

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN - MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**Seminario de Graduación para optar al Título de Ingeniero Industrial y de
Sistemas**

Tema:

**Estudio de Factibilidad Técnica-Económica para el Desarrollo de una Línea
de Producción de Mechas de Lampazo en las Instalaciones de la Empresa
CLEAN S.A, en el periodo agosto-diciembre del año 2015.**

Tutor: Norma Flores

Elaborado por:

- Br. Kleyber Argenis Blanco 11041118
- Br. Dayton Gabriel Toledo Chávez 11045155

Managua, 9 de diciembre de 2015



TEMA

Estudio de Factibilidad Técnica-Económica para el Desarrollo de una Línea de Producción de Mechaz de Lampazo en las Instalaciones de la Empresa CLEAN S.A, en el periodo agosto-diciembre del año 2015.



INDICE

RESUMEN	XI
<i>DEDICATORIA</i>	XII
<i>AGRADECIMIENTO</i>	XIV
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DEL ESTUDIO	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.2. ANTECEDENTES	3
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.4. JUSTIFICACIÓN	5
1.5. OBJETIVOS.....	6
<i>Objetivo General</i>	6
<i>Objetivos Específicos</i>	6
1.6. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	7
<i>Visión</i>	7
<i>Misión</i>	8
<i>Organigrama Funcional de la Empresa CLEAN S.A.</i>	9
CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL	10
2.1. <i>Marco teórico</i>	11
2.1.1. Diagnostico Empresarial.....	11
2.1.2. Análisis FODA	12
2.1.2.1. Matriz FODA	12
2.1.3. Análisis de mercado.	13
2.1.4. Definición del Concepto Producto	14
2.1.4.1. Descripción del poliéster	14
2.1.4.2. Diseño de los modelos.....	17
2.1.4.2.1. Modelo para el prototipo de mecha AURA POLIESTER 1, Modelo tradicional.....	19
2.1.4.2.2. Modelo para el prototipo de mecha AURA POLIESTER 2, Modelo de reforzamiento	20
2.1.4.3. Demanda	21
2.1.4.4. Oferta	22
2.1.4.5. Progresión geométrica para proyección de demanda y oferta	22
2.1.4.6. Precio.....	23
2.1.4.7. Comercialización	24
2.1.5. Estudio técnico.....	25
2.1.5.1. Empresa manufacturera.....	25
2.1.5.1.1. Capacidad	26
2.1.5.1.1.1. Capacidad de Diseño.....	26
2.1.5.1.1.2. Capacidad del sistema	26
2.1.5.1.1.3. Capacidad real.....	26
2.1.5.1.2. Distribución de planta.....	26
2.1.5.1.2.1. Distribución según autores.....	27
2.1.5.1.2.2. Planeación Sistemática de la Distribución	28
2.1.5.1.2.3. Línea de Ensamble.....	29
2.1.5.1.2.4. Balanceo de la línea de ensamble	29
2.1.5.1.2.5. Distribución flexible de la línea y en forma de U	31
2.1.6. Técnicas de evaluación económica-financiera	32
2.1.6.1. Costo de la inversión	32



2.1.7.2.	Ingresos	32
2.1.7.3.	Gastos.....	32
2.1.7.4.	Amortización y Depreciación	32
2.1.7.5.	TMAR.....	34
2.1.7.5.1.	TMAR mixta.....	35
2.1.7.6.	El valor presente neto (VPN)	37
2.1.7.7.	La tasa interna de rendimiento (TIR).....	38
	Evaluación del proyecto de línea de producción	39
2.2.	<i>Marco Conceptual</i>	41
2.3.	<i>Marco Espacial</i>	43
2.3.1.	Ubicación Sede Central CLEAN S.A.....	43
2.3.2.	Ubicación CLEAN KM 12.....	43
2.4.	<i>Marco Temporal</i>	44
2.5.	<i>Marco Legal</i>	46
	PREGUNTAS DIRECTRICES	48
	CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO.....	49
3.1.	ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	50
3.1.1.	<i>Enfoque de la investigación</i>	50
3.1.2.	<i>Tipo de investigación</i>	50
3.2.	UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA	51
3.2.1.	<i>Universo</i>	51
3.2.2.	<i>Población</i>	52
3.2.3.	<i>Muestra y Tamaño</i>	52
3.3.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	54
3.4.	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (MOVI).....	56
	CAPÍTULO 4: DESARROLLO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	57
4.1.	VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PLANTA.....	58
4.1.1.	<i>Análisis del entorno macroeconómico de Nicaragua</i>	58
4.1.2.	<i>Análisis Interno de CLEAN S.A.</i>	61
4.1.2.1.	Valoración de la planta CLEAN KM. 12	61
4.1.2.1.1.	Resultado de las tablas de valoración en cada uno de los aspectos del local para la instalación de una nueva línea de producción.....	68
4.1.3.	<i>Clientes</i>	70
4.1.4.	<i>Proveedores</i>	76
4.1.5.	<i>Análisis interno de CLEAN S.A. para la ejecución del proyecto mechas AURA-Poliéster.</i>	76
4.2.	ANÁLISIS DE MERCADO	78
4.2.1.	<i>Delimitación geográfica del mercado</i>	79
4.2.2.	<i>Análisis y evaluación de la demanda</i>	80
4.2.3.	<i>Análisis de la oferta</i>	86
4.2.4.	<i>Balance Demanda-Oferta</i>	87
4.3.	ANÁLISIS TÉCNICO.....	90
4.3.1.	<i>Tamaño o capacidad del proyecto</i>	90
4.3.1.1.	Días hábiles	91
4.3.2.	<i>Capacidad de Producción</i>	91
4.3.2.1.	Capacidad de Diseño de la planta CLEAN KM12.....	91



4.3.2.2.	Capacidad de Sistema de la planta CLEAN KM12	92
4.3.2.3.	Capacidad real	93
4.3.2.4.	Diagrama de flujo del proceso	95
4.3.4.	<i>Balanceo de Línea</i>	96
4.3.3.	<i>Diseño de Planta</i>	100
4.3.3.2.	Diagrama de Relaciones	100
4.3.3.3.	Distribución con las relaciones de espacio	102
4.3.3.4.	Propuesta de Diseño de Planta	103
4.4.	ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO	105
4.4.1.	Costos de Inversión del proyecto	105
4.4.1.1.	Costos fijos	105
4.4.1.2.	Costos Diferidos.....	107
4.4.1.3.	Costo total de la inversión	107
4.4.1.4.	Depreciación y Amortización Activo Fijo y Diferido.....	108
4.4.2.	Análisis de la fuente y programa de financiamiento	108
4.4.3.	Estructura de costos y gastos de la empresa	109
4.4.3.1.	Costos producción	109
4.4.3.2.	Costos totales de producción por mecha	114
4.4.3.3.	Gastos de administración y ventas	115
4.4.3.3.1.	Gastos totales de ventas	118
4.4.3.4.	Ingresos	118
4.4.3.5.	Flujo neto de efectivo	120
4.4.3.6.	Análisis de sensibilidad	121
5.	CONCLUSIONES.....	124
6.	RECOMENDACIONES	125
7.	BIBLIOGRAFÍA	126
8.	ANEXOS.....	127



INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1-1. Organigrama de la Empresa CLEAN S.A</i>	9
<i>Ilustración 2-1. Diseño de línea flexible</i>	31
<i>Ilustración 4-1. Género. Fuente propia.</i>	81
<i>Ilustración 4-2. Uso de Mechas. Fuente propia.</i>	81
<i>Ilustración 4-3. Marcas más compradas Fuente propia</i>	81
<i>Ilustración 4-4. Precio por mecha. Fuente propia</i>	82
<i>Ilustración 4-5. Mayores Atributos Fuente propia</i>	82
<i>Ilustración 4-6. Frecuencia de compra. Fuente propia</i>	83
<i>Ilustración 4-7. Conocimiento de mechas de lampazo de poliéster. Fuente propia</i>	83
<i>Ilustración 4-8. Disposición de compra. Fuente propia</i>	84
<i>Ilustración 4-9. Mechas de Algodón Vs. Mechas de Poliéster. Fuente propia</i>	84
<i>Ilustración 4-10. Precio de venta de mechas Fuente propia</i>	85
<i>Ilustración 4-11 Diagrama de precedencia</i>	97
<i>Ilustración 4-12. Asignación de Tareas a las estaciones de trabajo</i>	99



INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2-1. Prototipo Mecha AURA POLIESTER Tradicional</i>	20
<i>Figura 2-2. Prototipo Mecha AURA POLIESTER Reforzado</i>	21
<i>Figura 2-3. Macro Localización Sede Central CLEAN S.A (Fuente: Google Earth)</i>	43
<i>Figura 2-4. Propuesta por la Gerencia CLEAN Km 12 (Fuente: Google Earth)</i>	43
<i>Figura 4-1. Distritos de Managua</i>	79
<i>Figura 4-2. Diagrama de Relaciones</i>	101
<i>Figura 4-3. Diagrama de Relaciones de las Actividades</i>	102
<i>Figura 4-4. Distribución con las relaciones de Espacio</i>	103
<i>Figura 4-5. Diseño de Planta propuesto para CLEAN S.A.KM 12</i>	104



INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 2-1. Propiedades Físicas y Químicas del Poliéster</i>	15
<i>Cuadro 2-2. Ventajas y Desventajas del Poliéster.</i>	16
<i>Cuadro 2-3. Calificación de las relaciones PSD</i>	28
<i>Cuadro 2-4. Cálculo de TMAR Mixta</i>	36
<i>Cuadro 4-1. Cartera de Clientes de la empresa CLEAN S.A.</i>	71
<i>Cuadro 4-2. Matriz FODA</i>	77



INDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Tamaño de la Muestra para la Prueba de Concepto	53
Tabla 4-1. Valoración de Alrededores de la planta	62
Tabla 4-2. Valoración de Ubicación de la planta	63
Tabla 4-3. Valoración del Diseño de las instalaciones	64
Tabla 4-4. Valoración de Pisos, paredes y techos de las instalaciones	65
Tabla 4-5. Valoración de instalaciones eléctricas	66
Tabla 4-6. Valoración de iluminación, ventilación y lavamanos	67
Tabla 4-7. Criterios de Evaluación para las instalaciones actuales	68
Tabla 4-8. Tabla Muestro (Fuente Propia)	80
Tabla 4-9. Análisis de la Demanda.	85
Tabla 4-10. Datos obtenidos a través de la observación de compra	86
Tabla 4-11. Participación de mercado	86
Tabla 4-12. Proyecciones de la Demanda y Oferta para obtener el DPI anual	88
Tabla 4-13. Proyección para el cálculo de capacidad de Diseño	91
Tabla 4-14. Escenarios de la capacidad	92
Tabla 4-15. Aumento Anual de la Capacidad de Sistema	93
Tabla 4-16. Aumento Anual de la Capacidad Real	94
Tabla 4-17. Diagrama del Proceso de Elaboración de Mechas AURA POLIESTER	95
Tabla 4-17. Tiempos y tareas para elaboración de Mechas Aura Poliéster.	96
Tabla 4-19. Jerarquización de las tareas	98
Tabla 4-20. Equilibrado de acuerdo con la regla de mayor numero de tareas subsecuentes.	98
Tabla 4-21. Inversión en maquinaria y equipo	105
Tabla 4-22. Inversión en mobiliario y equipo de oficina	106
Tabla 4-23. Capital de Trabajo	106
Tabla 4-24. Inversión en Mejoras e Infraestructura	107
Tabla 4-25. Costos Diferidos	107
Tabla 4-26. Costo total de la Inversión	108
Tabla 4-27. Depreciación y Amortización de activo fijo y diferido	108
Tabla 4-28. Calculo de la TMAR	109
Tabla 4-29. Tabla de Amortización	109
Tabla 4-30. Costo de los pabilos	110
Tabla 4-31. Costo de Cintas	110
Tabla 4-32. Costo de Materiales	111
Tabla 4-33. Costo por empaques	111
Tabla 4-34. Costo de EPP	111
Tabla 4-35. Balance energético de producción	113
Tabla 4-36. Balance de Agua	113
Tabla 4-37. Mano de obra de Producción	114
Tabla 4-38. Costo total de producción por mecha	114
Tabla 4-39. Mano de obra de Administración y Ventas	115



<i>Tabla 4-40. Presupuesto de Publicidad</i>	116
<i>Tabla 4-41. Balance Energético de Ventas</i>	117
<i>Tabla 4-42. Insumos de Administración</i>	117
<i>Tabla 4-43. Gastos totales de Ventas</i>	118
<i>Tabla 4-44. Determinación del precio de venta</i>	118
<i>Tabla 4-45. Proyección del precio de venta por inflación</i>	119
<i>Tabla 4-46. Plan de ventas</i>	119
<i>Tabla 4-47. Flujo Neto de Efectivo - Ventas Optimistas. Fuente propia.</i>	120
<i>Tabla 4-48. Flujo neto de efectivo – Ventas Intermedio. Fuente propia.</i>	121
<i>Tabla 4-49. Flujo Neto de Efectivo –Ventas Pesimista. Fuente propia.</i>	122
<i>Tabla 4-50. Resumen Análisis de Sensibilidad</i>	123



INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Cuestionario</i>	128
<i>Anexo 2. Puesto de trabajo</i>	130
<i>Anexo 3. Flujo de Material en U</i>	130
<i>Anexo 4. Cronograma de Actividades del Trabajo</i>	131
<i>Anexo 5. Puesto de Trabajo 3D</i>	134
<i>Anexo 6. Vistas isométricas de planta</i>	135
<i>Anexo 7. Área de producción</i>	136
<i>Anexo 8. Vistas de planta</i>	136
<i>Anexo 9. Vista superior de planta</i>	137
<i>Anexo 10. Tipología habitacional - Managua Distrito I</i>	138
<i>Anexo 11. Tipología habitacional - Managua Distrito V</i>	142



RESUMEN

CLEAN S.A. es una organización del sector terciario que ofrece servicios profesionales de limpieza, clasificada como una gran empresa, ya que tiene más de 100 trabajadores. Está localizada en el Distrito II, específicamente en el Barrio Loma Verde de la Ciudad de Managua. La herramienta relevante para ofrecer el servicio de limpieza es el soporte y la mecha de lampazo que es el insumo operativo.

Para el desarrollo de este estudio, se tomó de referencia los datos que arrojó la Propuesta Técnica del Diseño prototípico de mechas de lampazo elaboradas a base de poliéster, que experimentalmente mejoró la calidad del servicio de limpieza y logró superar las expectativas ergonómicas con respecto a la de algodón. La gerencia se plantea si este diseño prototípico es factible desde el punto de vista técnico y económico.

Esta investigación tiene un enfoque mixto ya que se recolectó, analizó y vinculó datos cuantitativos y cualitativos. Es de tipo descriptiva, porque se conocieron aspectos importantes del estudio. El universo estuvo comprendido por las viviendas que componen el Distrito I y V de la ciudad de Managua, con un total de 48,412 casas, de las cuales 6,365 integran la zona residencial, siendo esta la población bajo estudio, ya que el tamaño de la muestra según el método para población finita era elevado, se realizó una prueba piloto, la cual sugirió muestreo de juicio de 60 viviendas residenciales de ambos distritos. Las técnicas e instrumentos utilizados y aplicados fueron la entrevista con la junta directiva, observación y Checklist a instalaciones y cuestionarios dirigidos a nuestro mercado meta.

En el desarrollo de este estudio se realizó un análisis de mercado el cual proyecta un DPI, para el año 2020 de 468, 585 mechas de lampazo, un análisis técnico que determinó una capacidad de producción real de 181,225 mechas, se propuso un diseño de planta y posteriormente se determinó la rentabilidad del proyecto con un promedio anual de ventas 172,417 unidades, a un precio de \$ 2.41, y una inversión de \$ 108,750, el proyecto es rentable, ya que el VPN representa un dato positivo, con una TIR mayor que la TMAR.



Dedicatoria

Dedico este trabajo a YHWH Dios padre, Creador de los cielos y la tierra, a su Hijo, Jesucristo nuestro Señor y Salvador y al Espíritu Santo en eterna comunión con el Padre y el Hijo, no dejando de lado a la Virgen María, quienes inspiraron mi espíritu para la conclusión de esta modalidad de graduación.

A mi Madre Rosa, mi Padre Dayton y mi Hermana Hilda, quienes me cuidaron, me educaron, me entendieron, me apoyaron y me aconsejaron a lo largo de estos 5 años de carrera universitaria.

A mis amigas y amigos que tuve la fortuna de conocer en esta trayectoria.

A mis maestros, por su esfuerzo en transmitirnos sus conocimientos.

Y por último al pueblo de Nicaragua que con sus impuestos financiaron mis estudios en la UNAN-Managua. Les prometo que su esfuerzo será recompensado.

Br. Dayton Gabriel Toledo Chávez.



Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Jehová Dios, sin duda el Ingeniero por Excelencia del Universo, a quien le debemos nuestra existencia y la dicha de poder caminar y alcanzar cada meta en nuestra vida, Quien nos brinda esa fuerza motriz que a veces sin darnos cuenta, es la que nos mantiene con aliento a cada momento. A Él sea toda la gloria para siempre.

A mi madre, Zoyla María Blanco, la persona que ha estado conmigo desde el día de mi nacimiento, quien ha sido mi madre, amiga, consejera, confidente, y sobretodo Maestra, pues lo que soy es reflejo del duro trabajo que ha hecho por hacer de mí una persona única, y puedes estar segura Madre, que no ha sido en vano.

A mi hermana, a quien admiro mucho, pues también ha sido instruida de la misma forma que yo, y sé que va a llegar lejos si no detiene sus estudios, le dedico este trabajo para que si algún día le sirva de instructivo en alguna manera, lo use y no dude que ella puede llegar a hacer incluso cosas mayores, no dejes de estudiar y salir adelante.

A mi pequeña familia, las quiero mucho.

Br. Kleyber Blanco



Agradecimiento

Le agradezco a la Santísima Trinidad (Tres personas distintas y un solo Dios) por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por darme la sabiduría para poder captar y desarrollar todos los conocimientos a lo largo de esta carrera universitaria.

Le doy gracias a mis padres Rosa y Dayton por apoyarme en todo momento, por los valores que me han enseñado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación a lo largo de estos 21 años de vida.

A mi hermana Hilda por apoyarme y sopórtame mi mal genio. ¡Te quiero hermanita!

A mis amigas Ixchel y Lucy. Los tres desafiamos al mundo estos 5 años y ¡salimos victoriosos!

A todos mis maestros a lo largo de esta carrera a quienes les debo los conocimientos aplicados en este trabajo.

A la Familia Huete, en especial a Ramiro Huete Jr., por la oportunidad que me dieron para realizar este trabajo.

A todas aquellas personas que me apoyaron directa o indirectamente en toda esta trayectoria.

A Kleyber Blanco quien aceptó el reto de desarrollar este proyecto conmigo.

Y por último al pueblo de Nicaragua, quienes con su ardua labor día a día, financian los estudios de miles de jóvenes y adultos en las diferentes universidades públicas del país.

Br. Dayton Gabriel Toledo Chávez



Agradecimiento

Agradezco este trabajo a Jehová Dios, Quien ha hecho posible que presentemos este trabajo de final de curso, al darnos el hermoso regalo de la vida y la fuerza para luchar y alcanzar nuestro objetivo, por ser Él Quien nos regala la capacidad de poder aprender y aplicar los conocimientos de forma práctica, y nos da la oportunidad de poder despertar un día más para seguir adelante siempre. Gracias Dios por la oportunidad de escribir estas líneas.

Gracias inmensas a mi Madre Zoyla María Blanco, la mujer que ha estado ahí desde el inicio de mi carrera, por enseñarme a ser su brazo derecho y ser quien me corrigiera cuando sin darme cuenta lo necesitaba, si hay alguien a quien con seguridad puedo decir que le ha costado mi carrera en muchos aspectos es Ella, gracias porque sin tu ayuda no hubiese podido llegar a donde estoy ahora, gracias porque la vida es más fácil cuando hay alguien con quien compartirla. A mi hermana María Jesús que ha visto cada año de mi carrera y ha aprendido de mis errores de la universidad, gracias por estar cerca siempre.

Gracias a todas las personas que de una u otra forma han aportado cosas buenas en mi vida, porque seguro esos consejos que alguna vez recibí me ayudaron a adoptar un nuevo punto de vista, gracias David, Larry, Arturo, Massiel, Suyen, Levi, Doña Sonia, Sandra, Mayling... y todas las personas que siempre estuvieron pendientes de mi carrera y la culminación de mi trabajo.

Por supuesto, agradezco a mi compañero de seminario Gabriel, por aceptar trabajar juntos, y por los buenos momentos a lo largo de la ejecución de nuestro cronograma de trabajo.

Br. Kleyber Blanco.



CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DEL ESTUDIO



1.1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio técnico – económico a nivel de factibilidad se ha llevado a cabo en la empresa CLEAN S.A. ubicada en la ciudad de Managua, para evaluar la viabilidad técnica de la implementación de una línea de producción de mechas de lampazo AURA POLIESTER, esto con el fin de dar continuidad al trabajo “Propuesta Técnica para el Diseño de Mecha de lampazo Aura poliéster, que reemplace a la actual utilizada en la Empresa CLEAN S.A.”.

La evaluación de este proyecto, surge inicialmente de la necesidad de disminuir los costos operativos con respecto a ciertos insumos que se adquieren con mucha frecuencia, como lo son las mechas de lampazo. La gerencia se ha planteado la inquietud si resulta mejor poder fabricarla ellos mismos.

Se estima que en los próximos años, el número de clientes aumente, de ser así, aumentaría la demanda interna de muchos insumos de limpieza, y la mecha de lampazo figura entre los más importantes y costosos en cuanto a precio unitario y frecuencia de compra. Si esta situación continúa sin que se tomen medidas para aprovechar el incremento de las actividades que se avecinan, se elevarán de forma significativa los costos de operación.

Por tal razón, con el fin de disminuir los costos de operación y mejorar la calidad del servicio sin afectar el precio a los clientes, este trabajo pretende darle salida al planteamiento de la Propuesta de Mechas AURA-Poliéster. Para ello se desarrolla este estudio que lleva por nombre factibilidad para el desarrollo de una línea de producción de mechas de lampazo, el cual está estructurado en 4 capítulos. El primero, se fundamenta en las generalidades del estudio, el segundo el marco referencial donde se especifican las diferentes teorías, conceptos y normativas, el tercero, el diseño metodológico, en este, se establecen los principales lineamientos metodológicos, y por último, el capítulo de desarrollo y análisis de resultados, el cual está dividido en 4 acápite que dan respuesta a los 4 objetivos específicos del estudio.



1.2. ANTECEDENTES

CLEAN S.A incursionó en 1997 en el mercado de los Servicios Profesionales de Limpieza y 5 años más tarde, se convirtió en el Líder de esa Industria. En la actualidad cuenta con 2 divisiones: la **División Industrial** que se encarga de la producción y venta de productos químicos y la **División de Limpieza Industrial e Institucional** que atiende la prestación de servicios de limpieza a nivel nacional. Hasta el momento no ha incursionado en el mercado de mechas de lampazo.

En relación a los antecedentes de este trabajo de investigación existe un estudio previo a nivel de Seminario de Graduación titulado “Propuesta técnica para el diseño de mecha de lampazo “Aura-Poliéster” el cual concluye a nivel de una propuesta de diseño de mecha de lampazo que mejora la efectividad y confort ergonómico. El mismo sirve de base para el presente trabajo ya que se tomaron datos como el modelo de diseño de la mecha reforzada, descripción del proceso de producción, tiempo de las tareas, costo unitario de la mecha en función de los materiales, entre otros datos.

El desarrollar el estudio de factibilidad técnico-económico de una línea de producción de mechas de lampazo brinda alternativas que permitirán la reducción de costos operativos generando así mayores utilidades.



1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

CLEAN S.A. ofrece tercerización en servicios profesionales de limpieza, el cual incluye mano de obra, insumos, herramientas, equipos y productos químicos de limpieza. Actualmente la empresa utiliza mechas de lampazo marca Doña Mecha, la cual es elaborada 100% de algodón, con un peso de 686 gramos y una vida útil promedio de 30 días.

Este gran peso causa fatiga en el operario, restándole capacidad de trabajo, y adicional a eso, su corto periodo de vida útil aumenta los costos de operación bajando así la calidad del servicio. Por lo que el equipo de investigación y desarrollo empresarial de CLEAN S.A. elaboró una propuesta del diseño de una mecha elaborada a poliéster que experimentalmente mejora la efectividad, el confort ergonómico y consigue un mayor tiempo de vida útil.

El presente trabajo pretende determinar si es factible el desarrollo de la propuesta técnica para el desarrollo de mechas de lampazo a base de poliéster “AURA – POLIESTER” desde el punto de vista técnico económico, ya que se desconoce si las condiciones técnicas de la planta CLEAN KM 12 son favorables para la implantación de la línea de producción de mechas de lampazo, se ignoran las variables que tienen peso en la decisión de compra de los clientes externos, y no se conoce el grado de rentabilidad económica que traería la implantación de la línea de producción.



1.4. JUSTIFICACIÓN

La empresa CLEAN S.A. busca la forma de disminuir los costos de operación, con respecto a uno de sus insumos más importantes que utiliza para brindar los servicios de limpieza, como lo es la mecha de lampazo. Por tal razón, es importante la realización de este estudio, para demostrar su viabilidad en relación al análisis de mercado, análisis técnico y económico-financiero, en base a una demanda potencial insatisfecha que logre superar los ingresos en relación a los costos.

Los beneficios que se pretenden obtener tras implementar este proyecto, se resumen en mayores utilidades y eficiencia en el uso de los recursos económicos. La propuesta de una nueva línea de producción de mechas de lampazo Aura Poliéster pretende alcanzar estos objetivos y lograr convertirse en un proyecto atractivo para su implementación en la empresa CLEAN S.A.

El uso de los conocimientos de ingeniería aplicables a la distribución de planta y la evaluación económica de un proyecto, son las herramientas que permitirán conocer la factibilidad de esta propuesta del montaje de una línea de producción de mechas de lampazo a base de poliéster y sirven de base para medir la rentabilidad del proyecto.



1.5. OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la factibilidad técnica-económica de una línea de producción de mecha de lampazo, para la reducción de costos operativos de la empresa CLEAN S.A.

Objetivos Específicos

- Valorar si las condiciones técnicas actuales de la planta CLEAN S.A KM12 son favorables para el establecimiento de una línea de producción de mechas Aura-Poliéster.
- Realizar un análisis de mercado que verifique la existencia de una demanda potencial insatisfecha en el Distrito I y V de la ciudad de Managua, para superar el grado de inversión.
- Proponer un diseño de distribución de planta para la línea de producción de mechas Aura-Poliéster en relación a los principios teóricos y requerimientos de la ley 618.
- Evaluar la rentabilidad de la inversión a través de los métodos de evaluación económica de proyectos para la elección de la opción más rentable de la empresa CLEAN S.A.



1.6. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

CLEAN S.A es una empresa dedicada a ofrecer sistemas integrales de limpieza y productos químicos de mantenimiento industrial e institucional. Fundada hace 17 años en la República de Nicaragua, con capital 100% nacional y conformado por dos socios, al inicio solo se dedicaba a la fabricación y distribución de productos químicos de mantenimiento industrial e institucional.

Alrededor de 1996, se identificaron las necesidades que existían en el nicho de mercado de tercerización de los servicios generales de las compañías, ya que estas contaban con una gran planilla de recurso humano para estas actividades, por lo cual deciden introducir al mercado este servicio debutando a finales de 1996 como la primera empresa en brindar servicios de limpieza a grado industrial, siendo su primer cliente una empresa generadora de energía.

En la actualidad, CLEAN ha ido introduciendo este sistema de servicio de limpieza a sectores de la industria hospitalaria, alimenticia, generadores de energía, instituciones administrativas, universidades y otros, contando con alrededor de 800 colaboradores, que según la Ley MIPYME, Decreto No. 17-2008 se le considera una Gran Empresa por su número de trabajadores (mayor a 100).

Visión

Ser Líder en Sistemas Integrales de Limpieza Profesional en el sector Industrial, Hospitalario, Proceso de Alimentos e Institucional a Nivel Regional bajo un Sistema de Gestión de Calidad Certificada, respaldado con los principales proveedores de tecnología para limpieza especializada en la región para alcanzar un nivel óptimo de rentabilidad que genere el mayor grado de satisfacción a clientes, proveedores, accionistas, colaboradores, comunidad y así contribuir para el desarrollo de nuevos negocios.



Misión

Somos una Empresa que provee rentabilidad y bienestar a nuestros colaboradores, proveedores, accionistas y comunidad, generando ahorros de costos y gestión de gerencia a nuestros clientes a través de Sistemas Integrales de Limpieza Profesional, enfocándonos en la satisfacción de las expectativas de su negocio, soportados además por un Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma ISO 9001 y el cumplimiento de la Legislación Nacional vigente en Materia Laboral, de Seguridad Social, Responsabilidad Medio Ambiental, Tributaria e Higiene y Seguridad, siendo de esta forma un socio comercial seguro y fiable para nuestros clientes.

Estructura Organizacional de la Empresa CLEAN S.A.

Esta organización se encuentra divide en seis unidades funcionales que crean el valor de los servicios y productos que la compañía brinda a su mercado meta, tratando de generar sinergia para fortalecer el trabajo de la organización.



Organigrama Funcional de la Empresa CLEAN S.A.

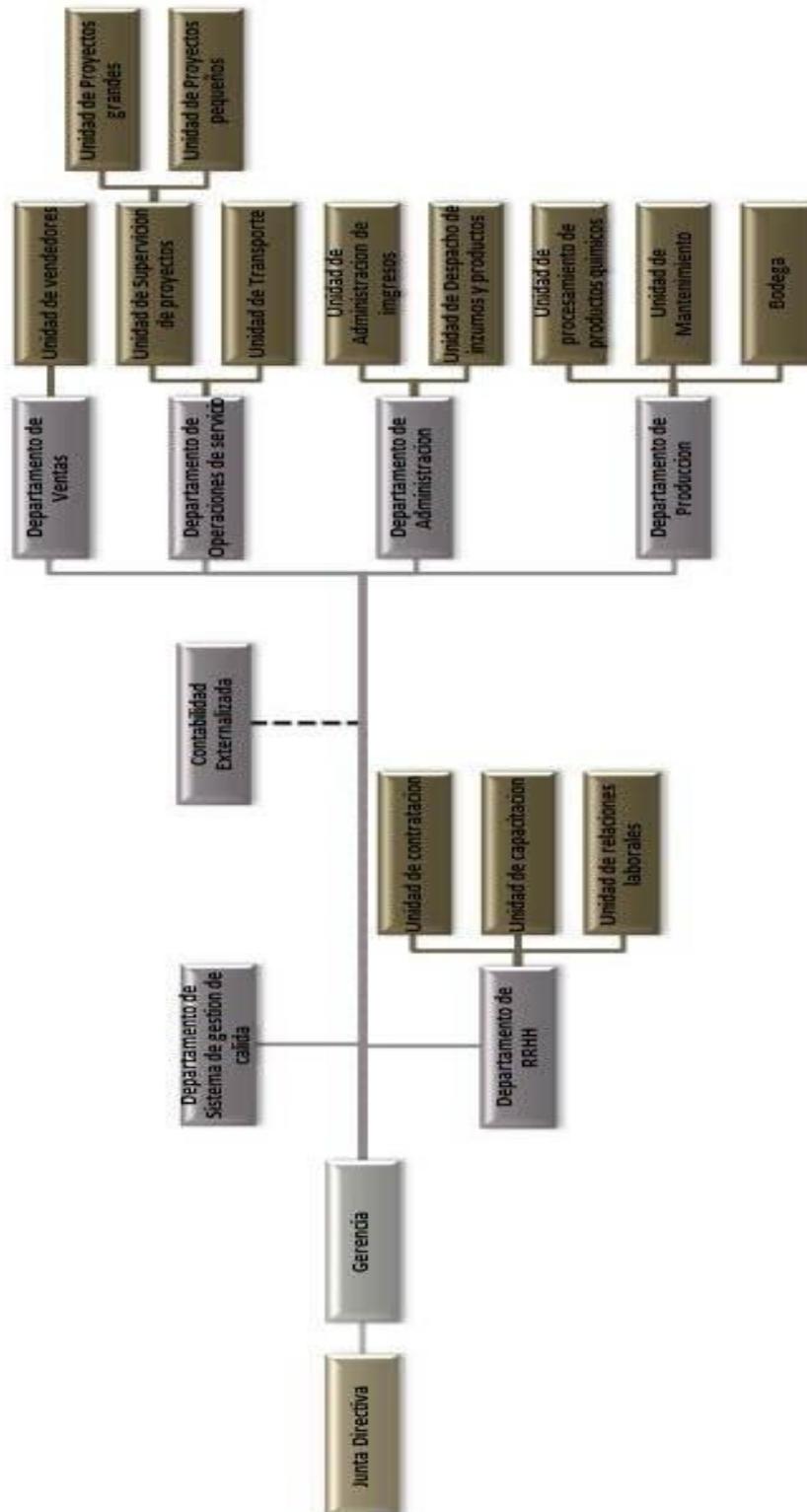


Ilustración 1-1. Organigrama de la Empresa CLEAN S.A



CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL



MARCO REFERENCIAL

El segundo capítulo de esta investigación es el Marco Referencial el cual contiene el Marco Teórico el cual describe la teoría que será directamente utilizada en el desarrollo de este trabajo: el Marco Conceptual que define el conjunto de conceptos que se abordaran en la investigación; Marco Espacial que determina el ámbito geográfico que enmarca esta investigación; Marco Temporal donde se especifica el periodo al cual corresponde cada actividad de la investigación y Marco Legal el cual contiene todas las leyes, decretos o normativas que intervienen directa o indirectamente en el desarrollo del proyecto.

