboral en el territorio Ecuatoriano aprobado por el Congreso Nacional. Contiene las distintas reformas que han sido aprobadas para proteger el derecho de los trabajadores [34].

“Art. 15 y 264.- El contrato a prueba tiene un tiempo de duración de máximo noventa días, entendiéndose que transcurrido dicho plazo sin que se haya manifestado la voluntad de darlo por terminado, se entenderá que continuará en vigencia hasta completar un año. En el caso de trabajo del servicio doméstico, el período de prueba será de 15 días [34].”

“Art. 47.- La jornada máxima de trabajo, será de ocho horas diarias, de manera que no excedan de cuarenta horas semanales, salvo por disposición de la ley en contrario [34].”

“Art. 55 y 65.- Tendrá derecho al pago de horas suplementarias cuando el trabajador labore posteriormente a su jornada de ocho horas diarias, con un cincuenta por ciento de recargo del valor hora, cuando trabaje hasta las 24h00, posterior a lo cual tendrá derecho al recargo del cien por ciento del valor hora. Las horas suplementarias no podrán exceder de cuatro en un día, ni de doce en la semana. Tendrá derecho al pago de horas extraordinarias, cuando el trabajador labore los días sábados, domingos y de descanso obligatorio, con un recargo del cien por ciento del valor hora [34].”

“Art. 69.- El trabajador una vez que ha cumplido un año de servicio con su empleador, tiene derecho a quince días de descanso, incluidos los días no laborables sin ninguna interrupción [34].”

“Art. 97.- El empleador o empresa reconocerá en beneficio de sus trabajadores el 15% de las utilidades líquidas, a ser distribuido el 10% entre los trabajadores de la empresa por igual de acuerdo al tiempo de trabajo y el 5% restante, en proporción a las cargas familiares, es decir cónyuge o conviviente en unión de hecho, hijos menores de dieciocho años y los hijos discapacitados de cualquier edad [34].”

“**Art. 111.-** Los trabajadores tienen derecho a que sus empleadores les paguen, hasta el veinticuatro de diciembre de cada año, una remuneración equivalente a la doceava parte de las remuneraciones que hubieren percibido durante el año calendario [34].”

2.1.24. Método Guerchet.

Utilizado para calcular los espacios físicos que se requerirán para establecer la Planta. Se trata de un valor referencial y validado para este tipo de estudios. En la práctica se podrán realizar los ajustes necesarios de acuerdo al proyecto [35].

Es importante saber el número de maquinaria y equipos llamados «elementos estáticos», el número total de operarios y equipos de acarreo llamados «elementos móviles» [35].

Para cada elemento que se distribuirá, la superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales [35]:

ECUACIÓN 1. *Superficie total del área.*

$$ST = n * (Ss + Sg + Se) \quad [35]$$

Donde:

ST= Superficie total.

Ss= Superficie estática.

Sg= Superficie de gravitación.

Se= Superficie de evolución.

n = número de elementos móviles o estáticos de un tipo.

2.1.24.1. Superficie estática (Ss).

Es el área de terreno que ocupan los muebles, máquinas y equipos y debe incluir las bandejas de depósito, palancas, tableros y todos los demás objetos para que funciones correctamente [35].

ECUACIÓN 2. *Superficie estática.*

$$Ss = largo * ancho \quad [35]$$

2.1.24.2. Superficie de gravitación (Sg).

Es la superficie utilizada por el obrero y por el material acopiado para las operaciones que se realizan alrededor del puesto de trabajo [35].

ECUACIÓN 3. *Superficie gravitacional.*

$$Sg = Ss * N \quad [35]$$

Donde:

N= número de lados utilizados.

2.1.24.3. Superficie de evolución (Se).

Es el área reservada entre los puestos de trabajo para desplazamientos del personal, equipo, medios de transporte y para la salida del producto terminado. Se utiliza una constante «K» denominado coeficiente de evolución, que representa la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos [35].

ECUACIÓN 4. *Superficie de evolución.*

$$Se = (Ss + Sg) * k \quad [35]$$

K= Constante propia del proceso productivo.

ECUACIÓN 5. *Constante del proceso de producción.*

$$K = \frac{EM}{2 * EE} \quad [35]$$

Donde:

EM = Promedio de las alturas de los elementos móviles.

ECUACIÓN 6. *Promedio de las alturas de elementos móviles.*

$$EM = \frac{\sum Ss_i * n_i * h_i}{\sum Ss_i * n_i} \quad [35]$$

EE = Promedio de las alturas de los elementos estáticos.

ECUACIÓN 7. *Promedio de las alturas de los elementos estáticos.*

$$EE = \frac{\sum Ss_i * n_i * h_i}{\sum Ss_i * n_i} \quad [35]$$

2.1.25. Diagrama relacional de actividades.

Informa la relación entre las actividades y la proximidad entre ellas. Es un diagrama grafico de los nodos representados por las actividades unidos por líneas. La intensidad de la relación está reflejada mediante números junto a las líneas o mediante el código correspondiente. Trata de conseguir distribuciones en que las actividades con mayor flujo estén lo más cerca posible [36].

TABLA 2. *Código de proximidades.*

LETRA	ORDEN DE PROXIMIDAD	VALOR EN LINEAS
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinaria o normal	
U	Uniporant o Sin Importancia	
X	Indeseable	
XX	Muy indeseable	

FUENTE: [36].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

2.1.26. Estudio financiero.

El estudio financiero es el análisis de la capacidad de una empresa para ser sustentable, viable y rentable en el tiempo [37].

El estudio financiero es una parte fundamental de la evaluación de un proyecto de inversión. El cual puede analizar un nuevo emprendimiento, una organización en marcha, o bien una nueva inversión para una empresa, como puede ser la creación de una nueva área de negocios, la compra de otra empresa o una inversión en una nueva planta de producción [37].

2.1.27. Precio de venta.

Calcular el costo total de los bienes o servicios es sumar los costos directos e indirectos [38]:

ECUACIÓN 8. *Costos totales.*

$$\text{Costo total} = \text{costos directos} + \text{costos indirectos} \quad [38]$$

Costo Unitario: Se obtiene dividiendo el costo total ente el número de bienes y/o servicios. Es muy importante realizar este cálculo para que conozcas el costo de cada producto o bien en tu negocio [38]:

ECUACIÓN 9. *Costo unitario total.*

$$\text{Costo unitario total} = \frac{\text{costo total}}{\text{número de unidades}} \quad [38]$$

Precio de Venta: Es el valor en dinero en que se estima un bien o servicio. Con la siguiente fórmula calcularás el precio de venta sobre el costo [38]:

ECUACIÓN 10. *Precio de venta.*

$$\text{Precio de venta} = \frac{\text{costo unitario total}}{(1 - \% \text{ de utilidad})} \quad [38]$$

Haremos un alto en este punto para hacer una mención importante, si bien el precio de venta tiene una fórmula hay factores externos que van a afectarlo como la competencia o el mercado, sobre todo al momento de estimar un porcentaje de utilidad, lo recomendado es estimar un 30% de utilidad como mínimo sobre un producto o servicio, pero dependerá del precio de que tu competencia establezca, de la demanda o incluso de qué tanto se acostumbre el “regateo” en tu giro, ello hará que incrementes el porcentaje entre 35 o 40 por ciento para que tengas margen de negociación. Es por eso que es muy importante que previo a esta fórmula hagas una investigación de mercado con una muestra al menos de 100 personas a través de encuestas o entrevistas [38].

2.1.28. Punto de equilibrio.

Álvaro Valladares (2018), entendemos como punto de equilibrio aquel nivel de ventas en el que los gastos fijos y los gastos variables de una empresa se encuentran cubiertos y, a partir de ese punto, comenzaremos a tener beneficios [39].

Por tanto, antes del punto de equilibrio la empresa tiene pérdidas (todavía no ha cubierto sus costes) y a partir de dicho punto la empresa comienza a tener beneficios (están los costes fijos cubiertos y los beneficios son superiores a los costes variables) [39].

ECUACIÓN 11. *Punto de equilibrio económico.*

$$PEE = \frac{\text{costos fijos}}{(1 - \frac{\text{costos variables}}{\text{ventas netas}})} \quad [39]$$

2.1.29. Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR).

En una inversión financiera, el aporte del recurso capital espera una tasa mínima de retorno para invertir. Este valor está asociado al riesgo de la pérdida de la inversión, así que un inversionista puede esperar una baja tasa de retorno en un título emitido por una entidad gubernamental o en un aporte en una entidad financiera con un bajo riesgo (tasa segura inversión), pero en los proyectos de ingeniería y en los negocios con un riesgo normal, se establece lo que se conoce como la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) [40].

La tasa se expresa de forma porcentual y se calcula con la siguiente fórmula:

ECUACIÓN 12. *Tasa mínima aceptable de rendimiento.*

$$TMAR = \text{Tasa de inflación} + \text{riesgo de la inversión} \quad [41]$$

- Tasa de inflación: este dato se obtiene de los registros de tu país, se expresa de manera porcentual, y puedes consultarlo en internet para el año en curso [41].
- Riesgo a la inversión: representa un porcentaje de remuneración que obtendrá el inversor por confiar su dinero en tu proyecto, se determina con base en datos del estudio de mercado y se expresa de manera porcentual [41].

Para estimar el riesgo de la inversión se toma en cuenta los siguientes casos:

- Bajo riesgo. Si la demanda de tu producto o servicio es estable y NO existe competencia fuerte de otros productores, el porcentaje de riesgo puede ir de 3 a 6%. Por ejemplo, un zapatero tiene un riesgo bajo al no cambiar sus precios constantemente [41].
- Riesgo medio. Son proyectos que tienen una demanda variable y competencia considerable, se estima un porcentaje de 6 a 10%. Por ejemplo, una tienda de ropa, donde existe una gran competencia en modelos y precios [41].
- Riesgo alto. Son negocios en los que el precio del producto cambia mucho debido a la oferta y la demanda, se considera un porcentaje superior a 10%. Por ejemplo, negocios con nuevas ideas de emprendimiento, productos de moda, coleccionables [41].

2.1.30. Valor actual neto (VAN).

El valor actual neto es el método más conocido y generalmente más aceptado por los evaluadores de proyectos. Mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión. Para ello, se calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer periodo de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento 0. Si el resultado es mayor que 0, mostrará cuánto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión, por

sobre la tasa de retorno que se exigía al proyecto; si el resultado es igual a 0, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa que se quería obtener después de recuperar el capital invertido; y si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión [42].

ECUACIÓN 13. *Valor actual neto.*

$$VAN = -I + \sum_{j=1}^n \frac{FNE_j}{(1+i)^n} \quad [21]$$

2.1.31. Tasa Interna de Retorno (TIR).

La tasa interna de retorno mide la rentabilidad en porcentaje y es la tasa que hace al VAN cero; es decir, es la tasa de descuento que obliga al valor presente de los flujos de efectivo esperados de un proyecto a igualar su costo inicial [21].

ECUACIÓN 14. *Tasa Interna de retorno.*

$$TIR = r_1 + (r_2 - r_1) \left[\frac{VAN_1}{VAN_1 - VAN_2} \right] \quad [21]$$

Donde:

r_1 = Tasa de actualización del VAN_1 .

r_2 = Tasa de actualización del VAN_2 .

VAN_1 = VAN positivo.

VAN_2 = VAN negativo.

2.1.32. Relación beneficio costo (B/C).

Este método de evaluación, que toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, al utilizar flujos de dinero actualizado o descontado [43].

Se define como la razón porcentual entre los ingresos y egresos generados por el proyecto. Es un indicador que nos dice cuánto gana el proyecto por cada peso invertido en el mismo [43].

$B/C > 1$ = Proyecto aceptable.

$B/C = 0$ = Proyecto postergado.

$B/C < 1$ = Proyecto no aceptable.

ECUACIÓN 15. *Relación Beneficio costo.*

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum Ft \left(\frac{P}{F}, i, n \right)}{i} \quad [43]$$

Donde:

$\sum Ft$ = sumatoria de los flujos de caja actualizados (valor presente).

i = inversión.

2.1.33. Periodo de recuperación de la inversión (PRI).

El Período de Recuperación (PR) es otro criterio muy usual al momento de evaluar un proyecto y tiene por objeto medir en cuánto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo de capital involucrado; esto hace que se pueda medir la rentabilidad en términos de tiempo y se interpreta como el tiempo necesario para que el proyecto recupere el capital invertido [21].

ECUACIÓN 16. *Periodo de recuperación de la inversión.*

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d} \quad [44]$$

Donde;

a = año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

b= inversión inicial.

c= flujo de efectivo acumulado del año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

d=flujo de efectivo del año en el que recupera la inversión.

2.2. Marco referencial.

Cercado y Escobedo (2018), en su trabajo de investigación, “Lápices de papel reciclado” de acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta, se considera una frecuencia de compra de 2 lápices mensuales por persona, que anualmente representa 18 unidades. Se considera una rotación del producto entre los meses de Marzo hasta Diciembre con variación en los meses de Julio y Diciembre debido a las vacaciones escolares [45].

Cutimbo (2019), afirma que actualmente la concientización ambiental en la población ha subido lo que generó un cambio en el uso de productos convencionales a pasar a usar productos ecológicos. En el rubro de lápices ecológicos, existen marcas internacionales Sprout y Biopencil respectivamente lo que le brinda competencia al nuevo producto, sin embargo, se diferencia por ser un producto de materiales recuperados [46].

Rivera (2015), en su trabajo de investigación “Manejo de desechos sólidos y el impacto en la calidad de vida de los habitantes de la parroquia 24 de Mayo del cantón Quevedo”, concluye que los moradores de la parroquia “24 de Mayo”, y gran parte de los habitantes de la ciudad desconocen de las leyes existentes basados en la protección del medio ambiente así como las ordenanzas municipales, y demás organismos que previenen los daños colaterales al medio ambiente a la salud y al buen vivir de las comunidades del país [47].

Recomienda que el cabildo conjuntamente con el Ministerio de Medio Ambiente promueva programas de protección al medio ambiente, generando una actitud de conciencia social y medio ambiental en los ciudadanos para preservar el entorno y salvaguardar la salud y evitar más contaminación, declarar estados de emergencia en sectores vulnerables para así, motivar a la clasificación y reciclaje de los desechos sólidos [47].

Para el diseño de una planta, Gabriel Baca aconseja que se trate de balancear en la medida de lo posible, las capacidades de los equipos, entendiendo por balancear el comprar los equipos que realizan cada una de las operaciones del proceso a una capacidad tal, que ninguno de ellos esté ocupado más del 80% ni menos de 40% del tiempo disponible por turno. Así se evitarán cuellos de botella o equipos costosos que estén ociosos por mucho tiempo. La velocidad de cualquier línea de producción o de un proceso de producción, es la de la máquina más lenta. De nada sirve mejorar la eficiencia de todas las operaciones de un proceso, si una de ellas no se perfecciona y lo detiene [48].

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.2. Descriptiva.

Tipo cuantitativo o descriptiva, por medio de la herramienta de las entrevistas nos permite generalizar y proyectar resultados los cuales darán respuestas a nuestras interrogantes planteadas en los objetivos de la investigación. Lo que se busca es cuantificar los datos para su respectivo análisis.

3.2.3. Bibliográfica.

Para la investigación bibliográfica se utiliza textos, revistas, tesis y demás materiales impresos y digitales necesarios, que contribuyen a la redacción textual del proyecto de tesis, autores que permiten determinar la viabilidad del proyecto y el gran impacto que tiene en la sociedad y el medio natural su desarrollo.

3.3. Método de investigación.

3.3.1. Método de observación.

Se aplica entrevistas a representantes de empresas que dedican sus actividades a la utilización de papel periódico en Quevedo y así obtener información relevante de la situación actual.

3.3.2. Inductivo.

Se lo aplica en la investigación por medio de la literatura, para comprobar si se está desarrollando de manera óptima los procesos en el manejo de los desechos de papel periódico y para medir su impacto en la ciudad en estudio.

3.3.3. Deductivo.

Se aplica para obtener conclusiones partiendo de biografías generales a lo específico, permite aceptar como válidas las suposiciones para llegar a resultados inscritos en las conclusiones.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

3.4.1. Fuentes primaria.

La información es obtenida directamente a través de la observación directa, entrevistas y preguntas realizadas a los colaboradores.

3.4.2. Fuentes secundarias.

Se adquiere información a través de páginas web, revistas, libros y folletos para basarse en conocimiento teórico.

3.5. Diseño de la investigación.

3.5.1. Diseño no experimental.

No se manipulan las variables de estudio, sólo se observan los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para su posterior análisis.

3.6. Instrumento de investigación.

3.6.1. Entrevista

Es una técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideren fuente de información, el objetivo de esta técnica es obtener información específica acerca del flujo de papel periódico en la ciudad y demanda histórica de productos similares, misma que se aplica a dirigentes de empresas.

3.7. Tratamiento de los datos.

Para procesar los datos obtenidos de las entrevistas, se realiza la tabulación a través de la herramienta informática Excel, obteniendo tablas y gráficas para luego realizar el análisis.

3.8. Recursos humanos y materiales.

3.8.1. Recursos humanos.

- Autores
- Tutor del proyecto de investigación
- Dirigentes y trabajadores de negocios

3.8.2. Recursos económicos.

- Movilización
- Internet

3.8.3. Recursos materiales.

- Cuadernos
- Lapiceros

3.8.4. Recursos tecnológicos.

- Computadora
- Celulares
- Impresoras

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados.

4.1.1. Situación actual de los residuos de papel periódico en la ciudad de Quevedo.

En abril del 2010 se creó el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (MAE-PNGIDS), con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible, con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados [50].

4.1.1.1. Diagnóstico de desecho de papel periódico.

4.1.1.1.1. Oferta de desecho de papel periódico.

Existe diferente naturaleza de donde se puede generar desechos de papel periódico. A diario, las personas hacemos uso de este material para satisfacer alguna necesidad, es por ello que se agrupan los orígenes de tres tipos básicos:

- a) **Empresas:** Los periódicos e imprentas, son establecimientos que se identifican por su producción constante y de grandes volúmenes, estos desechan los papeles deteriorados de la producción y del trabajo diario. El papel tiene menos contacto con el resto de desechos y basuras. Por tanto, estos residuos se mantienen más limpios.

TABLA 3. Principales imprentas y periódicos en la ciudad de Quevedo.

