



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Contaduría y Administración

Plan de negocio para una empresa extractora y procesadora de aluminio y pulpa de papel de envases de cartón para alimentos y bebidas en la Ciudad de México

Diseño de un Sistema o Proyecto

Enrique Johann Rubio Martínez



Cd. Mx.

2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Contaduría y Administración

Plan de negocio para una empresa extractora y procesadora de aluminio y pulpa de papel de envases de cartón para alimentos y bebidas en la Ciudad de México

Diseño de un Sistema o Proyecto

**Que para obtener el título de:
Licenciado en administración**

Presenta:

Enrique Johann Rubio Martínez

Asesor:

Dr. Joaquín Orduña Trujillo



Cd. Mx.

2022

Índice

INTRODUCCIÓN	1
Objetivo general.	3
Objetivos particulares.	3
Alcances y limitaciones.	3
Estructura Capitular	3
1. ANTECEDENTES.....	4
1.1. Descripción general del proyecto	4
1.2. Misión.....	4
1.3. Visión.....	4
1.4. Valores.	4
1.5. Objetivos.	5
1.5.1. General	5
1.5.2. Tácticos.	5
1.5.3. Operativos.....	5
1.6. Matriz de análisis FODA.	6
1.7. Medio ambiente	7
1.7.1. Interno	7
1.7.2. Externo.....	9
1.8. Matriz de estrategia FODA.	11
2. ESTUDIO DE MERCADO.	13
2.1. Análisis de la demanda.....	13
2.1.1. Clientes potenciales.....	13
2.1.2. Exportación e importación.....	14
2.1.3. Producción nacional de aluminio	17
2.1.4. Demanda del aluminio.....	18
2.1.5. Producción nacional de la pulpa de papel.	19
2.1.6. Demanda de la pulpa de papel.....	20
2.2. Análisis de la oferta.....	21
2.2.1. Competidores principales.	21
2.2.2. Capacidad de la oferta.	23
2.2.3. Calidad, precio y condiciones de venta de los productores ofertados.....	24
2.2.4. Exportación e importación.....	25

2.2.5. Proyección de la oferta.	25
2.3. Determinación de la demanda potencial insatisfecha (DPI).....	26
2.3.1. Demanda potencialmente insatisfecha a cubrir	27
2.4. Estrategias de comercialización	28
2.4.1. Producto	28
2.4.2. Precio	30
2.4.3. Plaza y/o canales de distribución	33
2.4.4. Promoción	33
3. ESTUDIO TÉCNICO.....	34
3.1. Tamaño de la planta.....	34
3.1.1. Factor de servicio	34
3.1.2. Determinación de la capacidad de servicio.....	35
3.1.3. Disponibilidad de la materia prima e insumos.....	35
3.2. Localidad de la planta.....	36
3.2.1. Macro localización.....	36
3.2.2. Evaluación por puntos.	38
3.2.3. Micro localización.....	38
3.3. Ingeniería de proyecto	41
3.3.1. Diagrama de bloque.	41
3.3.2. Descripción detallada del proceso	43
3.3.3. Distribución de la planta.	47
4. ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN.....	50
4.1. Determinación de la estructura organizacional.....	50
4.2. Organigrama.	50
4.3. Descripción o análisis de puestos.....	51
4.4. Selección de personal.....	56
4.5. Sueldos y salarios.	57
4.6. Plan de capacitación.....	58
4.7. Conformación jurídica	59
4.8. Normatividad y permisos.....	62
5. ESTUDIO DE ECONÓMICO-FINANCIERO.....	66
5.1. Factibilidad económica.....	66
5.1.1. Matriz de costos.	66