2.1. Marco teórico

En este apartado se establecen los fundamentos teóricos que dan la base al presente trabajo, de forma que se pueda sustentar la explicación del análisis y desarrollo posterior de los resultados. Este acápite comprende las herramientas del diagnóstico empresarial, qué es el análisis de mercado, cuáles son los fundamentos de la distribución de planta y el balanceo de líneas, y las técnicas de evaluación económica financiera.

2.1.1. Diagnostico Empresarial

El diagnostico empresarial constituye una herramienta sencilla que se utiliza para conocer la situación actual de una organización y los problemas que impiden su crecimiento, sobrevivencia o desarrollo. Permite también realizar una evaluación de la situación actual de la empresa a todos los niveles, aunque incidiendo especialmente en sus áreas industriales.

La necesidad de hacer este diagnóstico surge de la misma necesidad de conocer y aprovechar oportunidades de expansión, o mejorar su situación actual si últimamente han bajado los indicadores de rentabilidad o cualquier otro que demuestre una baja eficiencia en las operaciones de la empresa en general.



Dos herramientas que son útiles para la realización y evaluación de este diagnóstico son el Diagrama Causa-Efecto y el análisis FODA.

2.1.2. Análisis FODA

Por otro lado Espinoza nos dice que análisis FODA, es una conocida herramienta estratégica de análisis de la situación de la empresa. El principal objetivo de realizar el análisis FODA en una organización, es ofrecer un claro diagnóstico para poder tomar las decisiones estratégicas oportunas y mejorar en el futuro. Su nombre deriva del acrónimo formado por las iniciales de los términos: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. El análisis FODA permite identificar tanto las oportunidades como las amenazas que presentan nuestro mercado, y las fortalezas y debilidades que muestra nuestra empresa.

El análisis consta de 4 pasos:

- Análisis Externo
- Análisis Interno
- confección de la Matriz FODA
- Determinación de la estrategia a emplear

2.1.2.1. Matriz FODA

Según Davis la matriz FODA está compuesta de nueve celdas. Hay cuatro celdas de factores clave, celdas de estrategias y una celda que siempre está en blanco (la celda superior izquierda). Las cuatro celdas de estrategias llamadas FO, DO, FA Y DA, se desarrolla después de terminar las cuatro celdas de factores claves, llamadas F, D, O, A. Hay 8 etapas implicadas en la elaboración de una matriz FODA:

1. Listar las oportunidades externas clave de la empresa.
2. Listar las amenazas externas de la empresa.
3. Listar las fortalezas internas claves de la empresa.
4. Listar las debilidades internas clave de la empresa.



5. Conciliar las fortalezas internas con las oportunidades externas y registrar el resultado de las estrategias FO en la celda apropiada.
6. Conciliar las debilidades internas con las oportunidades externas y registrar las estrategias DO resultantes.
7. Conciliar las fortalezas internas con las amenazas externas y registrar las estrategias FA resultantes.
8. Conciliar las debilidades internas con las amenazas externas y registrar las estrategias DA resultantes.

2.1.3. Análisis de mercado.

De acuerdo con Kotler (2005) el análisis de mercado es el proceso sistemático de diseño, obtención, análisis y presentación de datos y descubrimientos pertinentes a una situación de mercado específica a la que se enfrenta o se enfrentara la empresa. Este estudio es el aspecto más importante a la hora de darle pase a un proyecto, ya que consiste en una iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica. Cabe destacar que este estudio consta de cuatro análisis importantes: análisis de la oferta, análisis de la demanda, análisis de precios y análisis de comercialización.

La investigación que se realice debe proporcionar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones, para determinar si las condiciones de mercado no son un obstáculo para el proyecto. Esta debe tener las siguientes características: la recopilación de la información debe ser sistemática y la misma debe ser útil, el método de recopilación debe ser objetivo y no tendencioso, y su objetivo final debe ser servir como base para la toma de decisiones.

Para llevar a cabo esta investigación debemos de seguir los siguientes pasos: definir el problema, el cual suele ser la labor más difícil, ya que, debe tenerse un conocimiento completo de la situación y del asunto puntual que se tratará. Luego concretamos las necesidades y fuentes de información, ya que existen dos tipos de fuentes de información, las fuentes primarias que consisten en investigación de campo por medio de encuestas y otros, y las fuentes secundarias en las que se



recopila toda la información del tema, ya sea, en estadísticas gubernamentales, de tipo privadas o internas de la misma empresa. El tercer paso es diseñar como recopilaremos y trataremos estadísticamente estos datos, este diseño se basa en la recopilación como el tratamiento estadístico, donde se necesitarán de un diseño distinto para ambos tipos de información. Posteriormente procesamos y analizamos los datos, una vez que se cuenta con toda la información, los datos recopilados deben convertirse en información útil para la toma de decisiones. Y nuestro último paso es redactar un informe que sea veraz y oportuno, en el que expliquemos los resultados y conclusiones obtenidas a partir de la información recopilada.

En todo análisis de mercado hay que definir el producto, es decir debe hacerse una descripción exacta del producto (clasificarlo por su naturaleza, uso, etc.) que se pretenda elaborar. Esto debe ir acompañado por las normas de calidad que dicte la legislatura nacional.

2.1.4. Definición del Concepto Producto

El proyecto pretende inicialmente demostrar la viabilidad técnica-económica de la fabricación de mechas de lampazo AURA POLIESTER, pero existen varios tipos y marcas de mecha de lampazo, elaboradas principalmente de algodón, por tanto, se hace necesario describir el nuevo producto, ya que a diferencia de los de la competencia está fabricado de un material distinto, a saber, poliéster, el cual presenta múltiples ventajas con respecto al algodón.

A continuación se muestran los resultados del trabajo Propuesta Técnica para el Diseño de Mecha de lampazo AURA-Poliéster, que reemplace a la actual utilizada en la Empresa CLEAN S.A” que permiten la definición clara del producto, sus componentes y sus principales especificaciones.

2.1.4.1. Descripción del poliéster

El poliéster es el principal material con el que están formadas las mechas Aura Poliéster, Las mechas que generalmente se comercializan en el mercado nacional, en su mayoría son a base de 100% algodón, también se pueden encontrar otras



mechas elaboradas de nylon u otro material, debido a que son materiales muy resistentes. El prototipo de mecha que se pretende desarrollar es a base 100% poliéster, ya que al igual que el algodón o el nylon, es un material muy bueno y resistente, además tanto en el mercado nacional como el regional no existen mechas elaboradas a base de 100% poliéster, por lo que solo se pueden encontrar de algodón u otro material.

Las propiedades físicas y químicas más relevantes se detallan en el **cuadro N° 2-1:**

Cuadro 2-1. Propiedades Físicas y Químicas del Poliéster

Propiedades físicas del poliéster	Propiedades químicas del poliéster
<ul style="list-style-type: none"> ✓ No es absorbente ✓ Resistente a los ácidos, alcalinos y blanqueadores ✓ Resistente a manchas ✓ Tiene mucho brillo ✓ Es termoplástico: flexible a temperaturas muy altas ✓ Es flamable 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Excelente resistencia a los agentes oxidantes, como disolventes de limpieza. ✓ Son altamente sensibles a bases tales como hidróxido de sodio (usado en la industria como base química), pérdida de propiedades físicas. ✓ Buena resistencia a los ácidos minerales débiles ✓ Insoluble a la mayoría de los disolventes de limpieza

Fuente: Estudio "Propuesta Técnica para el Diseño de Mecha de lampazo que reemplace a la actual utilizada en la empresa CLEAN S.A."

Analizando las diferentes propiedades expuestas anteriormente, este material puede venir a beneficiar en gran manera el proyecto, pero de igual forma existen algunas desventajas que se hace necesario mencionar. Es importante aclarar que las propiedades químicas y físicas se estudiaron a profundidad experimentalmente, a través de análisis de laboratorio. A continuación se realizará una descripción de las ventajas y desventajas del poliéster en la **cuadro N° 2-2:**



Cuadro 2-2. Ventajas y Desventajas del Poliéster.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Larga vida útil ✓ Extremadamente fuerte ✓ Resistentes la abrasión (desgaste) ✓ Las fibras no son atacadas por bacterias, moho o polillas ✓ Es más resistente que cualquier fibra a la luz del sol. ✓ Afinidad al polvo, grasa y aceite. ✓ Propiedades bajas de absorción de agua ✓ Secado rápido 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Extensible ✓ Tienen una fuerte carga electrostática, lo que hace que se ensucie rápidamente ✓ Tendencia al pilling (levantamiento de las fibras y vellosidades de los tejidos)

Fuente: Estudio “Propuesta Técnica para el Diseño de Mecha de lampazo que reemplace a la actual utilizada en la empresa CLEAN S.A.”

Según el estudio *Propuesta Técnica para el Diseño de Mecha de lampazo que reemplace a la actual utilizada en la empresa CLEAN S.A.*(2015), una de las ventajas más importantes es su relativa larga vida útil con respecto a la mecha convencional, ya que según los resultados obtenidos en dicho estudio, la mecha de algodón utilizada en CLEAN S.A. utilizada para realizar los trabajos de limpieza en condiciones normales dura apenas 2 meses, mientras que la mecha AURA POLIESTER ha durado más de 3 meses en las mismas condiciones de trabajo, lo que vendrá a disminuir los altos costos de operación debido a la constante compra de este producto de otros proveedores.

Otra ventaja muy importante reside en que el poliéster es un material extremadamente fuerte, resistente al estiramiento, ya que al aplicar una gran tensión, difícilmente se va a rasgar o cortar. Además, su bajo nivel de absorción de agua permite disminuir el peso de ésta cuando está mojada, aparte que permite un secado más rápido. Es importante mencionar también que los pabilos de poliéster



no se desintegran como los de algodón, por lo que el número de partículas desprendidas (pelusa e hilos) es prácticamente cero.

Una de las desventajas más importantes a tenerse en cuenta para evaluar la calidad del producto, es que el poliéster puede extenderse más de lo esperado, naturalmente con el paso del tiempo debido al uso, y que por su alta carga electrostática (ventaja, si se toma en cuenta que permite la atracción de partículas de polvo más rápido), la mecha puede ensuciarse con facilidad si no se toman medidas para evitarlo, y esto puede ser perceptible de inmediato.

Ya que las ventajas superan los deterioros que este producto pudiese sufrir, se confirma que el poliéster es el material más adecuado para elaborar las mechas AURA POLIESTER en la empresa CLEAN S.A.

2.1.4.2. Diseño de los modelos

De acuerdo al Propuesta Técnica para el Diseño de Mecha de lampazo AURA-Poliéster, que reemplace a la actual utilizada en la Empresa CLEAN S.A, se han propuesto dos modelos para la fabricación de la mecha: el primero es el modelo tradicional, enfocado a mantener la estética tradicional común de las mechas de lampazo y poca complejidad de elementos para mantener la perspectiva general de los usuarios y de esta forma lograr que ellos se sientan familiarizados con el producto, mientras que el segundo está dirigido principalmente a extender el tiempo de vida que actualmente presentan las mechas, agregando dos zonas de unión más a la mecha, en cada uno de sus extremos, esto con el objetivo de lograr disminuir la fuerza que se ejerce sobre ella durante el proceso de limpieza.

Para ambos modelos se necesitan contemplar variables importantes tales como cambios de material, reforzamiento de uniones, volumen de mecha, tiempo de explotación (o vida útil) tiempo de lavado total de la mecha y longitud, ello con el fin de hacer más ligera la mecha de lampazo y así minimizar la fatiga de los operarios a la hora de realizar el servicio de limpieza, además se vuelve más cómoda y eficiente para el cumplimiento de sus funciones, eso sin mencionar el beneficio en el ahorro de material en el momento de producirlo.



Materiales para el conformado de los modelos

Los materiales que lo conformaran en ambos modelos para la elaboración del prototipo de mecha son:

- **Poliéster:** principal componente que conforma el cuerpo de la mecha.
- **Hilo de nylon:** el tipo de hilo a utilizar en la costura de la cinta central y las cintas inferiores es nylon, ya que es un material resistente para diferentes ambientes a los que será expuesto, además de ser resistente para este tipo de tela y generalmente es el tipo de hilo utilizado en la elaboración de las mechas de lampazo tradicionales; las puntadas que llevará la costura será en línea recta a lo largo de su longitud.
- **Lona dura:** para la cinta central se utilizará lona dura, ya es la tela utilizada generalmente en la elaboración de mechas, por ser un material muy resistente al ser expuesto a diferentes ambientes, tomando en cuenta el grado de explotación que se le da a las mechas de lampazo.
- **Lonas suaves:** este será el material del cual se elaborarán las cintas inferiores de cada uno de los extremos A y B, ya que es un material resistente y debido a sus características de suavidad, no dejará rastros en el piso a la hora de realizar la limpieza.

Cabe destacar que para la selección de los materiales de los cuales se elaboraran los modelos de prototipos de mecha de lampazo, se contó con un especialista, quien brindó toda la información necesaria con respecto a la selección de materiales que posean las características requeridas y que puedan llenar las expectativas para la realización de un producto de calidad que venga a beneficiar a la empresa y al operario.



2.1.4.2.1. Modelo para el prototipo de mecha AURA POLIESTER 1, Modelo tradicional

Para la realización de este modelo se tomará un diseño similar al de las mechas tradicionales, evaluando el material del cual serán elaboradas y cada uno de los componentes que lo conformaran los cuales serán descritos a continuación:

Cinta central: la cinta central poseerá una longitud de 15 cm con un ancho de 4 cm. Se tomaron estas medidas, ya que cada una de las mechas que se comercializan actualmente posee dimensiones estándares en su cinta central, debido a que cada soporte de las mechas está diseñado de una manera estándar con valores iguales a los antes mencionados.

Por otro lado, llevará dos costuras en la cinta central, las cuales estarán ubicadas a una distancia de 1 cm a partir de los extremos de la cinta y a 2 cm de separación entre ellas.

Cuerpo de la mecha: la longitud que poseerán los hilos de poliéster será igual al de las mechas utilizadas por la empresa, ya que el nivel de elasticidad del poliéster (material del cual se elaborara el prototipo) es muy similar al del algodón, cuyo valor será de 34 cm de longitud.

Es importante señalar que las mechas *de lampazo* generalmente se comercializan de acuerdo a la masa que estas poseen, la que se comercializa y utiliza CLEAN S.A es de 24 oz, lo cual equivale a 680 gramos.

En la **figura 2-1**. Se muestran las especificaciones técnicas del primer prototipo de la mecha de lampazo, modelo tradicional:

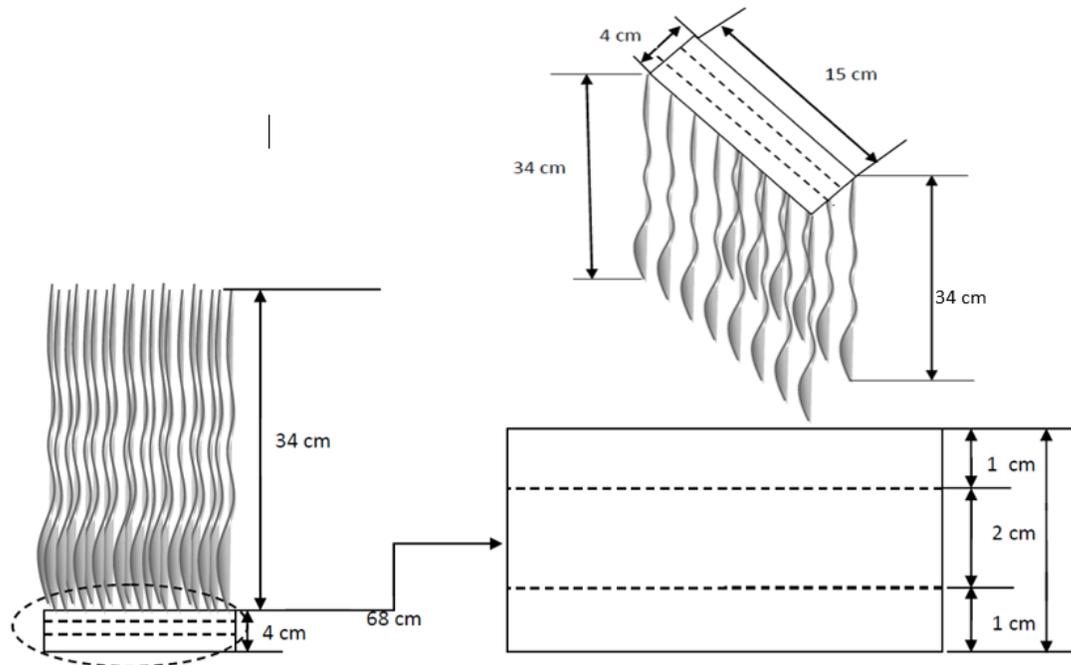


Figura 2-1. Prototipo Mecha AURA POLIESTER Tradicional

(Fuente: Propuesta Técnica para el Diseño de Mecha de lampazo AURA-Poliéster, que reemplace a la actual utilizada en la Empresa CLEAN S.A)

2.1.4.2.2. Modelo para el prototipo de mecha AURA POLIESTER 2, Modelo de reforzamiento

Cabe señalar que para la realización de este modelo se tomarán las mismas especificaciones del modelo descrito anteriormente, la diferencia radica en que el modelo 2 poseerá cinta inferior A y B.

Se ha planteado este modelo con el objetivo de brindarle al prototipo de mecha de lampazo un mayor soporte que minimice la fuerza ejercida en la cinta central, logrando así un mejor soporte de los hilos y evitar que estos se suelten por daños en la cinta, donde estos están sujetos.

Cinta inferior A y B: en la parte inferior del cuerpo de la mecha, tanto del lado A como el B, se encontrará una cinta, la cual poseerá una longitud de 45 cm en un semi-arco para brindar un mejor manejo de esta, con un ancho de 1 cm, con el objetivo de ejercer menor tensión y apoyo a la cinta central, debido a la tensión que se ejerce en el proceso de limpieza, que es dónde se encuentran unidos cada uno de los hilos que conforman la mecha y así evitar que esta se destruya.

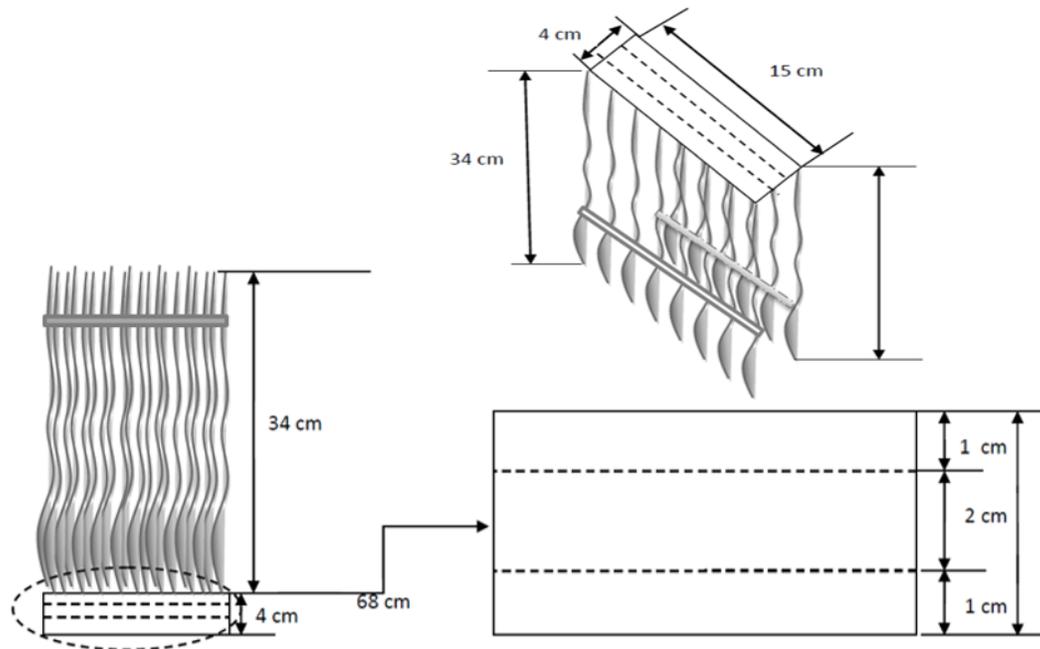


Figura 2-2. Prototipo Mecha AURA POLIESTER Reforzado

(Fuente: Propuesta Técnica para el Diseño de Mecha de lampazo AURA-Poliéster, que reemplace a la actual utilizada en la Empresa CLEAN S.A)

En el presente trabajo, el modelo con el cual se establecerán los parámetros y procesos para la línea de producción de mechas AURA POLIESTER, es el modelo Reforzado (**Ver figura 2-2**), ya que es la que según el estudio Propuesta Técnica para el Diseño de Mecha de lampazo AURA-Poliéster, que reemplace a la actual utilizada en la Empresa CLEAN S.A presenta mayores ventajas con respecto a la integridad de la mecha, pues sus cintas permiten un mejor control de los pabilos y redistribuye la fuerza que impide daño a la cinta central que los soporta, además que provee un nuevo aspecto visual que ninguna otra mecha en el mercado tiene.

2.1.4.3. Demanda

El primer paso en un análisis de mercado es analizar la demanda. Según Baca (2006), "Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado " (p. 17). El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los



requerimientos del mercado con respecto de un bien o servicio. Para efectos del análisis, existen varios tipos de demanda. Tenemos la demanda por oportunidad que consta de la insatisfecha (lo producido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado) y la satisfecha (Lo producido es exactamente lo que se requiere), la demanda por su necesidad que abarca la de bienes nacionalmente necesarios (Son los que la sociedad requiere para su desarrollo) y bienes no necesarios o de gusto (En este caso la compra se realiza con la intención de satisfacer un gusto), entre otras. Básicamente se estudia el comportamiento de los consumidores para detectar sus necesidades de consumo y la forma de satisfacerlas, averiguar sus hábitos de compra como los lugares y preferencias entre otros.

2.1.4.4. Oferta

Luego se analiza la oferta. Se define la oferta como la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de ofertantes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado. Tenemos que la oferta se puede clasificar en: Competitiva o de libre mercado (es en la que los productores se encuentran en circunstancias de libre competencia. Generalmente ningún productor domina el mercado.), Oligopólica, (se caracteriza porque el mercado se encuentra dominado por sólo unos cuantos productores) y Monopólica (es en la que existe un solo productor del bien o servicio, y por tal motivo domina totalmente el mercado imponiendo calidad, precio y cantidad). Aquí también es necesario conocer los factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la oferta. En esencia se sigue el mismo procedimiento que en la investigación de la demanda, es decir necesario establecer quiénes son los competidores, cuántos son y sus respectivas ventajas competitivas. Se debe crear un plan de negocios donde se incluye una lista con los competidores más importantes y el análisis de algunos puntos como: marca, descripción del producto o servicio, precios, estructura, procesos, recursos humanos, costes, tecnología, imagen, proveedores, entre otros.

2.1.4.5. Progresión geométrica para proyección de demanda y oferta

La Demanda y Oferta Proyectada se refiere fundamentalmente al comportamiento que esta variable pueda tener en el tiempo, suponiendo que los factores que



condicionaron el consumo histórico del bien "Z" actuaran de igual manera en el futuro. La elaboración de un pronóstico de la Demanda es imprescindible para tomar la decisión de Inversión.

En esta parte del estudio se utiliza la Información disponible acerca del comportamiento futuro de la economía, del Mercado del Proyecto, de las expectativas del Consumidor, así como de las características económicas del producto. Consecuentemente, Proyectar la Demanda y la Oferta constituye la parte más delicada del Estudio de Mercado.

Para eso se utiliza la formula

$$P = P_0(1 + r)^n$$

Dónde:

Po= Tamaño de la población en el período o año base.

n= Número de períodos o años hacia donde queremos proyectar.

r= Tasa de crecimiento promedio.

La Proyección de la Demanda abarca la vida operacional del Proyecto, es decir el periodo de funcionamiento (horizonte del proyecto).

2.1.4.6. Precio

Consecutivamente realizamos un tercer análisis, el análisis de precios los cuales se conceptualizan como la cantidad de monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y demanda están en equilibrio.

Tenemos que estos se tipifican como: precio internacional (es la que se usa para artículos de importación-exportación, normalmente está cotizado en dólares estadounidenses y FOB (libre a bordo) en el país de origen), Regional externo (es el precio vigente sólo en parte de un continente. Por ejemplo: Centroamérica en América, el precio cambia si sale de ésta región), Nacional (Es el precio vigente en todo el país, y normalmente lo tienen productos con control oficial de precio o



artículos industriales muy especializados) y Precio local (vigente en una población o poblaciones pequeñas y cercanas, fuera de esta localidad el precio cambia). Conocer el precio es importante porque es la base para calcular los ingresos futuros, hay que distinguir exactamente de qué tipo de precio se trata.)

2.1.4.7. Comercialización

Por último realizamos el análisis de comercialización, la cual se define como la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Según los expertos es el aspecto de mercadotecnia más descuidado. Al realizar la etapa de pre-factibilidad en la evaluación de un proyecto; los investigadores simplemente evitan toda la parte de comercialización. La comercialización no es la simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor, es la que coloca al producto en el sitio y momento adecuado, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra. Entre el productor y el consumidor final existen varios intermediarios. En cada intermediario o punto en que se detenga esa trayectoria (ruta producto-consumidor final) existe un pago o transacción, además de un intercambio de información. El productor siempre tratará de elegir el canal más ventajoso desde todos los puntos de vista. Se tienen los canales para productos de consumo popular, canales para productos industriales.

Como resultado de todo encontramos que el mercado es el conjunto de compradores actuales y potenciales de un producto o servicio determinado. Este está siempre va en relación directa con el número de compradores que existe para una oferta determinada. Antes de elegir cualquier clase de mercado se debe seleccionar entre numerosas oportunidades del mercado, las más atractivas. Por consiguiente deben evaluarse cuidadosamente para poder elegir su mercado objetivo. Cuando ya se seleccione el mercado objetivo, se necesita preparar proyecciones de demanda y es cuando se empieza hablar de pronósticos, estimaciones, proyecciones, metas, etc.

Entonces, el análisis de mercado es útil para prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto y contestar la primera pregunta importante del estudio: ¿Existe un mercado viable para el producto que se



pretende elaborar? Si la respuesta es positiva, el análisis continúa, si la respuesta es negativa, se plantea la posibilidad de un nuevo análisis más preciso y confiable; si el estudio hecho ya tiene esas características, lo recomendable sería detener la investigación.

Para concluir por medio del análisis de mercado de un proyecto se puede identificar la demanda real del producto, así como aspectos relacionados con producto, precio o tarifa, demanda, oferta y la comercialización o plaza. Por tanto, es importante realizar un análisis de mercado para identificar no solo los atributos valorados por el cliente o identificar el segmento al que se va a dirigir el proyecto, sino para determinar si la demanda existente justifica la implementación del proyecto.

2.1.5. Estudio técnico

A continuación se presenta la base teórica que será el fundamento del análisis técnico.

2.1.5.1. Empresa manufacturera

Según Schey (2002) “la definición de la manufactura como la fabricación de bienes y artículos, revela poco acerca de la complejidad del problema”. Esto debido a la gran variedad de actividades que tienen que llevarse a cabo con el fin de elaborar cualquier producto. Incluso, muchas de estas actividades (tales como diseño de producto, planeación del proceso, control de la producción y otros) se han convertido en una especialidad.

Una definición más completa de acuerdo a la *Computer Aided Manufacturing International Arlington de Texas*, es que la manufactura es “Una serie de actividades y operaciones interrelacionadas que involucran diseño, selección de materiales, planeación, producción, aseguramiento de calidad, administración y mercadeo de bienes discretos y durables de consumo”(Schey, 2002, pág. 21).

Estas actividades están presentes (en parte o en su totalidad) en muchas empresas que se dedican a la producción de artículos de consumo final, y cada una resulta indispensable para la ejecución de la siguiente. Esta conexión entre las actividades



de manufactura es la que actualmente genera una serie de operaciones que requieren de un análisis sistemático y técnico para la creación de un producto nuevo o sustituto que resulte más funcional y atractivo, tomando en cuenta principalmente los criterios del cliente.

2.1.4.1. Capacidad

Para Holanda (2003) la capacidad es el volumen máximo por unidad de tiempo que se puede obtener de una unidad productiva. Otros la definen como el volumen ideal o teórico por unidad de tiempo que se puede obtener de una unidad productiva.

Esta se puede medir en unidades físicas (mechas/año), en unidades física común (g/año) o en recursos disponibles (Horas Hombre disponibles).

2.1.5.1.1. Capacidad de Diseño

Tasa de producción ideal para la cual de diseño el sistema. Es decir máxima producción teórica.

2.1.5.1.2. Capacidad del sistema

Es la producción máxima de un artículo específico o una combinación de productos que el sistema de trabajadores y maquinas puede generar trabajando en forma integrada y en condiciones singulares, por unidad de tiempo.

2.1.5.1.3. Capacidad real

Es el promedio por unidad de tiempo que alcanza una empresa en un lapso determinado, teniendo en cuenta todas las posibles contingencias que se presentan en la producción de un artículo, esto es, la producción alcanzable en condiciones normales de operación.

2.1.6. Distribución de planta

El objetivo principal de una distribución de planta efectiva es desarrollar un sistema de producción que permita la manufactura del número deseado de productos, con la calidad deseada, al menor costo. La distribución física es un elemento importante del sistema de producción que comprende instrucciones de operación, control de



inventarios, manejo de materiales, programación, determinación de rutas y despacho. Todos estos elementos deben integrarse con cuidado para satisfacer el objetivo establecido (Niebel & Freivalds, 2006).

2.1.6.1. Distribución según autores

Meyers (2006), indica que la distribución de planta es el arreglo físico de máquinas y equipos para la producción, estaciones de trabajo, personal, ubicación de materiales de todo tipo y en toda etapa de elaboración, lo que incluye el manejo de los mismos. La distribución de planta es el resultado final del proyecto de diseño de la instalación de manufactura.

El arreglo físico de la maquinaria, personal y materiales debe ajustarse principalmente a las limitaciones físicas y de capital que tenga una empresa que desee montar una nueva línea de producción o extender sus actividades industriales ampliando su capacidad. En todo caso existen restricciones que deben tenerse en cuenta a la hora de tomar la decisión de hacer una nueva distribución de planta o una redistribución.