IMPRENTAS	PERIÓDICOS
Gráficas universales	El Universo
Imprenta Publigráfica	Diario Extra
Imprenta Carrillo	El Comercio
Imprenta Independiente	Súper
EcoPrint	La Hora
Imprenta Méndez	Granasa

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

En la entrevista (Anexo 1.) realizada a Marcos Campos, Jefe Administrativo de Diario La Hora menciona que cada mes Diario La Hora, distribuía aproximadamente de 50 mil ejemplares en toda la provincia de Los Ríos. En la ciudad de Quevedo llegan alrededor de 5.000 ejemplares de varios periódicos a diario, pero la impresión de cierta cantidad de ejemplares no garantiza que se vendan en su totalidad, y el sobrante regresa al periódico para ser vendido como material de reciclaje [51].

b) Hogares: En las viviendas de la ciudad de Quevedo, debido a la falta de una cultura ambiental, el tema sobre reciclaje es deficiente, los residuos no son separados, sino todo es acumulado dentro de un mismo bulto y es retirado por los recolectores de basura municipales. El papel periódico al estar mezclado con otros productos, hace que no se encuentre totalmente limpio.

c) Tiendas comerciales: Dentro de este grupo se encuentran negocios comerciales que entregan volantes de promociones, catálogos de sus productos, tiendas que entregan los productos envueltos en papel periódico, otras. Se menciona como ejemplo: Supermercados AKI, Superéxito, Almacenes Tía, etc.

4.1.1.1.2. Demanda de desecho de papel periódico.

Debido a que la madera es escasa como materia prima, es muy importante utilizar papel periódico reciclado para fabricar papel nuevo u otros productos. Como ejemplo se puede mencionar las actividades de las empresas Intercia y Reciclar Cía. Lta, están orientadas a la compra de materiales reciclado. La razón por la que la reutilización de papel periódico es importante es que su calidad es aproximadamente la misma que la del papel nuevo. Todo depende del proceso por el que pasa cuando se recicla.

El reciclaje de papel periódico trae consigo muchas ventajas, una de las principales es la reducción de basura, reducción en la tala de árboles para fabricarlo, ahorro de energía y ahorro de agua.

4.1.1.1.3. Consumo de papel periódico reciclado en la sociedad Moderna.

Actualmente en los hogares los periódicos son utilizados como trapo para limpiar las ventanas, envolver frutas o productos, para evitar pisar el suelo que acababa de ser fregado, para cubrir distintas superficies a la hora de pintar o remodelar, además es utilizado para hacer máscaras en manualidades.

Un claro ejemplo es de las empresas de prensa escrita, estas almacenan los periódicos no vendidos para comercializarlos a empresas que reutilizan el papel periódico para fabricar un nuevo producto o también son comprados por los artesanos Quevedeños fabricantes de monigotes para elaborar los famosos años viejos.

El periódico es uno de los medios de comunicación más importantes, pero el Internet y las redes sociales están reemplazando en gran medida a los medios impresos. Diario La Hora, por motivo de la pandemia mundial provocada por el covid-19, pausó su sistema de producción de ejemplares y ahora la distribución de información la realiza a través de su sitio web o redes sociales, esto le ha provocado una reducción en sus ingresos, pero obtuvo mayor acogida por parte de los habitantes al convertirse en un diario digital.

4.1.2. Estudios previos para la instalación de una línea de producción de lápices ecológicos a base de papel periódico reciclado.

Se refiere a los estudios preliminares generales que facilitan la recolección de la mayor cantidad de información de las especificaciones del lápiz ecológico y permita diseñar el proceso de la línea de producción.

4.1.2.1. Estudio de mercado.

Es importante comprender la situación y las pautas de compra del consumidor. Por ello, antes de iniciar la implementación del proyecto, es necesario realizar una investigación de mercado, que incluye recolectar los datos necesarios, como los atributos de valor de mercado e identificar las necesidades insatisfechas, analizar los resultados y establecer estrategias de marketing para atraer clientes.

En este estudio se analizará la población de los principales cantones de la Provincia de Los Ríos y se determinarán muestras con base a los criterios de segmentación para establecer un público objetivo que oriente e incentive las compras a través de estrategias de marketing.

4.1.2.1.1. Delimitación del mercado.

4.1.2.1.1.1. Criterio geográfico.

El mercado está comprendido por las ciudades de Quevedo, Babahoyo, Buena Fe y Vinces, asimismo al ser las ciudades más pobladas centralizan la gestión de la mayoría de operaciones comerciales, educativas, industriales, etc. de la provincia de Los Ríos. Se consideran estos cantones, con el objetivo de obtener un volumen de demanda que justifique la producción de una planta de fabricación de lápices ecológicos.

4.1.2.1.1.2. Criterio demográfico.

Lo define las principales librerías dentro de las ciudades del mercado geográfico, con la finalidad de llegar estratégicamente al público objetivo que son niños y adolescentes

escolares, profesores, secretarias, varones, mujeres, etc., ya que consideramos que el producto es atractivo, tiene un fin ecológico y didáctico. La población necesitará herramientas para apoyar sus actividades cotidianas como cuadernos, lápices, carpetas y accesorios técnicos; de igual forma, otros sectores también se ven afectados positivamente, como el sector ambiental.

4.1.2.1.2. Análisis de la demanda.

4.1.2.1.2.1. Origen.

Gran parte de la demanda de lápices surge de la población en edad escolar, ésta necesitará herramientas para apoyar su aprendizaje como productos escolares, entre ellos lápices; de igual forma, otras personas también para facilitar sus actividades cotidianas requieren de lápices, como trabajadores de oficinas, albañiles, médicos, entre otros.

4.1.2.1.2.2. Demanda histórica.

Los datos obtenidos para la determinación de la demanda son mediante el trabajo de campo realizado y pertenecen a las estadísticas de las ventas de lápices de los últimos años de las principales librerías en los cuatros cantones del mercado objetivo.

TABLA 4. *Demanda obtenida en la ciudad de Quevedo.*

	2017	2018	2019
Librería y Papelería Office Mundo 21	385714	395240	405000
Librería y Papelería Quevedo	285714	292770	300000
Librería y Papelería Nueva Generación	238095	243975	250000
Librería Papelcom	142857	146385	150000
Papelería Vivivtar	238095	243975	250000
Papelería Novedades Nayedly	142857	146385	150000
Juan Marcet	238095	243975	250000
Distribuidora Escolar	333333	341565	350000
Bazar, Librería y Papelería El Estudiante	190476	195180	200000
Papelería La Esperanza	95238	97590	100000
Librería y Papelería Banco Pichincha	190476	195180	200000
TOTAL	2480952	2542220	2605000

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 5. *Demanda obtenida en la ciudad de Babahoyo.*

	2017	2018	2019
Librería Letralibre	241130	245525	250000
Librería La Reforma	241130	245525	250000
Librería Torres	337582	343735	350000
Librería La Colmena	337582	343735	350000
Comisariato Escolar	482260	491050	500000
Tienda Super Paco	289356	294630	300000
Librería Mundo Virtual	241130	245525	250000
TOTAL	2170171	2209725	2250000

FUENTE: Investigación de campo.**ELABORADO POR:** MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).**TABLA 6.** *Demanda obtenida en la ciudad de Buena fe.*

	2017	2018	2019
Librería D&F	234256	242000	250000
Papelería Betania	281107	290400	300000
Librería Elite	140554	145200	150000
Variedades Saltos	234256	242000	250000
Librería y copiadora Lucy Copy Center	140554	145200	150000
TOTAL	1030726	1064800	1100000

FUENTE: Investigación de campo.**ELABORADO POR:** MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).**TABLA 7.** *Demanda obtenida en la ciudad de Vinces.*

	2017	2018	2019
Librería Puntomax	341650	345800	350000
Ciber bazar LVR	244036	247000	250000
Librería Karmelys	244036	247000	250000
Librería Paquita	146422	148200	150000
Arte y Novedades Johary	244036	247000	250000
TOTAL	1220180	1235000	1250000

FUENTE: Investigación de campo.**ELABORADO POR:** MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

La finalidad de conocer la demanda histórica es para observar el comportamiento del consumo de lápices en años anteriores. Alrededor de 7 millones de lápices son vendidos al año en las cuatro ciudades del mercado, ver TABLA 8.

TABLA 8. *Resumen de demanda anual de la población.*

Fuente de datos	2017	2018	2019
Quevedo	2480952	2542220	2605000
Babahoyo	2170171	2209725	2250000
Buena fe	1030726	1064800	1100000
Vinces	1220180	1235000	1250000
TOTAL	6902029	7051745	7205000

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.2.1.2.3. Demanda futura.

La demanda futura se refiere a la proyección de la demanda, estará en base al último año de la demanda histórica, y en relación con el crecimiento poblacional anual de cada cantón.

TABLA 9. *Proyección de la demanda.*

	2022	2023	2024	2025	2026	
Quevedo	2738658	2804660	2872252	2941474	3012363	
Babahoyo	2373001	2415477	2458714	2502725	2547524	
Buena fe	1209015	1247704	1287630	1328834	1371357	
Vinces	1295542	1311089	1326822	1342744	1358857	
TOTAL	7616216	7778930	7945419	8115777	8290101	

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

La ciudad de Quevedo tiene un crecimiento poblacional anual del 2,41%, Babahoyo alza su población a una tasa del 1,79%, los habitantes de Buena fe se aumentan cada 3,2% y Vinces crece a un ritmo del 1,2%.

4.1.2.1.2.4. Estimación de mercado disponible.

Para hallar el mercado disponible, consideramos lo mencionado en [21], parte de la demanda del primer año proyectado para tratar de cubrir el 20% de esa demanda.

TABLA 10. *Mercado disponible.*

Mercado objetivo	Demanda
Demanda potencial	7616216
% demanda objetivo	20%
TOTAL MERCADO DISPONIBLE	1523243

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Es necesario mencionar que el mercado estaría dispuestos a adquirir este tipo de producto ya que el producto ofertado es un sustituto puede ser usado en lugar del lápiz de madera sin perder su funcionamiento, lo cual demuestra un alto interés de compra y la valoración que tienen sobre el reciclaje.

4.1.2.1.3. Análisis de la oferta.

A nivel nacional, actualmente los elementos escolares como cuadernos, lápices, entre otros, son ofertados principalmente por empresas importadoras, las cuales cubren la mayor parte de la demanda, sin embargo existe la producción nacional, que capta una parte minúscula de la demanda.

En el mercado objetivo intervienen las empresas comercializadoras, la mayoría oferta productos en su gran parte de importación.

4.1.2.1.3.1. Oferta actual.

María José Izquierdo, jefa de Marketing de Carioca, menciona que, en el 2014 al Ecuador ingresaron 1252 toneladas de lápices, equivalentes a USD 10,8 millones. Marcas internacionales como Norma (Colombia), Artesco (Perú) y Faber Castell (Alemania) son algunas de las que más se venden cada año junto con las nacionales Papelesa o Carioca [52].

Existen algunos ofertantes de lápices, aunque si bien no hay una oferta específica para lápices de papel periódico, se ha tomado en consideración estas ofertas, para poder tener una idea más clara de cuánto debería la empresa ofertar para mantenerse competitivo en el mercado.

4.1.2.1.3.2. Análisis de la competencia.

Actualmente en el mercado objetivo de estudio no existe empresa alguna que se dedique a la producción de lápices o productos afines para satisfacer la demanda. Sin embargo, en Ecuador existe una empresa fabricante de los productos mencionados, se ubica en la ciudad de Guayaquil, “Plastiuniversal S. A” misma que provee sus productos en menor medida al mercado estudiado en este proyecto.

TABLA 11. *Análisis de la competencia.*

EMPRESA	PRODUCTO
Plastiuniversal S.A.	Lápices, lápices de colores, marcadores, etc.
Paper Mate	Lápices, lápices de colores, bolígrafos, etc.
Faber Castell	Lápices, lápices de colores, minas, etc.
Norma	Lápices, lápices de colores, cuadernos, etc.

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Es importante resaltar que existen empresas internacionales que comercializan productos similares dentro del mercado objetivo, por ejemplo, Norma (Colombia), Paper Mate (EEUU) y Faber Castell (Alemania) son algunas de las que más se venden junto con la nacional Carioca.

4.1.2.1.4. Análisis de la distribución.

La producción de la nueva planta llegará al consumidor final mediante un canal de distribución indirecto (Fábrica – Comercializadora – Cliente final). La meta es ser una empresa proveedora de lápices para las librerías del mercado objetivo.

ILUSTRACIÓN 3. Canal de distribución indirecto.



FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.2.1.5. Análisis de los proveedores.

4.1.2.1.5.1. Colección de los desechos de papel periódico.

Uno de los propósitos de realizar este proyecto es motivar a la población hacia una cultura ambiental encaminada a concientizar sobre la importancia del medio ambiente, es por ello que el principal recurso material para fabricar lápices ecológicos se obtendrá de los hogares, imprentas, empresas de periódicos, centros comerciales, unidades educativas, etc., de la ciudad de Quevedo, impulsándoles a realizar las actividades de reciclaje del papel periódico. Para ello se planifica ubicar centros de acopio en varios puntos del cantón, Centro de Quevedo, Parroquia La Esperanza y Parroquia San Carlos; con la finalidad de recolectar papel periódico durante un tiempo determinado.

ILUSTRACIÓN 4. *Diseño del centro de acopio.*



FUENTE: Investigación de campo.
ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

El centro de acopio tendrá un fácil acceso para cargar y descargar el papel periódico, además tendrá un tablero con información y motivaciones sobre el reciclaje y la clasificación de desechos.

4.1.2.1.5.2. Evaluación de proveedores.

Para adquirir la mina de grafito se debe mantener una relación con una empresa internacional proveedora de este material, como Qingdao Meilikun Graphite Products Factory; por lo que en el Ecuador no existe alguna industria que fabrique este producto.

Por otro lado, la relación con los proveedores de los otros materiales se debe establecer en función a algunos criterios que se deben negociar y compartir en todo momento; para asegurar las mercaderías, de manera segura, constante, manteniendo el estándar de calidad y una integridad en sus precios. Esto fortalece la gestión de compra.

A continuación, se evalúa a sus principales proveedores, con una escala que va del 1 al 5, siendo el 1 la calificación más baja y 5 la más alta.

Escala de evaluación **Malo 1 – 2 – 3 – 4 – 5 Excelente**

TABLA 12. *Análisis de proveedores.*

CRITERIOS	"FERRISARIATO"	"CASA FERRETERÍA FONG"	"FERRETERÍA DOMINGUEZ"
Precios	5	4	5
Financiación	5	4	4
Plazos	5	5	5
Descuentos	5	3	3
Disponibilidad	5	4	4
Variedad	5	5	3
Calidad	5	5	5
Rapidez	5	5	5
Garantías	5	4	5
Servicios	5	4	5
Reputación	5	4	4
Responsabilidad	5	4	4
PUNTAJES	60	51	52

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

De acuerdo a los resultados de la TABLA 12, se debe establecer una relación comercial con “Ferrisariato”, es el proveedor que más se destaca entre los demás.

4.1.2.1.6. Logotipo.

El logotipo está enfocado en una mezcla de las palabras “pencil” (Lápiz en Ingles) y “eco” (eco de ecología), las letras manuscritas representan la utilidad y el planeta con las hojas verdes transmite lo ecológico del producto, las letras tienen un color gris oscuro basado en la dureza de la mina de grafito.

ILUSTRACIÓN 5. *Logotipo del producto.*



FUENTE: Investigación de campo.

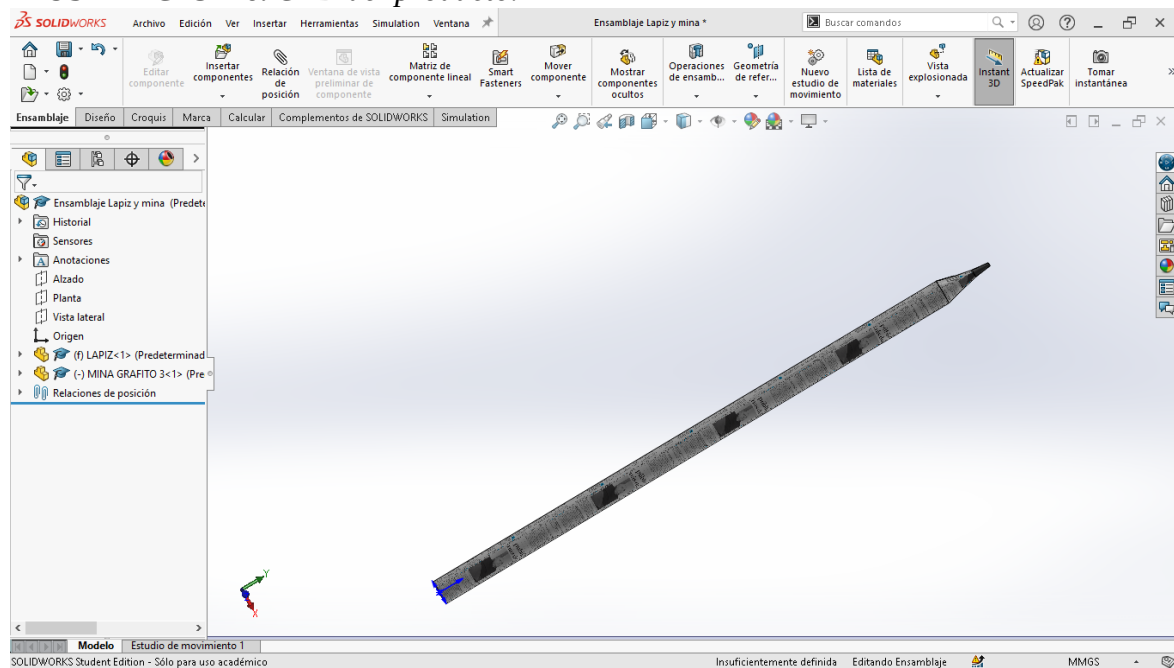
ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.2.2. Diseño industrial del producto.

4.1.2.2.1. Eco diseño.

Un producto se define como un artículo que se construye para satisfacer las necesidades de un determinado grupo de personas. La idea de fabricar lápices a base de papel periódico con el primordial propósito de reemplazar la madera por papel periódico totalmente reciclado, pero sin perder su funcionamiento, se convierte en un producto eco-amigable que busca concientizar a las personas sobre la importancia de proteger el medio ambiente a través de las prácticas del reciclaje.

ILUSTRACIÓN 6. CAD del producto.



FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.2.2.2. Normativa.