5.2. Capital de trabajo.....	67
5.2.1. Activo circulante.....	68
5.2.2. Punto de equilibrio.....	69
5.2.3. Estado de resultados proforma.....	71
5.3. Factibilidad financiera.....	73
5.3.1. Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR).....	73
5.3.2. Valor presente neto (VPN).....	74
5.3.3. Tasa interna de retorno (TIR).....	75
5.3.4. Análisis de sensibilidad.....	76
6. CONCLUSIONES.....	78
Referencias.....	80
Anexo A. Presupuesto de producción.....	82
Anexo B. Presupuesto de costos de administración y ventas.....	88
Anexo C. Otros.....	91

Índice de figuras

Figura 1. Logotipo de Aluminum-Paper	4
Figura 2. Matriz FODA.....	6
Figura 3. Matriz de estrategias FODA	12
Figura 4. Importación de aluminio crudo.....	15
Figura 5. Exportaciones de aluminio crudo.....	16
Figura 6. Importaciones de fibra de papel.	16
Figura 7. Exportaciones de fibra de papel.....	17
Figura 8. Producción nacional de aluminio de 2004-2014	18
Figura 9. Producción nacional de pulpa de papel de 2004-2014.....	20
Figura 10. Placas de Tectán	22
Figura 11. Oferta de la pulpa de papel y aluminio 2014-2017	26
Figura 12. Lingote Clase 3 de 13.6 Kg.....	29
Figura 13. Palet de pulpa de papel	30
Figura 14. Precio del aluminio 2009-2017.....	31
Figura 15. Precio de pulpa de papel 2009-2017	32
Figura 16. Micro localización de la planta.....	39
Figura 17. Localización de colonia de la bodega.....	39
Figura 18. Vista interna de la bodega.	40
Figura 19. Diagrama de bloques para la producción de aluminio y pulpa de papel.....	41
Figura 20. Diagrama de flujo de proceso de producción de aluminio y pulpa de papel.....	42
Figura 21. Equipo de hidropulper	44
Figura 22. Equipo de separación por plasma.	46
Figura 23. Distribución de las áreas según el S. L. P.....	48
Figura 24. Diagrama de hilos	48
Figura 25. Representación gráfica de la distribución de las áreas.....	49
Figura 26. Organigrama de Alper.....	50
Figura 27. Descripción de puestos director general.	51
Figura 28. Descripción de puestos jefe de finanzas.	52
Figura 29. Descripción de puestos jefe de producción	53
Figura 30. Descripción de puestos jefe de mercadotecnia	54
Figura 31. Descripción de puestos jefe de recursos humanos.	55

Índice de tablas

Tabla 1. Producción nacional de aluminio de 2004-2014	17
Tabla 2. Demanda del aluminio 2014-2017	18
Tabla 3. Proyección de la demanda de aluminio 2022-2029	19
Tabla 4. Producción de pulpa de papel 2004-2014	19
Tabla 5. Demanda de la pulpa de papel 2014-2017	20
Tabla 6. Proyección de la demanda de la pulpa de papel 2021-2029	21
Tabla 7. Competencia a nivel nacional.....	22
Tabla 8. Producción nacional de pulpa de papel y aluminio 2014-2017	24
Tabla 9. Proyección de la oferta de pulpa de papel y aluminio.....	26
Tabla 10. Demanda potencialmente insatisfecha de pulpa de papel.....	27
Tabla 11. Demanda potencialmente insatisfecha de aluminio	27
Tabla 12. Demanda insatisfecha a cubrir	28
Tabla 13. Precio del aluminio 2009-2017	30
Tabla 14. Proyección del precio del aluminio 2022-2029	31
Tabla 15. Precio de la pulpa de papel 2009-2017.....	32
Tabla 16. Proyección del precio de la pulpa de papel 2019-2026	32
Tabla 17. Localización Industrial Naucalpan	37
Tabla 18. Localización Centro industrial Tlalnepantla.	37
Tabla 19. Localización Vesta Park Toluca.	37
Tabla 20. Tabla comparativa de macro localización	38
Tabla 21. Costos de mano de obra.	57
Tabla 22. Gastos administrativos.....	57
Tabla 23. Cursos de capacitación.....	58
Tabla 24. Trámites legales necesarios para Aluminum-Paper S.A. de C.V.....	61
Tabla 25. Matriz de costos	67
Tabla 26. Costos fijos y variables.	70
Tabla 27. Estados de resultados PROFORMA.....	73
Tabla 28. Inflación anual de los últimos 3 años según el Banco de México	74
Tabla 29. Tasa de interés anual de algunos bancos.....	74
Tabla 30. Análisis de sensibilidad para diferentes escenarios.....	76
Tabla 31. Costo de mano de obra directa con prestaciones.	82
Tabla 32. Carga social de mano de obra directa.....	83
Tabla 33. Costo de materia prima.....	83
Tabla 34. Costo de mantenimiento	83
Tabla 35. Costo de calidad	84
Tabla 36. Costo de mano de obra indirecta.	84
Tabla 37. Costos indirectos de energéticos.....	84
Tabla 38. Otros costos indirectos.	85
Tabla 39. Costos de equipo de cómputo.....	85
Tabla 40. Costo de Mobiliario.....	86
Tabla 41. Equipo de transporte.	86