En cambio Chase (2010) indica que las decisiones relativas a la distribución entrañan determinar dónde se colocarán los departamentos, los grupos de trabajo de los departamentos, las estaciones de trabajo y los puntos donde se guardan las existencias dentro de una instalación productiva. El objetivo es ordenar estos elementos de manera que se garantice el flujo continuo del trabajo (en una fábrica) o un patrón de tránsito dado (en una organización de servicios). En general, los elementos que intervienen en la decisión de la distribución son:

- Especificación de los objetivos y los criterios que se aplicarán para evaluar el diseño. Dos criterios básicos de uso común son la cantidad de espacio que se requiere y la distancia que se debe recorrer entre los elementos de la distribución.
- Cálculos de la demanda de productos o servicios del sistema.
- Procesamiento que se necesitará, en términos del número de operaciones y la cantidad de flujo entre los elementos de la distribución.



- Espacio que se necesitará para los elementos de la distribución.
- Disponibilidad de espacio dentro de la instalación misma o, si se trata de una nueva, las configuraciones posibles para el edificio.

2.1.6.2. Planeación Sistemática de la Distribución

Un enfoque sistemático para la distribución de planta desarrollado por Muther (1973), se denomina *Planeación Sistemática de la Distribución (PSD)*. La meta de la PSD es localizar dos áreas con alta frecuencia de interrelaciones lógicas cercanas una de la otra, usando un procedimiento de seis pasos. (Niebel B. , 2009).

- **Relaciones en la gráfica:** en el primer paso se establecen las relaciones entre las diferentes áreas y se grafican en una forma espacial llamada *diagrama de relaciones*. Una relación es un grado relativo de cercanía, deseada o requerida, entre distintas actividades, áreas, departamentos, cuartos, etc., según lo determinan las interacciones funcionales o la información subjetiva.
- **Requerimientos de espacio:** se establecen los requerimientos de espacios en pies o metros cuadrados.
- **Diagrama de relaciones de las actividades:** se dibuja una representación visual de las distintas actividades, el analista comienza las relaciones absolutamente importantes (A) y usa cuatro líneas paralelas cortas para unir las dos áreas. Después procede a las relaciones E con tres líneas paralelas cerca del doble de longitud que las líneas A. continúa este proceso con las relaciones I, O, etcétera, como se muestra en la **tabla N° 2-3:**

Cuadro 2-3. Calificación de las relaciones PSD

Relación	Calificación de cercanía	Valor	Líneas de diagrama
Absolutamente necesaria	A	4	=====
Especialmente importante	E	3	=====
Importante	I	2	=====
Ordinario	O	1	=====
(U) no importante	U	0	--
(X) no deseable	X	-1	--

Fuente: Niebel, *Ingeniería Industrial, Métodos y Estándares*, 2009



- **Distribución según la relación de espacio:** a continuación se crea la representación del espacio y se dibujan las áreas a escala en términos de su tamaño relativo. Una vez que la distribución se ve bien, se comprimen las áreas en un plano de la planta.
- **Evaluación de arreglos alternativos:** se deben evaluar las numerosas distribuciones posibles, ya que es común que varias alternativas parezcan adecuadas.
- **Distribución seleccionada e instalación:** el paso final es implantar el nuevo método.

2.1.6.3. Línea de Ensamble

De acuerdo con Chase (2010) el término línea de ensamble se refiere a un ensamble progresivo que está ligado por algún tipo de aparato que maneja los materiales. El supuesto común es que los pasos siguen alguna forma de ritmo y que el tiempo permitido para el procesamiento es el mismo en todas las estaciones de trabajo. Dentro de esta definición general, existen importantes diferencias entre tipos de líneas. Algunas de ellas son los aparatos que manejan materiales (bandas o rodillos transportadores, grúa aérea), la configuración de la línea (en forma de U, recta, con ramificaciones), pasos rítmicos (mecánico, humano), la mezcla de productos (un producto o muchos), las características de la estación de trabajo (los trabajadores pueden estar sentados, de pie, caminar con la línea o transportarse al mismo tiempo que la línea) y la extensión de la línea (pocos o muchos trabajadores).

2.1.6.4. Balanceo de la línea de ensamble

Para Chase (2010) equilibrar la línea de ensamble es primordialmente cuestión de su programación, pero muchas veces tiene implicaciones para la distribución. Tal sería el caso cuando, por cuestiones de balanceo, el tamaño el número de estaciones utilizadas se tendría que modificar físicamente.

La línea de ensamble más común es una banda que se mueve y va pasando por una serie de estaciones de trabajo a intervalos uniformes de tiempo llamados tiempo



del ciclo de la estación de trabajo (que también es el tiempo que transcurre entre las unidades sucesivas que salen por un extremo de la línea).

En cada estación de trabajo, se trabaja en un producto, sea añadiéndole partes o terminando operaciones de ensamble. El trabajo desempeñado en cada estación está compuesto por muchas fracciones del trabajo, llamadas tareas, elementos y unidades de trabajo. Los análisis de tiempos y movimientos describen estas tareas. Por lo general se trata de grupos que no se pueden subdividir en la línea de ensamble sin pagar una sanción con movimientos extra.

Todo el trabajo que se desempeñará en una estación de trabajo es equivalente a la suma de las tareas asignadas a ella. El problema del balanceo de la línea de ensamble consiste en asignar todas las tareas a una serie de estaciones de trabajo de modo que cada una de ellas no tenga más de lo que se puede hacer en el tiempo del ciclo de la estación de trabajo y que el tiempo no asignado (es decir, inactivo) de todas las estaciones de trabajo sea mínimo. Las relaciones entre las tareas impuestas por el diseño del producto y las tecnologías del proceso complican el problema. Esto se llama relación de precedencia, la cual especifica el orden en que se deben realizar las tareas dentro del proceso de ensamble. Los pasos para equilibrar una línea de ensamble son muy sencillos:

- Especifique la secuencia de las relaciones de las tareas utilizando un diagrama de precedencia, el cual está compuesto por círculos y flechas. Los círculos representan tareas individuales y las flechas indican el orden en que se desempeñarán.
- Determine el tiempo del ciclo (C) que requieren las estaciones de trabajo utilizando la fórmula:

$$C = \frac{\text{Tiempo de producción por día}}{\text{Producto requerido por día (en unidades)}}$$

- Determine el número mínimo de estaciones de trabajo (N_i) que, en teoría, se requiere para cumplir el límite de tiempo del ciclo de la estación de trabajo



utilizando la siguiente fórmula (advierta que se debe redondear al siguiente entero más alto)

$$N_t = \frac{\text{Suma de tiempos de las tareas (T)}}{\text{Tiempo de ciclo (C)}}$$

- Escoja la primera regla que usará para asignar las tareas a las estaciones de trabajo y una segunda regla para romper empates.
- Asigne las tareas, de una en una, a la primera estación de trabajo hasta que la suma de los tiempos de las tareas sea igual al tiempo del ciclo de la estación de trabajo o que no haya más tareas viables debido a restricciones de tiempo o de secuencia. Repita el proceso con la estación de trabajo 2, la estación de trabajo 3 y así sucesivamente hasta que haya asignado todas las tareas.
- Evalúe la eficiencia del balanceo obtenido empleando la fórmula

$$E = \frac{\text{Suma de los tiempos de las tareas (T)}}{\text{Número real de estaciones de trabajo (N}_a\text{)} \times \text{Tiempo de ciclo de la estación de trabajo (C)}}$$

- Si la eficiencia no es satisfactoria, vuelva a equilibrar utilizando otra regla de decisión.

2.1.6.5. Distribución flexible de la línea y en forma de U

Chase (2010) nos dice que el balanceo de la línea de ensamble muchas veces da por resultado que los tiempos de las estaciones de trabajo sean asimétricos. Las distribuciones flexibles de la línea como las de la **ilustración 2-1** son comunes para atacar este problema.

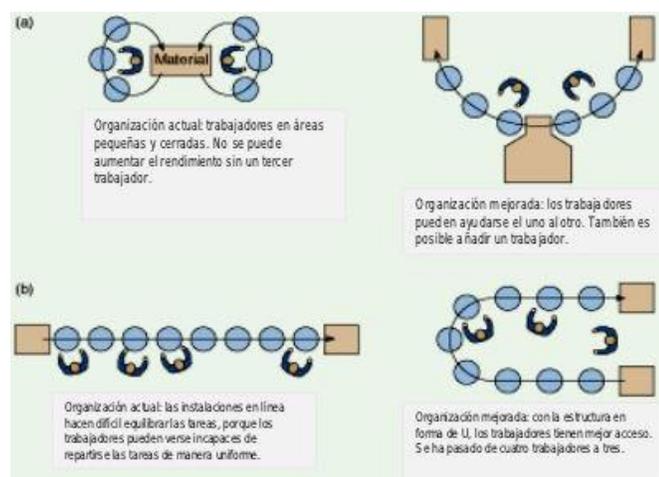


Ilustración 2-1. Diseño de línea flexible

La línea en forma de U para compartir trabajo, como se presenta en la base de la figura, ayuda a resolver el



desbalance. Una de las distintas ventajas de la línea en U es que los operarios tienen mejor acceso, con la posibilidad de reducir mano de obra.

2.1.7. Técnicas de evaluación económica-financiera

2.1.7.1. Costo de la inversión

En Economía se considera costo de inversión a la suma de esfuerzos y recursos que se han invertido para producir una cosa.

Está compuesto por el total de maquinaria y equipo, Mobiliario y equipo de oficina, Terreno y obras civiles (mejoras en infraestructura), Costos diferidos y Capital de Trabajo.

2.1.7.2. Ingresos

El Plan General de Contabilidad (PGC), en su primera parte, Marco Conceptual, define los ingresos como incrementos en el patrimonio neto de la empresa durante el ejercicio, ya sea en forma de entradas o aumentos en el valor de los activos, o de disminución de los pasivos, siempre que no tengan su origen en aportaciones, monetarias o no, a los socios o propietarios, en su condición de tales.

2.1.7.3. Gastos

Desembolso dinerario que tiene como contrapartida una contraprestación en bienes o servicios, la cual contribuye al proceso productivo. En el momento en que se origina en un gasto se produce, por tanto, una doble circulación económica: por un lado sale dinero y por otro entran bienes y servicios, con los cuales se podrán obtener ingresos derivados de la actividad económica con lo que se consigue recuperar los desembolsos originales. El Gasto puede afectar únicamente al periodo en que se origina o afectar a varios periodos.

2.1.7.4. Amortización y Depreciación

Según Baca (2010), la depreciación significa “bajar de precio”, lo cual se refiere a la utilización exclusivamente de activos fijos (exceptuando a los terrenos). La disminución del precio de un activo se debe a varias razones, entre las que se pueden mencionar: debido al uso, al paso del tiempo o a la obsolescencia



tecnológica, etc. El uso de un activo, ya sea de uso intenso o no, hará que baje el precio de éste, simplemente porque ya fue utilizado. El paso del tiempo está muy ligado con la obsolescencia tecnológica.

La depreciación fiscal se hace referencia al hecho de que el gobierno, que corresponde al Ministerio de Hacienda o de Finanzas en muchos países, permite a cualquier empresa legalmente constituida recuperar la inversión hecha en sus activos fijo y diferido, vía un mecanismo fiscal que tiene varios objetivos.

Por su parte, el mismo autor señala que la *amortización* es un término al cual usualmente se le asocia con aspectos financieros, pero cuando se habla de amortización fiscal su significado es exactamente el mismo que el de depreciación. La diferencia estriba en que la amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles, tales como gastos pre-operativos, gastos de instalación, compra de marcas y patentes, entre otras. La compra de una patente es una inversión, pero es obvio que con el paso del tiempo con su uso, el precio de esta patente no disminuye, se deprecia, como en el caso de los activos tangibles. Así, a la recuperación de la inversión de este activo vía fiscal se le llama amortización, y se aplicará gradualmente en activos diferidos. Por tal razón, depreciación y amortización son un mismo concepto, y en la práctica ocupan un mismo rubro en el estado de resultados.

Existen varios métodos para determinar el cargo anual de la depreciación de un activo, el método que se utilizará para depreciar los activos *en este estudio* será el de línea recta (LR). Este método consiste en recuperar el valor del activo en una cantidad que es igual a lo largo de cada uno de los años de vida fiscal, de forma que si se grafica el tiempo contra el valor en libros, esto aparece como una línea recta. Es importante mencionar que no se tendrá el valor de salvamento (es decir, será cero), que es el valor que se estima que tendrá el activo en el mercado al final de su vida útil.

Sean:



- D_t = cargo por depreciación en el año t .
- P = costo inicial o valor de adquisición del activo por depreciar.
- VS = Valor de salvamento o valor de venta estimado del activo al final de su vida útil.
- n = vida útil del activo o vida depreciable esperada del activo o periodo de recuperación de la inversión.

Entonces se puede escribir:

$$D_t = \frac{(P - VS)}{n}$$

En Nicaragua se omite el VS para calcular la depreciación.

2.1.7.5. TMAR

Antes de tomar cualquier decisión, todo inversionista, ya sea persona física, empresa, gobierno, o cualquier otro, tiene el objetivo de obtener un beneficio por el desembolso que va a realizar. Por lo tanto, se ha partido del hecho de que todo inversionista deberá tener una tasa de referencia sobre la cual basarse para hacer sus inversiones. La tasa de referencia es la base de la comparación y el cálculo en las evaluaciones económicas que haga. Si no se obtiene cuando menos esa tasa de rendimiento, se rechazará la inversión. El problema es cómo se determina esa tasa.

Todo inversionista espera que su dinero crezca en términos reales. Como en todos los países hay inflación, aunque su valor sea pequeño, crecer en términos reales significa ganar un rendimiento superior a la inflación, ya que si se gana un rendimiento igual a la inflación el dinero no crece, sino que mantiene su poder adquisitivo. Es ésta la razón por la cual no debe tomarse como referencia la tasa de rendimiento que ofrecen los bancos, pues es bien sabido que la tasa bancaria de rendimiento es siempre menor a la inflación. Si los bancos ofrecieran una tasa igual o mayor a la inflación implicaría que, o no ganan nada o que transfieren sus ganancias al ahorrador, haciéndolo rico y descapitalizando al propio banco, lo cual nunca va a suceder.



Por lo tanto, la TMAR se puede definir como:

- ***TMAR = tasa de inflación + premio al riesgo***

El premio al riesgo significa el verdadero crecimiento del dinero, y se le llama así porque el inversionista siempre arriesga su dinero (siempre que no invierta en el banco) y por arriesgarlo merece una ganancia adicional sobre la inflación. Como el premio es por arriesgar, significa que a mayor riesgo se merece una mayor ganancia. La determinación de la inflación está fuera del alcance de cualquier analista o inversionista y lo más que se puede hacer es pronosticar un valor, que en el mejor de los casos se acercará un poco a lo que sucederá en la realidad. Lo que sí puede establecer cuando haga la evaluación económica es el premio al riesgo.

Si se desea invertir en empresas productoras de bienes o servicios deberá hacerse un estudio del mercado de esos productos. Si la demanda es estable, es decir, si tiene pocas fluctuaciones a lo largo del tiempo, y crece con el paso de los años aunque sea en pequeña proporción, y además no hay una competencia muy fuerte de otros productores, se puede afirmar que el riesgo de la inversión es relativamente bajo y el valor del premio al riesgo puede fluctuar entre 3 y 5%.

Posterior a esta situación de bajo riesgo viene una serie de situaciones de riesgo intermedio, hasta llegar a la situación de mercado de alto riesgo, que tiene condiciones opuestas a la de bajo riesgo y se caracteriza principalmente por fuertes fluctuaciones en la demanda del producto y una alta competencia en la oferta. En casos de alto riesgo en inversiones productivas el valor del premio al riesgo siempre está arriba de 12% sin un límite superior definido.

2.1.7.5.1. TMAR mixta

La TMAR, como ya se ha comentado, es fundamental en la ingeniería económica. También se le llama costo de capital, nombre derivado del hecho de que la obtención de los fondos necesarios para constituir una empresa, y de que ésta



funcione tiene un costo. Cuando una sola entidad, llámese persona física o moral, es la única que aporta capital a una empresa, el costo de capital equivale al rendimiento que pide esa entidad por invertir o arriesgar su dinero. Cuando se presenta este caso se le llama costo de capital simple.

Sin embargo, cuando esa entidad pide un préstamo a cualquier institución financiera para constituir o completar el capital necesario para la empresa, seguramente la institución financiera no solicitará el mismo rendimiento al dinero aportado que el rendimiento pedido a la aportación de propietarios de la empresa.

La situación es algo complicada, pero en términos generales es posible afirmar lo siguiente: los dueños, socios o accionistas comunes de la empresa aportan capital y lo arriesgan, puesto que si la empresa tiene altos rendimientos monetarios, éstos irán directamente a manos de los accionistas. Sin embargo, si la empresa pierde, los accionistas también perderán. Una situación contraria presenta la institución financiera que aporta capital, pues sólo lo hace como préstamo, a una tasa de interés definida y aun plazo determinado; al término de éste y habiendo saldado la deuda, la institución financiera queda eliminada como participante en la empresa.

Cuando se da el caso de que la constitución de capital de una empresa fue financiada en parte, se habla de un costo de capital mixto. La TMAR mixta se calcula como un promedio ponderado de todos los que aportan capital a la empresa. El cálculo de la TMAR Mixta se hace como se muestra en el **cuadro 2-4**:

Cuadro 2-4. Cálculo de TMAR Mixta

TMAR ACCIONISTAS	% DE APORTACION DE CAPITAL ACCIONISTAS	PROMEDIO PONDERADO (multiplicación de los % de aportación y TMAR establecida)
TMAR BANCO	% DE APORTACION DE CAPITAL BANCO	PROMEDIO PONDERADO (multiplicación de los % de aportación y TMAR establecida)
TOTAL	100% DE CAPITAL	SUMA PROMEDIO PONDERADO (TMAR mixta)



2.1.7.6. El valor presente neto (VPN)

El valor presente simplemente significa traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente. En términos formales de evaluación económica, cuando se trasladan cantidades del presente al futuro se dice que se utiliza una tasa de interés, pero cuando se trasladan cantidades del futuro al presente, como en el cálculo del VPN, se dice que se utiliza una tasa de descuento; por ello, a los flujos de efectivo ya trasladados al presente se les llama flujos descontados.

Los flujos se descuentan a una tasa que corresponde a la TMAR, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Dónde:

FNE_n = Flujo neto de efectivo del año n, que corresponde a la ganancia neta después de impuestos en el año n.

P= Inversión inicial en el año cero

I= Tasa de referencia que corresponde a la TMAR.

Como ya se mencionó, el inversionista fija la TMAR con base en el riesgo que, él mismo considera, que tiene la inversión que pretende realizar. El análisis de riesgo puede ser cualitativo, es decir, que el inversionista lo determina a partir de su experiencia, o bien, puede ser cuantitativo. El VPN, tal y como se calcula, simplemente indica si el inversionista está ganando un aproximado del porcentaje de ganancia que él mismo fijó como mínimo aceptable.

Los criterios para tomar una decisión con el VPN son:

- Si $VPN > 0$, es conveniente aceptar la inversión, ya que se estaría ganando más del rendimiento solicitado.
- Si $VPN < 0$, se debe rechazar la inversión porque no se estaría ganando el rendimiento mínimo solicitado.



2.1.7.7. La tasa interna de rendimiento (TIR)

La ganancia anual que tiene cada inversionista se puede expresar como una tasa de rendimiento o de ganancia anual llamada tasa interna de rendimiento. Si la TMAR, es fijada por el inversionista, conforme ésta aumenta el VPN se vuelve más pequeño, hasta que en determinado valor se convierte en cero, y es precisamente en ese punto donde se encuentra la TIR.

La tasa interna de rendimiento tiene 3 definiciones:

- TIR es la tasa de descuento que hace el VPN cero (0):

$$VPN = 0 = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

- TIR es la tasa de descuento que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial.

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Según esta ecuación la tasa de ganancia que genera la inversión es aquella que iguala, a su valor equivalente, las suma de las ganancias a la inversión que les dio origen

- TIR es la tasa de interés que iguala el valor futuro de la inversión con la suma de los valores futuros equivalentes de las ganancias, comparando el dinero al final del periodo de análisis.

$$P(1+i)_n = FNE_1(1+i)_1 + FNE_2(1+i)_2 + \dots + FNE_n(1+i)_n$$

El criterio para tomar decisiones con la TIR es el siguiente:

- Si $TMAR \geq TIR$ es recomendable aceptar la inversión
- Si $TMAR < TIR$ es preciso rechazar la inversión



Evaluación del proyecto de línea de producción

En la evaluación de proyecto para el diseño de montaje de una línea de producción de mechas de lampazo, existen principalmente 3 factores que influyen en la toma de decisión de la empresa de invertir o no en un determinado proyecto. El primer factor corresponde a la demanda, comprendido por un buen manejo de la demanda tanto interna (cantidad de mechas requeridas para brindar el servicio de limpieza), así como también por la existencia de un mercado al cual ofrecer el producto (demanda externa), es decir, haya demanda insatisfecha considere el diseño de la mecha atractivo que se pretende ofrecer a los clientes como amas de casa, edificios de oficinas, restaurantes, centros comerciales, bancos.

El segundo factor es que sea técnicamente factible la implantación de la línea, desde el punto de vista de espacio, mano de obra y maquinaria disponible, y por último el factor económico, determinando mediante los indicadores económicos la factibilidad del desarrollo del proyecto dado los flujos esperados durante cada período de venta interna y externa.

Cada uno de estos factores se debe desarrollar individualmente. En un análisis general del mercado se analizará la demanda de mechas de los pobladores de la ciudad de Managua, para así poder comparar y analizar qué tan atractivo es el desarrollo del negocio basados en las variables relevantes que se van a estudiar como lo es la demanda, la capacidad financiera, la capacidad de producción y la oferta, y así concluir acerca de la existencia de demanda actual y en el futuro. Analizar la oferta de mechas también es importante, debido a que se obtendrá información de la cuota de mercado de las actuales marcas en el mercado y se pueden determinar los atributos que los clientes más valoran de éstos y por último es necesaria la realización de una estrategia comercial donde se defina un plan de operaciones que tenga relación con toda la producción de las mechas, un plan de venta, donde se especifique cómo, cuándo, cuánto y se va vender, y la forma en que se va a financiar el desarrollo del negocio. Luego en el factor técnico, desarrollar un análisis técnico de las condiciones de la instalación donde se pretende ubicar la planta.



Para Baca (2006) la evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los recursos económicos a la mejor alternativa.

Baca (2010) también nos dice que la evaluación, aunque es la parte fundamental del estudio, dado que es la base para decidir sobre el proyecto, depende en gran medida del criterio adoptado de acuerdo con el objetivo general del proyecto. En el ámbito de la inversión privada el objetivo principal no sólo es obtener el mayor rendimiento sobre la inversión. En los tiempos actuales de crisis, el objetivo principal puede ser que la empresa sobreviva, mantener el mismo segmento del mercado, diversificar la producción, aunque no se aumente el rendimiento sobre el capital. Por lo tanto, la realidad económica, política, social y cultural de la entidad donde se piense invertir, marcará los criterios que se seguirán para realizar la evaluación adecuada, sin importar la metodología empleada. Los criterios y la evaluación son, por tanto, la parte fundamental de toda evaluación de proyectos.

Un proyecto de inversión para el desarrollo de una línea de producción de mechas de lampazos está compuesto por un conjunto de información de demanda interna y externa, antecedentes técnicos, económicos y legales, que considerados en un contexto actual y futuro, permitirán establecer la conveniencia o no de la puesta en marcha del emprendimiento. La razón por la que se debe evaluar un proyecto de inversión para la producción de mechas de lampazo es para determinar la rentabilidad del mismo y el nivel de riesgo e incertidumbre asociados, y poder, de esta manera, seleccionar la mejor alternativa para llevar a cabo el mismo u otro proyecto (Baca, 2010).

En la evaluación de un proyecto nunca se podrá saber si la alternativa seleccionada es la óptima, solamente se sabrá cuál es la mejor de las analizadas (Baca, 2010).



2.2. Marco Conceptual

El marco conceptual contempla las principales definiciones y conceptos básicos que se emplearán en el trabajo “Estudio Técnico-Económico a nivel de factibilidad del desarrollo de una línea de producción de mechas de lampazo en las instalaciones de la empresa CLEAN S.A. en el periodo agosto-diciembre del año 2015”. Esto con el fin de que los lectores dispongan de un lenguaje estándar y manejen el mismo bagaje conceptual a lo largo de los capítulos siguientes.

Análisis FODA: es una metodología de estudio de la situación de una empresa o un proyecto, analizando sus características internas (debilidades y fortalezas) y su situación externas (amenazas y oportunidades). Es una herramienta para conocer la situación real en la que se encuentra una organización, empresa o proyecto y planear una estrategia de futuro. (Espinoza, 2006)

Costura: es el método por el cual se unen dos o más telas al perforarlas y entrelazar un hilo a través de ellas, normalmente con ayuda de una aguja.

Demanda: se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado. (Baca Urbina, 2006)

Distribución de planta: consiste en desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número deseado de productos con la calidad que se requiere y a bajo costo. (Niebel, 2009)

DPI: demanda potencial insatisfecha. (Baca Urbina, 2006)

Lona: tejido muy pesado que se utiliza para la fabricación de velas, tiendas, marquesinas, mochilas, y otras funciones donde se requiere robustez.

Mecha de lampazo: herramienta para limpiar el suelo en húmedo y suele constar de un palo en cuyo extremo se encuentran unos flecos absorbentes.

Nailon: Fibra artificial, elástica y resistente que sirve para fabricar principalmente tejidos, hilos de pescar y piezas para maquinas.



Oferta: es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado.(Baca Urbina, 2006)

Pabito: se nombra de esta manera de forma particular a cada hebra de hilo (sea de algodón, poliéster o cualquier otro material) que conforma una mecha de lampazo.

Poliéster: Resina que se caracteriza por su resistencia a diversos agentes de la química y a la humedad, lo que permite que sea utilizada en la elaboración de diversos productos.

Proyecto: esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.(Rivera, 2010)

Proceso: medidas y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un conjunto específico de productos, resultados o servicios.(Rivera, 2010)



2.3. Marco Espacial

2.3.1. Ubicación Sede Central CLEAN S.A

La empresa CLEAN S.A. se encuentra ubicada en el extremo oeste del Distrito 2 de la ciudad de Managua, en Residencial Linda Vista, exactamente de donde fue el Restaurante Múnich 1 cuadra al norte, 3 cuadras y media al oeste.



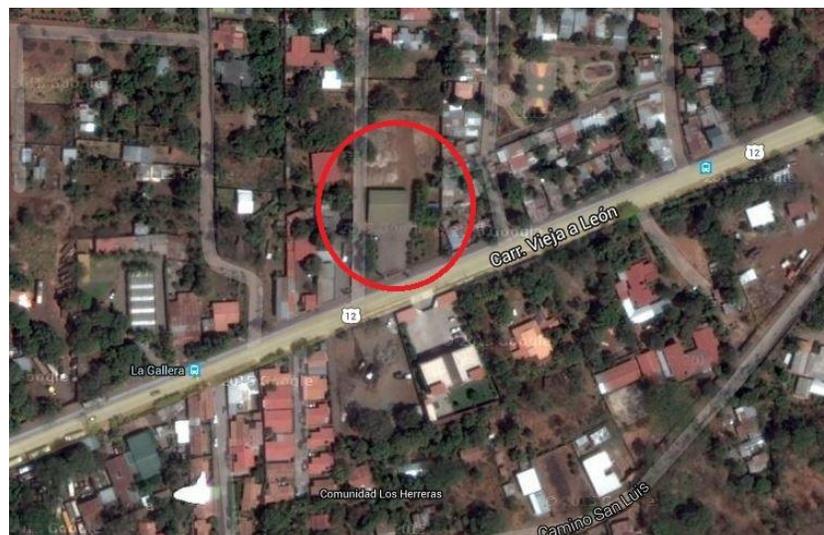
Simbología

○ Localización Sede Central

Figura 2-3. Macro Localización Sede Central CLEAN S.A (Fuente: Google Earth)

2.3.2. Ubicación CLEAN KM 12

El lugar donde la gerencia propone implantar la línea de producción se encuentra ubicada en el Km 12 carretera Vieja a León.



Simbología

○ Localización CLEAN KM12

Figura 2-4. Propuesta por la Gerencia CLEAN Km 12 (Fuente: Google Earth)



2.4. Marco Temporal

Este trabajo llamado “Estudio técnico-económico a nivel de factibilidad del desarrollo de una línea de producción de mechas de lampazo en las instalaciones de la empresa CLEAN S.A. en el periodo agosto-diciembre del año 2015”, que se ha desarrollado con la finalidad de culminar la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, se encuentra estructurado en tres fases, las cuales se han establecido para seguir un lineamiento temporal para el alcance de cada actividad propuesta en un tiempo determinado.

La primera fase se llama “Búsqueda de información y nombre del tema”. En esta etapa se realizan las primeras actividades generales de selección del tema, antecedentes, planteamiento del problema, justificación, objetivos y generalidades de la empresa. Esto con el fin de definir el horizonte del trabajo y contar con información inicial y necesaria para la descripción del lugar de estudio, en este caso CLEAN S.A.

La segunda fase llamada “Distribución de las actividades correspondientes”, incluye la aprobación del marco referencial, visitas a la empresa en búsqueda de información, elaboración y aprobación del diseño metodológico y aplicación de los instrumentos. Estas actividades se encuentran relacionadas, ya que la obtención de información teórica documentada respalda el uso de instrumentos que serán útiles en el desarrollo del estudio.

La tercera fase, es el “Desarrollo y Análisis de los Resultados”, y en ella se contemplan las actividades de revisión de desarrollo y análisis de los datos obtenidos, conclusiones, entrega del documento y pre-defensa. Esta etapa representa prácticamente la conclusión de este Estudio Técnico-económico a nivel de factibilidad. A continuación se muestra el diagrama de actividades que se ha elaborado para representar la duración de cada fase y actividad del presente estudio:



2.5. Marco Legal

El presente marco legal se refiere a una serie de reglas y códigos de normatividad de la legislación nacional que debe sujetarse este proyecto de inversión.

En la siguiente matriz se presentan las leyes y artículos que se encuentran directamente relacionadas con el desarrollo de este trabajo:

Ley	Contenido	Arto.	Descripción
Ley 618: Ley General de Higiene y Seguridad	Condiciones de los Lugares de Trabajo. Condiciones Generales.	Arto.73	El diseño y característica constructiva de los lugares de trabajo deberán ofrecer garantías de higiene y seguridad frente a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.
		Arto. 76	La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuados para desarrollar sus actividades sin riesgo.
		Arto. 77	Las condiciones de confort térmico de los lugares de trabajo no deberán constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores.
		Arto. 77	Las condiciones de confort térmico de los lugares de trabajo no deberán constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores.
		Arto. 78	Los lugares de trabajo dispondrán del material de primeros auxilios a los trabajadores accidentados.
	Condiciones de los Lugares de Trabajo. Condiciones Generales Orden, Limpieza y Mantenimiento y Estructuras	Arto. 79	Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultad.
		Arto. 80	Los lugares de trabajo y sus respectivos equipos e instalaciones, deberán ser objeto



			de mantenimiento periódico y en condiciones higiénicas adecuadas.
		Arto. 82	Los edificios serán de construcción segura para evitar riesgos de desplome y los derivados a los agentes atmosféricos.
	Condiciones de los Lugares de Trabajo. Superficie y Cubicación	Arto. 85	Condiciones mínimas que deben reunir los Locales de Trabajo.
	Condiciones de los Lugares de Trabajo. Pasillos.	Arto. 91	La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor.
Ley 185	Código del Trabajo	Arto. 17, 51, 58, 76	En resumen nos habla de las Obligaciones de los empleadores. Por ejemplo conceder a los trabajadores, sin descuento de salario y beneficios sociales. La jornada ordinaria de trabajo efectivo diurno será de ocho horas diarias pasado se tendrá que pagar horas extras sin exceder las horas estipuladas, los trabajadores tendrán derecho a vacaciones por cada seis meses de trabajo y se les pagara aguinaldo después de un año de trabajo continuo.
SAC	Sistema Arancelario de Centroamericano	Sección XI	Esta sección contiene los aranceles que se deben pagar para que esa mercadería pueda entrar al país.
NTON 12 010 – 11 NTON 12 010 – 13	Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Diseño Arquitectónico. Directrices para un diseño accesible.	Parte 2 y 3 de dicha norma	Esta normativa establece las directrices y pautas generales para garantizar la aplicación de condiciones de accesibilidad, que deben ser integradas en el Diseño Arquitectónico en nuevas construcciones y todas aquellas intervenciones a realizar en edificaciones existentes. Instaura criterios bajo los cuales se puede evaluar el estado actual de una edificación para una valoración de la misma.



PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Son favorables las condiciones técnicas de las instalaciones de CLEAN S.A para el establecimiento de la línea de producción de mechas?
- ¿Existe un mercado potencial insatisfecho dispuesto a comprar las mechas AURA-POLIESTER?
- ¿Es posible diseñar una distribución de planta de la línea de producción de mechas de lampazo Aura Poliéster en relación a los principios teóricos y el marco regulatorio de la ley 618?
- ¿Cuál es el grado de factibilidad económica que traerá la implementación de la línea de producción de mechas de lampazo para la empresa CLEAN S.A a través de herramientas tales como la relación beneficio-costos (B/C), VPN y TIR?



Capítulo 3: DISEÑO METODOLÓGICO



DISEÑO METODOLÓGICO

Toda evaluación de proyectos necesita una metodología que permita recolectar la información necesaria, a través de distintas técnicas, por lo que es necesario establecer los instrumentos que permitan el análisis y procesamiento de la información.

3.1. Enfoque y Tipo de Investigación

3.1.1. Enfoque de la investigación

En el presente estudio se utiliza el enfoque mixto ya que consideramos las características de los enfoques cuantitativo y cualitativo. Por una parte se aplicó el enfoque cualitativo, al emplearse primero en descubrir y refinar nuestras preguntas de investigación y al basarse en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones a la planta CLEAN KM12, y por otra parte, el enfoque cuantitativo se aplicó al utilizar la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación establecidas previamente y al confiar en la medición numérica, el conteo y la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en nuestro mercado meta.

Entonces, el enfoque mixto fue un proceso que recolectó, analizó y vinculó datos cuantitativos y cualitativos en este estudio para responder al planteamiento de investigación.

3.1.2. Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo descriptivo, ya que la investigación, permitió llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. El objetivo principal es saber el por qué y para que se está realizando.

De igual forma es diagnóstico y evaluativo dado a que se realiza un estudio y análisis de las condiciones de la infraestructura propuesta por la empresa para la



implementación del proyecto. De igual modo es de tipo proyectiva y factible puesto que la situación propuesta, representa una perspectiva a futuro con posibilidades de ejecución.

3.2. Universo, Población y Muestra

3.2.1. Universo

Carrasco (2009) señala que universo es el conjunto de elementos (personas, objetos, sistemas, sucesos, entre otras) finitos e infinitos, a los que pertenece la población y la muestra de estudio en estrecha relación con las variables y el fragmento problemático de la realidad, que es materia de investigación.

El universo en estudio de esta investigación está conformado por el total de viviendas de los distritos I y V de la ciudad de Managua que suman 48,412 casas, las cuales de acuerdo a la Alcaldía de Managua y el INIDE, están clasificadas en:

- **Residencial aislada “A”:** Con un valor catastral mayor a \$75,000 a más.
- **Residencial aislada “B”:** Con un valor catastral entre \$60,000 - \$75,000,
- **Residencial en serie:** Con un valor catastral entre \$30,000-\$60,000.
- **Tradicional:** Con un valor catastral entre \$30,000-\$60,000.
- **Popular aislada:** Con un valor catastral entre \$25,000-\$30,000.
- **Popular en serie “A”:** Con un valor catastral entre \$12,000-\$25,000.
- **Popular en serie “B”:** Con un valor catastral entre \$4,000-\$12,000.
- **Urbanización progresiva:** Es un conjunto de obras de infraestructura y edificación que tienen por objeto cambiar y mejorar el medio ambiente. (ALMA, 2005)
- **Asentamiento humanos espontáneos:** Es el establecimiento de una población, con patrones propios de poblamiento y el conjunto de sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales, la infraestructura y el equipamiento que la integran. Es el conglomerado de personas que se establecen en un sitio, con el fin de realizar total o parcialmente las varias actividades que genera la naturaleza humana. (ALMA, 2005)



3.2.2. Población

Para Sampieri (1998) la población es un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. La población la constituyó en este caso las viviendas tipificadas por la Alcaldía de Managua e INIDE como residencial aislada A, B y Residencial en serie, sumando un total de 6,365 viviendas que integran la zona residencial del Distrito Capital (I) y el Distrito V. En el **Anexo 10**, se observan las residenciales que conforman la población de este estudio.

3.2.3. Muestra y Tamaño

Según Sampieri (2010) la muestra es esencia de un subgrupo de la población.

Para el cálculo de la muestra se utiliza un modelo probabilístico que consiste en la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q \cdot N}{Ne^2 + Z^2 p \cdot q}$$

En donde:

N = Universo = 6,365

Z= 1.96

e = error de estimación.= 5%

n = tamaño de la muestra

p: probabilidad a favor= 50%

q: probabilidad en contra = 50%

m: margen de error= 5%

Entonces obtenemos

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 6365}{6365 \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 362.29 \approx 362$$



Para calcular el tamaño de muestra, en este estudio se utilizó la estrategia “Prueba de Concepto” que Kotler (2007) define como la exposición de los conceptos de un producto nuevo ante un grupo de consumidores meta para determinar si estos sienten o no una fuerte atracción por tal producto (p.243).

Debido al gran tamaño de la muestra obtenido por el modelo probabilístico, se ha determinado realizar esta prueba de concepto en el mercado segmentado de interés, esto con el fin de conocer el comportamiento de compra y nivel de aceptación del nuevo producto, entre otros aspectos, tomando como referencia estos datos para establecer proyecciones estratificadas de mercado validas que sustenten el plan de ventas relativo a este estudio de factibilidad. Por supuesto, la validez de tal muestra se comprobará con un Estudio de Mercado a profundidad que la empresa CLEAN S.A. realizará en Julio del Año 2016.

Esta estrategia sugiere un muestreo de juicio en el cual, el investigador toma la muestra seleccionando los elementos que a él le parecen representativos o típicos de la población, por lo que depende del criterio del investigador, en este caso. La muestra fue seleccionada de los residenciales ubicados en el Distrito I y V de la ciudad de Managua, entre los que se pueden mencionar Altos de Santo Domingo, Colonia Centroamérica, Los Robles, Altamira, Las Colinas, Jardines de Veracruz entre otros. En la tabla 3-1 se detalla cómo se determinó el tamaño de muestra.

Tabla 3-1. Tamaño de la Muestra para la Prueba de Concepto

<i>Distrito I</i>		<i>Distrito V</i>	
Residencias	Cantidad	Residencias	Cantidad
Altos de Santo Domingo 1	3	Las Colinas	5
Colonia Centroamérica	6	Jardines de Veracruz	5
Los Robles	9	Lomas del Valle	5
Planes de Altamira 1, 2 y 3	7	Lomas de Santo Domingo	5
Bolonia	4		
Lomas de Montserrat	2		
Villa Fontana	5		
Bosques de Altamira	4		
Total Distrito I	40	Total Distrito V	20
Total General			60

Fuente propia



Entonces la muestra de esta investigación es de 60 viviendas Residenciales de los distritos I y V de la ciudad de Managua.

3.3. Técnicas de recolección de información

Las técnicas utilizadas y aplicadas en este estudio fueron: entrevista con junta directiva, observación a instalaciones, y cuestionario dirigido a nuestro mercado potencial.

- **Entrevista**

La entrevista consiste en un dialogo entre dos o más personas para tratar un asunto o para difundir sus opiniones sobre determinado tema. Para Lindlof (1995) se debe hacer un itinerario de preguntas para saber administrar la información que se quiere conseguir.

Se aplicó la entrevista a la junta directiva ya que este tipo de técnica responde a la primera fase del plan de actividades, discusión del estudio preliminar. Siguiendo los lineamientos de Valles (2000), la entrevista se manejó en forma de conversación y no fue manejada como interrogatorio, de esta manera se obtuvo mayor información.

Estas entrevistas se realizaron con mucha disposición por parte de la junta directiva de CLEAN S.A.

- **Observación**

La observación es una técnica de datos que Sampieri (2006) y otros lo definen de la siguiente forma “La observación consiste en el registro sistemático válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias.”

Dicha técnica se utilizó con el objetivo de recoger información para emitir un juicio crítico acerca del problema de estudio y de esta manera conocer las fortalezas y debilidades de las condiciones de la propiedad propuesta por CLEAN SA para la ejecución del proyecto. De igual forma se utilizó esta técnica para conocer el nivel



de mercado acaparado de oferta y el instrumento utilizado fue formato de guía de Observación.

- **Cuestionarios**

Sampieri (2010) nos dice que un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Esta técnica responde a la segunda fase de nuestro plan de actividades de este trabajo, con el fin de hacer proyecciones a la demanda de insumos de limpieza, en este caso la mecha de lampazo Aura-Poliéster. El instrumento fue el formato de cuestionario aplicado el 16 y 17 de Octubre.

El diseño metodológico de la investigación se resume mediante la matriz MOVI, Matriz de Operacionalización de Variables. Para nuestro caso, el MOVI se fundamenta en 4 variables principales, las cuales son: Las condiciones técnicas de la planta; el análisis del mercado actual; el diseño de la planta y la rentabilidad económica del proyecto



3.4. Matriz de Operacionalización de Variables (MOVI)

Matriz de Operacionalización de Variables (MOVI)							
Objetivo específico	Variable conceptual	Sub-variable	Objetivo de la variable	Indicador	Fuente	Técnica	Instrumento
Valorar si las condiciones técnicas actuales de la planta CLEAN S.A KM12 son favorables para el establecimiento de una línea de producción de mechas Aura-Poliéster.	Condiciones técnicas actuales	Diseño prototípico	Comprobar si las condiciones técnicas están en correspondencia a las especificaciones técnicas de la producción de mechas Aura Poliéster.	Cumple totalmente Cumplimiento medio No cumple	Primaria	Observación	Formato de Guía de observación
Realizar un análisis de mercado que verifique la existencia de una demanda potencial insatisfecha en el Distrito I y V de la ciudad de Managua, para superar el grado de inversión.	Análisis de mercado	Producto	Asegurar la existencia de una demanda objetivo en base al nicho de mercado segmentado.	Tipo de producto	Primaria	Encuesta	Formato de Guía de Encuesta
		Demanda		Saturada No saturada			
		Oferta		Monopólica Oligopólica			
		Precio		Satisfecho Relativamente No satisfecho			
Proponer un diseño de distribución de planta para la línea de producción de mechas Aura-Poliéster en relación a los principios teóricos y requerimientos de la ley 618.	Diseño de planta	Transferencia tecnológica	Evaluar las diferentes sub-variables para el análisis de las alternativas	Factible No factible	Plan de producción	Recopilación de información	Libros
		Diseño de planta por proceso		Eficiencia Efectividad Eficacia			
		Balanceo de línea		Estandarizado No estandarizado			
		Capacidad		Diseño Sistema Real			
Evaluar la rentabilidad de la inversión a través de los métodos de evaluación económica de proyectos para la elección de la opción más rentable de la empresa CLEAN S.A.	Rentabilidad del proyecto	Costos	Medir la rentabilidad del proyecto a través de un enfoque económico	Altos Medios Bajos	Proyecciones de producción y plan de ventas	Métodos de evaluación financiera: - VPN - TMAR - TIR - Periodo de recuperación	Microsoft Excel
		Inversión		Atractiva No atractiva			
		Financiamiento		Disponible No disponible			
		Métodos de evaluación de rentabilidad		Se acepta Indiferencia Se rechaza			



Capítulo 4: DESARROLLO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS



Desarrollo y Análisis de Resultados

Una vez terminado el marco referencial y el marco metodológico que son los elementos que le dan el fundamento metodológico a la investigación se procede al desarrollo y análisis de resultados. Este trabajo investigativo tiene un eje de dirección que son los objetivos específicos, es por eso que este capítulo esta dividió en cuatro acápite que son: Verificación actual de la empresa, análisis del mercado, evaluación/diseño de planta y factibilidad económica. Pero antes de desarrollar estos acápite se estudió el entorno de negocios en Nicaragua, así los factores externos e internos que afectan que ejecución del proyecto mechas AURA-Poliéster de CLEAN S.A.

4.1. Valoración de las condiciones técnicas de la planta

4.1.1. Análisis del entorno macroeconómico de Nicaragua

Al cierre del primer trimestre de 2015, el desempeño macroeconómico del país continúa consolidando los resultados alcanzados en 2014. Así, la economía permanece creciendo en tasa anual cerca del 4.0 por ciento, la dinámica inflacionaria continúa desacelerándose, las finanzas públicas se mantienen equilibradas, las reservas internacionales siguen fortaleciéndose y el sistema financiero se mantiene sano. Lo anterior en un contexto donde el sector exportador presenta una menor tendencia en los precios internacionales y resultados mixtos en términos de volumen. De esta manera, el Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE) registró un crecimiento promedio anual de 3.8 por ciento en marzo 2015, sustentado en las actividades de Comercio, Construcción y Transporte y Comunicaciones. Con este resultado, Nicaragua encabeza el crecimiento económico en la región centroamericana. No obstante, otras actividades del IMAE como agricultura e industria reflejaron un menor ritmo de crecimiento. Cabe señalar que estas dos actividades en los primeros meses de 2014 experimentaron un alto rendimiento productivo ante las mejores condiciones climáticas del año 2013 y la mayor demanda externa de prendas de vestir, lo cual en términos estadísticos ha incidido en menores tasas de crecimiento en 2015. En tanto, la inflación acumulada



en el cuatrimestre se ubicó en 1.06 por ciento (1.83% en 2014). Este resultado refleja los incrementos de las divisiones de Educación, Restaurantes y Hoteles, y otros servicios, los cuales fueron parcialmente contrarrestados por la reducción en los precios de los alimentos. La inflación interanual mantiene su tendencia a la baja, registrando una variación de 5.67 por ciento. Para el año 2015, se espera que el mayor dinamismo del sector construcción, el establecimiento de un período lluvioso más regular que lo registrado en 2014, los menores costos de operación ante los bajos precios de los combustibles y energía eléctrica, contrarresten los impactos de un contexto de menores precios para las exportaciones. Así, las perspectivas de crecimiento económico para Nicaragua en 2015 se ubican en un rango entre 4.5 y 5.0 por ciento, mientras se espera que la inflación se sitúe entre 6.0 y 7.0 por ciento. Los resultados fiscales continúan siendo equilibrados, reflejando una administración prudente. El gobierno central registró durante el primer trimestre del año un superávit después de donaciones de 167.8 millones de córdobas, el cual fue resultado de ingresos creciendo 12.4 por ciento interanual y de una erogación total que aumentó 26.5 por ciento. Por el lado monetario, la ejecución de la política monetaria durante el primer trimestre de 2015 contribuyó a alcanzar un saldo de Reservas Internacionales Brutas de 2,332.9 millones de dólares a marzo. El resultado anterior fue posible gracias a una política fiscal prudente y a un manejo adecuado de las operaciones monetarias. Adicionalmente, la mayor demanda de liquidez en moneda nacional por parte del SFN observada en el primer trimestre permitió cumplir con márgenes las proyecciones del Programa Monetario del BCN, traduciéndose en una cobertura adecuada de RIB a base monetaria de 2.6 veces y de 5.1 meses de importaciones a marzo. Asimismo, los resultados del Sistema Financiero al mes de marzo de 2015 continuaron mostrando un buen dinamismo, con una evolución favorable tanto de los depósitos como de los créditos. En este sentido, el saldo de los depósitos y de la cartera bruta de crédito crecieron en 4 términos interanuales 13.8 y 19.0 por ciento, respectivamente, siendo el sector comercial el que más contribuyó a la expansión del crédito. Finalmente, tanto la rentabilidad como los niveles de solvencia de las instituciones financieras reflejan el buen desempeño de la cartera de crédito. Las exportaciones de mercancías a marzo



2015 registraron una caída de 1.8 por ciento con relación al mismo período de 2014, producto principalmente de menores exportaciones de azúcar. En este sentido, el resto de mercancías (excluyendo azúcar) crecieron interanualmente 4.2 por ciento. Es importante mencionar que las exportaciones de Zona Franca en el primer trimestre del año registran una caída interanual de 4.8 por ciento. Se espera que las exportaciones de bienes y servicios crezcan al menos 2.6 por ciento en 2015. Consistente con el dinamismo esperado de la economía para 2015, las importaciones CIF no petroleras registraron un crecimiento interanual de 16.5 por ciento en el primer trimestre del año (2.7% en el mismo período de 2014), donde los bienes de capital, bienes intermedios y de consumo crecieron interanualmente 37.3, 10.6 y 9.1 por ciento, respectivamente. Las importaciones totales CIF alcanzaron una tasa interanual de 4.9 por ciento a marzo (3.3% a marzo 2014). En términos de perspectivas, el FMI, en sus últimas proyecciones de abril 2015, proyecta que el crecimiento mundial registrará una tasa de 3.5 por ciento en 2015 (3.4% en 2014), en la que EE.UU. será la economía más dinámica de los países desarrollados (3.1% de crecimiento). Consistente con esas proyecciones y dada la importancia relativa de Estados Unidos en la economía nacional, se espera que las exportaciones, los flujos de remesas familiares y la afluencia de turistas reciban un impulso positivo en 2015.



4.1.2. Análisis Interno de CLEAN S.A.

En esta sección se describirán las condiciones actuales de la empresa, las cuales fueron analizadas por medio de un Check list, tomando los criterios que la *Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Diseño Arquitectónico. Directrices para un diseño accesible (NTON 12 010 – 11; NTON 12 010 – 13)* y la ley 618 en su capítulo IV, IX y XIII, establecen para evaluar la situación actual de una edificación (sea esta nueva o ya construida), tales como alrededores de la planta, ubicación, diseño de las instalaciones, pisos, paredes, techos, conexiones eléctricas, iluminación, ventilación y servicios higiénicos.

4.1.2.1. Valoración de la planta CLEAN KM. 12

El lugar donde la gerencia propone implantar la línea de producción se encuentra ubicada en el Km 12 carretera Vieja a León (ver Marco Espacial). Por ello, se hace necesario valorar de manera cualitativa la disposición, ubicación, y otros aspectos que se deben tener en cuenta para analizar con más detalle las ventajas y desventajas de poder establecer una línea de producción en ese lugar. Para ello se han establecido los siguientes criterios de valoración:

- **Cumple totalmente**
- **Cumplimiento medio**
- **No cumple**

En la columna “**Cumple totalmente**”, los factores con valoración más alta, son aquellos que vienen a beneficiar el establecimiento de la nueva línea de producción en el local disponible.

El “**Cumplimiento medio**” se refiere principalmente a todas aquellas condiciones que se cumplen en la planta pero no de forma satisfactoria, es decir, a pesar que sí se encuentran en el local, no están lo suficientemente adecuadas para que cumplan la función con que fueron diseñadas. La mejora de los aspectos con mayor calificación en esta columna consume pocos recursos económicos.

En cambio, los factores que han obtenido una alta valoración en la columna “**No cumple**”, incurren en altos costos económicos si se desea mejorar la situación. Por



lo que en este caso, sí se convierten en una desventaja dado que pueden aumentar el presupuesto del proyecto asignado al diseño de la línea de producción. Se han establecido las siguientes matrices para la valoración de cada uno de los principales aspectos y los distintos requerimientos para cada aspecto, para tratar de especificar más en qué consiste la valoración

- **. Alrededores de la planta**

Tabla 4-1. Valoración de Alrededores de la planta

	REQUERIMIENTO	Cumplimiento			Observaciones
		Cumple totalmente	Cumplimiento medio	No cumple	
Alrededores de la planta	Equipo en desuso almacenado correctamente	✓			
	Se mantiene limpio de basura y desperdicios	✓			
	Lugares de estacionamiento despejados	✓			
	Focos de insectos y roedores controlados		✓		
	Drenajes y tuberías de la planta no expuestos	✓			
	Existen sistemas de tratamiento de desperdicios		✓		
	No hay formación de maleza en áreas verdes.	✓			

En la matriz de valoración de las condiciones de la planta, en el aspecto de los alrededores de la misma, puede apreciarse que se encuentran las condiciones muy favorables para el establecimiento de una línea de producción dentro del local, y a pesar que estas no son decisivas para implementar la nueva línea (ya que es la condición externa del local donde se establecerá el proyecto), se encuentran controlados distintos factores que pudiesen afectar en un futuro la comodidad del personal, flujo de personas y materiales.



Por lo que de un total de 7 requerimientos, 5 se cumplen de manera total, 2 de forma satisfactoria, es decir, se mantienen dentro de los niveles aceptables, que se pueden mejorar en un futuro.

- **Ubicación de la planta**

Tabla 4-2. Valoración de Ubicación de la planta

REQUERIMIENTO		Cumplimiento			Observaciones
		Cumple totalmente	Cumplimiento medio	No cumple	
Ubicación adecuada	Planta no colinda con focos de contaminación física, química o biológica.	✓			
	Área no propensa a inundaciones	✓			
	Zona libre de olores desagradables	✓			
	Vías de acceso pavimentados o adoquinados para evitar polvo	✓			
	Existe disponibilidad de energía eléctrica	✓			
	Existen acceso a agua potable	✓			
	Hay acceso a sistemas de comunicación estables (teléfono, cable, internet)	✓			

En el caso de la ubicación de la planta, se puede observar que se cumplen todos los requerimientos que se establecen en la valoración, concluyendo de manera rotunda que la zona donde se establecerá el proyecto, cuenta con muchos beneficios con respecto a localización, accesibilidad y disponibilidad de muchos servicios, tales como vías de acceso vehicular, servicios básicos y especializados.



- **Diseño de las instalaciones**

Tabla 4-3. Valoración del Diseño de las instalaciones

REQUERIMIENTO	Cumplimiento			Observaciones
	Cumple totalmente	Cumplimiento medio	No cumple	
<i>Diseño de las instalaciones físicas de la planta</i>	Espacio disponible suficiente para instalar una línea de producción.	✓		Con un área de 340 metros ²
	Espacio disponible para almacenar materias primas en buenas condiciones.	✓		
	Puertas y ventanas no permiten el acceso de polvo y agentes externos al interior		✓	No hay ventanas, solo puertas anchas.
	Existe un sistema eléctrico interno adecuado para alimentar de energía maquinas semi-industriales.	✓		
	Existe un área para que los empleados ingieran sus alimentos		✓	
	Existe disponibilidad de agua potable para el personal	✓		
	Temperatura interior agradable		✓	
	Existe ventilación dentro del local		✓	

De acuerdo a la matriz anterior que evalúa el diseño de las instalaciones físicas de la planta en general, el local donde se pretende instalar la línea de producción, provee de suficiente espacio para el área de producción y de almacenamiento de materias primas y producto terminado, ya que se cuenta con un espacio de 20 x 17 metros, esto es un beneficio inicial para el proyecto, ya que no existen muchas restricciones en cuanto a espacio.

A pesar de ello, si se deben tomar en cuenta mejoras de las instalaciones, ya que un problema que se ha presentado, es que las puertas no son las adecuadas para impedir el paso de polvo y otros agentes externo. A pesar que la zona donde está la infraestructura se encuentra limpia en gran parte, esto no necesariamente implica la ausencia de polvo, ya que en especial en verano, el área verde se seca y la tierra se vuelve más propensa a suspenderse por la acción del viento.



- **Pisos, Paredes, Techos.**

Tabla 4-4. Valoración de Pisos, paredes y techos de las instalaciones

	REQUERIMIENTO	Cumplimiento			Observaciones
		Cumple totalmente	Cumplimiento o medio	No cumple	
Pisos	El terreno es de un solo nivel	✓			
	El piso está construido de manera que sea fácil su limpieza.	✓			El suelo es embaldosado
	El piso no permite la presencia de humedad		✓		
	Los pisos deben tener desagües (donde aplique)		✓		No existen desagües en la planta
Paredes	Las paredes están construidas de concreto o estructuras pre-fabricadas de diversos materiales		✓		Las paredes están construidas con láminas troqueladas
	Color claro, lisos y fáciles de desinfectar	✓			
Techos	Están construidos con material adecuado (láminas de zinc, troqueladas u otros)	✓			
	No permite la acumulación de suciedad y residuos.	✓			
	Reduce el desprendimiento de partículas al suelo	✓			
	No se permiten los cielos falsos, pues son fuente de acumulación de polvo y anidamiento de plagas	✓			

Continuando con la valoración de las condiciones de infraestructura interna de la planta, se puede observar que el piso, el cual está embaldosado, presta las condiciones de higiene, soporte y fácil limpieza, además que evita la concentración de humedad en el mismo.

En cuanto a las paredes, a pesar de que no están construidas de concreto y bloques, sino de láminas troqueladas, estas brindan protección y son lo suficientemente fuertes y resistentes como para ser útiles para cubrir la parte externa de la planta. Es importante mencionar que el dentro del local donde se pretende instalar la planta



aun no existen paredes que separen las distintas áreas. Por tanto, la distribución de las actividades de la planta será quien determine cuantas paredes se deberán construir, y lo más adecuado sería fabricarlas de plycem y otro material similar, para no incurrir en costos altos para levantar paredes de concreto.

El techo con el que está construida la planta está en buenas condiciones, y más importante aún no permiten la acumulación de basura y no desprende partículas sólidas. Por dentro no hay cielo falso (cielo raso), por lo que no existe acumulación de basura entre techos, y tampoco se ha encontrado anidamiento de plagas de ningún tipo.

- **Conexiones eléctricas**

Tabla 4-5. Valoración de instalaciones eléctricas

REQUERIMIENTO		Cumplimiento			Observaciones
		Cumple totalmente	Cumplimiento medio	No cumple	
Conexiones eléctricas	Existen dentro de la planta conexiones eléctricas disponibles	✓			
	Existen facilidad de establecer conexiones con voltaje de 110v	✓			
	Existen facilidad de establecer conexiones con voltaje de 220v	✓			
	Las conexiones se encuentran aisladas por tubos PVC.	✓			

En cuanto a la valoración del sistema eléctrico, se puede observar que existen las condiciones adecuadas para la instalación de conexiones que permitan alimentar de energía eléctrica a las máquinas que se pretenden instalar para la línea de producción, así como también las lámparas fluorescentes que hacen falta para mejorar la iluminación. Es importante notar que las líneas se encuentran protegidas



por tubos PVC, lo que disminuye el riesgo de cortocircuito por malas conexiones o roce de alambres, aparte de que aporta un aspecto visual agradable.

- **Iluminación, ventilación y servicios higiénicos.**

Tabla 4-6. Valoración de iluminación, ventilación y lavamanos

REQUERIMIENTO	Cumplimiento			Observaciones
	Cumple totalmente	Cumplimiento medio	No cumple	
Iluminación	Existe un buen nivel de iluminación	✓		Se estima por la percepción y confort visual, y no por luxómetro.
	Se utilizan lámparas fluorescentes		✓	
	Existe entrada de luz natural por ventanas		✓	No hay ventanas en la planta
Ventilación	Existe ventilación adecuada dentro de la planta		✓	Por ahora solo ventilación natural
	Existen extractores de aire o abanicos de techo		✓	
	Aberturas de ventilación protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.		✓	No hay ventanas
Lavamanos	Servicios sanitarios limpios y en buen estado	✓		
	Existen lavamanos con abastecimiento de agua potable ininterrumpido.	✓		

En la matriz anterior, se puede observar que existe deficiencia en muchos de los aspectos que se están tomando en cuenta, la falta de una buena iluminación se da principalmente por la inexistencia de ventanas y pocas lámparas fluorescentes; la poca ventilación dentro de la planta se debe a que no existen abanicos u otros dispositivos para ventilar el área, pero si se cuenta con lavamanos instalados para brindar mejores condiciones de higiene y limpieza al personal.



4.1.2.1.1. Resultado de las tablas de valoración en cada uno de los aspectos del local para la instalación de una nueva línea de producción.

Se suma el total de los criterios marcados por cada aspecto evaluado y se saca el porcentaje de cada calificación obtenida (*Cumple totalmente*, *Cumplimiento medio*, *No cumple*), para identificar qué puntos hay que mejorar. A Continuación se presentan los resultados del levantamiento de la lista de chequeo de la empresa en la **tabla resumen 4-7**:

Tabla 4-7. Criterios de Evaluación para las instalaciones actuales

Aspecto evaluado	Puntaje total en %		
	Cumple totalmente	Cumplimiento medio	No cumple
Alrededores de la planta	71	29	0
Ubicación de la planta	100	0	0
Diseño de instalaciones de la planta	50	50	0
Pisos	50	50	0
Paredes	50	50	0
Techos	100	0	0
Instalaciones eléctricas	100	0	0
Iluminación	34	33	33
Ventilación	0	25	75
Lavamanos	100	0	0
Total	655	237	108
Peso porcentual (%)	65.5 %	23.7 %	10.8%

En la columna “**Cumple totalmente**”, los factores con valoración más alta, son aquellos que vienen a beneficiar el establecimiento de la nueva línea de producción en el local disponible. Por mencionar los más importantes, la ubicación de la planta proporciona una ventaja particular para el proyecto, así como también contar con la protección de techos bien contruidos da confiabilidad en cualquier temporada o estación del año de que la línea se mantendrá en buenas condiciones. Las instalaciones eléctricas por supuesto, juegan un papel importante en la instalación



de las maquinas eléctricas necesarias para el funcionamiento de la línea de producción.

El “**Cumplimiento medio**” se refiere principalmente a todas aquellas condiciones que se cumplen en la planta pero no de forma satisfactoria, es decir, a pesar que sí se encuentran en el local, no están lo suficientemente adecuadas para que cumplan la función con que fueron diseñadas. Por ello, se pueden observar las de más notable peso en *el Diseño de las instalaciones actuales*. Se podría pensar que esta es una grave desventaja, pero es todo lo contrario. El hecho de que esta valoración se alta en esta columna permite que se puedan hacer las mejoras necesarias para la línea a través de la distribución de planta de la nueva línea de producción, en cierto sentido, permite tener mayor flexibilidad e innovación en cuanto al diseño. La mejora de los aspectos con mayor calificación en esta columna consume pocos recursos económicos.

En cambio, los factores que han obtenido una alta valoración en la columna “**No cumple**”, incurrir en altos costos económicos si se desea mejorar la situación. Por lo que en este caso, sí se convierten en una desventaja dado que pueden aumentar el presupuesto del proyecto asignado al diseño de la línea de producción. Entre los más importantes destacan la falta de un adecuado sistema de ventilación y la inexistencia de lavamanos para el personal que laborará en la planta, sobra mencionar que ambos pueden incurrir en altos costos.

En esta columna encontramos especialmente en “*Paredes*” una valoración alta. Esto es debido a que estas no están fabricadas de bloques y cemento, sino de láminas troqueladas. Las actividades productivas propias del proyecto no exigen una estructura de cemento en las paredes, y además, resulta ventajoso el hecho de que no existen paredes internas (como separación de departamentos), por lo que se puede mitigar esta valoración negativa con el mejoramiento de las separaciones internas, y a lo sumo, tratar de poner aislantes a las láminas troqueladas, aunque no es necesariamente urgente.