Los criterios principales que se deben aplicar para la elaboración de los lápices ecológicos son:

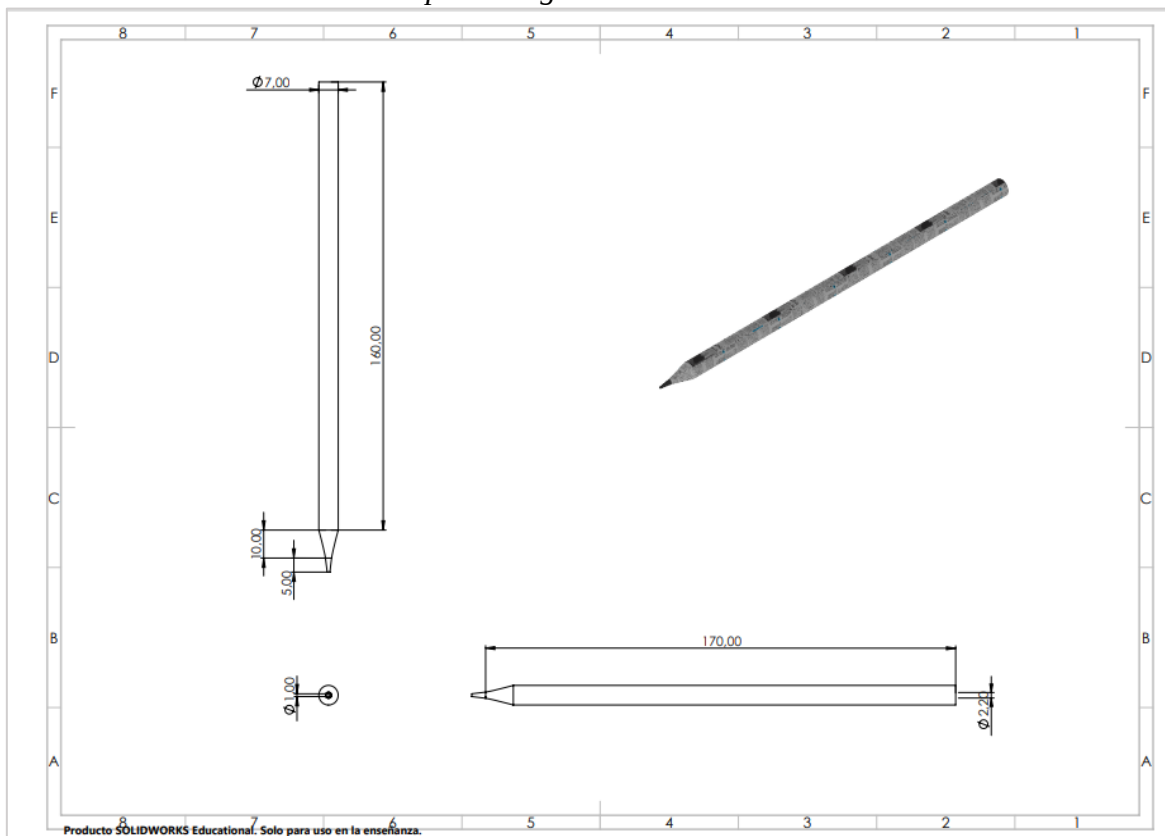
- ✓ La longitud de los lápices no debe ser menor que 172 mm.
- ✓ El diámetro del cuerpo no debe ser mayor de 11 mm.
- ✓ La mina de grafito debe ser de dureza 2B y tener un diámetro de 2 mm.

- ✓ El peso del lápiz no debe superar los 50 gramos.

4.1.2.2.3. Componentes.

Para la fabricación del lápiz se necesita de tres insumos principales: papel periódico reciclado, mina de grafito y pegamento. El diseño del lápiz es circular, la mina es enrollada con el papel periódico hasta cumplir con un diámetro de 7,00 mm y una longitud de 170,00 mm. La mina de grafito es de 90% de grafito puro, no contiene plomo, no es tóxico, tiene alta resistencia a quebraduras. Su forma es redonda, diámetro 2,20 mm, dureza 2B, peso de mina 1,75 gramos, color de grafito de alta pureza color negro, longitud 175,00 mm.

ILUSTRACIÓN 7. *Plano del lápiz ecológico.*



FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.3. Estudio técnico de la línea de producción de lápices ecológicos.

4.1.3.1. Diseño del proceso.

Descripción del proceso de elaboración de lápices de papel periódico reciclado.

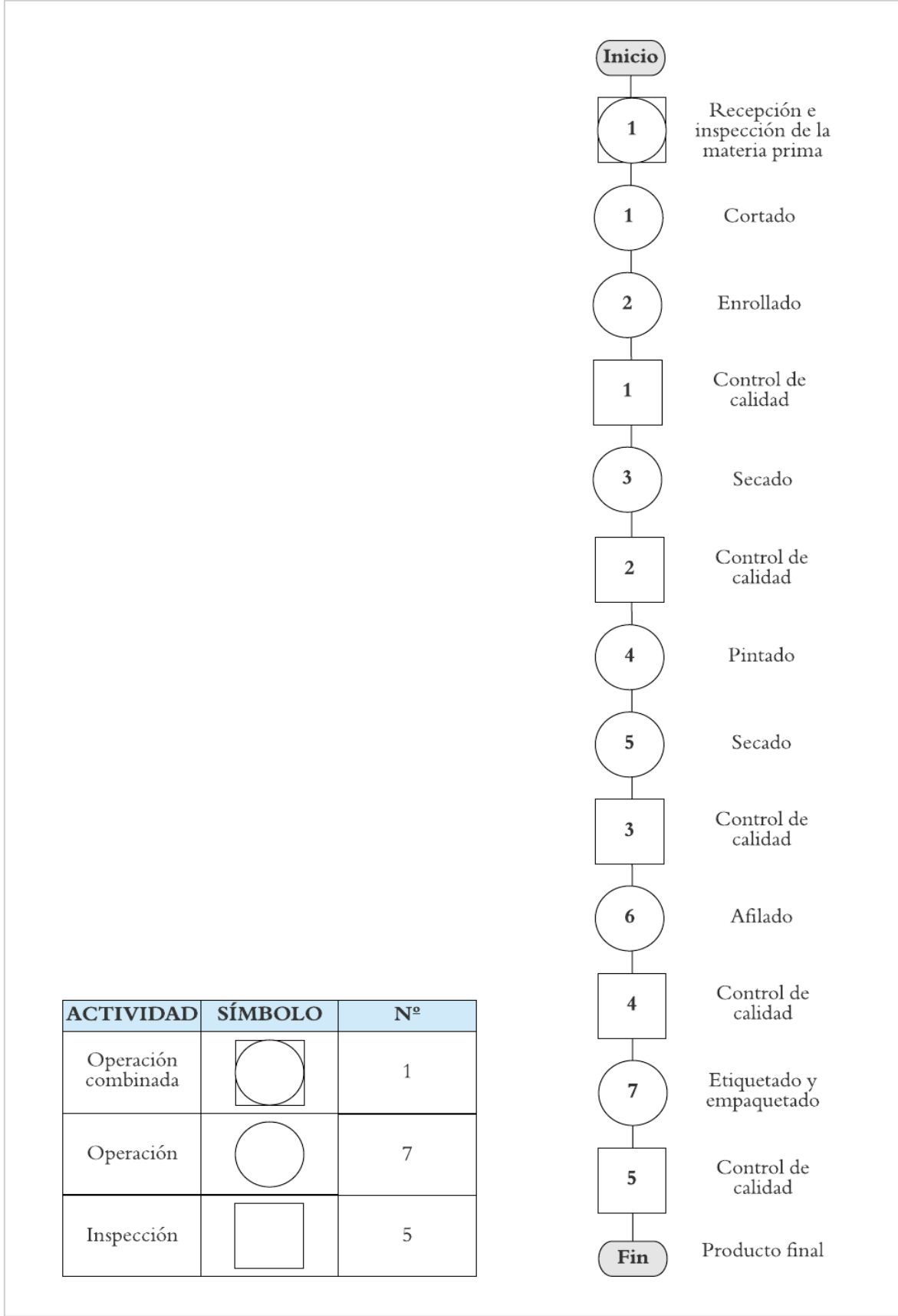
- a) **Recepción de materia prima:** En esta operación se realiza la recepción del papel periódico, grafitos, pegamento, pintura y además se realiza la inspección de calidad de cada uno.
- b) **Almacén:** Los insumos son almacenados y clasificados según la cantidad a producir por día.
- c) **Cortado:** Se corta el papel periódico en tiras de 18 x 28 cm para su posterior procesamiento.
- d) **Enrollado:** Se abastece de grafito y pegamento en la parte superior e interna de la maquinaria, luego se procede con la alimentación manual de las tiras para comenzar con el enrollado del lápiz.
- e) **Horno de secado:** Los lápices producidos salen húmedos por el efecto del pegamento, se colocarán en la bandeja de manera vertical para luego ingresarlos al horno de secado. Se introducen las bandejas al horno, que ayudan con la aceleración de los lápices, a una temperatura de 30°C por 8 minutos.
- f) **Máquina de pintura:** Se retira la bandeja del horno de secado, para luego proceder con el pintado de los lápices.
- g) **Horno de secado pintado:** Los lápices vuelven al horno para acelerar el secado de los lápices a una temperatura de 30°C por 4 minutos.
- h) **Máquina de afilado:** Se agrupan los lápices y se procede con el afilado para obtener la punta de lápiz.

- i) **Etiquetado y empaque:** Al instante que los lápices terminan el afilado, se coloca una etiqueta adhesiva identificando el logotipo y después se procede con el empaque, en cada empaque se ubican 100 unidades.
- j) **Almacenamiento:** Terminado el proceso de empaque, se envían el producto empacado a los almacenes.

4.1.3.1.1. Diagrama de operaciones de proceso.

Se representa de manera simbólica las operaciones, inspecciones y acciones combinadas del proceso.

ILUSTRACIÓN 8. Diagrama DOP del proceso de fabricación de lápices ecológicos.



FUENTE: Investigación de campo
ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.3.1.2. Diagrama de análisis de proceso.

Se define gráficamente de forma secuencial de las operaciones, transporte, demoras, inspecciones y almacenamientos que ocurren durante el proceso.

TABLA 13. Diagrama DAP del proceso de fabricación de lápices ecológicos.

DAP		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
Diagrama N° 1 Hoja N° 1		RESUMEN								
OBJETO: Fabricación de lápices a base de papel periódico reciclado		ACTIVIDAD		ACTUAL	PPROPUESTA		ECONOMÍA			
Proceso: de manufactura Método: actual propuesto Lugar: toda la planta Operario: Ficha N°:		Operación		○	6					
		Transporte		⇒	0					
		Espera		D	2					
		Inspección		□	0					
		Almacenamiento		▽	2					
		Distancia metros								
Descripción		Cant.	Dist.	Tiempo	Símbolo					Observaciones
					○	⇒	D	□	▽	
1 Recepción de la M.P					●	→				
2 Almacenaje									▼	
3 Cortado		651	1 m	0,5 min	●	→				
4 Enrollado		651	1 m	33 min	●	→				
5 Secado		651	1 m	8 min			●			
6 Pintado		651	1 m	6 min	●	→				
7 Secado		651	1 m	4 min			●			
8 Afilado		651	1 m	5 min	●	→				
9 Etiquetado y empaque		651	1 m	1 min	●	→				
10 Almacén P.T		651	1m	0,5 min					▼	
TOTAL		651		58 min	6	0	2	0	2	

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.3.2. Localización de la planta.

4.1.3.2.1. Macro localización.

Para decidir la zona macro donde se instalará la planta, se utiliza el método ranking de los factores para evaluar las alternativas. El método consiste en primer lugar determinar la ponderación, para ello se debe comparar un factor con otro, se escoge el más importante y le otorga una puntuación, que al final será sumado.

TABLA 14. Alternativas a evaluar por el método de Ranking de Factores.

	Mercado	Transporte	Mano de obra	Materia prima	Mantenimiento	Seguridad	Alquiler	Infraestructura	Servicios	PONDERACION	PONDERACION %
Mercado		1	1	0	1	1	1	1	1	7	19%
Transporte	0		0	0	1	1	0	0	0	2	6%
Mano de obra	0	1		0	1	1	1	0	0	4	11%
Materia prima	1	1	1		1	1	1	0	1	7	19%
Mantenimiento	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0%
Seguridad	0	0	0	0	1		1	0	0	2	6%
Alquiler	0	1	0	0	1	0		0	1	3	8%
Infraestructura	0	1	1	1	1	1	1		1	7	19%
Servicios	0	1	1	0	1	1	0	0		4	11%
										36	100%

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Luego, se evalúa los cuatro cantones del mercado objetivo, porque son los más poblados de la Provincia de Los Ríos, se valoran factores como mercado, transporte, mano de obra, materia prima, seguridad, alquiler, servicios, entre otros por medio del método Ranking de los factores, con la finalidad de determinar la ubicación más apta para la línea de producción.

Escala de evaluación Malo 1 – 2 – 3 – 4 – 5 Excelente

TABLA 15. *Análisis de 4 cantones por el método Ranking de los factores.*

Factor de localización	PONDERACIÓN	QUEVEDO		BABAHOYO		BUENA FE		VINCES	
		CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE
Mercado	0,19	5	0,97	4	0,78	4	0,78	4	0,78
Transporte	0,06	5	0,28	4	0,22	3	0,17	3	0,17
Mano de obra	0,11	5	0,56	3	0,33	3	0,33	3	0,33
Materia prima	0,19	5	0,97	4	0,78	4	0,78	4	0,78
Mantenimiento	0,00	5	0,00	2	0,00	3	0,00	3	0,00
Seguridad	0,06	4	0,22	3	0,17	3	0,17	2	0,11
Alquiler	0,08	4	0,33	4	0,33	3	0,25	3	0,25
Infraestructura	0,19	5	0,97	4	0,78	4	0,78	3	0,58
Servicios	0,11	5	0,56	4	0,44	3	0,33	3	0,33
TOTAL		4,86		3,83		3,58		3,33	

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Se selecciona a la ciudad de Quevedo como la ciudad más adecuada para ubicar las instalaciones, principalmente la ciudad es la que presenta la mayor concentración de habitantes dentro de la provincia, y reúne las condiciones que necesita la empresa para poder desarrollar sus actividades.

4.1.3.2.2. Micro localización.

Para determinar la ubicación específica de la línea de producción se utiliza el mismo método de ponderación, pero en este caso se analiza a las tres principales parroquias del cantón Quevedo, tomando en cuenta factores como ubicación del terreno, seguridad, distancia a proveedores, costos de alquiler, distancia a clientes, etc. Serán cualitativos y cuantificados para encontrar la mejor opción.

Escala de evaluación Malo 1 – 2 – 3 – 4 – 5 Excelente

TABLA 16. Análisis 3 parroquias por el método Ranking de los factores.

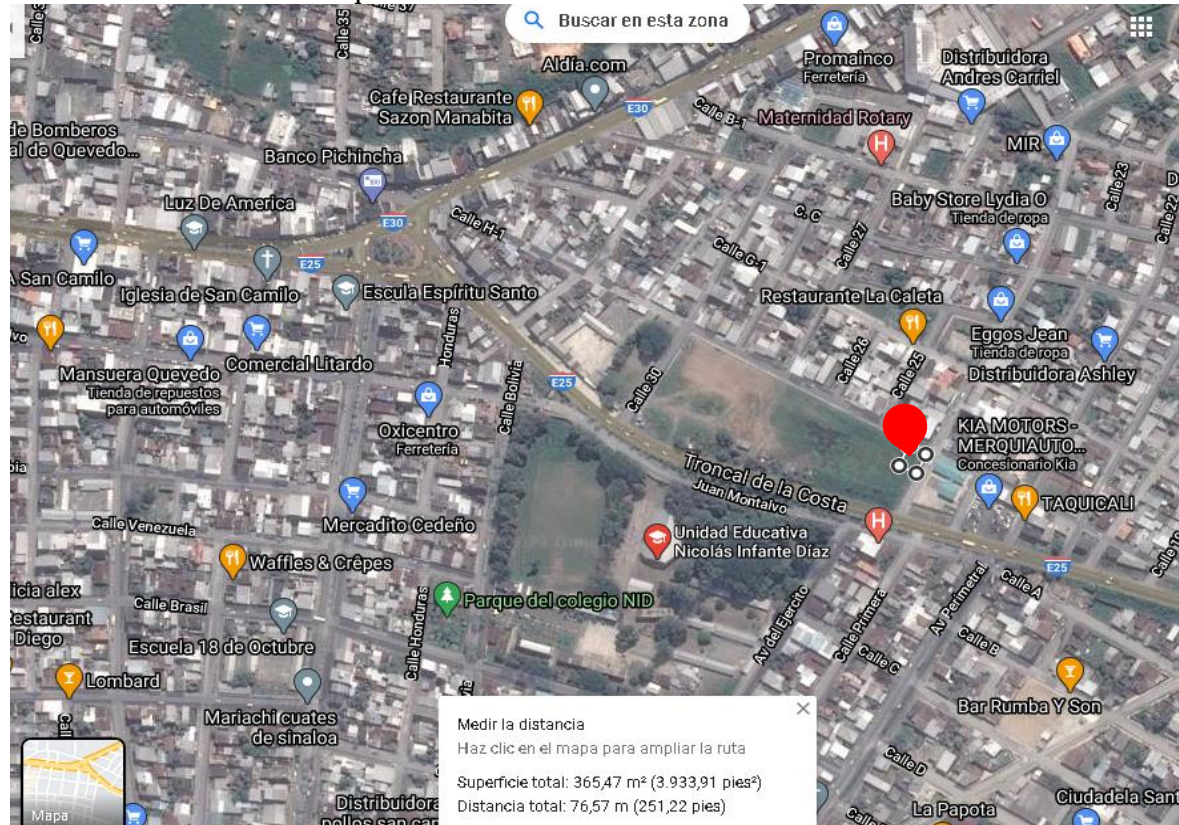
Factor de localización	PONDERACIÓN	SAN CAMILO		VENUS DEL RIO QUEVEDO		SAN CRISTÓBAL	
		CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE	CALIFICACIÓN	PUNTAJE
Mercado	19%	5	0,97	5	0,97	5	0,97
Transporte	6%	5	0,28	3	0,17	4	0,22
Mano de obra	11%	5	0,56	4	0,44	4	0,44
Materia prima	22%	5	1,11	5	1,11	5	1,11
Mantenimiento	0%	5	0,00	5	0,00	5	0,00
Seguridad	6%	4	0,22	2	0,11	4	0,22
Alquiler	11%	3	0,33	4	0,44	3	0,33
Infraestructura	14%	5	0,69	4	0,56	4	0,56
Servicios	11%	5	0,56	3	0,33	4	0,44
TOTAL		4,72		4,14		4,31	

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

De acuerdo con el análisis, la planta estará ubicada en la parroquia San Camilo, Avenida Troncal de la Costa y calle 24, frente a la puerta secundaria de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz y atrás de la Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días, que se ubica en la ciudadela Josefina #1. En el análisis, esta posición tiene la puntuación más alta entre las ponderaciones.