Tabla 42. Obra civil	86
Tabla 43. Depreciación.....	86
Tabla 44. Activo diferido	87
Tabla 45. Amortización	87
Tabla 46. Costo de sueldos de administración	88
Tabla 47. Carga social de sueldos de administración	89
Tabla 48. Costos de administración de energéticos.	89
Tabla 49. Otros costos de administración	89
Tabla 50. Gastos de sueldo de ventas.....	90
Tabla 51. Gastos de publicidad.....	90
Tabla 52. Gastos de venta total.	90
Tabla 53. Impuestos.....	90
Tabla 54. Maquinaria y equipo.....	91
Tabla 55. Financiamiento	91
Tabla 56. Cuota IMSS e INFONAVIT del director general.	92
Tabla 57. Cuota IMSS e INFONAVIT de jefe de área.	93
Tabla 58. Cuota IMSS e INFONAVIT de tesorero, analista, contabilidad, electricista y ventas.	94
Tabla 59. Cuota IMSS de Operadores y Secretaria.	95
Tabla 60. Consumo de energía de la producción	96
Tabla 61. Consumo de energía de administración	96
Tabla 62. Costo de energía eléctrica en el Valle de México	96
Tabla 63. Punto de equilibrio primer año de operación.	97
Tabla 64. Punto de equilibrio segundo año de operación	97
Tabla 65. Punto de equilibrio tercer año de operación	97

DEDICATORIA

A mi madre Martha.

*Por sus enseñanzas, sus valores, su coraje,
por ser el pilar fundamental de lo que soy
y principalmente por creer en mí.*

A mis amigo, hermano y seres queridos.

*Por apoyarme y estar presentes en mi camino,
mi desarrollo profesional y personal,
y principalmente a ti Jazmín, por estar
en el lugar y momento adecuado.*

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México, por hacerme sentir parte de ella y principalmente a la Facultad de Contaduría y Administración, por haberme permitido formarme como profesionalista y saciar mi sed de curiosidad y conociendo.

Gracias al Dr. Joaquín Orduña Trujillo por dedicarle su tiempo y orientación a la realización de este proyecto de titulación. A todas las personas que me apoyaron a revisar y criticar este trabajo, así como todos aquellos que formaran parte del jurado.

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio, el hombre ha tenido la necesidad de alimentarse y de trasladarse de un lugar a otro, lo que ha llevado a transformar su entorno e innovar con nuevos materiales y productos para tener una mejor calidad de vida, pero esto le ha traído un reto aún mayor. ¿Qué hacer con todos esos productos y materiales tan “innovadores” después de su vida útil?