A continuación se presenta una gráfica comparativa de los pesos de cada una de las columnas de valoración:

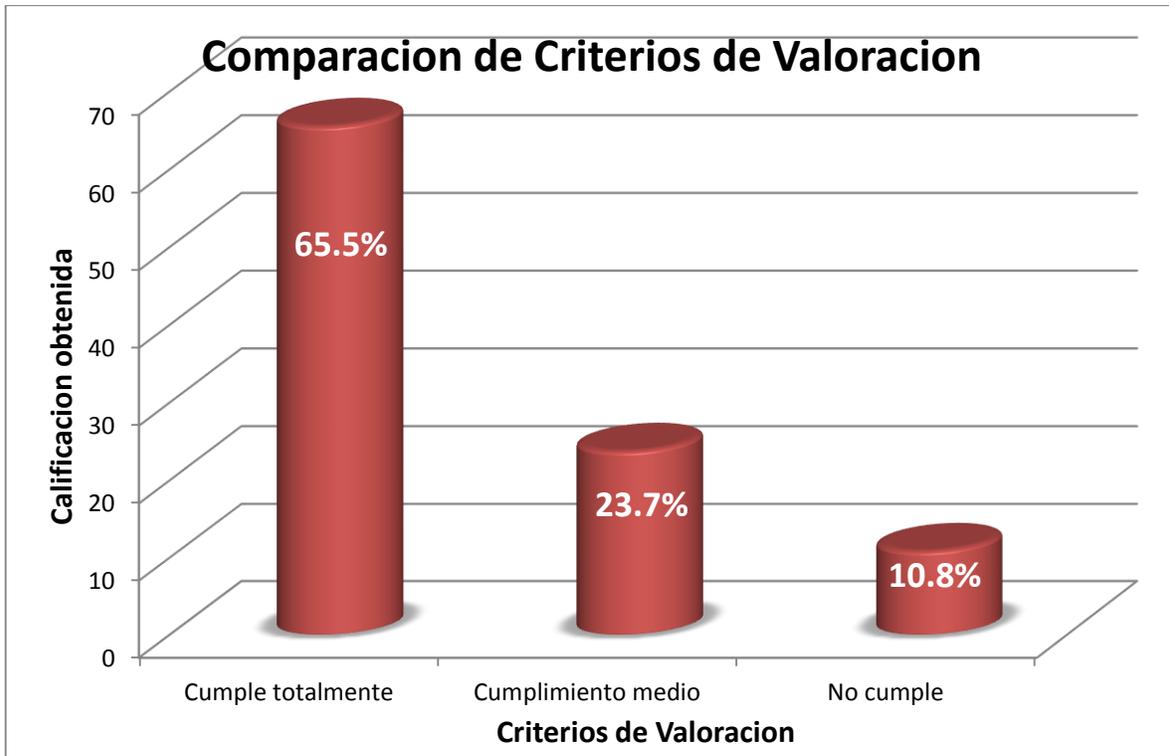


Gráfico 4-1. Comparación de criterios de Valoración. Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar en la gráfica **N°4-1** que los requerimientos que cumplen totalmente los criterios superan con un 65.5 % a los demás, lo que indica que el local ofrece ventajas significativas para la instalación de una nueva línea de producción. En cuanto a los requerimientos que no cumplen, se deben tomar en cuenta los más importantes para realizar un cambio de circunstancias que generen mejores condiciones para el proyecto.

4.1.3. Clientes

CLAEAN S.A, es la única empresa a nivel nacional que se ha especializado en Limpieza Industrial Profesional, actualmente se atiende a más de una docena de empresas de producción industrial y de generación de energía. A continuación se citan los lugares donde CLEAN S.A brinda sus servicios de limpieza en el **cuadro 4-1:**



- **Clientes CLEAN S.A.**

Cuadro 4-1. Cartera de Clientes de la empresa CLEAN S.A.

Cartera de Clientes CLEAN S.A.			
Hospitales			
Nombre	Ubicación	Áreas de Limpieza	Antigüedad
Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños	Lomas de Tiscapa, Costado Sur PriceSmart	En todos los edificios del hospital (Hospitalización, Consulta Externa, Áreas Críticas (Quirófanos y UCI), Áreas Verdes y Jardines y resto de áreas del Hospital).	5 años
Metropolitano Vivian Pellas	Km 9 1/2 Carretera a Masaya 250m al oeste.	Edificio Central del Hospital, Unidad de Quemados y Unidad de Cuidados Intensivos, Quirófanos, Unidad de Emergencia y Consultorios Médicos, limpieza de parqueos, áreas externas, recolección de basura y jardinería.	8 años
SUMEDICO	Bolonia rotonda El Güegüense 300 m al lago, Managua	Todas las áreas de Consulta Externa, Privados, Quirófanos, Unidad de Cuidados Intensivos, Hospitalización, Neonato, Unidad de Emergencia, consultorios en general, limpieza de oficinas y recolección de basura.	3 años
Central Managua	Altamira, frente a los Semáforos de Loselza Managua	Atendemos todas las áreas del hospital: Hospitalización, Quirófanos, Consulta Externa y áreas externas. Universidades.	3 años



Cartera de Clientes CLEAN S.A.			
Universidades			
Nombre	Ubicación	Áreas de Limpieza	Antigüedad
Universidad Americana UAM	Costado Noroeste Camino de Oriente	La limpieza incluye oficinas, pasillos, servicios higiénicos, laboratorios, clínicas odontológicas y quirófanos.	4 años
Universidad Thomas More	Semáforos del Club Terraza 150 vrs. al sur, Managua.	Brindando la limpieza de las aulas de sus prestigiosos programas de Maestrías Ejecutivas de Negocios.	2 años
Universidad de Ciencias Comerciales UCC	Frente al polideportivo España	La limpieza incluye oficinas, pasillos, servicios higiénicos, laboratorios,	3 años
INCAE	Campus Francisco de Sola MonteFresco, Km. 15 1/2 Carretera Sur	Realizamos limpieza de sus instalaciones a la altura y satisfacción de un grupo de clientes elite de toda América	4 años
Centros Comerciales			
Galerías Santo Domingo	Km 7 Carretera a Masaya.	Zona de entretenimiento, servicios de limpieza y mantenimiento de áreas comunes, limpieza y mantenimiento de parqueos internos y externos, servicios de recolección de basura y desechos sólidos.	7 años
Multicentro Las Américas	Semáforos de Villa progreso 1c. al Oeste	Limpieza y mantenimiento de edificios, de parqueos y estacionamientos, servicios de recolección de basura y desechos sólidos y limpieza de escaleras eléctricas.	7 años



Cartera de Clientes CLEAN S.A.			
Industria			
Nombre	Ubicación	Áreas de Limpieza	Antigüedad
Matadero Central S.A. MACESA	Km. 4 1/2 carretera a Masaya contiguo al Ministerio Público	Instalaciones, salas de matanza, deshuese, vísceras, y carnes procesadas, planta de subproductos y demás áreas. Atiende el control de plagas, y limpieza de oficinas.	2 años
CAMANICA, GRUPO PESCANOVA	Km. 130 carretera Chinandega- León, Chinandega	Limpieza de su INMENSA PLANTA DE PROCESO DE CAMARONES FRESCOS, con proceso de 24 horas continuas diariamente	2 años
Compañía Cervecera de Nicaragua S.A.	Km. 6.5 Carretera Norte, de Cruz Lorena 600 m al norte.	Brindamos servicios de limpieza profesional de edificios, jardines y áreas verdes y servicios de recolección de basura	4 años
ALPLA NICARAGUA S.A.	Ubicada en las instalaciones de Coca-Cola FEMSA	Brinda servicios profesionales de limpieza industrial en la Planta de Producción de ALPLA Nicaragua	2 años



Generadoras de energía			
Planta Nicaragua y Planta Chinandega	Carretera a El Velero Km 68-69, Puerto Sandino, León	Los servicios consisten en limpieza institucional y limpieza de edificios, limpieza de áreas industriales y jardinería y cuidado de áreas verdes.	2 años
Parques Industriales			
Portezuelo	Km. 5.5 Carretera Norte, paso a Desnivel <i>Portezuelo</i> 600m al N.	Áreas comunes, jardines, áreas verdes de forma mecanizada, servicios de recolección de basura a todo el Parque Industrial	11 años



Cartera de Clientes CLEAN S.A.			
Instituciones			
Nombre	Ubicación	Áreas de Limpieza	Antigüedad
MAPFRE NICARAGUA	Edificio Invercasa, 1er Piso. Managua	Todo el edificio	7 años
PBS Nicaragua	Plaza España. Managua, Nicaragua, 23 Calle Suroeste, Managua	Todo el edificio	10 años
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD	Edificio Naciones Unidas, Rotonda El Gueguense, 400 m al sur	Servicios profesionales de limpieza, jardinería y servicios generales en las instalaciones del Edificio Naciones Unidas	6 años
Club Terraza	Residencial Villa Fontana, Managua	Incluyen limpieza y mantenimiento del Restaurante y Bar Deportivo, limpieza de oficinas, limpieza y mantenimiento de canchas de tenis y basketball, limpieza de áreas externas, mantenimiento de jardines	4 años



4.1.4. Proveedores

Generalmente no existe un proveedor fijo que le facilite a la empresa los equipos y herramientas utilizadas para la realización de sus servicios, debido a que los precios varían dependiendo de lo que se requiere en la solicitud de los diferentes servicios ofertados por parte de la empresa CLEAN S.A, ya que se analizan las ofertas generadas por los diferentes proveedores. Cabe señalar que el análisis de las ofertas se realiza para todos los equipos y herramientas a excepción de los productos químicos de limpieza y las mechas de lampazo.

- **Proveedor de mechas de lampazo**

Debido al grado de importancia que posee la mecha de lampazo para satisfacer a nuestra cartera de clientes en el servicio de limpieza mencionado anteriormente, CLEAN S.A requiere de un proveedor en específico para obtener la cantidad en promedio de 1,400 mechas de lampazos cada bimestre, por lo que la empresa realiza sus compras a “Industrias Medina” dedicada a la producción y distribución de este tipo de producto.

4.1.5. Análisis interno de CLEAN S.A. para la ejecución del proyecto mechas AURA-Poliéster.

Como se describió en el marco teórico el análisis FODA permite identificar tanto las oportunidades como las amenazas que presentan nuestro mercado, y las fortalezas y debilidades que muestra nuestra empresa.

A continuación se presenta en la matriz FODA de CLEAN S.A para este proyecto. Compuesta de nueve celdas. En cuatro de ellas están los factores clave, celdas de estrategias que se desarrollaran en el acápite Análisis de Mercado.



• **Matriz FODA**

Cuadro 4-2. Matriz FODA

	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mayor duración de la mecha con respecto a la competencia. 2. Innovador diseño de la mecha. 3. Capacidad de infraestructura. 4. Producto ergonómico. 5. Mano de obra calificada. 6. Razón social del servicio de tercerización conocida por la población. 7. Certificación ISO. 8. Participación activa en RSE. 9. Cumplimiento del marco legal (Ley 618). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proveedores de Pabilo de Poliéster disponibles solamente fuera de la región centroamericana incrementando los costos del material. 2. Posicionamiento de la mecha de poliéster en la mente de los consumidores nula. 3. Está dirigido a un segmento muy específico. 4. Poca experiencia en el diseño y comercialización de productos de limpieza. 5. Carencia de una organización de distribución de planta. 6. Bodega lejos de entrada/salida de planta.
OPORTUNIDADES (O)	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIAS (DO)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Posibilidad de futura expansión en infraestructura. 2. El mercado demanda los servicios y productos de limpieza especializada. 3. Inexistencia de mechas elaboradas de poliéster en el mercado. 4. Desarrollo de infraestructura pública y privada en la zona delimitada del mercado segmentado. 5. Candidatura por RSE a la excelencia de la calidad 6. Fomento de políticas de incentivo al sector terciario especializado. 7. Fidelidad de los clientes. 8. Baja calidad de la mecha de lampazo de la competencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución de planta que cumpla con el marco legal (F3, F5). - Distribución a través de la estrategia PUSH-PULL para el lanzamiento de la mecha AURA-POLIESTER (F1, 2, 3 y O2, O8). - Aprovechamiento de la innovación en diseño, y las mejoras ergonómicas (por su menor peso en comparación a la competencia) para captar la mayor parte del mercado presente y futuro satisfaciendo sus hábitos de compra (F1, F2, F4, F6, F7 y O2, O3, O4, O5). - Tecnificación del personal humano (F5, O3). 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de bodega en relación a la ley 618 (D6 y O1, O2). - Ampliación del segmento de mercado (D3, O2, O4, O6). - Utilización de nuestra imagen RSE y baja calidad de la mecha para entrar en la mente de los consumidores como la marca de que produce mechas de una forma socialmente responsable y calidad (D2, D4 y O5, O8). - Aprovechar los incentivos para hacerle frente a la poca experiencia en diseño y comercialización de mechas de lampazo. - Aprovechamiento de la demanda del mercado y la fidelidad de los clientes para hacer frente al precio elevado de la materia prima (D1, O2, O3, O7).
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIAS (FA)	ESTRATEGIAS (DA)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Publicidad agresiva de la competencia ya posicionada 2. Aumento de los impuestos aduaneros 3. Incremento de precio de Pabilo de Poliéster del Proveedor Español. 4. Reducción de los hábitos de compra por crisis económica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de un presupuesto para mercadear la mecha AURA-Poliéster (F1, F2, F4 y A1) - Promoción de estrategias mercadológicas para vender la mecha AURA-Poliéster. (F1, F2, F4 y O2, O3, O4). 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de la mecha de lampazo con mejores beneficios ergonómicos. (D2 y A1). - Alta participación de mercado con niveles de precio establecidos (A2,A3 y D3)



4.2. Análisis de Mercado

Retomando las estrategias resultantes de la matriz FODA, se desarrolló un análisis de mercado el cual busca dar respuesta a las estrategias FA y FO, tales como el Aprovechamiento de la innovación en diseño, y las mejoras ergonómicas (por su menor peso en comparación a la competencia) para captar la mayor parte del mercado presente y futuro satisfaciendo sus hábitos de compra, a través de una prueba de concepto, y la promoción de estrategias mercadológicas para vender la mecha AURA-Poliéster.

Para dar respuesta al segundo objetivo de este estudio de factibilidad, se hace necesario verificar la existencia de un mercado potencial que justifique la implementación de una línea de producción de mechas de lampazo AURA POLIESTER.

A través de la delimitación geográfica de mercado, se logran establecer los límites y alcances del proyecto, ya que al segmentar un mercado específico se pueden determinar las necesidades de los clientes con respecto al producto, en este caso las mechas de lampazo. El análisis y evaluación de la demanda permite encontrar el patrón de comportamiento de compra del producto, es decir, el grado en que los clientes potenciales lo solicitan, y sobre todo, la frecuencia con la que lo hacen.

El análisis de la oferta permite determinar principalmente la participación y posicionamiento de las marcas existentes con respecto al mercado delimitado anteriormente, esto permite una obtener una visión general de la situación mercadológica en la zona de interés (mercado delimitado) y da una idea sobre las estrategias que se pueden implementar para ganar terreno con respecto a la competencia.

El lanzamiento del nuevo producto debe basarse principalmente en marcar las ventajas de la mecha AURA POLIESTER sobre las demás y la distribución del nuevo producto en lugares estratégicos que frecuenten los clientes del mercado segmentado, todo esto acompañado de una política de precios atractiva, ya que la imposición del precio de un nuevo producto en el mercado está determinado por las



marcas ya establecidas, pero de igual manera, que ese precio retribuya de forma rápida la recuperación de los costos operativos y genere un rendimiento aceptable a la empresa CLEAN S.A.

4.2.1. Delimitación geográfica del mercado

La ciudad de Managua es la ciudad más grande del país en términos de población, extensión geográfica y económica, la cual se encuentra dividida en 7, Distritos I (o Distrito Capital), Distrito II, Distrito III, IV, V, VI y VII.

Para este estudio se tomó el Distrito I (Distrito Capital) el cual limita al norte con el Lago de Managua, al sur con el municipio de El Crucero, al noreste con el Distrito IV, al suroeste con el Distrito V, al noroeste con el Distrito II y al suroeste con el Distrito III, asimismo se estudió el Distrito V localizado al sureste de la ciudad



Figura 4-1. Distritos de Managua

limitando al norte con el Distrito IV, al sur con el municipio de Ticuantepe, al este con el Distrito VII, al suroeste con el municipio de Nindirí, al este con el Distrito I y al suroeste con el municipio de El Crucero, ya que ambos distritos son los más relevantes de la ciudad por la cantidad e importancia de la infraestructura y de edificios comerciales y la mayor concentración de residencias, las cuales en su totalidad suman la cantidad de 48,412 casas las cuales según la Alcaldía de Managua se encuentran tipificadas en Residencial Aislada “A”, “B” y en serie, Tradicional, Popular Aislada, Popular en Serie “A”, “B”, Urbanización progresiva y asentamientos humanos espontáneos.

Para este estudio se determinó que la suma de casas de los residenciales de los distritos I y V tipificados como Aislada “A”, “B” y en serie como mercado meta el cual



da un total de 6,365 viviendas, ya que estas poseen los índices de ingresos más altos de la ciudad traduciéndose eso a un alto poder de compra.

4.2.2. Análisis y evaluación de la demanda

El principal propósito que se persiguió con el análisis de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a nuestro producto mechas AURA-Poliéster. Básicamente se estudió el comportamiento de los consumidores para detectar sus necesidades de consumo y la forma de satisfacerlas, averiguar sus hábitos de compra como los lugares y preferencias entre otros. Para esto se aplicó un cuestionario como fuente de información primaria, los días 16 y 17 de Octubre dándole cumplimiento a la segunda fase de este estudio Análisis Mercadológico y Técnico.

- **Aplicación y Resultados de Cuestionarios**

Conforme a la teoría de prueba de concepto, la cual sugiere un muestreo de juicio, se seleccionó una muestra de 60 viviendas. En la **tabla 4.8** se puede observar el número de casas que fueron encuestadas y de donde se extrajo la información para realizar el análisis de los resultados del cuestionario implementado.

Tabla 4-8. Tabla Muestro (Fuente Propia)

Distrito I		Distrito V	
Residencias	Cantidad	Residencias	Cantidad
Altos de Santo Domingo 1	3	Las Colinas	5
Colonia Centroamérica	6	Jardines de Veracruz	5
Los Robles	9	Lomas del Valle	5
Planes de Altamira 1, 2 y 3	7	Lomas de Santo Domingo	5
Bolonia	4		
Lomas de Montserrat	2		
Villa Fontana	5		
Bosques de Altamira	4		
Total Distrito I	40	Total Distrito V	20
Total General		60	



De acuerdo a los resultados obtenidos de los cuestionarios realizados a las residentes de las residenciales de los Distritos I y V de la ciudad de Managua se logró conocer el comportamiento de compra de los habitantes, es decir las cualidades que ellos necesitan y esperan de las mechas de lampazos, que las hacen comprarlas.

▪ **Genero**

Del total de personas encuestadas el 62% fueron del género femenino seguido por un 38% del género masculino, por lo que podemos decir que nuestro producto será enfocado más al género femenino que masculino.

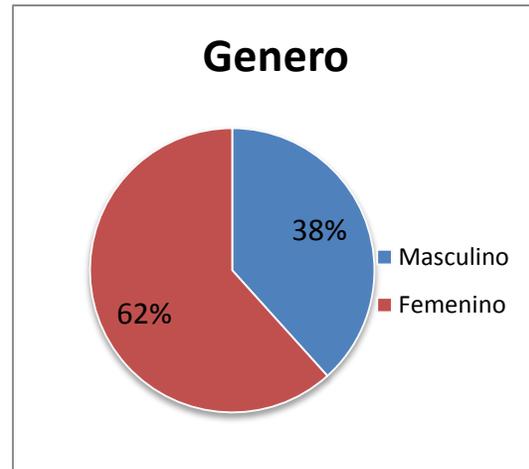


Ilustración 4-1. Género. Fuente propia.

▪ **Uso de mechas**



Ilustración 4-2. Uso de Mechas. Fuente propia.

Se muestra en la gráfica que, un 92% del total de encuestados expreso utilizar mechas de lampazo, y solamente un 8% no utiliza mechas ya que expreso utilizar otro tipo de equipo para la limpieza de su piso. Por lo que ese 92% de viviendas significa que nuestro mercado objetivo puede llegar a utilizar este producto.

▪ **Marca de mechas que utilizan**

Como se esperaba, el cuestionario arrojó que las mechas marca “Doña Mecha Medina” es la que tiene mayor cuota de mercado con un 62% de preferencia de compra de nuestro mercado potencial, seguido por la marca Gatito con un 23% de

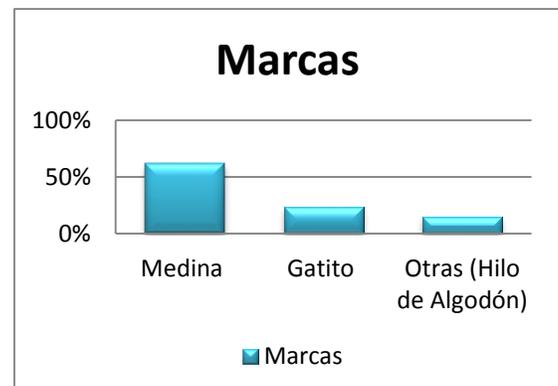


Ilustración 4-3. Marcas más compradas Fuente propia



preferencia de compra y, otras marcas pero siempre del mismo materia (hilo de algodón) con un 9% de preferencia compra.

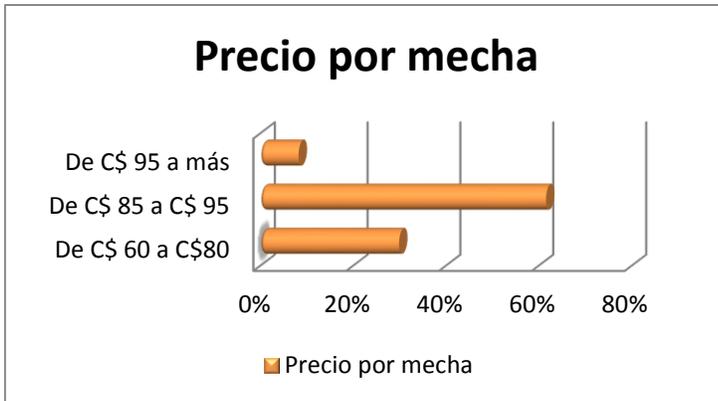


Ilustración 4-4. Precio por mecha. Fuente propia

▪ **Precio de mechas**

Como lo muestra la gráfica, el 62% de nuestros encuestados paga entre C\$85 a C\$95 córdobas por mecha, un 30% paga entre C\$ 60 a C\$ 80 y un 8% paga más de C\$ 95 por mecha.

Es de gran importancia para nosotros conocer el precio que nuestro mercado potencial paga actualmente por sus mechas de lampazo para determinar el precio de nuestra mecha Aura-Poliéster.

▪ **Atributos esperados**

Nuestro mercado meta considera la calidad (47% de los encuestados) como el atributo decisivo en el momento de decidir la marca de mecha a comprar, seguido por la precio (15%), el tamaño (15%) la durabilidad (15%) y por último la comodidad (8%).

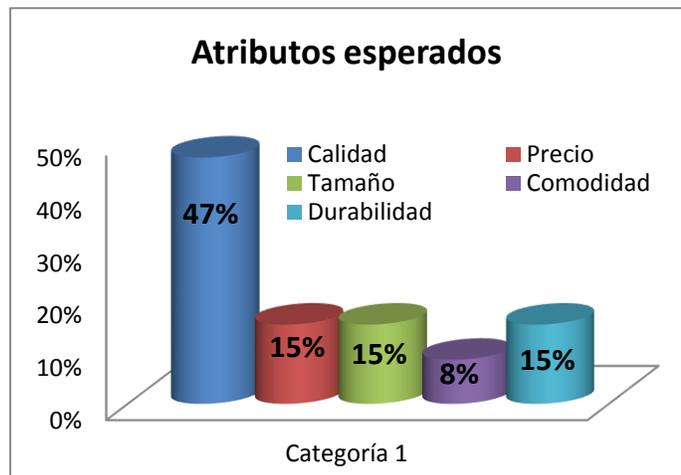


Ilustración 4-5. Mayores Atributos Fuente propia

Es de suma necesidad conocer los atributos que los clientes consideran al

momento de realizar su compra de mecha de lampazo para así mercadear nuestra mecha Aura-Poliéster haciéndoles saber que nuestra mecha cumple con todos esos atributos que, al final del día, vienen a satisfacer a lo que ellos llaman calidad.

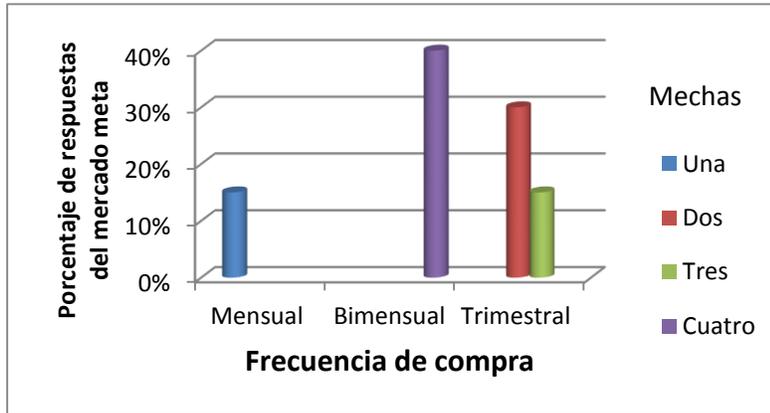


Ilustración 4-6. Frecuencia de compra. Fuente propia

Se realizó un cruce de variables entre la cantidad y frecuencia de compra para conocer la tendencia de compra que tienen. Donde el 40% expresó que compra de 4 a más mechas cada dos meses para la limpieza de su hogar. Estos datos son muy importantes para determinar la capacidad de producción y realizar nuestro plan de ventas.

▪ Mecha de lampazo a base de poliéster

La mayoría de nuestro mercado desconoce del uso que tiene el poliéster para la elaboración de mechas de lampazo por lo que nuestro producto sera completamente innovador para ellos, no dejando atrás al buen porcentaje que conoce sobre el uso del poliéster para la fabricación de mechas de lampazo ya que no olvidemos que nuestro mercado

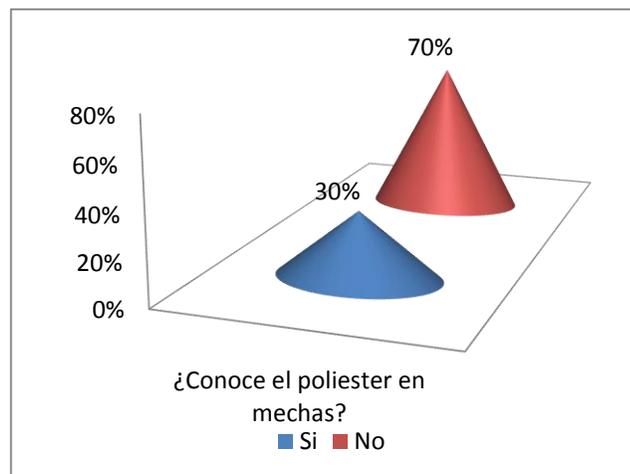


Ilustración 4-7. Conocimiento de mechas de lampazo de poliéster. Fuente propia

objetivo son viviendas con ingresos medianos-altos y por lo general las familias con esos ingresos viajan al exterior pudiendose encontrar con mechas parecidas a la que se piensa lanzar bajo la marca Aura-Poliéster.

▪ **Diferencia percibida entre mecha de algodón y mecha de poliéster**

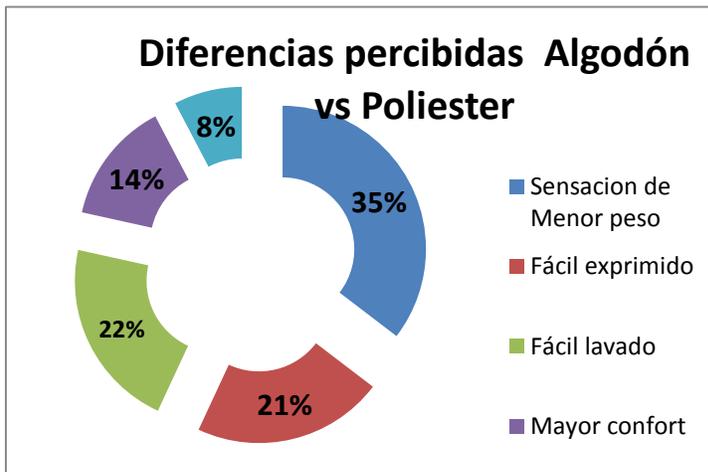


Ilustración 4-9. Mechas de Algodón Vs. Mechas de Poliéster.
Fuente propia

El cuestionario arrojó que la mayoría de nuestros clientes potenciales (el 35%) tuvieron la sensación de menor peso con respecto a la mecha de algodón, así como en el estudio preliminar cuando los trabajadores expresaban sentirse más cómodos al

utilizarla por la sensación de menor peso, seguido por el fácil

lavado (el 22% del total) y el fácil exprimido (21%) bondades que ya conocíamos que eran las más notables desde el estudio preliminar y serán las que más resaltarán para el futuro plan de publicidad.

▪ **Disposición de compra**

Luego de que nuestros encuestados hayan utilizado la mecha Aura-Poliéster les preguntamos si estarían dispuestos a comprar esta mecha para la limpieza de los pisos de su hogar en donde un 88% de los participantes de este estudio respondió que sí la comprarían. Esto significa que nuestra mecha será bien recibida al momento de ser lanzada al mercado, acompañada de un plan de publicidad que refleje todas las características que los potenciales clientes expresaron en este estudio.



Ilustración 4-8. Disposición de compra.
Fuente propia



▪ ¿Cuánto pagaría por mecha?



Por último se les pregunto qué precio estarían dispuestos a pagar por ella donde más del 50% expreso que gastarían C\$95 por cada una. Esta pregunta es una de las más

Ilustración 4-10. Precio de venta de mechas Fuente propia

importantes ya que nos permitió

saber el precio que debe tener nuestra mecha para ser competitiva y aceptada en el mercado lo cual se abordó detalladamente en la tercera fase de este trabajo, análisis económico-financiero.

En base a estos datos se estimó una demanda total no dejando de lado las 1,400 mechas que el departamento de operaciones demanda de forma bimensual.

Tabla 4-9. Análisis de la Demanda.

Análisis de la Demanda			
Demanda de Mechas Distritos I y V de Managua		Demanda Operaciones CLEAN S.A	
Total de Casas estudiadas	6365	Total de clientes	
Porcentaje de aceptación del producto	88%		
Total de demanda objetivo	5601	Demanda Promedio bimensual	1,400
Demanda de mechas por vivienda	4 mechas cada dos meses		
Demanda externa de mechas	22404	Demanda interna de mechas	1,400
Total mechas			<u>23,804</u>

Fuente Propia.



4.2.3. Análisis de la oferta

Para determinar el nivel de oferta al mercado de mechas de lampazo se hizo una observación por una hora en góndolas durante una semana en 7 supermercados de los distritos I y V cuyos resultados promedios se muestra en la **tabla 4-10**:

Tabla 4-10. Datos obtenidos a través de la observación de compra

Tipo de producto	Nombre del producto (marca)	Tiempo de observación	Presentación	Número de unidades compradas	Número clientes
Mechas de Lampazo	Doña Mecha	1 hora	16 oz	2	1
	Gatito		24 oz	6	2
	Otras Marcas		16 oz	3	2
	Algodón		16 oz	2	1
Total por hora				13	6
Total diario				156	78
Total mensual				4,368	2,016
Total Semanal				1,092	546
Total Bimensual				8,736	2,184

Tabla 4-11. Participación de mercado

Distribución de la cuota de mercado				
Marca	Cantidad de compra/hora	% del total comprado	Distribución Cantidad Proyectada	% de satisfacción de la demanda
Medina	8	62%	5713	24%
Gatito	3	23%	2142	9%
Otros	2	15%	1428	6%
		Total Bimensual	9283	39%

Fuente Propia.



La **tabla 4.-11**, muestra el porcentaje de participación de mercado de cada marca y las proyecciones de unidades de mecha cada dos meses.

Se observa que Medina es la que más acaparamiento de mercado tiene con respecto a sus competidores, por lo que el total de mechas por marca es de 9283 mechas bimensuales.