ILUSTRACIÓN 9. Parroquia de San Camilo.



FUENTE: [53].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.3.3. Tamaño de la planta.

Es el número de lápices se pueden fabricar en un tiempo dado, se elaborará en base a un turno de trabajo y siempre que el tamaño se ajuste a la solicitud de parte de la demanda.

4.1.3.3.1. Capacidad instalada.

Son las unidades de producción por año. La planta funcionará utilizando 52 semanas laborales y un turno por día de Lunes a Viernes y los días Sábados se planifica 5 horas de trabajo. Se ha considerado la capacidad de producción de la máquina principal donde inicia el proceso que es la enrolladora, produce 1200 unidades por hora.

TABLA 17. *Capacidad instalada.*

Capacidad instalada	
Producción	1200
Horas	45
Semanas al año	52
Total unidades	2808000

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

La planta tiene la capacidad de producir 2808000 lápices por año. No se empezará a producir a un rendimiento del 100%, ya que se dependerá del requerimiento y proyección de la demanda, pero a partir del segundo año se producirá progresivamente y se hará por el tiempo de duración de proyecto, esta variación es de acuerdo a la demanda.

4.1.3.3.2. Capacidad utilizada.

Es el rendimiento máximo de producción que se genera efectivamente en cada uno de los años de la proyección. El espacio utilizado no debe exceder el 80% del espacio instalado para poder atender la demanda establecida ante una demanda repentina.

TABLA 18. *Capacidad utilizada.*

Descripción	2022	2023	2024	2025	2026
Total producción lápiz	1523243	1555786	1589084	1623155	1658020
Capacidad instalada	2808000	2808000	2808000	2808000	2808000
% Capacidad utilizada planta	54,25 %	55,41 %	56,59 %	57,80 %	59,05 %

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

El mercado se oferta una maquinaria como la enrolladora que produce 1200 unidades por hora, es eficiente, pero genera sobre stock si se le hace producir 8 horas diarias, por lo que en el primer año es necesario utilizar la capacidad instalada en 54,25%, de acuerdo al progreso de la demanda año tras año se va incrementando la utilización de la capacidad instalada.

4.1.3.3.3. Capacidad máxima.

Se refiere al rendimiento máximo que se puede obtener utilizando todas las horas disponibles en un período de tiempo determinado.

Se considera 365 días al año trabajando en tres turnos de 8 horas.

TABLA 19. *Producción máxima.*

Capacidad instalada	
Producción	1200
3 Turnos x Día	24
Días al año	365
Total unidades	10512000

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

La planta tendría la capacidad de producir 10512000 lápices por año, si se utilizara su rendimiento máximo. Esto se traduce a una producción elevada por lo tanto el porcentaje de utilización se reduce, observar TABLA 20.

TABLA 20. *Capacidad utilizada.*

Descripción	2022	2023	2024	2025	2026
Total producción lápiz	1523243	1555786	1589084	1623155	1658020
Capacidad instalada	10512000	10512000	10512000	10512000	10512000
% Capacidad utilizada planta	14,49%	14,80%	15,12%	15,44%	15,77%

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.3.4. Disposición de la planta.

4.1.3.4.1. Factores de estudio.

El diseño de planta lo conforma el marco general donde se desarrolla el proceso de producción, para lograr un adecuado orden y manejo de las áreas de trabajo y equipos, con el fin de reducir costos, tiempo y espacios.

4.1.3.4.1.1. Factor material.

La fabricación del producto utiliza tres elementos básicos: periódico reciclado, grafito y cola. La combinación de estos elementos permite que el lápiz aporte beneficios sin perder su función, haciendo que los consumidores piensen que es una alternativa ecológica a los lápices que se venden en el mercado.

4.1.3.4.1.1.1. Ficha de las características físicas y químicas de los materiales.

TABLA 21. *Ficha de las características del material papel periódico.*

TIPO DE MATERIAL	DIMENSIONES	COSTO POR UNIDAD
Papel periódico		
	• Tabloide de 28 x 43 cm. • Berlínés de 31,5 x 47 cm. • Sábana de 60 x 75 cm.	\$ 0,00
CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL		
• El tipo de papel más utilizado en los periódicos, el papel de periódico estándar. • Es el tipo más fino de papel de este tipo. • Es uno de los más económicos. • Debido a su delgadez y al proceso por el cual está hecho es también uno de los más débiles y propensos al deterioro con el paso del tiempo. • Es necesariamente un papel absorbente. • Se fabrica en formato de rollo gigante. • Suele oscilar en un grado de brillo de entre 56 a 59.		

FUENTE: [54].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 22. *Ficha de las características del material mina de grafito.*

TIPO DE MATERIAL	DIMENSIONES	COSTO POR UNIDAD
Grafito 2B		
	• 175 mm largo x 2,2 mm diámetro.	\$1,200 x 1 T
CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL		
• 90 % de grafito puro. • No contiene plomo. • No es tóxico. • Alta resistencia y no se rompe con facilidad. • Dureza 2B. • Peso 1,75 gramos. • El trazo de esta mina es negro e intenso y se borra fácilmente.		

FUENTE: [55].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 23. *Ficha de las características del material goma.*

TIPO DE MATERIAL	DIMENSIONES	COSTO POR UNIDAD
Goma líquida		
	• 5 galones	\$ 33,55
CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL		
• Es un líquido viscoso, libre de partículas u otro sedimento no dispersable. • Color: Blanco. • Película Seca: Rígida sin grumos. • Valor de pH a 25°C: 5,50 – 7,00 • Olor: Característico. • Adherencia optima entre superficies. • Secado rápido.		

FUENTE: [56].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 24. *Ficha de las características del material pintura.*

TIPO DE MATERIAL	DIMENSIONES	COSTO POR UNIDAD
Pintura transparente 	• 1 L	\$15,70
CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL		
• Esmalte de máximo brillo. • Gran resistencia y durabilidad de color a la intemperie. • Muy buena adherencia, flexibilidad y dureza. • Excelente desempeño al exterior debido a su extraordinaria resistencia a los rayos UV. • Alto rendimiento y cubrimiento. • Densidad 5,20 – 5,25 kg/Gal.		

FUENTE: [57].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.3.4.1.1.2. Control de calidad.

Se deberá asegurar un control de calidad para todos los materiales, de manera que la organización cuente con cantidades suficientes para cubrir las necesidades de los demandantes.

Al igual que el suministro de material, el control de calidad de los materiales se orienta bajo las siguientes circunstancias:

- El papel periódico no debe estar sucio, ni mojado. Es por eso que se planeó la idea de los centros de acopio para obtener un papel totalmente limpio.

- Asegurarse de que el papel obtenido de los centros de acopio sea 100% papel periódico.
- Las minas de grafito utilizado es de dureza 2B.
- El diámetro de la mina no debe superar los a 2,2 mm y 175 mm de longitud.
- El pegamento marca Disma es el mejor que se adhiere al papel y tiene un secado rápido.
- La pintura aplicada a los lápices tendrá transparencia, brillo y secado rápido, para darle un mejor estilo al producto.

4.1.3.4.1.2. Factor maquinaria.

La información sobre las maquinarias es importante para un correcto orden de la línea de producción. A continuación, en el cuadro se presenta un resumen del valor y la cantidad de maquinarias, además muestra la empresa proveedora de cada equipo.

TABLA 25. *Maquinarias de producción.*

PROVEEDOR	MAQUINARIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Front	Guillotina industrial	1	\$200,00	\$200,00
Henan Joconn Machinery Co., Ltd	Enrolladora	1	\$1.460,00	\$1.460,00
Henan Joconn Machinery Co., Ltd	Horno secador	2	\$780,00	\$1.560,00
Tekno	Compresor	1	\$110,00	\$110,00
Zhengzhou Wantuo Machinery Co.,Ltd.	Afiladora	1	\$4.200,00	\$4.200,00
TOTAL				\$ 7.530,00

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Existen cuatro maquinarias que necesitan ser importadas desde de China, es por eso que se determina la deuda tributaria para conocer el valor final de los equipos.

TABLA 26. *Liquidación de tributos.*

LIQUIDACIÓN DE TRIBUTOS	
Costo	\$ 7.220,00
Flete	\$ 6.000,00
CFR	\$ 13.220,00
Seguro	\$ 396,60
CIF	\$ 13.616,60
DA	\$ -
FOD	\$ 68,08
Base Imponible	\$ 13.684,68
IVA	\$ 1.642,16
TOTAL	\$ 15.326,84
DIFERENCIA	\$ 8.106,84
PORCENTAJE	112%

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

La liquidación de tributos determina que las maquinarias al ser importadas tienen un alza del 112% de su precio original.

4.1.3.4.1.2.1. Estudio técnico de la maquinaria.

Para resumir detalladamente las características y operación de cada maquinaria se utiliza una ficha técnica.

TABLA 27. *Ficha técnica de la maquinaria Guillotina.*

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA						(MARCA)	
Máquina-Equipo		Guillotina manual semi-industrial		Ubicación		Producción	
Fabricante		China		Sección		Corte	
Modelo		FN 4305		Código			
Marca		Front					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
Peso	75 kg	Altura	680 mm	Ancho	770 mm	Largo	1120 mm
Características técnicas • Componentes: Pisón, escuadras, seguro, mesa, manivela. • Capacidad: 400 hojas • Garantía: 1 año							
Función Perfecta para cortar hasta 400 hojas de papel en una sola operación sin esfuerzo, esta cortadora es fácil de operar, resistente y de construcción de alta resistencia.							

FUENTE: [58]

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 28. *Ficha técnica de la maquinaria Enrolladora.*

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA						(MARCA)	
Máquina-Equipo	Máquina para hacer lápices de papel periódico reciclado			Ubicación	Producción		
Fabricante	Henan, China			Sección	Enrollado		
Modelo	PJQ-2			Código			
Marca	Henan Ruiya Machinery Co. Ltd.						
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
Peso	140 kg	Altura	1300 mm	Ancho	450 mm	Largo	1900 mm
Características técnicas • Voltaje: 220 V • Energía: 1500 W • Capacidad: 20 pcs/min • Garantía: 2 años • Color: Opcional							
Función Esta máquina se utiliza para enrollar las piezas del periódico en lápices. Al enrollar, se necesita de pegamento.							

FUENTE: [59]

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 29. *Ficha técnica de la maquinaria Horno.*

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA					(MARCA)		
Máquina-Equipo	Horno secador		Ubicación	Producción			
Fabricante	Henan, China		Sección	Secado			
Modelo	Nova		Código				
Marca	Henan Ruiya Machinery Co. Ltd.						
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
Peso	70 kg	Altura	680 mm	Ancho	550 mm	Largo	760 mm
Características técnicas • Voltaje: 220 V • Energía: 2200 W • Capacidad: 6000 u/hora • Garantía: 2 años							
Función Para secar el lápiz luego de ser recubierto por el papel, asimismo se utiliza para secarlo luego del pintado.							

FUENTE: [59].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 30. *Ficha técnica de la maquinaria Compresor.*

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA						(MARCA)	
Máquina-Equipo		Compresor		Ubicación		Producción	
Fabricante		Tekno		Sección		Pintura	
Modelo		PCO-0224		Código			
Marca		Tekno					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
Peso	115 kg	Altura	640 mm	Ancho	320 mm	Largo	540 mm
Características técnicas • Voltaje: 110 V • Motor: 2.0 HP • Presión máxima: 115 PSI • Caudal: 3.4 CFM a 90 PSI							
Función Máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar ciertos tipos de fluidos. Además, se utiliza para pintar.							

FUENTE: [60].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 31. *Ficha técnica de la maquinaria Afiladora.*

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA						(MARCA)	
Máquina-Equipo		Afiladora de lápices		Ubicación		Producción	
Fabricante		Zhengzhou Wantuo Machinery Co.,Ltd.		Sección		Afilado	
Modelo		WT-BJQ409		Código			
Marca		Wantuo					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
Peso	350 kg	Altura	1200 mm	Ancho	1000 mm	Largo	1000 mm
Características técnicas • Voltaje: 220 V • Energía: 2100 W • Capacidad: 150 pcs/min • Característica: Alta resistencia							
Función Deja la punta de grafito afilada lista para el uso del lápiz.							

FUENTE: [61].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.3.4.1.2.2. Programa de mantenimiento de maquinarias.

La línea de producción cuenta con seis máquinas, estas necesitarán mantenimiento a fin de preservarlas. El costo de mantenimiento es determinado a partir del 7% del costo de la maquinaria de acuerdo a lo mencionado en [30].

TABLA 32. Programa de mantenimiento de máquinas.

MÁQUINA	FRECUENCIA	CANTIDAD	VECES POR AÑO	COSTO DE SERVICIO	COSTO DE SERVICIO ANUAL
Guillotina industrial	Anual	1	1	\$ 14,00	\$ 14,00
Enrolladora	Semestral	1	2	\$ 216,66	\$ 433,33
Horno	Semestral	2	2	\$ 231,50	\$ 926,02
Compresor	Semestral	1	2	\$ 7,70	\$ 15,40
Afiladora	Anual	1	1	\$ 623,28	\$ 623,28
TOTAL					\$ 2.012,02

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Se tendrá que invertir \$ 2.012,02 cada año en mantenimiento de maquinarias.

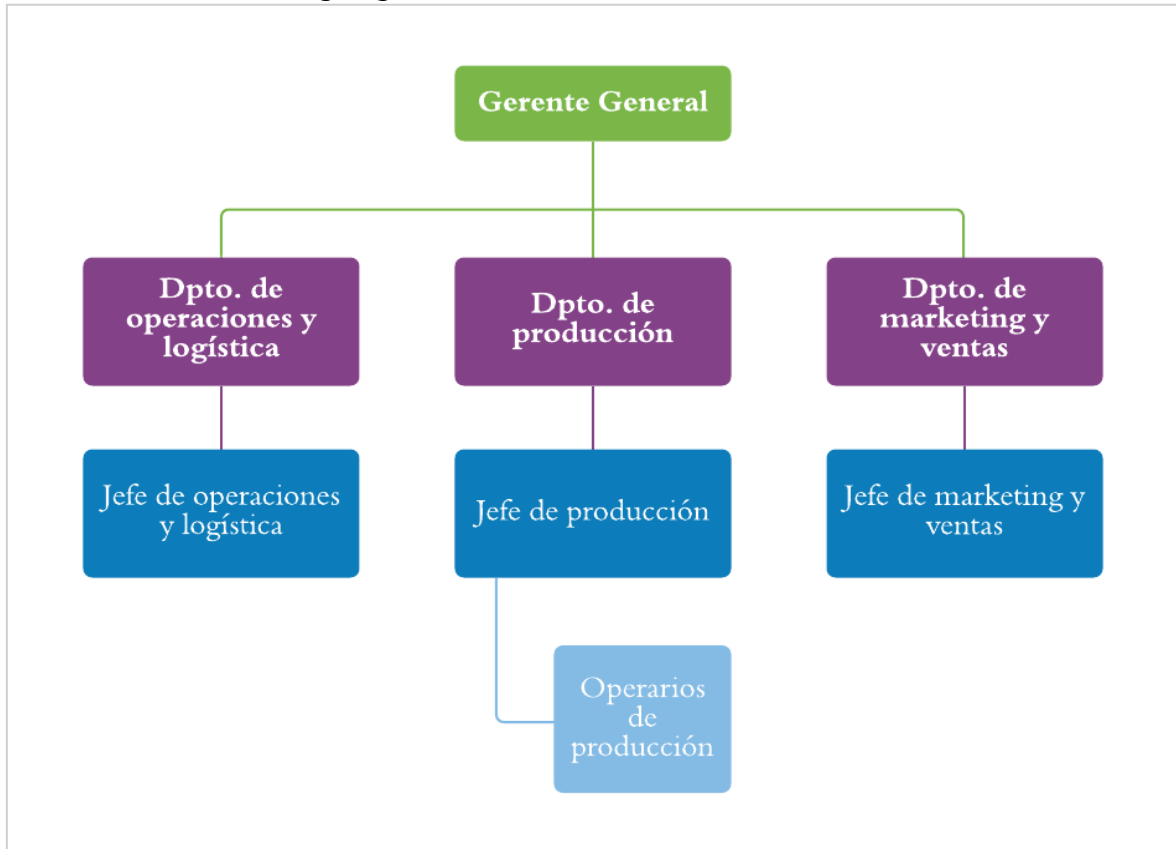
4.1.3.4.1.3. Factor humano.

Uno de los factores más importantes e influyentes en la empresa es el factor humano, específicamente cuando se habla de producción ya que son los que trabajan directamente con el producto que van al consumidor final [62].

4.1.3.4.1.3.1. Organigrama estructural jerárquico.

Representación gráfica de la estructura de la empresa, detalla los puestos de trabajo de mayor a menor jerarquía.

ILUSTRACIÓN 10. *Organigrama estructural.*



FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

El Gerente General es el encargado de la planificación y la toma de decisiones de la organización, tiene a su cargo Departamentos de Operaciones y Logística, Producción y Marketing y Ventas. El Departamento de producción tiene personal a su cargo y es responsable del cumplimiento de objetivos del área.

4.1.3.4.1.3.2. Servicios Tercerizados.

La tercerización de servicios permite el uso eficiente de recursos como el tiempo y ahorro de dinero, además ayuda a enfocarse en aquellas funciones que la organización considera como principales.

TABLA 33. *Servicios tercerizados.*

CARGO	ÁREA	CANTIDAD
Servicio de empaque	Producción	1
Servicio de etiquetas	Producción	1
Servicios de mantenimiento	Producción	1

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Se considera tercerizar los servicios de empaque, y etiquetado para ahorrar costos y el tiempo que demandaría supervisar a personal extra al no ser la principal actividad de la empresa.

4.1.3.4.1.3.3. Descripción de los puestos de trabajo.

Se describen las funciones y responsabilidades que deben presentar las personas que ocupan cada uno de los puestos laborales incluidos en la estructura organizacional de la empresa.