En la actualidad existe una gran cantidad de alimentos procesados, aunque en esencia siguen siendo los mismos, donde existe un mayor grado de innovación es la forma de conservarlos y más específicamente en los envases y empaques. Para entender que es un envase, según la NOM-051-SCFI/SSA1-2010, se puede definir como; “cualquier recipiente que se encuentra en contacto con el producto, para protegerlo y conservarlo, facilitando su manejo, transporte, almacenaje y distribución”. Hoy en día existen envases de cartón con recubrimientos de aluminio y polietileno de baja densidad comúnmente llamados envases multicapa o tipo Tetra Pak®. Estos envases multicapa hechos para alimentos y bebidas están compuestos de seis capas: una capa de polietileno, que sirve para proteger al envase contra la humedad externa; una capa de papel (75%), que confiere estructura y resistencia al envase; una capa de polietileno para la adherencia entre las capas de cartón y aluminio; una capa de aluminio (5%) que tiene la finalidad de evitar el paso del oxígeno, la luz y de los diferentes microorganismos que provocan la degradación del alimentos o bebida; y dos capas de polietileno que evitan cualquier contacto con el alimento y los demás materiales, que en total compone el 20% del envase. Pero ¿cuál es el problema con estos envases? En su mayoría, terminan en rellenos sanitarios, vertederos, ríos y mares.

Liñan (2014) señala que “en México la producción de este envase fue de 11,000 millones” de los cuales “solo 6,000 millones fueron para el mercado mexicano y de estos sólo se recicló el 15%” de acuerdo con la revista manufactura, según cifras del 2010.

En la actualidad existen varios métodos de reciclaje y separación para este tipo de envases, como el reciclado mecánico, donde su finalidad es solo separar el cartón del resto de los componentes, quedando un residuo de polietileno-aluminio. La incineración del complejo polietileno-aluminio, es otro método de separación, el cual consiste en incinerar este complejo obteniendo aluminio en forma de bauxita, y posteriormente necesita un reproceso para poder obtener el aluminio puro. “La

pirolisis consiste en la descomposición térmica de las macromoléculas a altas temperaturas en ausencia de oxígeno”. “También existe el uso de disolventes orgánicos, pero la mayoría no logra separar en su totalidad el aluminio del polietileno o llegan a necesitar más procesos para recuperar estos compuestos o llegan a ser contaminantes para el medio ambiente” (Rosales L. 2016).

Para Zenil R.A (2011). Una de las nuevas alternativas que ha surgido para reciclar en su totalidad los envases multicapa es mediante la tecnología de plasma. Pero ¿qué es el plasma?, en pocas palabras el plasma es un gas ionizado, con igual número de cargas eléctricas positivas y negativas. El plasma constituye el cuarto estado de agregación de la materia, tras los sólidos, líquidos y gases. Así el estado de plasma se alcanza cuando buena parte de las partículas que lo componen son sometidas a tanta energía para que sea posible su ionización, liberando los electrones de los átomos. Precisamente porque tiene cargas eléctricas libres, el plasma es un excelente conductor de electrones, a diferencia de los gases, lo que lo lleva a alcanzar altas temperaturas cercanas a los 15,000°C.

Por lo tanto, para este proceso, el plasma puede ser generado mediante la colisión entre electrones de un gas inerte con un arco eléctrico, generando una flama de alta temperatura, lo que lograría separar el polietileno del aluminio sin la necesidad de alguna combustión y evitaría la oxidación del aluminio.

Actualmente en América solo existe una planta que procesa este envase con esta tecnología, inaugurada en mayo de 2009 en Brasil. Este proyecto fue generado con la ayuda de empresas como TetraPak, TSL compañía brasileña del sector petrolero, Klabin, compañía papelera y Alcoa, compañía proveedora de aluminio, lo que ha llevado a Brasil a ser un pionero en esta área.

Sin embargo, en México no existe una planta que recicle o procese en su totalidad este envase, o al menos con esta misma tecnología, lo que permitiría demostrar la factibilidad y viabilidad del reciclaje de este material, así como su reincorporación al ciclo productivo y sus posibles mejoras. Por otra parte, ayudaría a fomentar el reciclaje de estos materiales y sin negar un interés propio por el cuidado del medio ambiente.