4.2.4. Balance Demanda-Oferta

Como se ha dicho anteriormente, se tomó el Distrito I y V de la ciudad de Managua donde el total de viviendas asciende a 48,412 casas, de las cuales 6,365 viviendas integran la zona caracterizada por la Alcaldía de Managua como Residenciales, y retomando los datos de la **tabla 4.2.2-1** se confirmó que el 88% (siendo la cantidad de 5601 viviendas) de esas residencias compraría nuestra mecha Aura-Poliéster. Conociendo la mayor frecuencia de consumo de 3 mechas por cada dos meses tenemos lo siguiente y nuestra demanda interna bimensual calculamos nuestra demanda objetivo.

Demanda objetivo

$$= \left(5601 \text{ viviendas} \times 4 \frac{\text{mechas}}{\text{bimensual}} \right) + 1400 \frac{\text{mechas}}{\text{bimensual}}$$

$$= 23,804 \frac{\text{mechas}}{\text{bimensual}}$$

La cuota de mercado de mechas por marca en estos distritos según los resultados de la observación y el análisis de la cuota de mercado **tabla 4.2.3-2** es de 9283 (incluye la cantidad de mechas bimensuales del departamento de Operaciones de CLEAN S.A.), entonces podemos calcular la Demanda Potencial Insatisfecha que es igual a:

$$DPI = 23,804 \frac{\text{mechas}}{\text{bimensuales}} - 9,283 \frac{\text{mechas}}{\text{bimensuales}} = 14,521 \frac{\text{mechas}}{\text{bimensuales}}$$



Conociendo estos datos podemos hacer una proyección de nuestra demanda, oferta y DPI para los siguientes 5 años, con una tasa de oportunidad de 0.4 siguiendo la fórmula (esta oportunidad se calculó con la frecuencia y cantidad de compra del mercado) tal como se muestra en la **tabla 4-12**:

$$P = P_0 (1 + r)^n$$

Tabla 4-12. Proyecciones de la Demanda y Oferta para obtener el DPI anual

Demanda	Oferta	DPI
142,824	55,698	87,126
199,954	77,977	12,1976
279,935	109,168	170,767
391,909	152,835	239,074
548,673	213,969	334,703
768,142	299,557	468,585

Fuente Propia.



Gráfico 4-2. Representación del Aumento de la demanda anual

Fuente Propia.

Se puede observar en el **grafico 4-2** que las proyecciones de la demanda tienden a ser creciente conforme a los años. Aquí se tomaron 6 años para observar esta misma tendencia de crecimiento de un 40% anual aproximadamente.



Grafico 4-3. Representación del Aumento de la oferta anual

Fuente Propia.

La oferta igual que la demanda muestra la cantidad de años (6) para ver la tendencia que tiene conforme al tiempo e igual que la demanda se observa que es creciente con un 40% anual aproximadamente. (**Ver gráfico 4-3**)

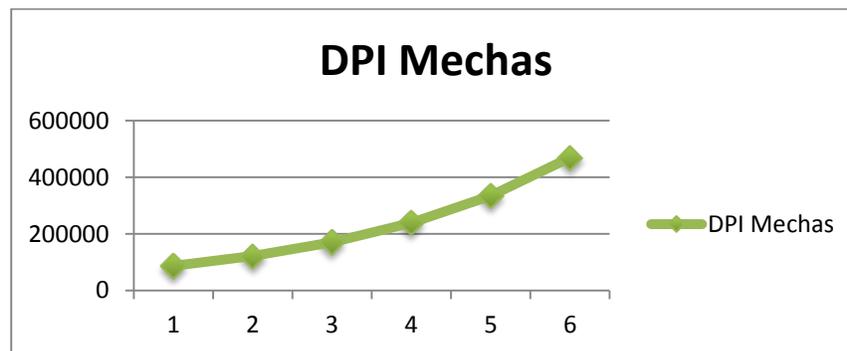


Grafico 4-4. Proyecciones del DPI anual durante la vida del proyecto

Fuente Propia.

Así mismo el DPI tiende a ser creciente por lo que consideramos existe una demanda potencial insatisfecha que justifica el lanzamiento de nuestra mecha AURA-POLIESTER al mercado (**Ver gráfico 4-4**).



4.3. Análisis Técnico

Una vez haber concluido el análisis de mercado y demostrado una demanda trataremos a través de un análisis técnico la posibilidad de organizar la distribución, este acápite estará estructurado en: capacidad, distribución de planta y balanceo de línea.

A continuación se presentan los resultados en cuanto al análisis técnico que permitirá cumplir con el tercer objetivo de este estudio de factibilidad. En este apartado se contemplan los aspectos técnicos operativos necesarios en el uso eficiente de los recursos disponibles para la producción de mechas AURA-POLIESTER.

La importancia de este análisis se deriva de la posibilidad de llevar a cabo una valoración económica que permita una apreciación aproximada de los recursos necesarios para el proyecto, además de proporcionar información de utilidad para el análisis económico-financiero.

En virtud de que en el Análisis de Mercado del acápite anterior se comprobó que realmente existe una demanda potencial insatisfecha, que justifica la creación de una línea de producción para fabricar mechas, se procederá al estudio y análisis de los factores que intervienen en el Análisis Técnico.

4.3.1. Tamaño o capacidad del proyecto.

Con el tamaño del proyecto nos estamos refiriendo a la capacidad de producción instalada que se tendrá, ya sea diaria, semanal, por mes o por año. Depende del equipo que se posea, así será nuestra capacidad de producción. En este caso se toma en cuenta la capacidad diseñada y la capacidad real para determinar el alcance de la producción de mechas de lampazo AURA-Poliéster.



4.3.1.1. Días hábiles

Como se mencionó anteriormente en el análisis de mercado, nuestro mercado es el Distrito I y Distrito V de la ciudad de Managua, por lo tanto se deben tomar en cuenta días de feriados nacionales y municipales que son: 1 enero, jueves y viernes santo, 1 de mayo, 19 de julio, 1 y 10 de agosto, 14 y 15 de septiembre, 8 de diciembre y el 25 de diciembre.

Los días trabajados serán de lunes a sábado, por lo tanto se trabajaran 6 días en la semana por 12 meses y si le restamos los días feriados y de asueto se tendrán 277 días laborales; en caso de que exista alguna factores exógena (huelgas, desastres naturales, duelo, etc.) se modificaran los días de trabajo anual, sin embargo vamos se tomarán en promedio los 277 días antes citados.

4.3.2. Capacidad de Producción

4.3.2.1. Capacidad de Diseño de la planta CLEAN KM12.

Según el análisis de mercado desarrollado en la sección 4.2 el DPI del último año proyectado es 468,585 mechas. De acuerdo el principio teórico, el DPI debe ser determinado en base al Consumo Nacional Aparente, para poder determinar su capacidad de diseño, sin embargo en nuestro proyecto se tomó a discreción ya que la principal competencia que se tiene son las mechas Industrias Medina, por lo tanto fue determinado un 85% del DPI del último año proyectado.

Tabla 4-13. Proyección para el cálculo de capacidad de Diseño

Año	Demanda	Oferta	DPI
0	142,824	55,698	87,126
1	199,954	77,977	121,976
2	279,935	109,168	170,767
3	391,909	152,835	239,074
4	548,673	213,969	334,703
5	768,142	299,557	468,585

Fuente Propia.



4.3.2.2. Capacidad de Sistema de la planta CLEAN KM12.

Se tomó en cuenta factores externo e internos analizados en la Matriz FODA de la sección 4.1.5 que pueden afectar la producción de mechas de lampazo AURA-POLIESTER, ya que esto representa una disminución en la capacidad de diseño y se deben considerar al momento de calcular la capacidad del sistema. A continuación una lista de los criterios:

- Falta de trabajadores absentismo.
- Escasez de materia prima.
- Disminución de la demanda a causa de que el poder adquisitivo de la población disminuya.
- Desmotivación del personal.
- Deficiencia en los métodos de trabajo.
- Desbalance en algunas áreas del proceso.
- Problemas con los proveedores.
- Aumento de la inflación.
- Disminución del PIB.

Según Baca (2006) se deben estudiar 3 escenarios para determinar la capacidad de sistema, el escenario optimista, el intermedio o realista y el pesimista. En la **tabla 4-14** muestran los escenarios establecidos para este estudio.

Tabla 4-14. Escenarios de la capacidad

Capacidad de Sistema (escenarios)	Optimista (90%)	358,467 mechas anual
	Intermedio (70%)	278,808 mechas anual
	Pesimista (50%)	199,148 mechas anual

Fuente Propia.

Para el escenario Optimista se tomó el 90% del DPI para una cantidad de 358,467 mechas anuales, un escenario intermedio o realista del 70% del DPI para una producción de 278,808 mechas anuales y por último el escenario pesimista con un 50% del DPI con una producción de 199,148 mechas anuales.

Se decidió tomar un intermedio entre el escenario realista y escenario pesimista de un 60% de capacidad de sistema en relación a la capacidad de Diseño.



La capacidad del sistema aumentara al 5% cada año aprovechando las oportunidades y siguiendo las estrategias desarrolladas en la sección 4.1.5. En la **tabla N° 4-15** se muestra el aumento de la capacidad de sistema.

Tabla 4-15. Aumento Anual de la Capacidad de Sistema

Año	% de aumento de la capacidad	Unidades anuales(300g)
2015		278808
2016	5%	292748
2017	5%	307386
2018	5%	322755
2019	5%	338893
2020	5%	355837

Fuente Propia.

4.3.2.3. Capacidad real.

La capacidad real del proyecto se lograra determinar a través del establecimiento de criterios reales que puedan afectar negativamente la capacidad del sistema de producción.

Algunos criterios pueden ser:

- ¿Hay capital necesario para satisfacer la demanda?
- ¿Se cuenta con maquinaria disponible en el mercado nacional?
- ¿Se pueden cubrir los costos de producción?
- ¿Se cuenta con financiamiento disponible?
- ¿Se tiene la capacidad de adquirir los equipos necesarios?

Por lo anterior se tomara el 65% de la capacidad del sistema, la cual será de:

$$Capacidad Real = 278808 \frac{mechas}{año} * 65\% = 181,225 mechas anuales$$

Proyectando esto a meses nos da una producción de **15,102** mechas mensuales, por consiguiente son 686 mechas de producción diarias.



Tabla 4-16. Aumento Anual de la Capacidad Real

Año	% de aumento de la capacidad	Unidades anuales(300g)
2015		181,225
2016	5%	190,286
2017	5%	199,801
2018	5%	209,790
2019	5%	220,280
2020	5%	231,294

Fuente Propia.

La capacidad del real aumentara a una tasa del 5 % cada año, ya que se piensa que la demanda de mechas de lampazo, a pesar de proyectar incrementos, es demasiado sensible a los cambios macro-económicos, sin embargo este porcentaje, en un ambiente estable, dará lugar a la búsqueda de nuevos nichos de mercados en los restantes distritos de Managua.



4.3.2.4. Diagrama de flujo del proceso

Tabla 4-17. Diagrama del Proceso de Elaboración de Mechas AURA POLIESTER

Ubicación: CLEAN S.A. KM 12		Resumen							
Actividad: Elaboración de Mechas de lampazo Aura Poliéster		Actividad	Actual						
Fecha: 2-12-15		Operación	10						
Operador:	Análisis:	Transporte	1						
Métodos Actual Propuesto		Demora	0						
		Inspección	1						
		Operación combinada	1						
Comentarios		Almacén	1						
		Tiempo (s)	326.8						
		Distancia (m)	---						
		Observaciones	---						
Descripción de la Actividad	○	⇨	D	□	◻	▽	Tiempo (s)	Distancia (m)	Método
Almacén						●	-		
Recepción de hilos en carrete	●						10		
Inspección de materiales					●		15		
Ajuste en carrete de soporte	●						5		
Conformado de la mecha	●						68		
Retiro de mecha preformada	●						2		
Transporte a armado		●					5		
Obtención de cintas de gaveta	●						3		
Armado de la mecha con cinta Central	●						5		
Acomodar en maquina	●						2		
Costura de cinta central	●						75		
Costura de cinta inferior A	●						61.8		
Costura de cinta inferior B	●						65		
Inspección y empaque						●	7		
Almacén						●	3		



En la **tabla 4-17** ilustra el flujo de actividades para la producción de mecha de lampazo AURA-Poliéster.

4.3.4. Balanceo de Línea

Siguiendo los lineamientos de Chase (2010) citados en la sección 2.1.2.5 y utilizando los datos de la **tabla 4.17** tiempos y tareas para la elaboración de mechas de lampazo, del estudio Preliminar se procedió a realizar el balance de línea para la producción de mechas de lampazo.

Tabla 4-18. Tiempos y tareas para elaboración de Mechas Aura Poliéster.

Tareas	Tiempo (s)	Descripción	Tareas precedentes
A	10 s	Recepcion de hilo en carretes.	-
B	15 s	Inspeccion de materiales	A
C	5 s	Ajuste del carrete en el soporte de la enrolladora	B
D	68 s	Conformado de la mecha	C
E	2 s	Retiro de mecha conformada	D
F	5 s	Transporte a armado	E
G	3 s	Obtención de cintas de gabeta de cintas	-
H	5 s	Armado de la mecha con cinta	F
I	2 s	Transporte a cosido	G
J	75 s	Costura de la cinta central	H
K	61.8 s	Costura de cinta inferior A	I
L	65 s	Costura de la cinta Inferior B	J
M	7 s	Empaque	K
N	3 s	Almacen de mechas por colores	L
Total	326.8 s		

Fuente Propia.

- **Diagrama de precedencia**

La **ilustración 4.11** muestra las relaciones de secuencia definidas en la **tabla 4.18** (la longitud de la flecha no tiene significado alguno).

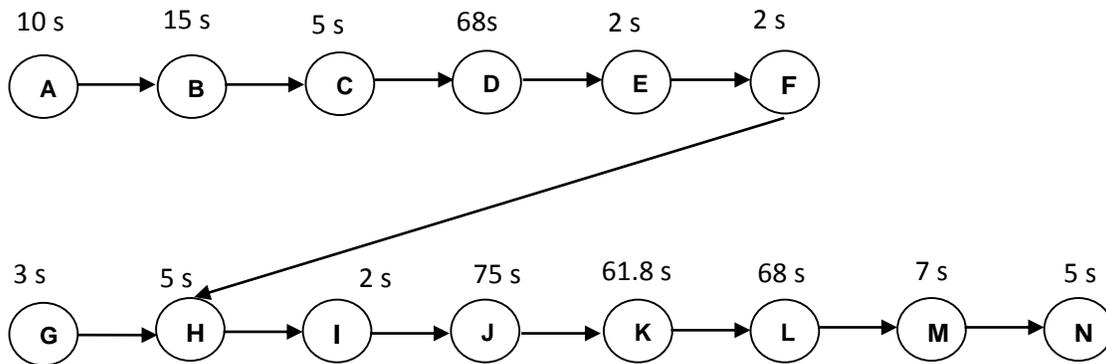


Ilustración 4-11 Diagrama de precedencia

- **Determinación de tiempo de ciclo.**

Retomando la formula en la sección 2.1.5.3 calculamos el tiempo de ciclo.

$$C = \frac{60 s \times 420 \text{ min}}{634 \text{ mechas}} = \frac{25200}{634} = 39.74 \cong 40.$$

El tiempo de ciclo del proceso son 40 s. En este caso el tiempo necesario para el tiempo para la tarea más larga (75 s) determina el menor tiempo de ciclo posible para la línea de producción. Este tiempo de tarea representa el límite inferior, ya que la tarea más dilatada (Costura de la cinta central) no se puede dividir en dos o más estaciones de trabajo.

- **Numero teórico mínimo de estaciones de trabajo necesarias.**

Continuando con el procedimiento para el balanceo de línea según la teoría desarrollada en la sección 2.1.5.3 calculamos el número teórico mínimo de estaciones de trabajo.

$$N_t = \frac{328.8 s}{75 s} = 4.38 \cong 4$$

- **Selección de las reglas de asignación**

La estrategia utilizada para la determinar la regla de asignación consiste en asignar primero las tareas que tienen seguidores o que sean de larga duración, ya que son las que limitan el equilibrado que pueda lograrse. Entonces usamos como regla asignar las tareas en el orden del mayor número de tareas subsecuentes.



Tabla 4-19. Jerarquización de las tareas

Tareas	Numero tareas subsecuentes
A	12
B	11
C	10
D	9
E	8
F - G	7
H	6
I	5
J	4
K	3
L	2
M	1
N	0

Fuente Propia.

- Equilibrado de acuerdo con la regla de asignación.

Tabla 4-20. Equilibrado de acuerdo con la regla de mayor numero de tareas subsecuentes.

	Tarea	Tiempo de la tarea en s	Tiempo no asignado en s	Otra tareas factibles
Estación 1	A	10	65	
	B	15	50	
	C	5	45	G
Estación 2	D	68	7	Ninguna
	E	2	5	
	F	5	0	
Estación 3	G	3	72	Ninguna
	H	5	67	
	I	2	65	
Estación 4	J	75	0	Ninguna
Estación 5	K	61.8	13.15	Ninguna
Estación 6	L	65	10	Ninguna
	M	7	3	
	N	3	0	

Fuente Propia.



- Gráfico de precedencia para la Mecha de Poliéster marca AURA-Poliéster.

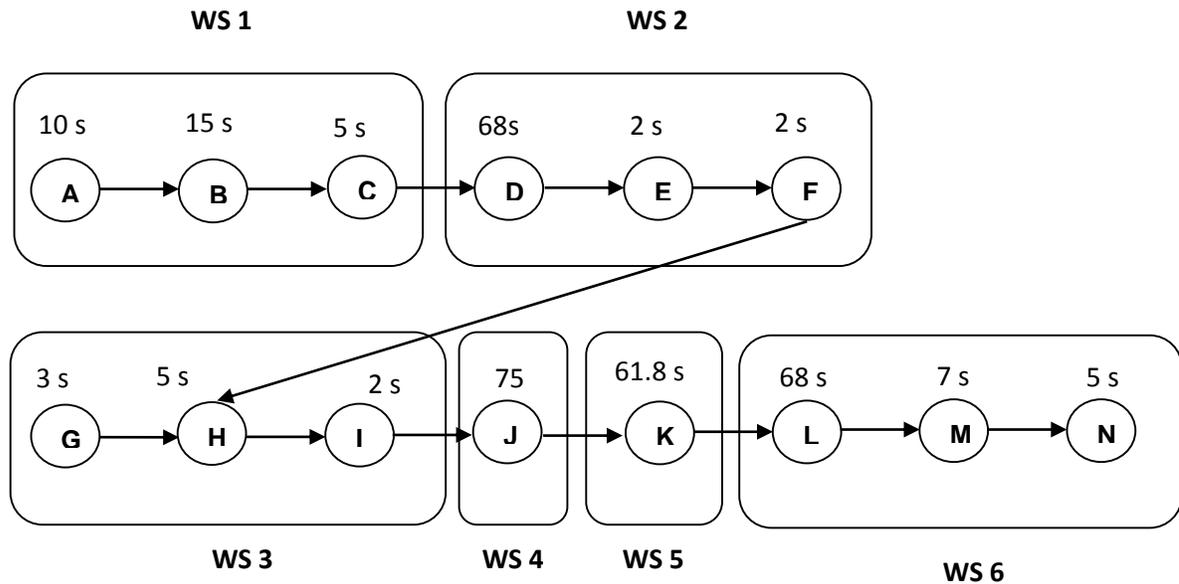


Ilustración 4-12. Asignación de Tareas a las estaciones de trabajo

Fuente Propia.

- Calculo de la eficiencia

$$Eficiencia = \frac{326.8}{(6) \times (75)} = 0.726 \times 100 = 72.6\% \approx 73\%$$

La tabla 4.3.5-3 se asignó las tareas, una por una, a la primera estación de trabajo, hasta que la suma de los tiempos de la tarea sea igual al tiempo de ciclo o que no fuese posible ninguna otra tarea debido a las restricciones de tiempo o secuencia, y así consecutivamente hasta que se asignaron todas las tareas a los estaciones de trabajo.

Para un mejor análisis de la asignación de las tareas se realizó un gráfico de precedencia. (**Ver Ilustración 4.12**)

Luego se evaluó la eficiencia del balanceo dando un resultado de 73% de eficiencia.

En la siguiente sección se determinó la factibilidad económica-financiera de la línea de producción de mechas AURA-Poliéster.



4.3.3. Diseño de Planta

Al conocer los principales datos de la demanda, la oferta y el DPI y para dar salida al tercer objetivo de este estudio, se ha realizado un análisis técnico para conocer la mejor alternativa de distribución de planta que se adecue a las capacidades económicas y de espacio de la empresa CLEAN, para ello se describe primeramente el diagrama de flujo de proceso, que facilita la comprensión visual de cada una de las actividades que conforman el proceso productivo, se ha hecho uso de los pasos para la planeación sistemática de la distribución como metodología para la organización de los espacios y lograr un diseño de planta efectivo, y como conclusión de esta acápite se muestra la propuesta de una distribución de planta que se podrá implementar en CLEAN S.A.

Es importante mencionar que el área de la planta CLEAN S.A. KM 12 cuenta con un área de 20 x 17 metros disponibles para la implementación de una distribución de planta.

4.3.3.2. Diagrama de Relaciones

La Gerencia de la Empresa CLEAN S.A. requiere desarrollar una distribución para la implementación de una línea de producción de mechas de lampazo que cumpla con las condiciones necesarias para operar en el área productiva y en el área administrativa, así también que cuente con los servicios adecuados necesarios para ambas actividades. Todo ello se limita al área disponible que se cuenta en la planta CLEAN S.A. KM 12, la cual es de 340 m².

Para realizar el diagrama de relaciones de acuerdo a la metodología PSD, se muestran las áreas que estarán involucradas en la distribución de la planta:

- Oficina y Área de Producción y Administración
- Oficina de Recepción
- Área de Producción
- Almacén de Materia Prima
- Almacén de Producto Terminado
- Baños



Utilizando la leyenda de la **Tabla 2.1 3. Calificación de las relaciones PSD**, en el marco teórico, se ha formulado el siguiente diagrama de relaciones, como se muestra en la **figura 4-2**:



Figura 4-2. Diagrama de Relaciones

Fuente Propia.

Se puede observar que las áreas que están principalmente ligadas son el área de producción con la oficina de producción y administración, así mismo con materia prima y producto terminado, por lo que se ha de tomar en cuenta que la cercanía de estas áreas debe priorizarse. Mientras que el área de recepción no tiene una fuerte relación con los almacenes, área de producción y la oficina de administración, pero si con el servicio de los baños, ya que si se presenta personal de los proveedores de forma constante ha de diseñarse con cercanía a recepción para poder acceder a ellos fácilmente.

De forma gráfica, y con la simbología de la tabla 2.1.-3, se puede apreciar la relación como se muestra en la **figura 4-3**:

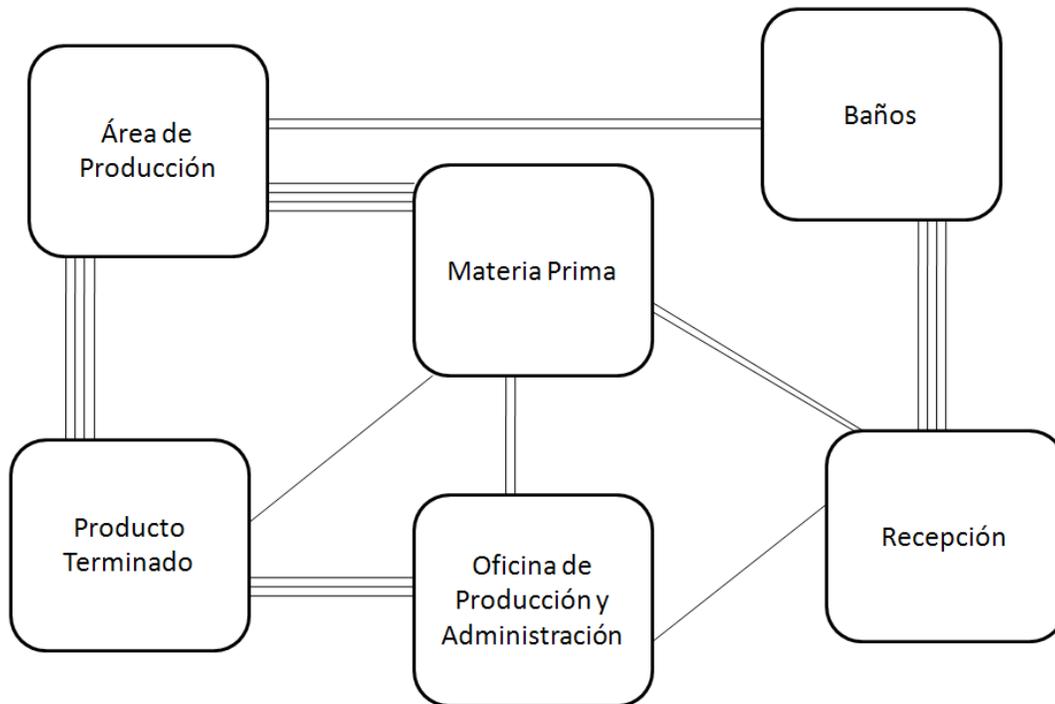


Figura 4-3. Diagrama de Relaciones de las Actividades

Fuente Propia.

4.3.3.3. Distribución con las relaciones de espacio.

En el diagrama de relaciones anterior, se han establecido aparte de las áreas involucradas, el requerimiento de espacio que se debe contemplar como mínimo para cada uno, a continuación se muestra en la **figura 4-4** la distribución de las relaciones de espacio, que servirá de utilidad para obtener una visión aproximada de la localización interna de cada área.

Es importante mencionar que el objetivo principal del diagrama de relaciones de espacio es obtener una idea general de lo que comprenderá el diseño de planta propuesto, ya que se representan a escala relativa el espacio que ocupará cada una de las actividades, junto al nivel de relación establecido en el diagrama de relaciones de la **figura 4-3**.

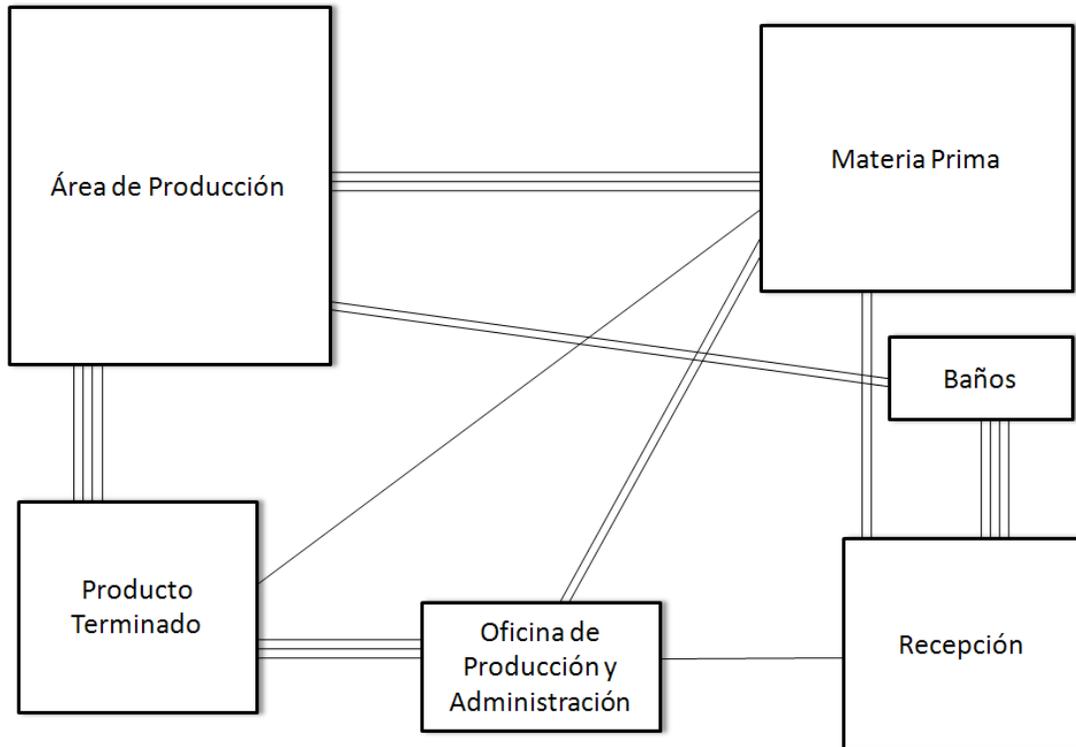


Figura 4-4. Distribución con las relaciones de Espacio

Fuente Propia.

Al obtener la relación entre cada uno de los departamentos, el espacio necesario y la proyección de espacio entre las áreas, es posible realizar la distribución de planta de acuerdo a todos estos requerimientos.

4.3.3.4. Propuesta de Diseño de Planta

Con la información obtenida anteriormente y haciendo uso del programa Microsoft Visio, se ha formulado la siguiente distribución que puede apreciarse en la **figura 4-5** para todas las áreas dentro de la planta:



DISEÑO DE PLANTA CLEAN S.A. KM 12

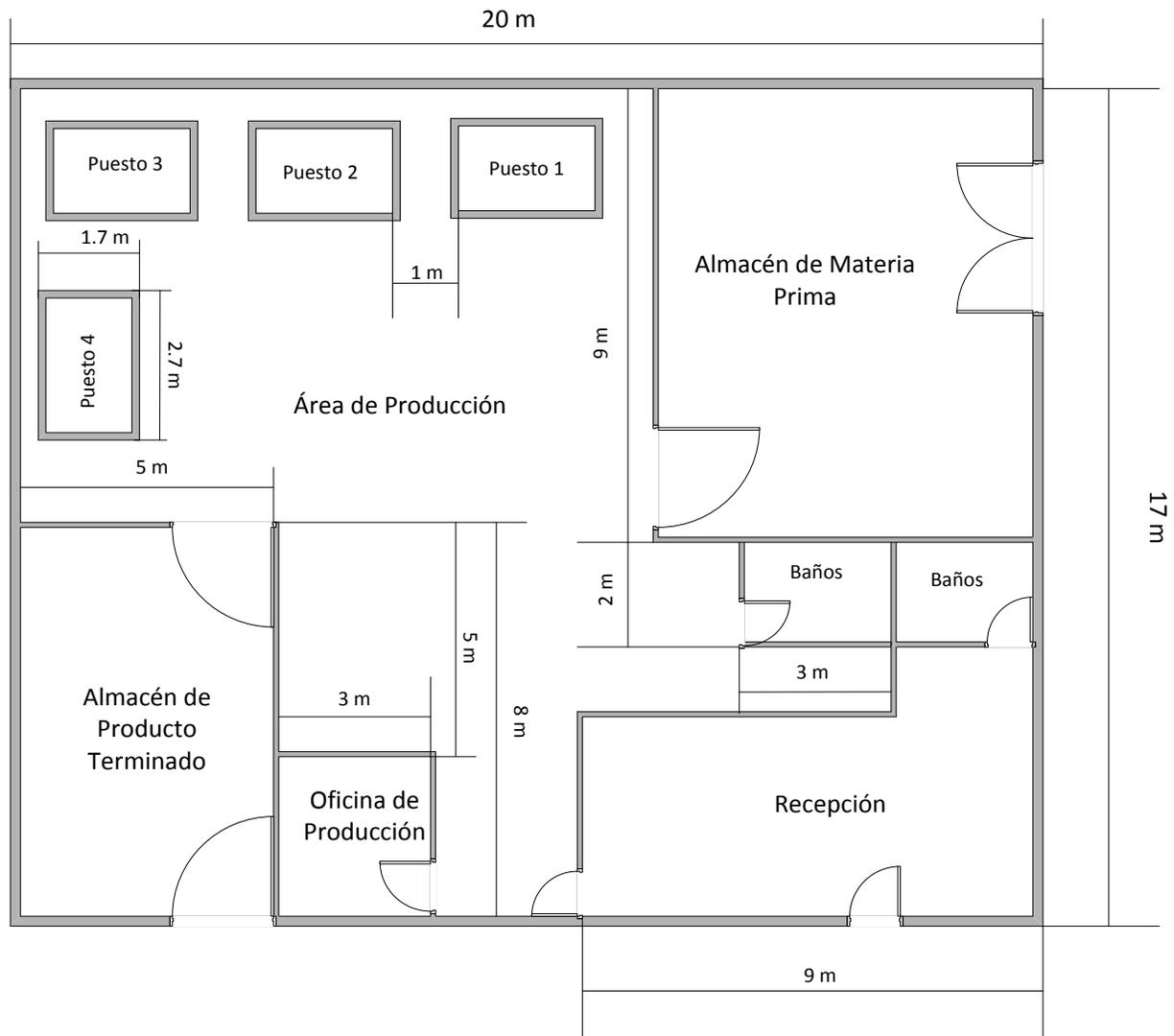


Figura 4-5. Diseño de Planta propuesto para CLEAN S.A.KM 12

Fuente Propia.