TABLA 34. *Perfil del puesto Gerente General.*

PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO			
Identificación			
Nombre del puesto	Gerente General		
Competencias			
	Grado de instrucción	Profesión	Reporta
Educación	Superior	Administrador, Ingeniero Industrial o afines.	
Experiencia	Mínima 4 años en puestos similares.		
Conocimientos	✓ Experiencia en formulación de presupuesto general. ✓ Conocimiento en Marketing. ✓ Nivel de Inglés Avanzado.		
Habilidades	✓ Capacidad de negociación. ✓ Liderazgo. ✓ Capacidad de decisión y resolución de problemas. ✓ Comunicación efectiva a todo nivel. ✓ Visión de negocio.		
Objetivos del puesto	✓ Dirigir, planear y coordinar las funciones cumpliendo con los objetivos organizacionales. ✓ Administrar la empresa siguiendo los lineamientos administrativos, financieros, comerciales, operativos y de calidad, asegurando el cumplimiento de los planes a corto y mediano plazo. ✓ Vigilar el crecimiento, rentabilidad y productividad de la empresa.		
Condiciones del puesto			
Tipo de contrato	Plazo fijo.		
Remuneración	\$ 1200,00		
Ubicación física	Administrativa		
Beneficios sociales	Si		
Jornada	8 horas		
Horario	Lunes a Viernes de 08h00 a 18h00		
Tipo de sueldo	Pago fijo más bono de producción (anual).		

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 35. *Perfil del puesto Jefe de Operaciones y Logística.*

PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO			
Identificación			
Nombre del puesto	Jefe de Operaciones y Logística		
Competencias			
	Grado de instrucción	Profesión	Reporta
Educación	Superior	Administrador, Ingeniero Industrial o afines.	Gerente general
Experiencia	Mínima 3 años en puestos similares.		
Conocimientos	✓ Manejo de Office, Excel (nivel avanzado).		
Habilidades	✓ Capacidad de negociación. ✓ Orientación a los resultados. ✓ Planificación, flexibilidad y trabajo en equipo. ✓ Comunicación efectiva a todo nivel.		
Objetivos del puesto	✓ Planificar y organizar los requerimientos de compra proyectados. ✓ Gestionar los recursos en el almacén. ✓ Supervisar los inventarios de materia prima e insumos. ✓ Elaborar y cumplir los cronogramas de entrega. ✓ Supervisar actividades de distribución. ✓ Coordinar las áreas involucradas.		
Condiciones del puesto			
Tipo de contrato	Plazo fijo.		
Remuneración	\$ 800,00		
Ubicación física	Planta		
Beneficios sociales	Si		
Jornada	8 horas		
Horario	Lunes a Viernes de 08h00 a 18h00		
Tipo de sueldo	Pago fijo más bono de producción (anual).		

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 36. *Perfil del puesto Jefe de Producción.*

PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO			
Identificación			
Nombre del puesto	Jefe de Producción		
Competencias			
	Grado de instrucción	Profesión	Reporta
Educación	Superior	Administrador, Ingeniero Industrial o afines.	Gerente general
Experiencia	Mínima 3 años en puestos similares.		
Conocimientos	✓ Manejo de Office, Excel (nivel avanzado). ✓ Manipulación de máquinas.		
Habilidades	✓ Capacidad de negociación. ✓ Creación y generación de estrategias. ✓ Planificación, flexibilidad y trabajo en equipo. ✓ Comunicación efectiva a todo nivel.		
Objetivos del puesto	✓ Planificar y organizar los procesos relacionados a la producción. ✓ Elaborar presupuestos de operación. ✓ Diseñar los planes de producción. ✓ Comprobar el cumplimiento de la producción programada. ✓ Coordinar entre áreas involucradas. ✓ Implementar los mecanismos de control de calidad. ✓ Controlar del producto en proceso. ✓ Asegurar la aplicación de los reglamentos y normas técnicas en la calidad de los productos terminados.		
Condiciones del puesto			
Tipo de contrato	Plazo fijo.		
Remuneración	\$ 800,00		
Ubicación física	Planta.		
Beneficios sociales	Si		
Jornada	8 horas		
Horario	Lunes a Viernes de 08h00 a 18h00 y Sábados de 08h00 a 13h00		
Tipo de sueldo	Pago fijo más bono de producción (anual).		

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 37. *Perfil del puesto Jefe de Marketing y Ventas.*

PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO			
Identificación			
Nombre del puesto	Jefe de Marketing y Ventas		
Competencias			
	Grado de instrucción	Profesión	Reporta
Educación	Superior	Administrador, Ingeniero Industrial, Especialista en Marketing o afines.	Gerente General
Experiencia	Mínima 3 años en puestos similares.		
Conocimientos	✓ Manejo de Office, Excel (nivel avanzado).		
Habilidades	✓ Analítico y creativo. ✓ Orientar hacia mejores resultados. ✓ Planificación alta. ✓ Comunicación efectiva a todo nivel.		
Objetivos del puesto	✓ Planteamiento y presupuesto de ventas. ✓ Elaborar plan de marketing. ✓ Motivar a la fuerza de ventas. ✓ Coordinar los objetivos organizacionales. ✓ Captación de nuevos clientes. ✓ Mantener la cartera de clientes actuales. ✓ Visitas periódicas a los canales de distribución.		
Condiciones del puesto			
Tipo de contrato	Plazo fijo.		
Remuneración	\$ 800,00		
Ubicación física	Área administrativa.		
Beneficios sociales	Si		
Jornada	8 horas		
Horario	Lunes a Viernes de 08h00 a 18h00 y Sábados de 08h00 a 13h00		
Tipo de sueldo	Pago fijo más bono de producción (anual).		

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 38. *Perfil del puesto Operario de Producción.*

PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO			
Identificación			
Nombre del puesto	Operario de producción		
Competencias			
	Grado de instrucción	Profesión	Reporta
Educación	Superior / Técnica	Ingeniero Industrial o afines.	Jefe de producción
Experiencia	Mínima 1 años en puestos similares.		
Conocimientos	✓ Manejo de máquinas de transformación.		
Habilidades	✓ Prestar atención al detalle. ✓ Proactividad ✓ Comunicación efectiva a todo nivel. ✓ Apertura para aceptar sugerencias.		
Objetivos del puesto	✓ Abastecer las máquinas de materia prima. ✓ Operar las maquinarias. ✓ Informar productos en proceso y terminados.		
Condiciones del puesto			
Tipo de contrato	Plazo fijo.		
Remuneración	\$ 500,00		
Ubicación física	Planta		
Beneficios sociales	Si		
Jornada	8 horas		
Horario	Lunes a Viernes de 08h00 a 18h00 y Sábados de 08h00 a 13h00		
Tipo de sueldo	Pago fijo más bono de producción (anual).		

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.3.4.1.3.4. Políticas de estabilidad laboral.

Con la finalidad de aportar beneficios a la empresa y trabajadores, se plantean las siguientes políticas de estabilidad laboral:

- ✓ Garantía de igualdad, todos los trabajadores tienen los mismos derechos.
- ✓ Concientizar sobre los propósitos, expectativas, metas, objetivos de la organización.
- ✓ Valorar estratégicamente la experiencia del trabajador.
- ✓ Impartir programas de formación.
- ✓ Exámenes de experiencia, orientados a la mejora continua.
- ✓ Incentivar el comportamiento de cada uno de los trabajadores, promover la motivación.
- ✓ El cliente es uno de los tesoros más valioso de la empresa.
- ✓ Aportar en la estabilidad vital de los trabajadores, actitudes negativas conlleva a tomar decisiones equivocadas.
- ✓ Generar un conjunto de relaciones positivas entre trabajadores, fomentar el trabajo en equipo.
- ✓ Contribuir en la actitud de responsabilidad del personal de trabajo.
- ✓ Fortalecer la actitud de superación, el trabajador estará siempre dispuesto a ofrecer soluciones ante un problema o necesidad del cliente.

4.1.3.4.1.3.5. Programa de trabajo.

La jornada laboral es de 45 horas a la semana superando lo máximo establecido en la Ley, las horas adicionales son consideradas horas extraordinarias. El refrigerio tendrá una duración de 120 minutos. Se iniciará a las 12h00 horas culminando a las 14h00 horas.

TABLA 39. *Horario de trabajo.*

Cargo	Nº	Lunes a Viernes				Sábados		Jornada laboral
		Inicio de labores	Fin de labores	Inicio de almuerzo	Fin de almuerzo	Inicio de labores	Fin de labores	
Gerente General	1	08h00	18h00	12h00	14h00			40 hrs.
Jefe de Operaciones y Logística	1	08h00	18h00	12h00	14h00			40 hrs.
Jefe de Producción	1	08h00	18h00	12h00	14h00	08h00	13h00	45 hrs.
Jefe de Marketing y Ventas	1	08h00	18h00	12h00	14h00	08h00	13h00	45 hrs.
Operario de producción	2	08h00	18h00	12h00	14h00	08h00	13h00	45 hrs.

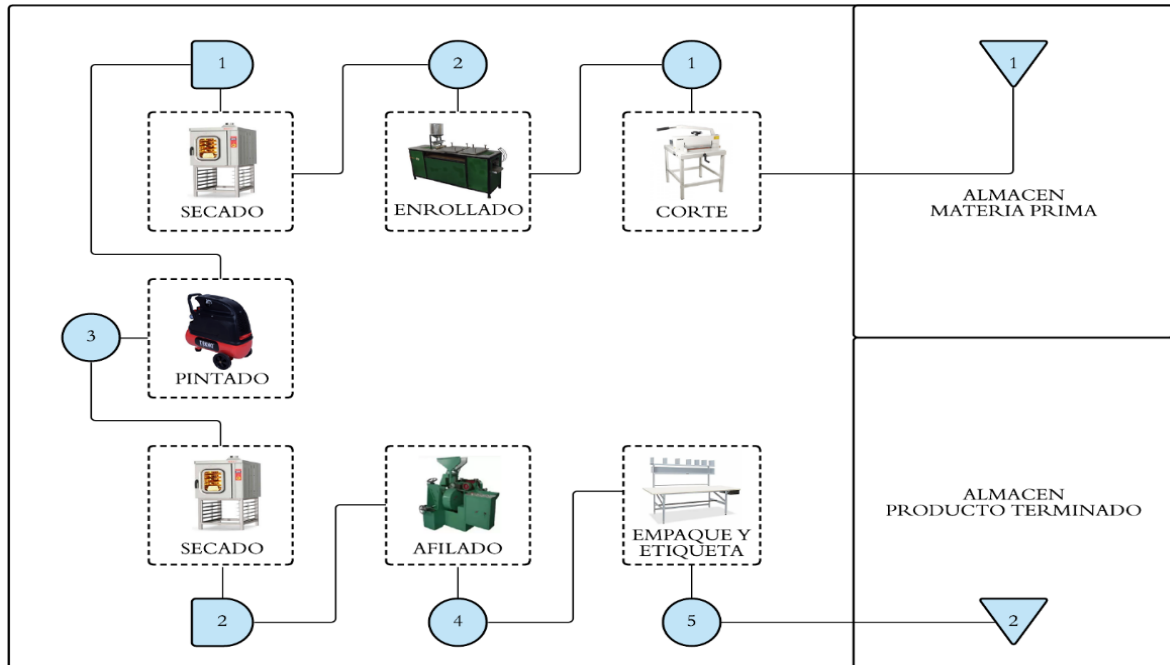
FUENTE: Investigación de campo.**ELABORADO POR:** MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).**4.1.3.4.1.4. Factor movimiento.**

Es uno de los factores que influyen en la distribución en planta con el propósito de optimizar el proceso de fabricación de la empresa. Presenta el movimiento de uno de los tres componentes fundamentales de la producción (materia prima, mano de obra y maquinarias).

4.1.3.4.1.4.1. Diagrama de recorrido.

Representa gráficamente el trayecto del material durante el proceso de transformación. La distribución de planta de los equipos se encuentra en un ordenamiento tipo “U”, con la ventaja de reducir los espacios entre maquinarias, controlar desequilibrios y facilitar la comunicación entre personal de trabajo.

ILUSTRACIÓN 11. *Diagrama de recorrido del material.*



FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

En el proceso de elaboración de los lápices ecológicos, la materia prima recorre cinco actividades de operación, mientras que en dos presenta demora de proceso, esto se presenta durante el secado del producto.

4.1.3.4.1.5. Cálculo de las superficies de distribución.

Calcular los espacios de las áreas de la planta de fabricación de lápices ecológicos a partir de papel periódico reciclado.

TABLA 40. Estimación de áreas para la empresa.

Estimación de Áreas												
Elementos	Unidades (n)	Lados (N)	Largo (L)	Ancho (A)	Superficie Estática (Ss)	Superficie Gravitacional (Sg)	Altura (h)	Ss*n	Ss*n*h	Sup. Evoluc. (Se)	Por Unidad (Su)	En Total (St)
Elementos Móviles												
1 Operarios	7				0,50		1,70	3,50	5,95			
2 Estoca	1	1	1,60	0,69	1,10	1,10	1,20	1,10	1,32			
Total	8							4,60	7,27			
Elementos Fijos												
1 Guillotina	1	2	1,12	0,77	0,86	1,72	0,68	0,86	0,59	0,72	3,30	3,30
2 Enrollado	1	1	1,90	0,45	0,86	0,86	1,30	0,86	1,11	0,47	2,18	2,18
3 Horno	2	1	0,76	0,55	0,42	0,42	0,68	0,84	0,57	0,23	1,07	2,13
4 Compresor	1	2	0,54	0,32	0,17	0,35	0,64	0,17	0,11	0,14	0,66	0,66
5 Afiladora	1	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00	1,20	0,55	2,55	2,55
6 Mesa empaque	1	2	1,20	1,53	1,84	3,67	1,83	1,84	3,36	1,52	7,03	7,03
Departamento												
7 producción	1	1	3,00	3,00	9,00	9,00	3,00	9,00	27,00	4,98	22,98	22,98
Departamento												
8 logística	1	1	3,00	3,00	9,00	9,00	3,00	9,00	27,00	4,98	22,98	22,98
Departamento												
9 marketing	1	1	3,00	3,00	9,00	9,00	3,00	9,00	27,00	4,98	22,98	22,98
10 Bodega MP	1	1	6,00	3,00	18,00	18,00	3,00	18,00	54,00	9,95	45,95	45,95
11 Bodega PT	1	1	6,00	3,00	18,00	18,00	3,00	18,00	54,00	9,95	45,95	45,95
Total	12							68,56	195,94	Superficie Total m²		178,70
EM	1,58											
EE	2,86											
k=EM/(2*MM)	0,28											

FUENTE: Investigación de campo.

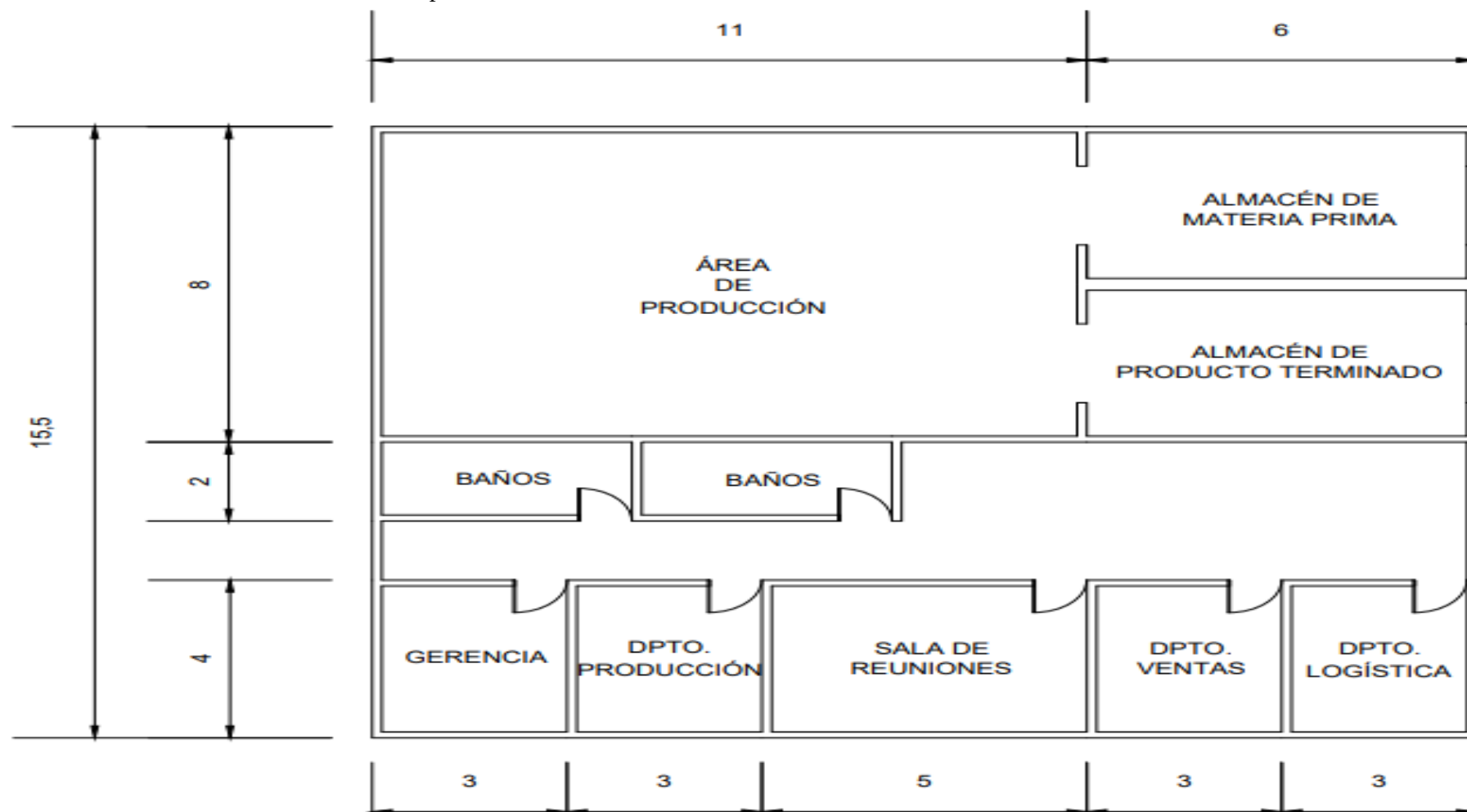
ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Utilizando la metodología de Guerchet, se determina que el área que debe considerar la planta de producción es 178,70 m², respecto a este tamaño, se tiene que adicionar espacio para lo referente a tuberías, bombas y otros departamentos. Cabe mencionar que el método de Guerchet, es utilizado como referencia, pero para plantas industriales, es necesario dejar más espacio entre los equipos. Por lo tanto, el nuevo tamaño para el área será de aproximadamente 265 metros cuadrados.