Objetivo general

- Estructurar un plan de negocios para el reciclaje y separación del polietileno-aluminio mediante el uso de plasma térmico.

Objetivos particulares

- Realizar una investigación de mercado para definir la oferta y la demanda del aluminio y pulpa de papel.
- Diseñar, de forma conceptual, los procesos y operaciones necesarias para la separación de los compuestos de los envases multicapa.
- Establecer la estructura organizacional y los fundamentos legales en el cual estará basado el proyecto.
- Establecer la factibilidad y viabilidad económica del reciclaje y aprovechamiento de los envases multicapa como residuo y su reincorporación al ciclo productivo.

Alcances y limitaciones

Este proyecto pretende ser innovador y relevante para su posterior realización, dependiendo de los resultados obtenidos, por lo tanto, se pretende evaluar de forma operativa y financiera la realización de un proyecto de esta magnitud.

Se tiene en claro que carece, hasta el momento, de ciertas limitaciones como el proceso experimental parcialmente, por otra parte, el costo y el financiamiento para poder construir o experimentar por lo menos a escala piloto con plasma térmico resulta ser alto. Y como todo proyecto la mayor limitante es el tiempo, así como datos precisos; para llevar a cabo lo necesario y concluir el proyecto en su totalidad. Por lo que se ha optado un diseño conceptual del proyecto.

Estructura Capitular

En el plan de negocios se contempla la definición del proyecto, donde se aborda tanto la misión y visión del proyecto, así como su matriz de análisis FODA. El estudio de mercado, que tiene como objetivo investigar el mercado al que va dirigido el producto, la competencia, la demanda, los medios de distribución y la promoción. El estudio técnico, que determina los costos del proyecto, sus gastos de operación y la capacidad de producción. El estudio organizacional donde se definirá la estructura de la organización, los puestos, así como los sueldos de los trabajadores y aspectos legales. Y por

último el estudio financiero, el cual se determinará la rentabilidad del proyecto mediante los diferentes métodos de análisis. Y finalmente tendremos análisis y conclusión del plan de negocios.

1. ANTECEDENTES

1.1. Descripción general del proyecto

La idea central de este proyecto trata del reciclaje de los envases multicapa que ya cumplieron su función, mediante el empleo de la tecnología de plasma térmico. El nombre de dicho proyecto se compondrá de la palabra “Aluminum”, proveniente del inglés, que traducido al español significa “aluminio”, y de la palabra “Paper” que significa “papel”. Teniendo como resultado el nombre de “Aluminum-Paper”, y para recordar el nombre con mayor facilidad se empleará el uso del prefijo: ALPER.

Figura 1. Logotipo de Aluminum-Paper



1.2. Misión

Ser una empresa dedicada al procesamiento y extracción de aluminio y pulpa de papel procedente de envases multicapa mediante el uso de plasma térmico, ofreciendo estos productos de calidad a nuestros clientes.

1.3. Visión

Ser una empresa líder en tecnología, procesamiento y aprovechamiento de recursos provenientes de desechos, mediante la excelencia, calidad y protección al medio ambiente.

1.4. Valores

Excelencia. Trabajar con esmero y pasión para ir mejorando día a día.

Seguridad. Actuar de forma clara, íntegra y segura con toda nuestra gente, proveedores y que forman parte y rodean la organización. Haciendo la seguridad y salud una prioridad.

Innovación. Ser diferentes, generar nuevas ideas y propuestas para el desarrollo continuo de la organización.

Responsabilidad. Con nuestros clientes, medio ambiente y social.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

- Procesar envases multicapa para la extracción de sus componentes como es el aluminio y pulpa de papel (fibras de celulosa) para su posterior venta.