Se proponen 4 puestos de trabajo para la línea de producción de mechas de lampazo con una distribución de línea de ensamble de mecha en U ya que una de las ventajas es que el operario tiene mejor acceso a cada una de las estaciones de trabajo.

En el **Anexo 6** se pueden apreciar las vistas de la planta en tres dimensiones.



4.4. Análisis económico financiero

Posterior al análisis de mercado y técnico se procede a realizar el análisis económico financiero que retoma los resultados obtenidos de ambos análisis previos, para estimar el costo de la inversión del proyecto que comprende maquinaria, equipos, mobiliario, capital de trabajo así como nuestros costos de producción y gastos de administración y ventas, para planear los ingresos del proyecto en base a la capacidad de producción y aceptación de mercado, todo esto con el objetivo de determinar la viabilidad económica-financiera de este estudio en base los costos de producción, gastos de ventas, y el monto de la inversión inicial.

4.4.1. Costos de Inversión del proyecto

Los costos totales de la inversión del proyecto están comprendidos por el monto total en maquinaria y equipos, en mobiliario y equipos de oficina, capital de trabajo, las mejoras en infraestructura y los costos diferidos.

4.4.1.1. Costos fijos

- **Maquinaria y equipos**

A como lo expone el estudio previo Propuesta técnica para el diseño de mecha de lampazo “Aura-poliéster” en su sección 4.3.1.6.1 Para el método de manufactura, solo se cuenta con una máquina de coser Consew y una sola Maquina enrolladora producto de la innovación del producto, por lo que se propone comprar 3 más para satisfacer la demanda de producción. De igual forma comprar 4 mesas de trabajo, una pesa, estantes de bodega y carillas detallan con sus respectivos precios en dólares en la **tabla 4.21**.

Tabla 4-21. Inversión en maquinaria y equipo

Máquina y equipos			
Equipo	Cantidad	Precio Unitario	Total
Máquina de Coser CONSEW	4	\$ 5,000.00	\$ 20,000.00
Maquina enrolladora	4	\$ 300.00	\$ 1,200.00
Mesa de trabajo	4	\$ 60.00	\$ 240.00
Pesa	1	\$ 40.00	\$ 40.00



Estante bodega	40	\$	100.00	\$	4,000.00
Carilla	2	\$	50.00	\$	100.00
			Total	\$	25,580.00

Fuente Propia.

- **Mobiliario y equipo de oficina**

En la **tabla 4.22** se mencionan los diferentes mobiliarios y equipos de oficina las cuales se detallan con sus respectivos precios en dólares

Tabla 4-22. Inversión en mobiliario y equipo de oficina

Mobiliario y equipo de oficina			
Artículo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Computadora	2	\$ 400.00	\$ 800.00
Silla	4	\$ 30.00	\$ 120.00
Escritorio/Archivador	4	\$ 100.00	\$ 400.00
			Total
			\$ 1,320.00

Fuente Propia.

- **Capital de Trabajo**

El capital de trabajo son aquellos recursos que requiere el proyecto para operar. Para poder operar se requiere de cubrir necesidades de insumos, materia prima, mano de obra, etc., los cuales deben estar disponibles a corto plazo para cubrir las necesidades del proyecto a tiempo. En la **tabla 4.23** se detallan los recursos junto a su cantidad y precio para la ejecución del proyecto.

Tabla 4-23. Capital de Trabajo

Capital de Trabajo		
Descripción	Cantidad	Precio
Materia Prima (g)	7350000	\$ 40,500.00
Empaques y etiquetas (unds)	36529.50	\$ 6,523.13
Energía (Kw/h)	341.76	\$ 28.68
Nomina	2 meses	\$ 3,055.36
50% próximo encargo MP (g)	3675000	\$ 20,250.00
		Total
		\$ 70,357.16

Fuente Propia.



- **Mejoras en infraestructura**

A como se abordó en la sección 4.1.2.1 en las instalaciones de CLEAN S.A se presentan condiciones favorables para la ejecución del proyecto, donde solo se necesitan leves mejoras en la infraestructura que se detallan en la **tabla 4.24:**

Tabla 4-24. Inversión en Mejoras e Infraestructura

Mejoras en Infraestructura			
Concepto	Cantidad	Costo	Total
Luminarias	8	18	\$ 144.00
Mejoras leves a conexiones eléctricas	1 area	120	\$ 120.00
cerámica m2	20	30	\$ 600.00
Total			\$ 864.00

Fuente Propia.

4.4.1.2. Costos Diferidos

Este tipo de costos se refiere a la inversión de los activos intangibles, los cuales se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Los costos diferidos son representados en el siguiente cuadro por pago de servicios o derechos:

Tabla 4-25. Costos Diferidos

Costos diferidos	
Descripción	Costo
Alquiler	\$ 1,050.00
Total	\$ 1,050.00

Fuente Propia.

4.4.1.3. Costo total de la inversión

Una vez estimado todo el monto de los costos en los diferentes acápite descritos anteriormente se procede a la suma de estos para definir el monto de la inversión al cual, siguiendo los lineamientos de Baca (2010), se le suma un 5% de imprevistos. La estructura del costo total de la inversión se observa en la **tabla 4.26:**



Tabla 4-26. Costo total de la Inversión

Costos totales de inversión	
Concepto	Costo Total
Maquinaria y equipos	\$ 29,980.00
Mobiliario y equipo oficina	\$ 1,320.00
Capital de trabajo	\$ 70,357.20
Mejoras Infraestructura	\$ 864.00
Costos diferidos	\$ 1,050.00
Subtotal	\$ 103,571.16
Imprevistos (5%)	\$ 5,178.56
Total	\$ 108,749.72

Fuente Propia.

4.4.1.4. Depreciación y Amortización Activo Fijo y Diferido.

Retomando los datos obtenidos de la **tabla 4.26**, se procede a depreciar y amortizar el activo fijo y diferido en base a la formula expuesta en la sección 2.1.7.4. Cabe señalar, que como inventivo económico en Nicaragua, el cálculo de la depreciación no incluye el valor de salvamento.

Tabla 4-27. Depreciación y Amortización de activo fijo y diferido

Depreciación y Amortización de activo fijo y diferido							
Concepto	Valor	1	2	3	4	5	VS
Maquinaria y equipos	\$ 29980	5996	5996	5996	5996	5996	0
Mobiliario y equipo oficina	\$ 1320	264	264	264	264	264	0
Terreno y obras civiles	\$ 864	172.8	172.8	172.8	172.8	172.8	0
Costos diferidos	\$ 1050	210	210	210	210	210	0
Total		6642.8	6642.8	6642.8	6642.8	6642.8	0

Fuente Propia.

De acuerdo al cálculo de la **tabla 4.27**. en los 5 años del horizonte del proyecto, se amortizaran \$ 6,642.8 en activos fijo y diferidos.

4.4.2. Análisis de la fuente y programa de financiamiento

Según las políticas de CLEAN S.A. se someterán a financiamiento únicamente los proyectos cuya inversión sea mayor a \$100,000, estableciendo un 30% a financiar sobre el monto total de la inversión. El 70% restante será capital aportado por los



inversionistas (Junta Directiva). La Junta Directiva fijo una TMAR para este proyecto del 35%. En la **tabla 4.28** se calcula la TMAR mixta con inflación para su posterior uso en el FNE.

Tabla 4-28. Calculo de la TMAR

Calculo de Tasas				
	Aporte	% Aporte	Tasa	Tasa ponderada
Inversionistas	\$ 76,124.81	0.7	0.35	0.245
Banco	\$ 32,624.92	0.3	0.16	0.048
Total	\$ 108,749.72			
Inflación				0.0967
TMAR MIXTA				0.32

Fuente Propia.

Con un aporte del 30% de la inversión equivalente a \$ 32,624.92 y una TMAR del 32% en la **tabla 4.29** se detalla la tabla de pago.

Tabla 4-29. Tabla de Amortización

Tabla de Amortización					
n	Saldo Inicial	Interés	Cuota	Abono a Capital	Saldo Final
0	\$ 32,624.92				\$ 32,624.92
1	\$ 32,624.92	\$ 10,483.47	\$ 13,945.94	\$ 3,462.47	\$ 29,162.45
2	\$ 29,162.45	\$ 9,370.86	\$ 13,945.94	\$ 4,575.08	\$ 24,587.37
3	\$ 24,587.37	\$ 7,900.74	\$ 13,945.94	\$ 6,045.20	\$ 18,542.17
4	\$ 18,542.17	\$ 5,958.21	\$ 13,945.94	\$ 7,987.72	\$ 10,554.44
5	\$ 10,554.44	\$ 3,391.49	\$ 13,945.94	\$10,554.44	0.00

Fuente Propia.

4.4.3. Estructura de costos y gastos de la empresa

4.4.3.1. Costos producción

Los costos de producción de este proyecto se componen por el precio de los pabilos, de las lonas, el empaque, EPP, consumo de energía, agua y Mano de Obra.

- **Precio de los pabilos**

Como se menciona en el estudio "Propuesta técnica para el diseño de mecha de lampazo AURA-Poliéster" los pabilos de poliéster provienen de España quien



remitió su proforma en precio FOB. En la **tabla 4-30** se desglosa la estructura de costos de un contenedor de 1050 pabilos con un precio FOB de \$30,000 más el 35% de impuestos aduaneros.

Tabla 4-30. Costo de los pabilos

Estructura de costos de pabilo					
Contenedor	Costo	Pabilos		Costo	Costo por gramo
Costo de Contenedor	\$ 30,000.00				
Impuestos (35%)	\$ 10,500.00	Peso de Carrete	7200	\$ 38.57	
Costo Total Contenedor	\$ 40,500.00	Peso Pabilo	7100	\$ 38.04	\$ 0.005
Cantidad de Carretes	1050	Peso Cilindro	100	\$ 0.54	
Peso Carrete (g)	7200			\$ 38.57	
Peso Cilindro (g)	100				
Costo de Carrete	\$ 38.57				

Fuente Propia.

- **Costo cintas**

En el estudio Propuesta técnica para el diseño de mecha de lampazo AURA-Poliéster” se menciona que la mecha reforzada consta de tres cintas. En la **tabla 4.31** se detallan la cantidad de cintas por yarda y su respectivo costo.

Tabla 4-31. Costo de Cintas

Estructura de Costos Cintas					
		Costo del Área/yarda	Área de Cinta	Total de Cintas por (yarda)	Costo por cinta
Área Lona Dura (cm)	11520	\$ 3.93	186	62	\$ 0.06
área Lona Suave (cm)	10388	\$ 3.00	112	93	\$ 0.04
Total Cintas por mecha (3)					\$ 0.10

Fuente Propia.



- **Costo de Materiales**

Tabla 4-32. Costo de Materiales

Costo de Materiales		
Materiales	Cantidad por mecha	Costo por mecha
Pabilo (g)	310	\$1.68
Cintas yarda	3	\$ 0.10
Hilo (g)	-	\$ 0.10
Total		\$ 1.88

Fuente Propia.

El costo de la mecha en función de los materiales asciende a \$1.88 dólares estadounidenses.

- **Costos por empaque**

La mecha AURA-Poliéster será empacada en bolsas con serigrafía del diseño de empaque. El costo de esto se expone en la **tabla 4.33**:

Tabla 4-33. Costo por empaques

Costos por empaque					
Concepto	Cantidad por día	Costos Unidad	Costos Diario	Consumo Anual	Costos Total \$
Bolsas	686	C\$ 5	3432.3	906125.4	32361.6
Total	686		Factor por unidad anual		0.18

Fuente Propia.

- **Equipos de Protección**

Cumpliendo con los principios de la Ley 618 en la **tabla 4-34** se exponen los equipos de protección personal a suministrar a los trabajadores del proyecto.

Tabla 4-34. Costo de EPP

Otros Materiales y equipos de seguridad			
Concepto	Consumo por unidad \$	Costo mensual \$	Costo Anual \$
Protección auditiva	0.40	21.37	256.40
Guantes	0.99	17.73	212.81
Tapa boca	0.99	17.73	212.81
Total	\$ 2.37	\$ 56.84	\$682.02

Fuente Propia.



- **Consumo de energía y agua.**

Para el cálculo de energía y agua se utilizó la técnica de balance energético y balance de agua que consiste en estimar el consumo por cada equipo/persona por el tiempo de producción. Para estimar los precios se utilizó el pliego tarifario para energía suministrado por el Instituto Nacional de Energía (INE) y el pliego tarifario para agua brindado por la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados ENACAL.

En las **tablas 4-35 y 4-36** se expone la estimación en consumo de energía y agua para el proyecto de una línea de producción de mechas AURA-Poliéster.



- **Consumo de energía de producción**

Tabla 4-35. Balance energético de producción

Consumo de Energía de producción							
Objeto	Unidad de medida	Potencia Nominal	Potencia Real	Cantidad horas uso día	consumo energía x día	Energía semana	consumo Kw/mes
Máquina de Coser(4)	W	720	0.72	8	5.76	34.56	138.24
Foco (2)	W	30	0.03	8	0.24	1.44	5.76
Foco (2)	W	30	0.03	8	0.24	1.44	5.76
Abanico 1	W	110	0.11	8	0.88	5.28	21.12
Total							170.88
Costos de energía de producción							
Tipo Tarifa	Aplicación	Código	Descripción	Total consumido	Precio energía	Costo Mensual C\$	Potencia C\$
Industrial menor	Uso industrial	T-3	-	170.88	5.483	33.46196571	401.5435886

- **Consumo de agua de producción**

Tabla 4-36. Balance de Agua

Consumo Agua Producción						
Concepto	Resultados x día m3	cantidad días	cantidad personas	tota mensual	Total anual m3	costo anual Tarifa (C\$18.9)
Baño	0.0229	6	7	2.1984	26.3808	498.59712
Limpieza Maquinaria	0.01145	6	2	0.5496	6.5952	124.64928
Bebedero	0.0229	6	4	2.1984	26.3808	498.59712
Total córdobas						1121.84352
Total dólares						41.06308638



- **Mano de obra**

En la **tabla 4.37** se muestra la tabla de nómina que resume las prestaciones sociales que según la ley de Nicaragua se le debe garantizar al trabajador. Estas son: seguro del INSS, vacaciones, aguinaldo, liquidación, INATEC.

Tabla 4-37. Mano de obra de Producción

Mano de Obra					
Cargo	N. Trabajadores	Salario Individual	Salario Mensual	Prestaciones Sociales	Total
Operario (4)	4	C\$ 4800	C\$ 19,200	45%	C\$ 27,840
Bodega (1)	1	C\$ 4800	C\$ 4,800	45%	C\$ 6,969
Total en Córdobas mensual					C\$ 34,800
Total en Dólares mensual					\$ 12,42.86
Total en Dólares anual					\$ 14,914.29
Factor de Producción					\$ 0.08229

4.4.3.2. Costos totales de producción por mecha

La **tabla 4-38** muestra la sumatoria de todos los costos de producción.

Tabla 4-38. Costo total de producción por mecha

Costo Totales de producción/mecha	
Concepto	Costo Total por mecha
Costos Materia Prima	\$ 1.880
Costos por empaque	\$ 0.179
EPP	\$ 0.004
Energía	USD 0.002
Agua	USD 0.001
Mano de obra	\$ 0.082
Total	\$ 2.15



4.4.3.3. Gastos de administración y ventas

Los gastos de administración y ventas para este proyecto están compuestos por mano de obra, presupuesto de publicidad, consumo de agua y luz, e insumos.

- **Mano de obra**

En la **tabla 4.39** se muestra la tabla de nómina que resume las prestaciones sociales que según la ley de Nicaragua se le debe garantizar al trabajador. Estas son: seguro del INSS, vacaciones, aguinaldo, liquidación, INATEC.

Tabla 4-39. Mano de obra de Administración y Ventas

Mano de Obra				
Cargo	N. Trabajadores	Salario Individual	Prestaciones Sociales	Total
Residente	1	C\$ 5,500	45%	C\$ 7,975
Total en Córdobas mensual				C\$ 7,975
Total en Dólares mensual				\$ 284.82
Total en Dólares anual				\$ 3,417.86
Factor de Producción				\$ 0.02

- **Presupuesto promoción AURA-Poliéster**

Respondiendo a la estrategia resultante del análisis FODA de llevarle al mercado objetivo la innovación de la mecha AURA-Poliéster se desarrolló el siguiente presupuesto de promoción que consiste en acompañar la compra de mechas con regalías a nuestros clientes como camisetas. Estas estrategias se desarrollaran en los meses Noviembre, Diciembre y Mayo ya que en estos meses es cuando la población tiene mayor poder adquisitivo y su impulso de compra se incrementa.

En la **tabla 4.40** se exponen las estrategias con su respectivo costo en dólares.



Tabla 4-40. Presupuesto de Publicidad

Presupuesto Promoción AURA-Poliéster											
Instrumentos	Cantidad unds	Precio C\$	Primer Año de Operaciones								
			Meses		Total Semestre I	Presupuesto I Semestre	Meses		Total Semestre II	Presupuesto II Semestre	Total Anual
			Noviembre	Diciembre			Septiembre	Octubre			
Estante con vinil	1		1		1	C\$ 3000			0		
Afiches 11x17	300	2.65	1	1	2	C\$ 1,590.00	1		1	C\$ 795.00	
Camisetas Promocionales Cuello Redondo	300	79.0	1	1	2	C\$47,400.0	1		1	C\$ 23,700.00	
					Total	C\$48,990.0			Total	C\$ 24,495.00	
Gran Total										\$ 2,699.97	

Fuente Propia.

- **Consumo energía administración**

Para el cálculo de energía y agua se utilizó la técnica de balance energético que consiste en estimar el consumo por cada equipo/persona por el tiempo de producción. Para estimar los precios se utilizó el pliego tarifario para energía suministrado por el Instituto Nacional de Energía (INE)

En las **tablas 4-41** se expone la estimación en consumo de energía en administración para el proyecto de una línea de producción de mechas AURA-Poliéster.



Tabla 4-41. Balance Energético de Ventas

Consumo de Energía de administración							
Objeto	Unidad de medida	Potencia Nominal	Potencia Real	Cantidad horas uso día	Consumo energía x día	Energía semana	Consumo mes
Computadora(2)	W	240	0.5	8	4	24	96
Foco (3)	W	15	0.015	8	0.12	0.72	2.88
Foco (4)	W	15	0.015	8	0.12	0.72	2.88
Abanico 1	W	110	0.11	8	0.88	5.28	21.12
Total							122.88
Costos de energía de producción (4real)							
Tipo Tarifa	Aplicación	Código	Descripción	Total consumido	Precio energía	Potencia C\$	Potencia \$
Industrial menor	uso industrial	T-3	Tarifa Monomia	122.88	6.93	851.84	\$ 31.18

Tabla elaborada en base al pliego tarifario de Managua. 2015

- **Insumos**

Los insumos de administración consisten en los materiales de oficina como papelería, engrapadoras, etc.

Tabla 4-42. Insumos de Administración

Insumos					
Concepto	Unidad de medida	Costo unidad	Cant/mes	Cantidad anual	Costo anual
Papelería	resma	160	1	6	960
Grapas	caja	30	1	12	
Engrapadoras	Unidad	80	1	1	
				Total C\$	960
				Total \$	34.285714

Fuente Propia.



4.4.3.3.1. Gastos totales de ventas

En la **tabla 4.43** se presenta la suma de los costos de administración anuales para el proyecto de una línea de producción de mechas AURA-Poliéster.

Tabla 4-43. Gastos totales de Ventas

Costos totales de administración	
Concepto	Costo Total Anual \$
Nomina	\$ 3.417,86
Publicidad	\$ 2.832,24
Energía	\$ 374,16
Insumos	\$ 34,29
Total	\$ 6.658,54

Fuente Propia.

4.4.3.4. Ingresos

En esta sección se presenta como se determinó el precio en base a la suma de todos los costos y gastos, expuestos en las secciones anteriores, en lo que se incurre al producir y comercializar mechas AURA-Poliéster.

Tabla 4-44. Determinación del precio de venta

Costo Totales de producción/mecha	
Costo unitario	\$ 2,147
Gasto de Administración y ventas	\$ 0,002
Costo de producción	\$ 2,149
Margen de ganancia (38%)	0.81
Precio Venta	\$ 2,966

Fuente Propia.

Utilizando la tasa inflacionario acumulada (0.0303) se puede proyectar el precio inflado de nuestra mecha para el horizonte del proyecto (5 años) a como se muestra en la **tabla N° 4.45:**



Tabla 4-45. Proyección del precio de venta por inflación

Tabla de precio de venta	
2015	\$2,97
2016	\$3,06
2017	\$3,15
2018	\$3,24
2019	\$3,34
2020	\$3,44

Fuente Propia.

Como se describió en la sección 4.3.2 nuestra capacidad de diseño es el 90% de nuestro DPI, nuestra capacidad de sistema un 65% de la capacidad de diseño y nuestra capacidad real un 65% de nuestra capacidad de sistema por lo que conociendo nuestro precio en los 5 años del proyecto un nuestra capacidad real podemos calcular nuestros ingresos para la vida del proyecto los cuales se detallan en la **tabla 4.46**.

Tabla 4-46. Plan de ventas

Ingresos CLEAN S.A. de proyecto mecha Aura-Poliéster inflados						
	0	1	2	3	4	5
Costo de producción/und		\$ 2,21	\$ 2,2790	\$ 2,3481	\$2,4192	\$ 2,4925
Precio de venta/und		\$ 3,0554	\$ 3,1480	\$ 3,2434	\$3,3416	\$ 3,4429
Unds producidas	181,225	190286	199801	209791	220280	231294
Ingresos		\$581.401,02	\$628.968,34	\$680.427,39	\$736.096,5	\$796.320,30

Fuente Propia.

Conociendo nuestros ingresos podemos calcular el flujo neto de efectivo, que se presenta en la **tabla 4.47**.



4.4.3.5. Flujo neto de efectivo

Tabla 4-47. Flujo Neto de Efectivo - Ventas Optimistas. Fuente propia.

FLUJO NETO EFECTIVO DE LA CLEAN S.A.						
Costo de producción/unidad		\$ 2,21	\$ 2,2790	\$ 2,3481	\$ 2,4192	\$ 2,4925
Precio de venta/unidad		\$ 3,0554	\$ 3,1480	\$ 3,2434	\$ 3,3416	\$ 3,4429
Concepto	0	1	2	3	4	5
Unidades vendidas	181225	190286	199801	209791	220280	231294
Ingresos		\$581.401,02	\$628.968,34	\$680.427,39	\$736.096,56	\$796.320,30
Costos de producción		\$420.914,91	\$455.352,06	\$492.606,69	\$532.909,31	\$576.509,28
Utilidad Marginal		\$160.486,11	\$173.616,28	\$187.820,70	\$203.187,25	\$219.811,02
Gastos operativos	50%	80243,06	86808,14	93910,35	101593,63	109905,51
Gastos financieros		10483,47	9370,86	7900,74	5958,21	3391,49
Depreciación		\$6.642,80	\$6.642,80	\$6.642,80	\$6.642,80	\$6.642,80
Utilidad antes de impuestos		63116,79	70794,48	79366,81	88992,61	99871,22
Impuestos 30% (IR)	30%	18935,04	21238,34	23810,04	26697,78	29961,36
Utilidad después de impuestos		44181,75	49556,14	55556,77	62294,83	69909,85
Depreciación		\$6.642,80	\$6.642,80	\$6.642,80	\$6.642,80	\$6.642,80
Amortización préstamo		\$3.462,47	\$4.575,08	\$6.045,20	\$7.987,72	\$10.554,44
FNE						
Financiamiento/inversión	(108,749,72)	\$47.362,08	\$51.623,86	\$56.154,37	\$60.949,91	\$65.998,21
VPN	\$17.385,19					
VA	\$221.284,16	\$47.362,08	\$51.623,86	\$56.154,37	\$60.949,91	\$65.998,21
TIR	40%					
RBC	\$1,56					
PR	27,55 meses					



4.4.3.6. Análisis de sensibilidad.

Tabla 4-48. Flujo neto de efectivo – Ventas Intermedio. Fuente propia.

FLUJO NETO EFECTIVO DE LA CLEAN S.A.						
Costo de producción/unidad		\$ 2.23	\$ 2.3025	\$ 2.3723	\$ 2.4442	\$ 2.5182
Precio de venta/unidad		\$ 3.0869	\$ 3.1804	\$ 3.2768	\$ 3.3760	\$ 3.4783
Concepto	0	1	2	3	4	5
Unidades vendidas	144980	152229	159840	167832	176224	185035
Ingresos		\$469,909.56	\$508,355.21	\$549,946.29	\$594,940.14	\$643,615.17
Costos de producción		\$340,202.03	\$368,035.66	\$398,146.49	\$430,720.85	\$465,960.28
Utilidad Marginal		\$129,707.53	\$140,319.55	\$151,799.79	\$164,219.29	\$177,654.90
Gastos operativos	50%	64853.76	70159.77	75899.90	82109.65	88827.45
Gastos financieros		10483.47	9370.86	7900.74	5958.21	3391.49
Depreciación		\$6,642.80	\$6,642.80	\$6,642.80	\$6,642.80	\$6,642.80
Utilidad antes de impuestos		47727.50	54146.12	61356.36	69508.63	78793.16
Impuestos 30% (IR)	30%	14318.25	16243.83	18406.91	20852.59	23637.95
Utilidad después de impuestos		33409.25	37902.28	42949.45	48656.04	55155.21
Depreciación		\$6,642.80	\$6,642.80	\$6,642.80	\$6,642.80	\$6,642.80
Amortización préstamo		\$3,462.47	\$4,575.08	\$6,045.20	\$7,987.72	\$10,554.44
FNE Financiamiento/inversión	-108749.722	\$36,589.58	\$39,970.00	\$43,547.05	\$47,311.12	\$51,243.56
VPN	(\$11,044.98)					
VA	\$254,407.49	\$27,691.41	\$22,893.36	\$18,876.52	\$15,520.80	\$12,722.66
TIR	27%					
RBC	\$0.67					
PR	35.67 meses					



Tabla 4-49. Flujo Neto de Efectivo –Ventas Pesimista. Fuente propia.

FLUJO NETO EFECTIVO DE LA CLEAN S.A.						
Costo de producción/unidad		2.272772671	2.341637683	2.412589305	2.485690761	2.561007191
Precio de venta/unidad		3.139255956	3.234375411	3.332376986	3.433348009	3.537378454
Concepto	0	1	2	3	4	5
Unidades vendidas	108753	114190.65	119900.1825	125895.1916	132189.9512	138799.4488
Ingresos		358473.6781	387802.2021	419530.2393	453854.1058	490986.1795
Costos de producción		259529.3886	280762.7856	303733.3929	328583.3404	355466.3864
Utilidad Marginal		98944.2895	107039.4165	115796.8464	125270.7654	135519.7931
Gastos operativos	0.5	49472.14475	53519.70827	57898.4232	62635.3827	67759.89653
Gastos financieros		10483.46559	9370.859154	7900.735442	5958.212321	3391.492223
Depreciación		6642.8	6642.8	6642.8	6642.8	6642.8
Utilidad antes de impuestos		32345.87916	37506.04912	43354.88776	50034.37038	57725.60431
Impuestos 30% (IR)	0.3	9703.763748	11251.81474	13006.46633	15010.31111	17317.68129
Utilidad despues de impuestos		22642.11541	26254.23438	30348.42143	35024.05926	40407.92302
Depreciación		6642.8	6642.8	6642.8	6642.8	6642.8
Amortización préstamo		3462.470677	4575.077113	6045.200825	7987.723946	10554.44404
FNE Financiamiento/inversión	-108749.722	25822.44473	28321.95727	30946.02061	33679.13532	36496.27897
VPN	-39460.98069					
VA	254407.4879	19542.72146	16221.78475	13414.29544	11048.71256	9061.227109
TIR	0.123570361					
RBC	0.637120276					
PR	50.53730108	meses				



Tabla resumen - Análisis de Sensibilidad.

Se tomó como variable de análisis nuestra capacidad real de producción ya que es la base de nuestro plan de ventas, en tres escenarios. El escenario optimista que toma un 100% de nuestra capacidad real, el escenario intermedio un 80% de nuestra capacidad real, y un escenario pesimista, que contempla un 60% de la misma.

Este análisis arrojó los siguientes resultados:

Tabla 4-50. Resumen Análisis de Sensibilidad

ANALISIS DE SENSIBILIDAD – PROYECTO MECHAS AURA POLIESTER					
Escenarios		VPN	TIR	RBC	PR
Plan de Ventas	Optimista (100%)	\$ 17,385	40%	1.56	27.5 meses
	Intermedio (80%)	\$ (11,044)	27%	0.67	35.6 meses
	Pesimista (60%)	\$ (- 39,460)	12.35%	0.63	50.53 meses

Fuente Propia.

El escenario optimista, tomando como referencia que se podrá vender el 100% de nuestro plan de ventas programado durante la vida del proyecto, genera un VPN de \$ 17,385, lo que significa que la ganancia del proyecto si este escenario se presenta, resulta atractivo para la gerencia. También se obtiene una TIR de 40%, con una relación costo-beneficio de 1.56, y en esta situación la inversión se recupera en 27.5 meses.

En cambio, en el escenario intermedio, tomando como base el 80% del plan de ventas programadas, genera un VPN negativo de \$ - 11,044, que significa una pérdida para el proyecto, ya que los flujos de cada año no logran compensar la inversión a este nivel de ventas. Se obtiene una TIR de 27%, con una relación costo-beneficio de 0.67, con lo que la recuperación de la inversión se hará efectiva hasta dentro de 35.6 meses.

En el escenario pesimista, en el cual se considera un alcance del 60% con respecto al plan de ventas, se obtiene de igual manera un VPN negativo de \$(39,460), con una tasa interna de rendimiento de 12.35%, y una relación costo-beneficio de 0.63, recuperando la inversión hecha en 50.5 meses.



5. Conclusiones

- Se verificó que las condiciones técnicas de la planta son favorables para la ejecución de la propuesta prototípica del diseño AURA-Poliéster, en cuanto a disponibilidad, ubicación, diseño de instalaciones incurriendo en mejoras que no generarán un gran costo.
- Se demostró que el prototipo AURA-Poliéster llegaría a ser aceptado por el segmento de mercado estudiado, ya que un 88% de ese mercado (5 mil casas aproximadamente) estaría dispuesto a comprar este producto, lo que junto a una demanda interna en crecimiento, justifica la inversión del montaje de una línea de producción, tanto para clientes internos como externos.
- El balanceo de línea de producción de mecha de lampazo modelo reforzado, arrojó una eficiencia del 73%. El diseño de planta propuesto aprovecha el espacio total disponible de 340 m², contemplando un área de producción, oficina de producción, almacén de materia prima, almacén de producto terminado, recepción y baños.
- Según el análisis de sensibilidad en el cual se estudiaron tres escenarios de ventas con una TMAR del 32% y una inversión de \$ 108,749.72, el escenario optimista es el más atractivo con un VPN de \$ 17,385.19 una TIR de un 40%. En el resultado del método relación beneficio-costos, es de 1.56. En este escenario la inversión retornaría en un periodo de 27.5 meses.