4.1.3.4.1.6. Distribución de planta.

En el plano se representa el diseño de la distribución de los espacios específicos de las áreas de trabajo de la empresa.

ILUSTRACIÓN 12. *Distribución de la planta.*



FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Descripción de las áreas.

Área de almacenamiento de materia prima.

Este espacio es para almacenar los materiales primarios, cuenta con una entrada para el transporte que provee los materiales y una salida para transportarlos a la zona de producción, tiene un área de 24 m².

Departamento de producción.

Tiene un área de 12 metros cuadrados, en él se encuentra el Jefe de producción junto a activos de oficina.

Departamento de logística.

Con una entrada para el flujo de personas, tiene un área de 12 m². Tendrá ubicado activos fijos como escritorios y estantes.

Departamento de marketing y ventas.

Así mismo como los anteriores departamentos, el área de marketing y ventas contará con un espacio de 12 m².

Sala de reuniones.

Para una capacidad para 6 personas, el área destinada es de 20 m².

Área de producción.

El espacio propuesto para los equipos de producción es de 88 m².

Servicios higiénicos.

Un área de 12 m² se destina para dos baños, uno para hombres y otro para mujeres.

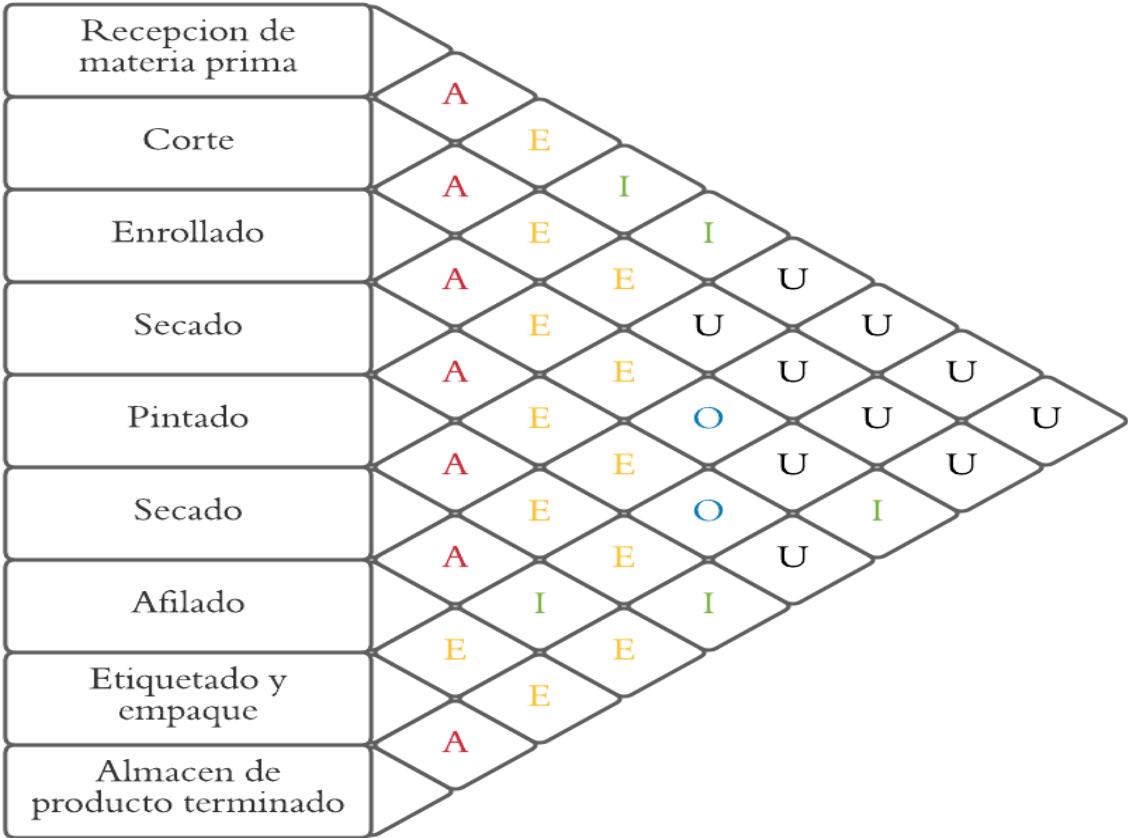
Área de almacenamiento de producto terminado.

Este espacio es para almacenar los lápices ecológicos terminados, cuenta con una entrada para el transporte de los productos y una salida para transportarlos al vehículo de comercialización, tiene un área de 24 m².

4.1.3.4.1.7. Diagrama relacional de actividades.

Se desarrolla una matriz de relación de actividades a partir de las distintas etapas del proceso, para obtener un modelo de distribución que optimice el espacio físico requerido para la implementación de la empresa.

ILUSTRACIÓN 13. Diagrama de relación de actividades del proceso.



FUENTE: Investigación de campo.
ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.4. Estudio financiero de la producción de lápices ecológicos.

El estudio financiero permite analizar la viabilidad de la creación de la línea de producción de lápices ecológicos en el tiempo, utilizando las principales herramientas de la ingeniería económica.

4.1.4.1. Inversión fija del proyecto.

La inversión en activos fijos hace referencia a destinar el capital de inversión a la compra de terrenos, bienes inmuebles, mobiliarios, maquinarias de producción, equipos de planta de producción y herramientas de operaciones. Son importantes para inicio productivo de la empresa y el desarrollo de las actividades operativas, se ha estimado adquirir los activos que visualizamos en las siguientes tablas que se utilizaran en las áreas de producción, logística y ventas.

TABLA 41. *Activos fijos del área de producción.*

ACTIVOS FIJOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN			
Maquinaria	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Guillotina industrial	1	\$ 200,00	\$ 200,00
Enrolladora	1	\$1.460,00	\$3.095,20
Horno secador	2	\$ 780,00	\$3.307,20
Compresor	1	\$ 110,00	\$ 110,00
Afiladora	1	\$4.200,00	\$8.904,00
Total de maquinaria			\$15.616,40
Equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Computadora	2	\$ 450,00	\$ 900,00
Impresora	1	\$ 250,00	\$ 250,00
Estoca	1	\$ 350,00	\$ 350,00
Extintor	2	\$ 20,00	\$ 40,00
Total de equipos			\$1.540,00
Herramientas	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Pallets	4	\$ 10,00	\$ 40,00
Monitos de humedad	2	\$ 8,00	\$ 16,00
Caja de herramientas industriales	1	\$ 85,00	\$ 85,00
Total de herramientas			\$ 141,00
Muebles y enseres	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Mesa de acero	1	\$ 120,00	\$ 120,00
Escritorio	2	\$ 150,00	\$ 300,00
Silla ejecutiva	2	\$ 60,00	\$ 120,00
Estante archivador	2	\$ 120,00	\$ 240,00
Papelera	2	\$ 2,50	\$ 5,00
Total de muebles y enseres			\$ 785,00
TOTAL DE ACTIVO FIJO - PRODUCCIÓN			\$18.082,40

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 42. *Activos fijos de área de logística.*

ACTIVOS FIJOS DE ÁREA DE LOGÍSTICA			
Equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Computadora	1	\$ 450,00	\$ 450,00
Impresora	1	\$ 250,00	\$ 250,00
Total de equipos			\$700,00
Herramientas	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Grapadora	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Perforadora	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Porta clips	1	\$ 1,00	\$ 1,00
Papelera	1	\$ 2,50	\$ 2,50
Total de herramientas			\$ 7,50
Muebles y enseres	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Escritorio	1	\$ 150,00	\$ 150,00
Silla ejecutiva	1	\$ 60,00	\$ 60,00
Mesa de sala de juntas	1	\$ 80,00	\$ 80,00
Silla de mesa de junta	5	\$ 20,00	\$ 100,00
Estante archivador	1	\$ 120,00	\$ 120,00
Muebles para lobby	1	\$ 100,00	\$ 100,00
Total de muebles y enseres			\$ 610,00
TOTAL DE ACTIVO FIJO - LOGÍSTICA			\$1.317,50

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 43. *Activos fijos en área de ventas.*

ACTIVOS FIJOS EN ÁREA DE VENTAS			
Equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Computadora	1	\$ 450,00	\$ 450,00
Impresora	1	\$ 250,00	\$ 250,00
Teléfono	1	\$ 50,00	\$ 50,00
Total de equipos			\$ 750,00
Herramientas	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Grapadora	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Perforadora	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Porta clips	1	\$ 1,00	\$ 1,00
Papelera	1	\$ 2,50	\$ 2,50
Total de herramientas			\$ 7,50
Muebles y enseres	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Escritorio	1	\$ 150,00	\$ 150,00
Silla ejecutiva	1	\$ 60,00	\$ 60,00
Estante archivador	1	\$ 120,00	\$ 120,00
Total de muebles y enseres			\$ 330,00
TOTAL DE ACTIVO FIJO - VENTAS			\$1.087,50

FUENTE: Investigación de campo.**ELABORADO POR:** MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).**TABLA 44.** *Inversión fija del proyecto.*

INVERSIÓN TOTAL EN ACTIVOS FIJOS	
Descripción	Costos
De producción	\$ 18.082,40
De administración	\$ 1.317,50
De ventas	\$ 1.087,50
Terreno y obra civil	\$ 80.000,00
TOTAL INVERSIÓN FIJA	\$100.487,40

FUENTE: Investigación de campo.**ELABORADO POR:** MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

La TABLA 44 muestra la inversión para la implementación del aparato productivo del proyecto, suma una cantidad de \$100.487,40.

4.1.4.2. Depreciaciones.

Es el resultado de una reducción en el valor contable de los activos fijos debido al desgaste por su utilización. Para calcularlo se emplea el método de línea recta que consiste en dividir el valor del activo entre el número de años de su vida útil.

TABLA 45. Depreciación de activos fijos del área de producción.

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN			
Maquinaria	Costo Total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Guillotina industrial	\$ 200,00	10	\$ 20,00
Enrolladora	\$ 3.095,20	10	\$ 309,52
Horno secador	\$ 3.307,20	10	\$ 330,72
Compresor	\$ 110,00	10	\$ 11,00
Afiladora	\$ 8.904,00	10	\$ 890,40
Total depreciación de maquinaria			\$ 1.561,64
Equipos	Costo Total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Computadora	\$ 900,00	5	\$ 180,00
Impresora	\$ 250,00	5	\$ 50,00
Estoca	\$ 350,00	5	\$ 70,00
Extintor	\$ 40,00	5	\$ 8,00
Total depreciación de equipos			\$ 308,00
Herramientas	Costo Total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Pallets	40	10	\$ 4,00
Monitos de humedad	16	10	\$ 1,60
Caja de herramientas industriales	85	10	\$ 8,50
Total depreciación de herramientas			\$ 14,10
Muebles y enseres	Costo Total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Mesa de acero	120	10	\$ 12,00
Escritorio	300	10	\$ 30,00
Silla ejecutiva	120	10	\$ 12,00
Estante archivador	240	10	\$ 24,00
Papelera	5	10	\$ 0,50
Total depreciación de muebles y enseres			\$ 78,50
TOTAL DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO - PRODUCCIÓN			\$ 1.962,24

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 46. Depreciación de activos fijos del área de logística.

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DEL ÁREA DE LOGÍSTICA			
Equipos	Costo Total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Computadora	\$ 450,00	5	\$ 90,00
Impresora	\$ 250,00	5	\$ 50,00
Total depreciación de equipos			\$ 140,00
Herramientas	Costo Total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Grapadora	\$ 2,00	10	\$ 0,20
Perforadora	\$ 2,00	10	\$ 0,20
Porta clips	\$ 1,00	10	\$ 0,10
Papelera	\$ 2,50	10	\$ 0,25
Total depreciación de herramientas			\$ 0,75
Muebles y enseres	Costo Total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Escritorio	\$ 150,00	10	\$ 15,00
Silla ejecutiva	\$ 60,00	10	\$ 6,00
Mesa de sala de juntas	\$ 80,00	10	\$ 8,00
Silla de mesa de junta	\$ 100,00	10	\$ 10,00
Estante archivador	\$ 120,00	10	\$ 12,00
Muebles para lobby	\$ 100,00	10	\$ 10,00
Total depreciación de muebles y enseres			\$ 61,00
TOTAL DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO – ADMINISTRACIÓN			\$ 201,75

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 47. Depreciación de activos fijos del área de ventas.

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DEL ÁREA DE VENTAS			
Equipos	Costo Total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Computadora	\$ 450,00	5	\$ 90,00
Impresora	\$ 250,00	5	\$ 50,00
Total depreciación de equipos			\$ 140,00
Herramientas	Costo Total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Grapadora	\$ 2,00	10	\$ 0,20
Perforadora	\$ 2,00	10	\$ 0,20
Porta clips	\$ 1,00	10	\$ 0,10
Papelera	\$ 2,50	10	\$ 0,25
Total depreciación de herramientas			\$ 0,75
Muebles y enseres	Costo Total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Escritorio	\$ 150,00	10	\$ 15,00
Silla ejecutiva	\$ 60,00	10	\$ 6,00
Estante archivador	\$ 120,00	10	\$ 12,00
Total depreciación de muebles y enseres			\$ 33,00
Total depreciación de activo fijo - ventas			\$ 173,75

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

TABLA 48. Total depreciación de activos fijos.

TOTAL DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS	
Descripción	Valor
Total depreciación de activo fijo - producción	\$ 1.962,24
Total depreciación de activo fijo - administración	\$ 201,75
Total depreciación de activo fijo - ventas	\$ 173,75
TOTAL DEPRECIACIÓN	\$ 2.337,74

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

La depreciación de los activos tanto de los del área de producción, logística y de ventas tiene un valor de \$ 2.337,74 anual.

4.1.4.3. Costo capital de trabajo.

Para que la empresa pueda seguir operando requiere de medios financieros que están relacionados con la viabilidad del negocio.

4.1.4.3.1. Costos de materia prima.

La materia prima son los componentes sobre el cual se ejerce una serie de actividades con el propósito de transformarlo en los lápices ecológicos.

TABLA 49. *Costos de materia prima.*

COSTOS MATERIA PRIMA			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Mina de grafito	1523243	\$ 0,0012	\$ 1.827,89
Goma liquida	24	\$ 33,55	\$ 805,20
Pintura transparente	60	\$ 15,70	\$ 942,00
TOTAL			\$ 3.575,09

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

El costo de materia prima para satisfacer la demanda anual está evaluado en \$ 3.575,09.

4.1.4.3.2. Costos de mano de obra.

Se refiere al valor anual que se pagará a cada uno de los trabajadores que conforman la organización con los beneficios de ley, a continuación, se presenta el rol de pagos.

TABLA 50. Rol de pagos.

MANO DE OBRA DIRECTA													
Cargo	Días de trabajo	Horas Extraordinarias	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Valor de Hora Normal	Recargo del 100%	Valor Horas Extras	Total Sueldo Anual	Décimo Tercer sueldo	Décimo Cuarto sueldo	TOTAL INGRESO	Aporte al IESS 9,45%	NETO A RECIBIR
Gerente General	260	-	\$ 1.200,00	\$ 14.400,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 14.400,00	\$ 1.200,00	\$ 400,00	\$ 16.000,00	\$ 1.360,80	\$ 14.639,20
Jefe de Operaciones y Logística	260	-	\$ 800,00	\$ 9.600,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9.600,00	\$ 800,00	\$ 400,00	\$ 10.800,00	\$ 907,20	\$ 9.892,80
Jefe de Producción	260	260	\$ 800,00	\$ 9.600,00	\$ 3,33	\$ 6,67	\$ 1.733,33	\$ 11.333,33	\$ 800,00	\$ 400,00	\$ 14.266,67	\$ 907,20	\$ 13.359,47
Jefe de Marketing y Ventas	260	260	\$ 800,00	\$ 9.600,00	\$ 3,33	\$ 6,67	\$ 1.733,33	\$ 11.333,33	\$ 800,00	\$ 400,00	\$ 14.266,67	\$ 907,20	\$ 13.359,47
Operario de producción 1	260	260	\$ 500,00	\$ 6.000,00	\$ 2,08	\$ 4,17	\$ 1.083,33	\$ 7.083,33	\$ 500,00	\$ 400,00	\$ 9.066,67	\$ 567,00	\$ 8.499,67
Operario de producción 2	260	260	\$ 500,00	\$ 6.000,00	\$ 2,08	\$ 4,17	\$ 1.083,33	\$ 7.083,33	\$ 500,00	\$ 400,00	\$ 9.066,67	\$ 567,00	\$ 8.499,67
TOTAL													\$ 68.250,27

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.4.3.3. Costos indirectos de fabricación.

Proviene de actividades que no están directamente relacionadas con la cadena de producción. Se refiere a los costos que debe soportar la fábrica para producir el producto además de materiales y mano de obra directa.

TABLA 51. *Costos indirectos de fabricación.*

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	
Descripción	Valor
Servicio de empaque	\$ 4.800,00
Servicio de etiquetas	\$ 5.208,00
Mantenimiento	\$ 2.012,02
Consumo de agua	\$ 120,00
Consumo de energía	\$ 1.800,00
TOTAL	\$ 13.940,02

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.4.3.4. Costos administrativos.

Son aquellos que no se pueden relacionar directamente con la actividad económica que desarrolla la empresa, dentro de los procesos de fabricación, producción o ventas.

TABLA 52. *Costos administrativos.*

COSTOS ADMINISTRATIVOS	
Descripción	Valor
Depreciaciones	\$ 2.337,74
Teléfono	\$ 120,00
Internet	\$ 240,00
TOTAL	\$ 2.697,74

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.4.3.5. Costos de ventas.

Es la suma de los costos y gastos en que incurre la empresa para vender o comercializar los lápices ecológicos.

TABLA 53. *Costos de ventas.*

COSTOS VENTAS	
Descripción	Valor
Publicidad	\$ 600,00
Transporte	\$ 1.200,00
TOTAL	\$ 1.800,00

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

4.1.4.3.6. Resumen de la inversión capital de trabajo.

La inversión capital de trabajo está conformada por los costos de materia y mano de obra directa, costos indirectos de fabricación, gastos administrativos y gastos de ventas.