1.5.2. Tácticos

- Desarrollar, implementar y poner en marcha al 100% el procedimiento para el reciclaje y separación de envase multicapa empleando plasma térmico como método de separación en los próximos 12 a 18 meses.
- Producir el 60% respecto a la demanda mensual potencialmente insatisfecha, calculada, durante el primer año de operación.
- Crear un equipo de 29 colaboradores que conformarán la plantilla de toda la operación, mediante el desarrollo, implementación y puesta en marcha del proyecto que será durante uno a un año y medio.

1.5.3. Operativos

- Evaluar y retroalimentar trimestralmente cada una de las etapas del desarrollo del proyecto hasta el inicio de operaciones.
- Desarrollar y realizar una campaña publicitaria en internet, revistas, y redes sociales, mensualmente, para dar a conocer la empresa y qué es lo que hacemos.
- Establecer un plan de contratación de por lo menos 2 empleados mensualmente durante la puesta en marcha de operaciones.
- Revisar y evaluar la producción o demanda del producto mensualmente desde el inicio de operaciones.

1.6. Matriz de análisis FODA

La matriz de análisis FODA es una herramienta que nos ayuda determinar los factores que pueden favorecer (fortalezas y oportunidades) y obstaculizar (debilidades y amenazas) el logro de objetivos de la organización.

En el siguiente cuadro se presenta la jerarquización de la matriz FODA.

Figura 2. Matriz FODA

<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none">• 1.- Es una empresa sustentable.• 2.- Existencia nula a nivel nacional de empresas con el mismo proceso.• 3.- Preocupada por el medio ambiente.• 4.- Producto de alta calidad.	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none">• 1.- Un creciente interés por productos reciclados.• 2.- Alta demanda de aluminio y pulpa de papel.• 3.- Apoyo por parte del gobierno.• 4.- Creación de valor a nuestros clientes.• 5.- El costo de la materia prima es relativamente bajo.
<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none">• 1.- Inexperiencia en el mercado.• 2.- Capital de inversión inicial alto.• 3.- No es una marca conocida.• 4.- No hay muchos antecedentes en México.• 5.- Aplicación de tecnología escasa en México.	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none">• 1.- Poca conciencia de reciclaje en la población.• 2.- Cambios bruscos en la economía.• 3.- Posible desarrollo de la competencia con el mismo proceso.• 4.- Desarrollo de mejores procesos por parte de la competencia.

1.7. Medio ambiente

Tenemos en cuenta que las organizaciones no son entes aislados, y este proyecto no será la excepción. Como cualquier organización, para subsistir se necesita establecer una relación estrecha con sus clientes, empleados, proveedores, suministradores de insumos, hasta entidades como instituciones bancarias y dependencias del gobierno. También entra al juego la competencia, el medio ambiente y los diferentes aspectos sociales, culturales, microeconómicos, macroeconómicos, entre otros. Por lo tanto, las organizaciones siempre se encuentran interactuando y relacionándose con otras formas de organización, los cuales influyen en el destino de esta.

1.7.1. Interno

El medio ambiente interno se puede entender como “aquella relación estrecha que tiene la organización con otros elementos” (IICA 2018). Echando una mirada hacia el interior de la organización, podemos identificar cuáles de nuestros recursos y capacidades pueden representar una fortaleza y una debilidad. Para un análisis interno se plantea usar la teoría de la organización basada en análisis de recursos y capacidades. El cual considera que la organización es un conjunto de recursos y elementos productivos que pueden ser tangibles o intangibles, en los que descansan nuestras fortalezas y debilidades.

Recurso material o natural. Como se puede esperar, una de nuestras ventajas más visible es el uso de recursos que se consideran como desechos. En este caso el uso de material desechado como lo es el envase multicapa nos da una característica especial con nuestros clientes, ya que ayudamos al reciclaje y el cuidado del medio ambiente, lo que nos vuelve una empresa socialmente responsable. Por otra parte, al provechar este recurso, que todavía puede ser ingresado en la cadena productiva, el costo llega a ser relativamente bajo.