6. Recomendaciones

- De ser implementada la línea de producción de mechas de lampazo Aura Poliéster, se sugiere realizar antes que nada, las mejoras en cuanto a la iluminación y ventilación de la planta ya que estos fueron los aspectos cuya valoración fue baja. Estos costos han sido incluidos en la tabla de mejoras a la infraestructura y no son de gran relevancia con respecto a la inversión general.
- Se propone desarrollar un plan de seguridad, que comprenda mapa de riesgos, plan de evacuación y manual de procedimientos de seguridad de esta planta.
- Se sugiere aumentar el mercado meta para no estar en desventaja con respecto a la competencia, ya que en los restantes Distritos de Managua existen residenciales a los que puede llegar la mecha AURA-Poliéster.
- Se propone realizar un estudio de mercado que desarrolle ampliamente las variables demanda, oferta, precio y comercialización.
- Se sugiere desarrollar una mejora en el proceso de mecha reforzada ya que las tareas que componen el proceso podrían ser replanteadas para elevar la eficiencia del balanceo de línea.



7. Bibliografía

- ALMA, A. d. (2005). *Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo*. Managua: ALMA.
- Baca Urbina, G. (2006). *Evaluación de Proyectos* (12ava Edición ed.). Mexico D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Baca Urbina, G. (2007). *Fundamentos de Ingeniería Económica*. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Chase, A. (2006). *Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones*. McGraw-Hill.
- Chavarria, R., & Cuadra, M. (2015). *Propuesta Técnica para el Diseño de un prototipo de Mechas Aura Poliester que reemplace a la actual utilizada en la Empresa CLEAN, en el periodo Agosto-Diciembre de 2015*. Managua.
- Hernandez Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. México DF: McGraw-Hill/Interamericana.
- Ley 185, Código del Trabajo (con sus reformas, adiciones e interpretación auténtica)*. (1996). Managua, Nicaragua: La Gaceta.
- Ley 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo*. (2007). Managua, Nicaragua: La Gaceta.
- Meyers, F. E. (2006). *Diseño de Instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. México DF: Pearson Educación.
- Niebel, B. (2009). *Ingeniería de Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. Mexico D.F.: McGraw-Hill.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2006). *Ingeniería Industrial Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. México DF: AlfaOmega.
- Rivera, F. (2010). *Administración De Proyectos*. México DF: Pearson Educación.
- Schey, J. A. (2002). *Procesos de Manufactura* (Tercera ed.). Mexico D.F: McGraw-Hill.



ANEXOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
NICARAGUA**
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA



INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS PRODUCTIVOS

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Anexo 1. Cuestionario

El presente cuestionario se realiza con el objetivo de conocer su opinión acerca del uso de una nueva mecha de lampazo.

Preguntas Pre-Uso

Sexo M F

1. ¿Utiliza mechas de lampazo para limpiar el piso de su hogar?

Sí No

2. De las siguientes marcas, por favor seleccione las que usted utiliza o alguna vez haya utilizado.

Gatito

Retazos de Tela

Doña Mecha

Otras Medina

3. ¿Cuánto le cuesta una mecha?

De C\$ 60 a C\$ 80

De C\$ 85 a C\$ 95

De C\$ 90 o mas

4. A la hora de comprar una mecha de lampazo que usted utiliza ¿Cuál fue la importancia que le dio usted a cada uno de los siguientes aspectos? (Ordene en orden de importancia)

Aspecto	Importancia
Precio	<input type="checkbox"/>
Tamaño	<input type="checkbox"/>
Diseño	<input type="checkbox"/>
Comodidad	<input type="checkbox"/>
Calidad	<input type="checkbox"/>
Funcionalidad	<input type="checkbox"/>



Durabilidad	<input type="checkbox"/>
Accesibilidad	<input type="checkbox"/>
Punto de Venta	<input type="checkbox"/>

5. ¿Con que frecuencia compra mecha de lampazo para su hogar?

Semanal <input type="checkbox"/>	Mensual <input type="checkbox"/>	Bimensual <input type="checkbox"/>	Trimestral <input type="checkbox"/>
----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

6. ¿Cuántas compra?

Una <input type="checkbox"/>	Dos <input type="checkbox"/>	Tres <input type="checkbox"/>	Cuatro o más <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------------

7. ¿Sabe que el poliéster puede ser utilizado para la limpieza de los pisos de su hogar? (con mejores resultados en la cerámica)

Preguntas Post-Uso

8. ¿Qué diferencia nota entre la mecha actual de algodón con la mecha del poliéster al momento del lampazeado? (Donde 5 es la más importante y 1 la menos importante)

	1	2	3	4	5
Mayor confort					
Mejor control de la mecha					
Fácil exprimido					
Fácil ajuste al soporte					
Sensación de menor peso					
Mayor Brillantez del piso					
Tamaño adecuado					
Fácil Lavado					
Diseño					

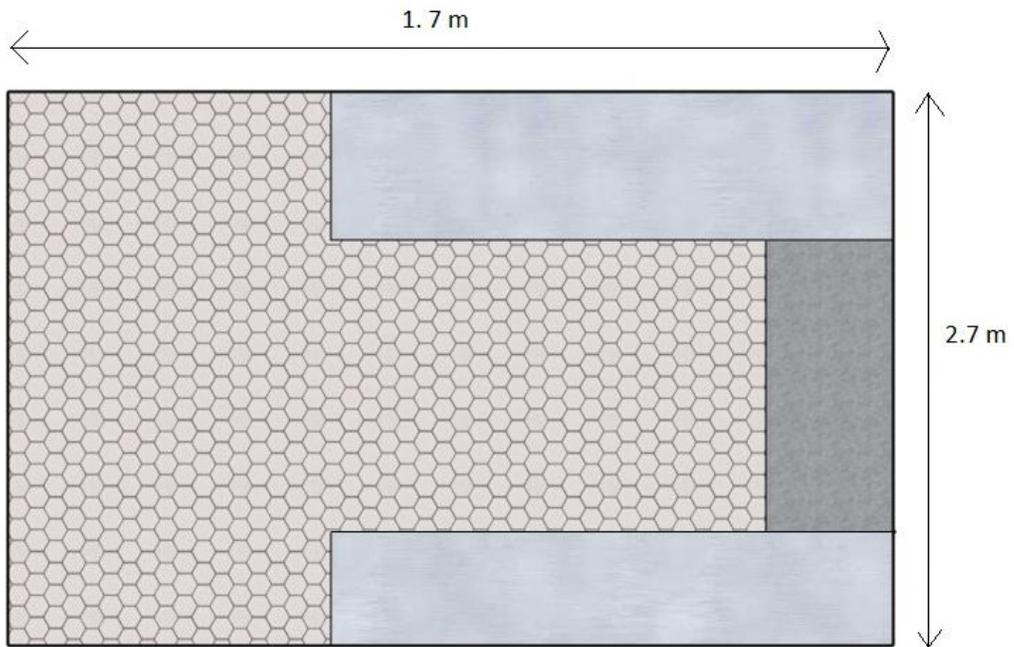
9. ¿Estaría dispuesto a comprar esta mecha?

Si

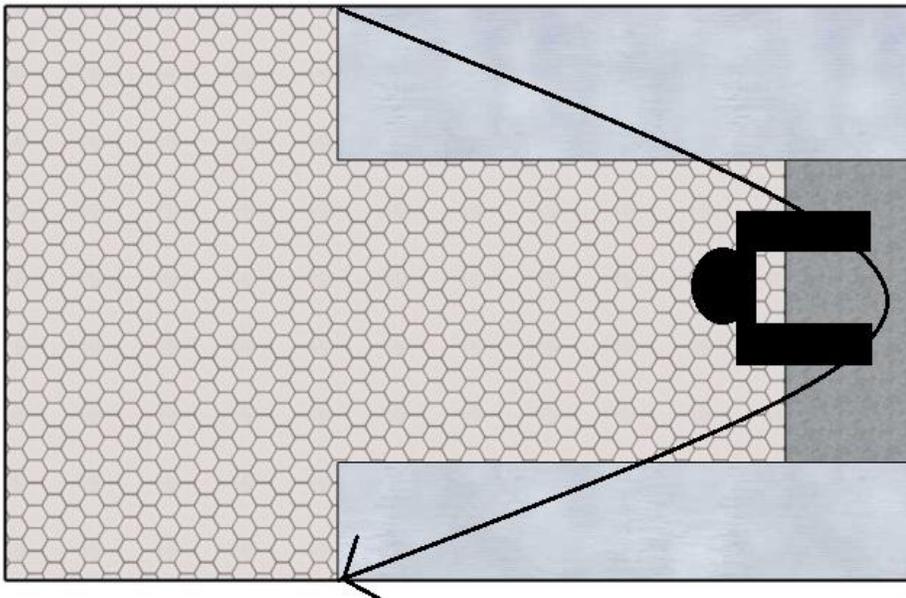
No

10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por esta mecha?

C\$ 95	<input type="checkbox"/>
C\$ 100	<input type="checkbox"/>
C\$ 115	<input type="checkbox"/>
C\$125	<input type="checkbox"/>



Anexo 2. Puesto de trabajo

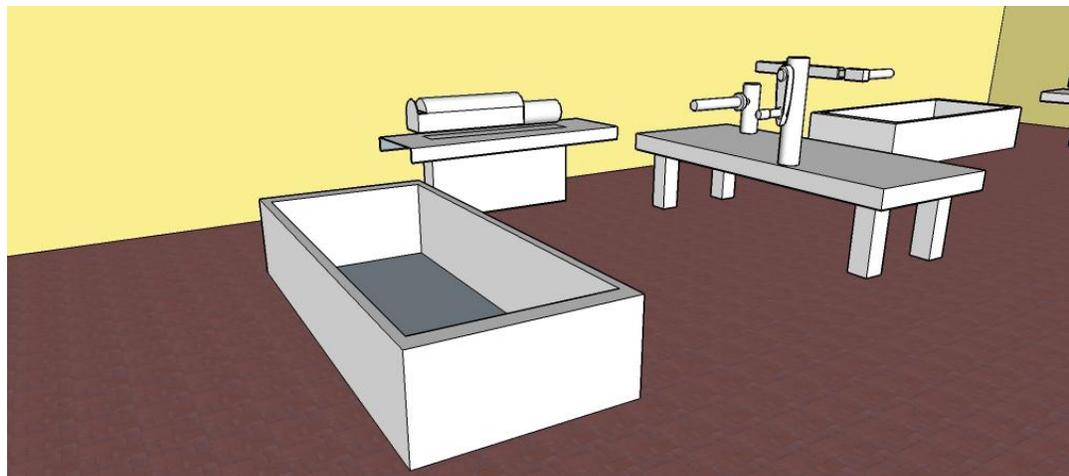


Anexo 3. Flujo de Material en U

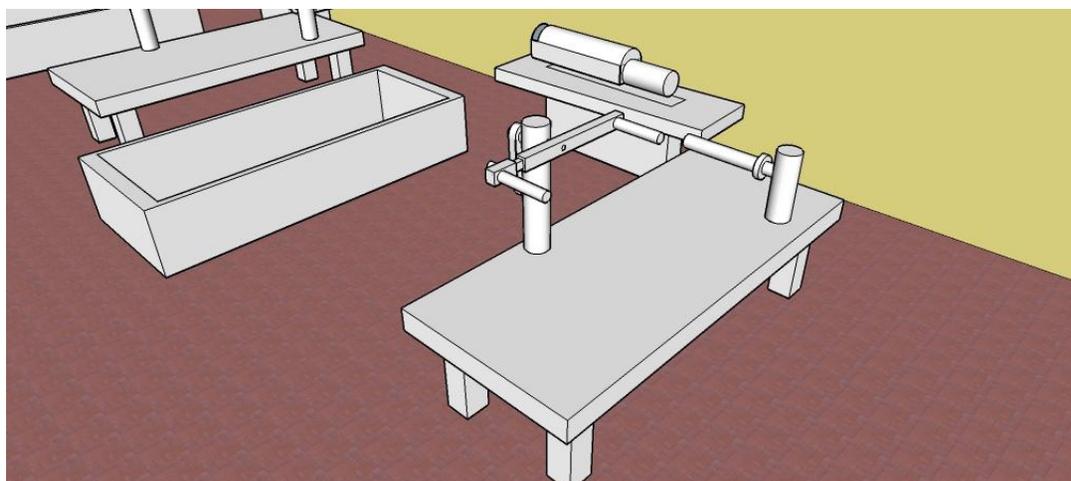


Anexo 4. Cronograma de Actividades del Trabajo

Actividad	Tiempo de Duración																								
	Septiembre				Octubre																Noviembre				
	21	24-26	27	28	1	2	3	4	7	8	9	10	11	16	17	18	19	20	21-24	25	28-30	1-3	5	6	
Fase 1: Discusión estudio Preliminar.																									
Reunión con Directivos CLEAN S.A	█																								
Recopilación y análisis del estudio preliminar		█	█	█																					
Solicitud de Permiso visita a planta			█																						
Visita y medición a planta					█	█																			
Inventario de máquinas y equipos						█																			
Elaborar croquis de las instalaciones							█																		
Análisis de las condiciones de la infraestructura								█																	



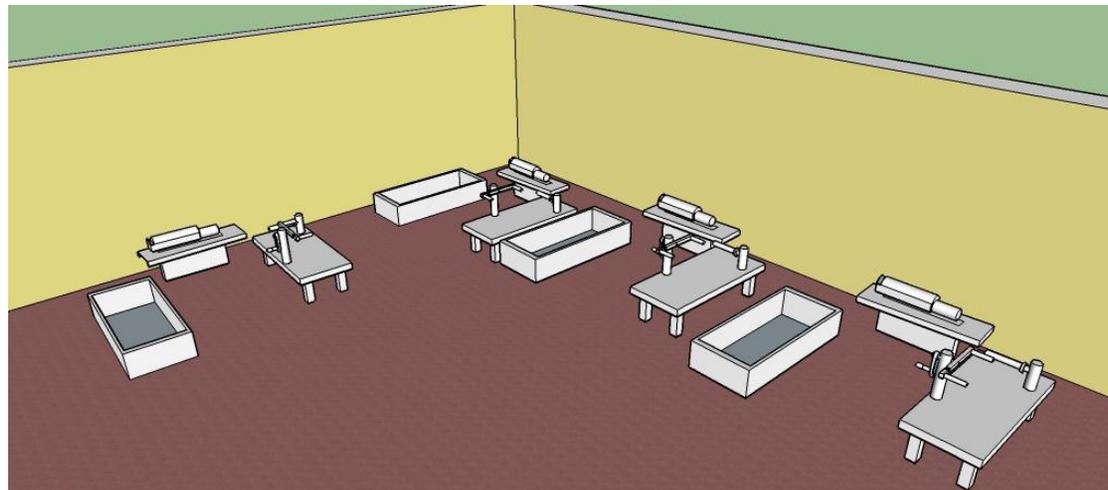
Anexo 5. Puesto de Trabajo 3D





Anexo 6. Vistas isométricas de planta

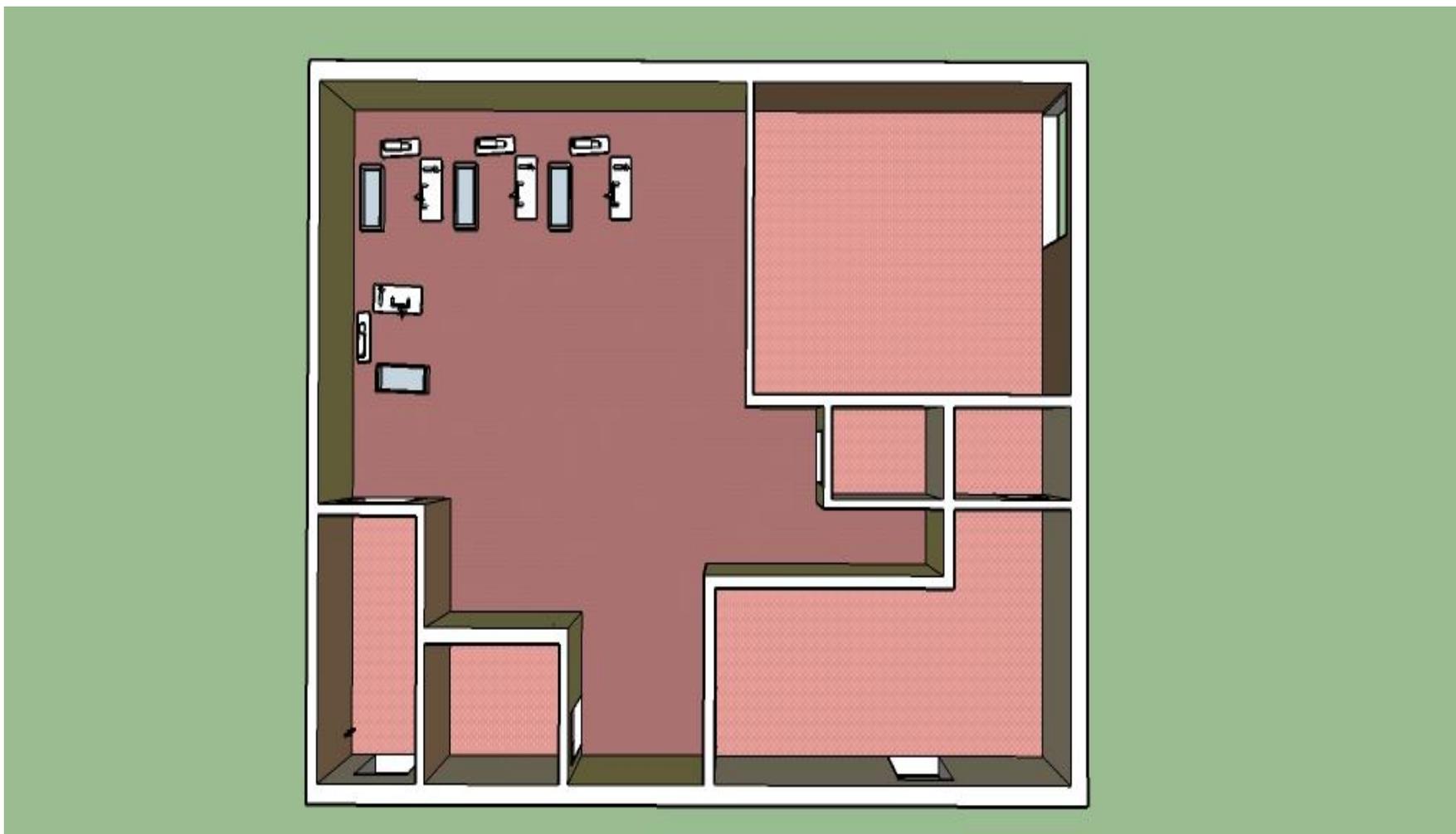




Anexo 7. Área de producción



Anexo 8. Vistas de planta



Anexo 9. Vista superior de planta



Anexo 10. Tipología habitacional - Managua Distrito I

DATOS POBLACIONALES DE BARRIOS / DISTRITO 1 / 2 014																	
Nº	NOMBRES	AÑO DE CREACIÓN APROXIMADO	SUPERFICIE BRUTA APROX. (m²)	N° DE VIVIENDAS		HABITANTES		DENSIDAD POBLACIONAL hab/viv *		RANGO DE EDADES (INIDE)							
				INIDE (2 005)	ALMA (1 999)	INIDE (2 005)	ALMA (1 999)	INIDE (2 005)	ALMA (1 999)	HOMBRES	MUJERES	MENOS DE 7 AÑOS	DE 7 A 14 AÑOS	DE 15 A 19 AÑOS	DE 20 A 49 AÑOS	DE 50 A 74 AÑOS	MAS DE 74 AÑOS
TIPOLOGIA HABITACIONAL																	
RESIDENCIAL AISLADA "A"																	
1	ALTOS DE SANTO DOMINGO 1	1973-1977	159666.54	24	65	75	410	3.13	6.31	34	41	4	9	1	35	23	3
2	BELL AIR	1970	40246.75	6	30	41	152	6.83	5.07	19	22	5	1	6	22	6	1
3	EL MIRADOR	1966-1972	560835.21	101	87	470	467	4.65	5.37	204	266	48	64	56	207	81	14
4	INTERMEZZO DEL BOSQUE		534081.12		99		495		5								
5	LAS ACACIAS 1		15335.51														
6	LAS ACACIAS 2		32908.06														
7	LAS LOMAS		96260.62	14	13	54	70	3.86	5.38	23	31	6	5	4	27	11	1
8	LOS ROBLES	1951-1960	166978.85	69	302	287	1510	4.16	5	121	166	18	22	23	133	69	22
9	PLANES DE ALTAMIRA 1	1970	187331.30	66		309		4.68		126	183	30	29	31	125	73	21
10	PLANES DE ALTAMIRA 2		89436.86														
11	PLANES DE ALTAMIRA 3	1970	154867.46	69		226		3.28		83	143	16	19	7	127	53	4
12	LARGAESPADA	1931-1940	469286.23	707	600	3254	3600	4.6	6	1507	1747	442	459	355	1526	389	83
13	SERRANO		59777.76	707	34	55	281	3.67	8.26	22	33	4	5	3	25	13	5
	SUBTOTAL		2567012.29	1763.00	1230.00	4771.00	6985.00	2.71	5.68	2139	2632	573	613	486	2227	718	154
RESIDENCIAL AISLADA "B"																	
1	BOLONIA	1957	1006209.518	562	1240	2421	6200	4.31	5	1053	1368	220	253	228	1143	427	150



2	BOSQUES DE BOLONIA	1957	72449.54														
3	1 LOMAS DE GUADALUPE	1951-1960	219835.75	50	30	177	152	3.54	5.07	81	96	9	22	19	93	27	7
4	LOMAS DE MONSERRAT	1971	208810.89	109	145	437	725	4.01	5	202	235	57	61	55	206	50	8
5	ROMA		9497.1	264		1621		6.14		777	844	240	259	189	737	174	22
6	SAN JUAN	1970	570614.64	186	300	793	1500	4.26	5	328	465	61	75	75	384	165	33
7	TISCAPA	1951-1960	42102.99	12	22	46	110	3.86	5	18	28	0	6	7	17	15	1
8	VILLA FONTANA	1970	569084.1	182	208	800	1040	4.4	5	336	464	62	58	61	421	181	17
	SUBTOTAL		2698604.533	1365	1945	6295	9727	4.61	5.00	2795	3500	649	734	634	3001	1039	238
RESIDENCIAL EN SERIE																	
1	ALAMEDA 1		53353.11	25	29	109	156	4.36	5.38	52	57	11	14	13	55	16	6
2	ALTAMIRA DE ESTE	1966-1972	409269.56	546	1430	2158	7679	3.95	5.37	930	1228	139	158	183	997	564	117
3	BOSQUES DE ALTAMIRA	1966-1972	257692.59	402		1484		3.69		592	892	119	138	136	694	301	96
4	CASA FONTANA	1999	9764.94	14	11	68	55	4.86	5	28	40	13	6	2	34	13	0
5	CASTELLANA		8195.88	5	18	18	90	3.6	5	9	9	1	2	5	8	2	
6	1 COLONIAL LOS ROBLES		31570.27	10		33		3.3		17	16		1	3	18	7	4
7	2 COLONIAL LOS ROBLES		107386.03	71		258		3.63		97	161	16	19	16	140	60	7
8	3 COLONIAL LOS ROBLES		199702.02	118		396		3.36		171	225	24	36	34	185	91	26
9	4 COLONIAL LOS ROBLES		83315.08	80		271		3.39		119	152	16	19	35	126	66	9
10	5 COLONIAL LOS ROBLES		38912.26	60		220		3.67		103	117	15	16	20	110	52	7
11	6 COLONIAL LOS ROBLES		100283.58	107		438		4.09		203	235	28	40	37	233	85	15
12	7 COLONIAL LOS ROBLES		118584.37	140		473		3.38		208	265	30	40	44	227	108	26
13	8 COLONIAL LOS ROBLES		34079.85	35		147		4.2		70	77	6	10	27	70	32	2
14	EL DORADO		230586.23	337	550	1416	3402	4.2	6.19	605	811	105	119	138	702	299	53
15	LAS CUMBRES 1		51342.66	10	23	62	138	6.2	6	31	31	9	7	1	31	13	1
16	LAS CUMBRES 2		51595.92	19		88		4.63		39	49	11	6	7	46	17	1
17	LAS FLORES (LA CAÑADA)	1970	45727.89	15	12	62	60	4.13	5	23	39	5	5	9	34	9	0



18	LOMAS DE SAN ANGEL 1	1998	50204.65	44	56	197	280	4.48	5	75	122	20	13	22	111	29	2
19	LOMAS DE SAN ANGEL 2		23280.13		70		376		5.37								
20	LOMAS DE SAN JUAN	1997	36477.08	34	30	144	150	4.24	5	58	86	12	27	12	70	23	0
21	MADROÑO 2		8624.17	8	11	32	59	4	5.36	12	20	1	2	6	16	7	
22	MIRALAGOS		160595.55														
23	PORTAL DEL CARMEN		54987.42	24	20	101	107	4.21	5.35	41	60	12	16	3	54	12	4
24	PUNTALDIA 1		94591.45														
25	PUNTALDIA 2		8421.94														
26	PUNTALDIA 3		6548.95														
27	SAJONIA		21774.86	4	102	30	843	7.5	8.26	14	16	8	4	2	12	4	
28	SANTA FE	1997	48145.23	45	54	219	270	4.87	5	88	131	22	20	17	120	35	5
29	VILLA FONTANA ESTE		47132.75	37	44	168	236	4.54	5.36	69	99	14	24	23	77	28	2
30	VILLAS ITALIANAS		42020.39	26	28	107	168	4.12	6	47	60	10	13	12	49	23	
	SUBTOTAL		2434166.801	2216	2488	8699	14069	3.93	5.65	3701	4998	647	755	807	4219	1896	383



CONSOLIDADO DE DATOS POBLACIONALES POR TIPOLOGIA / DISTRITO 1

TIPOLOGIA HABITACIONAL DISTRITO 1	AÑO DE CREACIÓN APROXIMADO	SUPERFICIE BRUTA APROX. (m ²)	TOTAL DE BARRIOS POR TIPOLOGIA	N° DE VIVIENDAS		HABITANTES		DENSIDAD POBLACIONAL hab/viv *	
				INIDE (2 005)	ALMA (1 999)	INIDE (2 005)	ALMA (1 999)	INIDE (2 005)	ALMA (1 999)
RESIDENCIAL AISLADA A		2567012.29	13	1763.00	1230.00	4771.00	6985.00	2.71	5.68
RESIDENCIAL AISLADA B		2698604.53	8	1365	1945	6295	9727	4.61	5.00
RESIDENCIAL EN SERIE		2434166.80	30	2216	2488	8699	14069	3.93	5.65
TRADICIONAL		398093.71	1	0	0	0	0	0	0
POPULAR AISLADA		945180.66	7	2861.00	4419.00	15913.00	30589.00	5.56	6.92
POPULAR EN SERIE A		599173.73	7	1274.00	1387.00	5680.00	10593.00	4.46	7.64
POPULAR EN SERIE B		128619.39	1	448.00	468.00	3000.00	2773.00	6.70	5.93
URBANIZACION PROGRESIVA		935752.71	11	3623.00	2866.00	21658.00	22602.00	5.98	7.89
ASENTAMIENTO HUMANO ESPONTANEO		3056717.39	40	7897.00	8476.00	41702.00	60762.00	5.28	7.17
SECTORES		28205563.71	77	706.00	0.00	3623.00	0.00	5.13	0.00
TIPOLOGIA A DEFINIR		2535129.34	41	1074	0	5348	0	4.979515829	0
TOTAL		44504014.27	236.00	23227.00	23279.00	116689.00	158100.00	5.02	6.79



Anexo 11. Tipología habitacional - Managua Distrito V

DATOS POBLACIONALES DE BARRIOS / DISTRITO 5 / 2 014																	
Nº	NOMBRES	AÑO DE CREACIÓN APROXIMADO	SUPERFICIE BRUTA APROX. (m²)	N° DE VIVIENDAS		HABITANTES		DENSIDAD POBLACIONAL hab/viv *		RANGO DE EDADES (INIDE)							
				INIDE (2 005)	ALMA (1 999)	INIDE (2 005)	ALMA (1 999)	INIDE (2 005)	ALMA (1 999)	HOMBRES	MUJERES	MENOS DE 7 AÑOS	DE 7 A 14 AÑOS	DE 15 A 19 AÑOS	DE 20 A 49 AÑOS	DE 50 A 74 AÑOS	MAS DE 74 AÑOS
TIPOLOGIA HABITACIONAL																	
RESIDENCIAL AISLADA "A"																	
1	BARRIO NUEVO		18581.372	30	15	173	105	5.77	7	89	84	28	32	12	87	14	
2	ESTANCIA SANTO DOMINGO 1		223041.8														
3	ESTANCIA SANTO DOMINGO 2		139559.09	16		86		5.38		35	51	8	16	8	30	18	6
4	JARDINES DE LAS COLINAS		115467	12	35	47	188	3.92		26	21	6	3	5	25	6	2
5	LA COLINA		7355.291		11		59		5.36								
6	LAS COLINAS	1966-1972	1615794.912	295	271	1278	1851	4.33	6.83	598	680	106	147	123	600	273	29
7	LAS PRADERAS 1		114775.014	18	30	63	161	3.5	5.37	24	39	5	3	6	34	14	1
8	LOMAS DE LAS COLINAS		18844.379	12	22	48	118	4	5.36	21	27	4	14	6	19	5	
9	LOMAS DE SANTO DOMINGO		72065.732	5	26	15	140	3	5.38	6	9	1	1	2	8	3	
10	LOS PALMARES		235870.168	59	32	245	202	4.15	6.31	106	139	32	24	21	120	37	11
11	SANTA MONICA 2		121958.048							5.37							
	SUBTOTALS		2683312.806	447	442	1955	2824	4.37	6.39	910.37	1050	190	240	183	923	370	49



RESIDENCIAL EN SERIE																	
1	BOSQUES DE SANTA MARIA		18406.767	14	23	56	124	4	5.39	26	30	8	13	2	24	9	
2	JARDINES DE VERACRUZ	1973-1977	197742.033	550	603	2381	3800	4.33	6.3	1083	1298	243	278	274	1230	317	39
3	LOMAS DEL VALLE 1		37185.530														
4	LOMAS DEL VALLE 2		79518.869														
5	LOMAS DEL VALLE 3		232994.714														
6	CEDROS DE LAS COLINAS		68662.686	20	20	88	107	4.4	5.35	46	42	14	14	9	35	14	2
	SUBTOTALS		634510.599	584	646	2525	4031	4.32	6.24	1155	1370	265	305	285	1289	340	41

CONSOLIDADO DE DATOS POBLACIONALES POR TIPOLOGIA / DISTRITO 5								
TIPOLOGIA HABITACIONAL DISTRITO 5	SUPERFICIE BRUTA APROX. (m ²)	TOTAL DE BARRIOS POR TIPOLOGIA	N° DE VIVIENDAS		HABITANTES		DENSIDAD POBLACIONAL hab/viv *	
			INIDE (2 005)	ALMA (1 999)	INIDE (2 005)	ALMA (1 999)	INIDE (2 005)	ALMA (1 999)
RESIDENCIAL AISLADA A	2683312.81	11	447	442	1955	2824	4.37	6.39
RESIDENCIAL EN SERIE	634510.60	6	584	646	2525	4031	4.32	6.24
POPULAR AISLADA	2497496.06	21	7363	7477	44362	49885	6.02	6.67
POPULAR EN SERIE A	1633171.27	7	3075	3748	13669	28357	4.45	7.57
POPULAR EN SERIE B	941485.79	10	3007	2232	17467	14299	5.81	6.41
ASENTAMIENTO HUMANO ESPONTANEO	3143405.42	60	8170	8314	43870	50654	5.37	6.09
SECTORES	35420410.83	41	1832	519	8615	3647	4.70	7.03
TIPOLOGIA A DEFINIR	5578566.77	89	707	36	3155	187	4.46	5.19
TOTAL	52532359.54	245	25185	23414	135618	153884	5.38	6.57