TABLA 54. *Resumen de la inversión capital de trabajo.*

INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO	
Descripción	Valor
Costos materia prima	\$ 3.575,09
Costos mano de obra	\$ 68.250,27
Costos indirectos de fabricación	\$ 13.940,02
Costos administrativos	\$ 2.697,74
Costos ventas	\$ 1.800,00
TOTAL	\$ 90.263,12

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

El monto de inversión necesario para disponer de los recursos de producción es de \$ 90.263,12.

4.1.4.4. Inversión.

4.1.4.4.1. Inversión total.

La inversión a realizar por el proyecto consiste en activos tangibles, activos intangibles e inversión de capital líquido. Activos intangibles no se utiliza en este proyecto.

TABLA 55. Estructura de la inversión.

INVERSIÓN	
Descripción	Valor
Inversión fija	\$ 100.487,40
Capital de trabajo	\$ 90.263,12
INVERSIÓN TOTAL	\$ 190.750,52

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

La inversión necesaria para el inicio del sistema productivo de la planta es de \$ 190.750,52, de los cuales el 53% corresponde a la inversión fija, mientras que el 47% restante lo requiere el capital de trabajo.

4.1.4.4.2. Financiamiento de la inversión.

Son las fuentes de financiamiento que se van a utilizar para conseguir los recursos que permitan financiar el proyecto.

TABLA 56. Estructura del financiamiento.

ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO		
Fuente	Monto	Proporción
Capital propio	\$ 65.750,52	34%
Préstamo bancario	\$ 125.000,00	66%
TOTAL	\$ 190.750,52	100%

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Para llevar a cabo el proyecto, el 34% de la inversión será aportado por capital propio, mientras que para el 66% de capital faltante, se propone cubrirlo mediante el financiamiento de una institución bancario.

4.1.4.4.3. Amortización de la deuda.

La amortización de la deuda son las cuotas que se paga por el préstamo en un determinado periodo, con una tasa de interés. El préstamo se realizará a la institución BanEcuador con la finalidad de financiar una parte de porcentaje de la inversión del proyecto.

MONTO: USD 125.000,00

TASA DE INTERES: 9,76%

PLAZO: 5 años

AMORTIZACIÓN: Anual

TABLA 57. *Amortización de la deuda.*

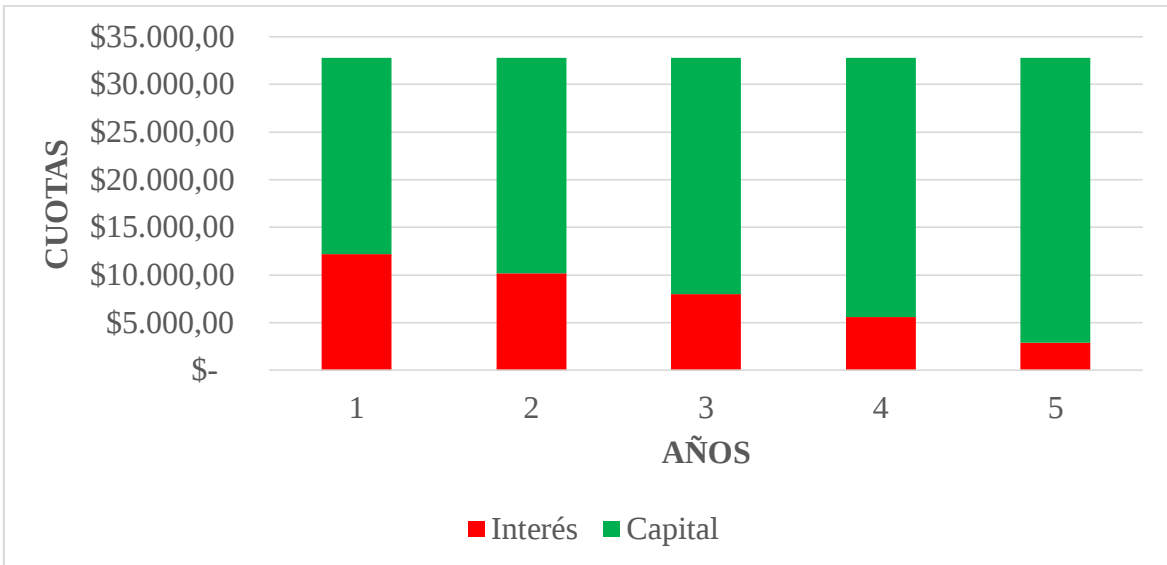
AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA				
AÑO	CAPITAL	INTERESES	AMORTIZACIÓN	DEUDA PENDIENTE
0				\$ 125.000,00
1	\$ 20.572,76	\$ 12.200,00	\$ 32.772,76	\$ 104.427,24
2	\$ 22.580,66	\$ 10.192,10	\$ 32.772,76	\$ 81.846,59
3	\$ 24.784,53	\$ 7.988,23	\$ 32.772,76	\$ 57.062,06
4	\$ 27.203,50	\$ 5.569,26	\$ 32.772,76	\$ 29.858,56
5	\$ 29.858,56	\$ 2.914,20	\$ 32.772,76	\$ 0,00

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

El monto que se propone solicitar al banco es de \$ 125.00,00, los cuales sería financiados a un plazo de 5 años con pago de cuota fija anual de \$ 32.772,76, con carga del 9,76% de intereses.

ILUSTRACIÓN 14. *Amortización de la deuda.*



FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

En la figura se puede apreciar que, aunque el pago a plazos es constante durante todo el periodo del préstamo, en el pago inicial se cancelará más intereses, esto se debe a que el

capital pendiente de pago es elevado. Sin embargo, a medida que disminuya el capital, también disminuirán los intereses pagados, por lo que aumentará la parte de amortización de capital incluida en la cuota.

4.1.4.4.4. Balance general.

Con la finalidad de analizar los activos, pasivos y patrimonio de la empresa, se plantea en la TABLA 59 el balance de situación.

TABLA 58. *Balance general.*

BALANCE GENERAL	
Descripción	Valor
Activo circulante	\$ 100.487,40
Activo fijo	\$ 90.263,12
TOTAL DE ACTIVOS	\$ 190.750,52
Pasivo	\$ 65.750,52
Patrimonio	\$ 125.000,00
TOTAL DE PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 190.750,52

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

El análisis del estado de resultados confirma la igualdad propuesta por la teoría financiera, es decir, la suma de los activos fijos debe ser exactamente igual a la suma de los pasivos y el patrimonio.

4.1.4.4.5. Precio de venta del producto.

En primer lugar se debe obtener los costos que se invierten en la fabricación de los lápices, para así determinar el precio unitario del producto, en base a la ECUACIÓN 2 se divide los costos totales entre el número de unidades planificadas a producir.

$$\text{Costo unitario total} = \frac{\$123.035,87}{1523243} = 0,08 \$/u$$

Por lo mencionado en [38], se estima un 30% como porcentaje de beneficio económico.

$$\text{Precio de venta} = \frac{0,08 \$/u}{(1 - 30\%)} = 0,12 \$/u$$

El precio de venta de los lápices ecológicos llegará a las librerías a un valor de \$ 0,12 cada unidad.

4.1.4.4.6. Flujo de efectivo.

Hace referencia a la variación de entrada y salida de dinero que la empresa presentaría durante un período de 5 años.

TABLA 59. *Flujo de efectivo.*

FLUJO DE EFECTIVO						
AÑO						
	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN	\$-125.000,00					
Ventas		\$ 182.789,19	\$ 186.694,31	\$ 190.690,05	\$ 194.778,65	\$ 198.962,42
INGRESOS		\$ 182.789,19	\$ 186.694,31	\$ 190.690,05	\$ 194.778,65	\$ 198.962,42
Costos materia prima		\$ 3.575,09	\$ 3.651,60	\$ 3.729,74	\$ 3.809,56	\$ 3.891,08
Costos mano de obra		\$ 68.250,27	\$ 69.663,05	\$ 71.105,07	\$ 72.576,95	\$ 74.079,29
Costos indirectos de fabricación		\$ 13.940,02	\$ 13.940,02	\$ 13.940,02	\$ 13.940,02	\$ 13.940,02
Costos administrativos		\$ 2.697,74	\$ 2.697,74	\$ 2.697,74	\$ 2.697,74	\$ 2.697,74
Costos ventas		\$ 1.800,00	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00
Amortización		\$ 32.772,76	\$ 32.772,76	\$ 32.772,76	\$ 32.772,76	\$ 32.772,76
EGRESOS		\$ 123.035,87	\$ 124.525,16	\$ 126.045,33	\$ 127.597,02	\$ 129.180,89
FNE	\$-125.000,00	\$ 59.753,32	\$ 62.169,15	\$ 64.644,72	\$ 67.181,63	\$ 69.781,53

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Para el periodo del 2022 se espera un flujo neto de efectivo de \$ 59.753,32, esto se obtiene de la diferencia entre el total de ingresos menos el total de egresos. Los costos de materia prima incrementan en relación al volumen de ventas y los de mano de obra en base al alza salarial anual que equivale a 2,07%.

4.1.4.7. Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio, se encarga de determinar el punto de actividades, en donde se determina los ingresos sean iguales a los costos, es decir en donde la empresa no obtiene utilidad ni tampoco pérdida.

TABLA 60. *Clasificación de los costos.*

PUNTO DE EQUILIBRIO		
	Costos fijos	Costos variables
Costos de producción		\$ 85.765,38
Costos administrativos	\$ 2.697,74	
Costos de ventas	\$ 1.800,00	
Costos financieros	\$ 32.772,76	
TOTAL	\$ 37.270,50	\$ 85.765,38
Ventas	\$ 186.694,31	

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

Para el cálculo del punto de equilibrio se utiliza la fórmula mencionada en [39]:

$$PE = \frac{\$ 37.270,50}{1 - \frac{\$ 85.765,38}{\$186.694,31}}$$

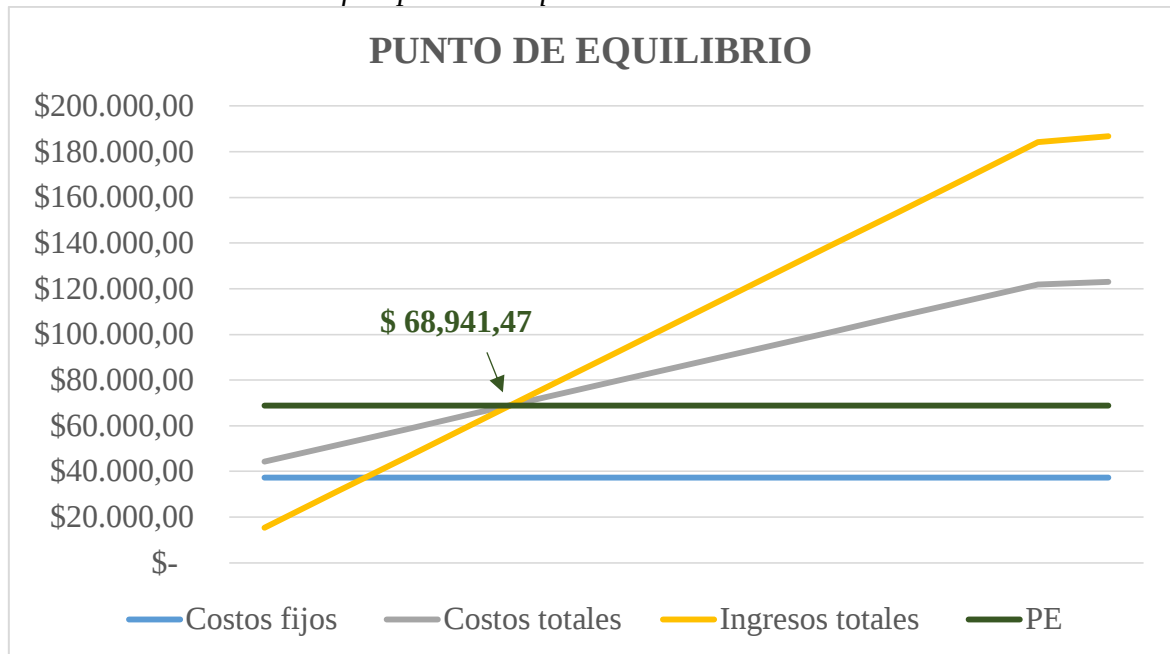
$$PE = \$ 68.941,47$$

$$\% = \frac{PE}{Ventas} = \frac{\$ 68.941,47}{\$186.694,31} = 0,37 = 37\%$$

Se determina que las unidades que se debe vender es el 37% de lápices ecológicos para obtener un ingreso de \$ 68.941,47 el cual permite conocer a la empresa las ventas que durante

el año debe realizar con el fin de no tener pérdidas y poder cubrir sus costos en los tiempos establecidos.

ILUSTRACIÓN 15. *Grafica punto de equilibrio.*



FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

La empresa como mínimo debe obtener ventas de \$ 68.941,47 para no registrar pérdidas.

4.1.4.4.8. Tasa mínima aceptable de rendimiento.

Es un porcentaje generalmente determinado por la persona que quiere invertir en su proyecto. Se utilizará la TMAR como referencia para determinar si el proyecto puede generar beneficios. Para determinarlo se estima que la inversión tendrá un riesgo nivel medio y la inflación de 2,99% de acuerdo al reporte de inflación del año 2019 en el Ecuador de factor educación.

$$Tmar = i + f$$

En donde,

i = riesgo de la inversión (6%)

f = inflación anual por educación (2,99%)

$$T_{mar} = 6\% + 2,99\%$$

$$T_{mar} = 8,99\%$$

El rendimiento esperado de trabajo es de 8,99%, lo cual significa que el proyecto es atractivo.

4.1.4.4.9. Valor presente neto o valor actual neto (VAN).

Para el cálculo del VAN se considera la respectiva tasa mínima aceptable de rendimiento es de 8,99%.

$$VAN = \$ - 125.000 + \frac{\$ 59.753,32}{(1 + 0,0899)^1} + \frac{\$ 62.169,15}{(1 + 0,0899)^2} + \frac{\$ 64.644,72}{(1 + 0,0899)^3} + \frac{\$ 67.181,63}{(1 + 0,0899)^4} + \frac{\$ 69.781,53}{(1 + 0,0899)^5}$$

$$VAN = \$ 125.076,69$$

Mediante el cálculo, el VAN obtenido es \$ 125.076,69, ya que es mayor a cero, significa que el proyecto de la venta de lápices ecológicos es factible. Es decir, cuenta con la capacidad de recuperar el valor de inversión y obtener una utilidad mediamente con la tasa de rendimiento del 8,99%.

4.1.4.4.10. Tasa interna de retorno (TIR).

Es la tasa de descuento por el cual el VAN da igual a cero, mientras más alta sea la TIR el proyecto presenta mayores posibilidades de éxito.

$$r_2 = 42\% = 0,42$$

$$VAN = \$ - 125.000 + \frac{\$ 59.753,32}{(1 + 0,42)^1} + \frac{\$ 62.169,15}{(1 + 0,42)^2} + \frac{\$ 64.644,72}{(1 + 0,42)^3} + \frac{\$ 67.181,63}{(1 + 0,42)^4} + \frac{\$ 69.781,53}{(1 + 0,42)^5}$$

$$VAN_2 = \$ -901,59$$

$$TIR = 0,0899 + (0,42 - 0,0899) \left(\frac{\$ 125.076,69}{\$ 125.076,69 - (\$ - 901,59)} \right)$$

$$TIR = 42 \%$$

El porcentaje del rendimiento futuro para la empresa es del 42% ya que es mayor que la tasa mínima aceptable de rendimiento, quiere decir que es factible el proyecto de emprendimiento.

4.1.4.4.11. Tasa beneficio –costo.

Se divide la suma de los ingresos de los meses proyectados entre la inversión, que están relacionados con la implementación del nuevo negocio.

$$\frac{B}{C} = \frac{\left(\frac{\$ 59.753,32}{(1 + 0,0899)^1} + \frac{\$ 62.169,15}{(1 + 0,0899)^2} + \frac{\$ 64.644,72}{(1 + 0,0899)^3} \dots \right.}{\$ 125.0000}$$

$$\left. \dots + \frac{\$ 67.181,63}{(1 + 0,0899)^4} + \frac{\$ 69.781,53}{(1 + 0,0899)^5} \right)$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\$ 250.076,69}{\$ 125.0000}$$

$$\frac{B}{C} = \$ 2,00$$

La empresa mediante la relación beneficio/costo tiene \$2,00 de recuperación y con un beneficio por cada dólar invertido, es decir que el proyecto de fabricación de lápices ecológicos es un proyecto aceptable, en cual se obtendrá ingresos beneficiosos.

4.1.4.4.12. Periodo de recuperación de la inversión.

Es determinar el tiempo de recuperación del monto invertido en la implementación del proyecto.

TABLA 61. *Flujo de efectivo acumulado.*

	AÑO					
		1	2	3	4	5
FNE	\$-	\$	\$	\$	\$	\$
	125.000,00	59.753,32	62.169,15	64.644,72	67.181,63	69.781,53
FNE ACUMULADO	\$-	\$ -	\$ -	\$	\$	\$
	125.000,00	65.246,68	3.077,53	61.567,19	128.748,82	198.530,35

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

$$PRI = 2 + \frac{(\$ 125.000 - \$ 62.169,15)}{\$ 64.644,72}$$

$$PRI = 2,97 \text{ años}$$

Se establece que la recuperación de la inversión del proyecto de emprendimiento de la producción de lápices ecológicos es de 2 años y 11 meses.

4.2. Discusión.

A pesar de que el Ministerio de Ambiente del Ecuador creó el programa para la correcta gestión de desechos sólidos para los municipios del país [50], en Quevedo lamentablemente por la carencia de una conciencia ambiental en los ciudadanos este plan no se lleva a cabo de la mejor manera. Es por ello que la puesta en marcha del proyecto contribuiría a mejorar este programa; con la ubicación de puestos de acopio, se pretende generar un impulso hacia la cultura ambiental de los habitantes quevedeño fortaleciendo temas de reciclaje y separación de desechos, además permite recolectar el papel periódico limpio para la fabricación de los lápices ecológico.

En el mercado existe una competencia considerable de empresas internacionales, pero ninguna de estas ofrece un lápiz con características ecológicas, por lo tanto surge la

oportunidad de estimar un mercado meta a la línea de producción de lápices ecológicos del 20% de la demanda futura, esto es considerado por lo mencionado en [21], un proyecto de emprendimiento deberá tratar de cubrir entre el 10 y 20% de la demanda proyectada. La empresa ofrece un producto eco-amigable, llegará al consumidor a través de una distribución indirecta, la finalidad es ser distribuidores para las librerías.

En [48], se aconseja que la capacidad del proceso no esté ocupado más del 80% ni menos de 40%. De ahí parte la capacidad de producir 1523243 unidades de lápices por año, teniendo una capacidad utilizada del 54,25%. Además de acuerdo con el estudio en [2], un árbol de Cedro de incienso medio produce alrededor de 172000 lápices, es decir la operación de la línea de producción lograrías evitar que se corten aproximadamente 9 árboles cada año.

En cuanto a los criterios que se deben tomar para aceptar o rechazar un proyecto de inversión, [21] en su obra, “Proyectos de inversión: Un enfoque práctico”, menciona los indicadores que deben ser analizados como la Tasa Interna de Retorno, Valor Actual Neto, Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento, Punto de Equilibrio, Relación Beneficio/Costo y Periodo de Recuperación de la inversión. Por lo tanto la propuesta del presente proyecto de inversión considera todos estos indicadores para justificar la viabilidad el estudio.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

El diagnóstico de los desechos de papel periódico permitió deducir que los habitantes de la ciudad de Quevedo poseen una deficiencia de su conciencia ambiental, no existe un correcto manejo de los desechos sólidos, además las principales entidades de donde se obtendrá la materia prima primordial será de los periódicos no vendidos por las empresas de prensa escrita, los desechos de papel periódicos de las imprentas, y los periódicos desechados por hogares.

Por otro lado, a través del estudio de mercado se identificó que el mercado está conformado por las principales librerías de las cuatro ciudades más pobladas de la provincia de Los Ríos, la meta del proyecto es entrar a este mercado como una empresa proveedora de lápices ecológicos para las librerías, satisfaciendo un 20% de la demanda proyectada, el producto ofertado es un producto sustituto para los lápices de madera convencional conservando su funcionalidad.

La realización del estudio técnico-funcional de la línea de producción determinó que, la ubicación de esta será en la parroquia San Camilo, Avenida Troncal de la Costa y calle 24, frente a la puerta secundaria de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz y atrás de la Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días, que se ubica en la ciudadela Josefina #1, con una capacidad utilizada proyectada del 54,25%, con la finalidad de satisfacer la demanda planificada.

Por último, mediante la relación de costos y las unidades planificadas a producir se determinó que el precio de venta del lápiz ecológico será de \$ 0,12, además el estudio financiero mediante el cálculo de inversión, ingresos y egresos permitió determinar un flujo neto de efectivo positivo, interpretando un valor actual neto mayor a cero y una tasa interna de retorno mayor que la tasa mínima de rendimiento atractiva, lo que demuestra una viabilidad positiva para la realización del proyecto. Así mismo se deduce recuperar la inversión en aproximadamente 2 años de trabajo de la empresa.

5.2. Recomendaciones.

- Extender los centros de acopio en otras ciudades, para adquirir mayor materia prima y concientizar un mayor número de personas.
- Una vez posicionada la marca es necesario implementar nuevos canales de distribución y venta con la objetivo de captar más mercado.
- Ampliar la gama de productos manteniendo la tendencia ecológica, contribuyendo en la calidad del medio ambiente.
- Buscar fuentes de financiación adecuadas para evitar que impacte en gran medida al proyecto.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6. Bibliografía.

- [1] R. A. Butler, «Mongabay Latim,» 21 Septiembre 2015. [En línea]. Available: <https://es.mongabay.com/2015/09/cuantos-arboles-son-talados-al-ano/>.
- [2] R. Cintas, «Los Árboles Invisibles,» 06 Junio 2013. [En línea]. Available: <http://losarbolesinvisibles.com/madera-de-lapiz/#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1ntos%20%C3%A1rboles%20ser%C3%A1%20necesario%20cortar,millones%20de%201%C3%A1pices%20en%20EEUU..>
- [3] INEC, «Información Ambiental en Hogares,» Ecuador, 2016.
- [4] ISO14001, «Empresas verdes,» 2015.
- [5] D. Méndez, «Economíasimple.net,» 24 Octubre 2019. [En línea]. Available: <https://www.economiasimple.net/glosario/produccion>.
- [6] H. S. Corvo, «Lifeder,» 04 Julio 2017. [En línea]. Available: <https://www.lifeder.com/linea-de-produccion/>.
- [7] R. d. C. A. V. Adolfo Acuña Carmona, Conceptos básicos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable, Buenos Aires: Overprint Grupo Impresor SR, 2003.
- [8] M. R. V. N. E. C. C. María Dolores Bovea Edo, ¿Es Rentable Diseñar Productos Ecológicos?: El Caso Del Mueble, España: Universitat Jaume I, 2002.
- [9] C. Media, «Las 3r de la ecología: reducir, reutilizar y reciclar,» *Corp promotores*, 2017.
- [10] J. D. L. González, «REDUCIR, REUTILIZAR, RECICLAR,» *Ciencia y cultura*, p. 4, 2008.
- [11] W. P. Livia, Estrategias ambientales de las 3R a las 10R, Colombia: Ecoe ediciones, 2015.
- [12] X. E. Castells, Reciclaje de residuos industriales 2da Edición, Madrid : Díaz de Santos, 2012.
- [13] RAE, «Real Academia Española,» 2014. [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/l%C3%A1piz>.
- [14] S. Lasso, «About Español,» 01 Noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.aboutespanol.com/lapiz-de-grafito-y-otras-alternativas-para-dibujar-180278#:~:text=El%20grafito%20es%20una%20forma,m%C3%A1s%20dura%20ser%C3%A1%20la%20mina..>

- [15] José Mario Casadiegos, «Educación artística y cultura,» 2014. [En línea]. Available: <https://sites.google.com/site/jmarioarte/home/grado-8/tipos-de-lapices-de-dibujo>.
- [16] L. B. Karol León, «Propuesta para la producción de lápices ecológicos: lápices Mr. Write,» Funza, 2018.
- [17] J. Soto, «Deforestación, ¿qué es, quién la causa y por qué debería importarnos?,» *Greenpeace*, p. 2, 2020.
- [18] N. Geographic, «Deforestación,» Canadá, 2010.
- [19] C. Pueblos, «Deforestación: Qué es, causas y consecuencias,» *Cumbre Pueblos*, p. 5, 08 Octubre 2017.
- [20] E. Lockie, Papel elaborado de forma artesanal, México: Parramon, 2002.
- [21] M. I. P. R. J. A. Á. R. J. R. C. P. Janneth A. Viñán Villagrán, «Proyectos de inversión: Un enfoque práctico,» de *Proyectos de inversión: Un enfoque práctico*, Riobamba, ESPOCH, 2018, p. 30.
- [22] N. T. E. INEN 3093, «Artículos y útiles de escritorio. Lápices de colores. Requisitos y métodos de ensayo,» Quito, 2015.
- [23] N. T. E. INEN 1001, «Pinturas barnices y productos afines. Determinación de la dureza de película. Método del lápiz.,» Quito, 2017.
- [24] O. R. Silva, «Mejora del procedimiento SWAB en los pozos petroleros del lote X mediante el estudio del trabajo.,» Universidad Cesar Vaallejo, Piura, 2019.
- [25] M. T. N. Bertha Díaz Garay, Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios, Lima: Fondo Editorial, 2018.
- [26] M. H. Wilson, Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados, Bogotá: Convenio Andres Bello, 2005.
- [27] J. Carlos, «Micro localización y Macro localización,» 25 Mayo 2013. [En línea]. Available: <http://cuadromicroymacrolocalizacion.blogspot.com/2013/05/cuadro-comparativo-micro-localizacion-y.html>.
- [28] W. N. Andrade, Manual práctico para el diseño y evaluación de proyectos, Guayaquil, 2011.
- [29] R. N. E. y M. H. Lester, Control de calidad y beneficio empresarial. 2da. Edición, Madrid: Díaz de Santos, 2010.
- [30] D. F. y K. M. Aidan Gulliver, Formulación y Empleo de Perfiles de Proyectos, Roma: RuralInvest, 2005.
- [31] A. González, «Organigrama estructural,» 11 Enero 2018. [En línea]. Available: <https://www.emprendepyme.net/organigrama->

estructural.html#:~:text=Ditty_about_summer%20%7C%7C%20Shutterstock-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20organigrama%20estructural%3F,come nzando%20por%20los%20m%C3%A1s%20altos..

- [32] O. Pérez, «Peoplenext,» 18 Noviembre 2015. [En línea]. Available: <https://blog.peoplenext.com.mx/descripcion-de-puestos-talento-humano>.
- [33] Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008, Quito, 2008.
- [34] Código de trabajo, Registro Oficial Órgano del Gobierno del Ecuador No. 162, Quito: Talleres Gráficos Editora Nacional, 2016.
- [35] F. Sumar, La negociación empresarial, Perú: Laureate, 2019.
- [36] G. Vivanco, «Slideshare,» 22 Enero 2008. [En línea]. Available: <https://es..net/gvivanco/distribucion-planta>.
- [37] Federico, «Zona económica,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.zonaeconomica.com/estudio-financiero>.
- [38] M. Martínez, «Dinero En imagen,» 30 Octubre 2014. [En línea]. Available: <https://www.dineroenimagen.com/blogs/emprendedores/calcula-correctamente-el-precio-de-venta/45671>.
- [39] A. Valladares, «La importancia del Punto de equilibrio,» 07 Septiembre 2018. [En línea]. Available: <https://alvarovalladares.com/punto-de-equilibrio/>.
- [40] F. G. Castro, Introduccion a la Ingenieria Economica, Bogota, 2004.
- [41] F. C. Jlim, «Cálculo de la TMAR,» 22 Septiembre 2017. [En línea]. Available: <https://cdn3.capacitateparaeempleo.org/assets/4eqz4uo.pdf>.
- [42] C. Sapag, Proyectos de inversión. Formulación y evaluación, México: Pearson, 2007.
- [43] C. M. M. Stone, «Evaluación Financiera,» 04 Diciembre 2003. [En línea]. Available: <http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/MartinezSCM/cap4.pdf>.
- [44] E. Reyes, «Emprendedor inteligente,» 05 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.emprendedorinteligente.com/periodo-de-recuperacion-de-la-inversion/>.
- [45] E. L. E. Q. D. B. M. G. K. J. O. C. W. P. B. C. Karla Milagros de los Santos Cercado, «Lápices de papel reciclado,» Lima, 2018.
- [46] D. A. A. Cutimbo, «Diseño de un sistema productivo de lápices ecológicos a base de aserrín con el propósito de ser plantados,» Piura, 2019.

- [47] S. J. S. Rivera, «Manejo de desechos sólidos y el impacto en la calidad de vida de los habitantes de la parroquia 24 de Mayo del cantón Quevedo,» Quevedo, 2015.
- [48] G. Baca, «Determinación del tamaño óptimo de la Planta,» 02 Julio 2013. [En línea]. Available: <http://www.divinortv.com/2013/07/determinacion-del-tamano-optimo-de-la.html#:~:text=El%20tama%C3%B1o%20%C3%B3ptimo%20de%20un,o%20la%20m%C3%A1xima%20rentabilidad%20econ%C3%B3mica..>
- [49] J. Stefania, «Provincia de Los Rios,» 07 Junio 2012. [En línea]. Available: <https://jeanestefania.wordpress.com/2012/12/07/los-rios/>.
- [50] M. d. A. d. E. MAE, «Hitos en la gestión integral de los residuos sólidos en Ecuador,» 2017.
- [51] M. Campos, Interviewee, *Situación actual de periódicos en la ciudad de Quevedo*. [Entrevista]. Enero 2021.
- [52] E. Comercio, «Útiles ecuatorianos quieren ganar más mercado,» 28 Abril 2015.
- [53] Google Maps. [En línea]. Available: <https://www.google.com/maps/place/Quevedo/@-1.024082,-79.4561405,18z/data=!4m5!3m4!1s0x902b4e07de33a1ff:0x3ad078d90c4540a1!8m2!3d-1.0225124!4d-79.4604035>.
- [54] J. M. Uriarte, «Características.co,» 16 Noviembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.caracteristicas.co/periodico/>.
- [55] Artesco, «Ficha técnica de mina de grafito,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.dimerc.pe/files/pdf/PR06550.pdf>.
- [56] Disma, «Ficha técnica de goma disma,» 11 Mayo 2018. [En línea]. Available: <http://www.disma.com.ec/wp-content/uploads/2018/03/FT-IDI-014-DISMA-BLANCOLA.docx.pdf>.
- [57] Evans, «Pintulc,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.pintulac.com.ec/spray-evans-transparente-mate-400ml>.
- [58] Front, «Ándyka,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.andyka.cl/guillotinas/6-maquina-guillotina-manual-semi-industrial.html>.
- [59] C. L. Henan Ruiya Machinery, «Alibaba.com,» 2016. [En línea]. Available: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/machine-for-pencil-factory-pencil-production-machines-newspaper-recycling-pencil-making-machine-60576325678.html>.

- [60] Tekno, «Frecuento.com,» 2014. [En línea]. Available: <https://www.frecuento.com/frecuento/es/Categorias/Ferreter%C3%ADa/Herramientas-el%C3%A9ctricas/Compresor-de-Aire-Tekno/p/40314411>.
- [61] Zhengzhou Wantuo Machinery Co. Ltd., «Alibaba.com,» 2014. [En línea]. Available: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/automatic-wood-paper-school-pencil-sharpening-machine-price-60718206037.html>.
- [62] R. C., «Logística de Aprovisionamiento y Distribución,» 12 Abril 2016. [En línea]. Available: <https://logisticamuialpcsupv.wordpress.com/2016/04/12/la-importancia-del-factor-humano-en-la-produccion/#:~:text=Como%20bien%20sabemos%2C%20uno%20de,que%20van%20al%20consumidor%20final..>

CAPITULO VII

ANEXOS

7.1. Anexos.

ANEXO 1. Entrevista.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ENTREVISTA

Situación actual de periódicos en la ciudad de Quevedo.

1. ¿Qué cantidad de papel periódico utilizan al año para imprimir diarios?
2. ¿Qué cantidad de papel periódico es desechado al año?
3. ¿Cuántos diarios son enviados a la ciudad para ser comercializados?
4. ¿Cuántos periódicos se venden a diario?
5. ¿Qué sucedía con los periódicos que no eran vendidos?

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

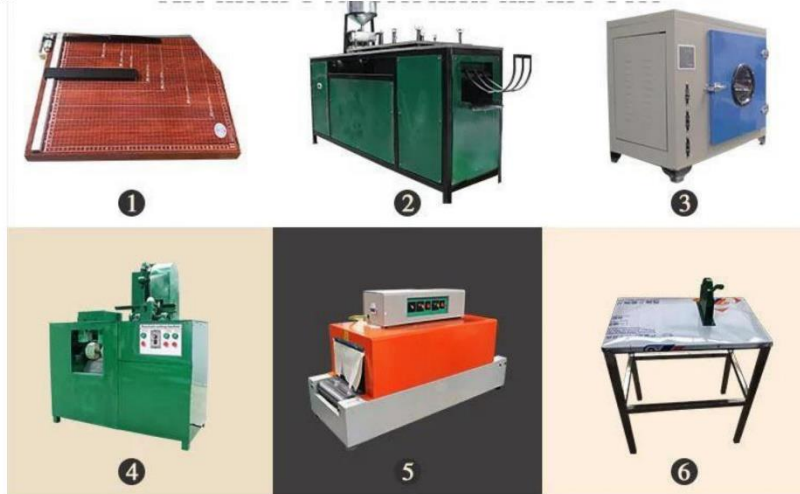
ANEXO 2. Proforma de maquinarias.

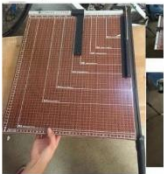


Henan Joconn Machinery Co., Ltd
 Whatsapp /wechat : +86 15093228930 Email: amy@hnjoconn.com

Paper Pencil Making Machine Product Line 10000-20000pcs/8 hrs

production process: paper cutter → Rod rolling machine → drying → cutting and polishing → shrinking machine → eraser machine



ITEM	DISCRIPTION	UNIT EXWPRICE	QTY	TOTAL EXWPRICE
1 Paper cutter 	Max thickness of paper:5mm Max length of paper:750mm Weight:3kg Dimension:500*400*400mm	90 USD	1	90 USD
2 Pencil rod making machine 	Motor :1.5kw Capacity:20pcs/min Weight: 140kg Dimension:1900*450*1300mm For glue and pencil rod rolling	1460USD	1	1460 USD



3 Drying machine 	Motor :2.2kw Capacity:6000pcs/min Weight:70kg Dimension:760*550*680mm	780 USD	1	780 USD
4 pencil head cutting And polishing machine 	Motor :1.7kw Capacity:100pcs/min Weight:130kg Dimension:900*450*1150mm	1750 USD	1	1750 USD
5 Film Shrinking machine 	Motor :1.5kw Capacity:100pcs/min Weight:60kg Dimension:1160*430*780mm	690 USD	1	690 USD
6 Eraser machine 	Capacity:30pcs/min Weight:10kg Dimension:600*450*1000mm 	450 USD	1	450USD
Total EXW price		motor using electricity : 220V/50HZ		5220 USD
Remarks: if customer need, we also supply the lead, shrink film, eraser ,etc.				

FUENTE: [59].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

ANEXO 3. Proforma de maquina afiladora.



ZHENGZHOU WANTUO Machinery Co.,Ltd.

E-mail & Skype: wantuo1002@zzwanto.com Tel:+86-18638799110

Pencil sharpening machine (three models)

There are three models to sharp the pencils. They are suitable for wood, plastic , some paper pencils and other materials pencils such as coconut shell paper

1> Model Number: WTMD-MJ

Grinding pole and sharpening pole machine

Polish blades material: Sand Paper which is cheap and easy to find locally

Capacity:150 Pcs/min

Size:1000×1000×1200mm

Power:2.1kw

Weight:350kg

EXW Price: 4200USD



FUENTE: [61].

ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

ANEXO 4. Elaboración del lápiz ecológico - actividad corte.



ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

ANEXO 5. Elaboración del lápiz ecológico - actividad enrollado.



ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

ANEXO 6. Elaboración del lápiz ecológico - actividad pintado.



ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).

ANEXO 7. Producto final - lápiz ecológico.



ELABORADO POR: MENÉNDEZ A., MENÉNDEZ J (2021).