Recurso humano. Uno de los elementos más importantes que depende e interactúa con la organización, es el factor humano. Será el que nos ayudará a generar un ambiente de innovación y una serie de cambios constantes, para poder ser más productivos y generar productos de alta calidad y excelencia. Este recurso llena de alta relevancia para nosotros, ya que, a través de sus capacidades y experiencias, no se podrían utilizar los demás recursos.

Recursos tecnológicos. Como se ha planteado en el inicio del proyecto, podemos destacar que una de nuestra ventaja ante los posibles competidores es el uso de tecnología como es el plasma. El cual nos distingue por ser una industria limpia, ya que este método no genera contaminante alguno a la atmósfera y se puede obtener de forma pura los componentes de los envases multicapa, formado por el aluminio, pulpa de papel y el polietileno en forma de cera, evitando el uso de reprocesos para su purificación.

Capacidad organizacional/humana. Una de las capacidades en las que se encontrará centrada la organización es la gestión, la estructura y la organización de nuestro personal; ya que se tendrá en cuenta sus fortalezas y debilidades de cada uno para optimizar y generar estrategias para tener una mejora continua y constante.

Capacidad tecnológica. El proyecto estará centrado en el uso de tecnología de plasma que será el punto clave para obtener elementos como el aluminio en alto grado de pureza. En la mayor parte del diseño, la distribución de los equipos será esencial para el uso óptimo de las instalaciones y tener un proceso realmente eficiente.

En el caso de nuestras incapacidades o debilidades, como organización nueva, tenemos claro que en el mercado somos realmente inexpertos en la venta de metales, así como la recaudación o recolección de nuestra principal materia prima que son los envases multicapa. Además, los pocos antecedentes o modelos de negocio en nuestro país, México, genera cierta incertidumbre en el futuro del proyecto, así como de posibles inversionistas. De igual manera, el hecho de ser una nueva organización al abrirse mercado nos encontraremos que somos una organización desconocida lo que lleva cierta desventaja.

Por otra parte, el costo de los equipos, el inicio de operaciones y el personal capacitado es muy alto, por lo que los recursos financieros llegan a ser limitados.

1.7.2. Externo

En el caso del medio ambiente externo, “entran factores que no están vinculados directamente con la organización, pero que influye directamente en la misma” (IICA 2018). En general todas las organizaciones se desarrollan en un entorno cambiante y complejo ya sea por factores económicos, políticos o sociales, se vuelven factores incontrolables para la organización. Por lo tanto, es de suma importancia hacer un análisis de estos factores para poder tener la capacidad de reaccionar a posibles cambios inesperados.

Político-económico. Actualmente, México se encuentra entre las 15 economías más grandes del mundo y es la segunda economía más grande de América Latina, después de Brasil. Sin embargo, el país es muy dependiente de los Estados Unidos, ya que el destino del 80% de sus exportaciones tiene fin en este mercado. Aunque el ahora llamado Tratado Estados Unidos-México-Canadá (T-MEC) se encuentra en una nueva etapa, no deja de generar incertidumbre los comentarios y decisiones que toma su actual presidente. De acuerdo con Saldaña A. (2019) el Fondo Monetario Internacional (FMI) recortó su pronóstico de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) para 2019 de 2.5% a 2.1%, respecto a su reporte de octubre del año pasado. Mientras que, las estimaciones para Estados Unidos permanecieron sin cambio. El crecimiento en 2019 es una desaceleración a 2.1%, y a 1.8% en 2020, comparado con una tasa de crecimiento prevista de 2.9% en el año pasado.

En cuanto a la parte interna de México, actualmente se encuentra en una lucha para combatir la corrupción y el narcotráfico, que ha sido durante mucho tiempo, dos de los grandes males de esta nación. Por otra parte, la nueva administración “ha generado desconfianza respecto a la relación del Gobierno Federal con el sector privado, al estado de derecho, la capacidad para realizar proyectos transexenales, reorientación de la política económica, así como el manejo responsable de los recursos públicos” (Saldaña 2019).

En el caso del aluminio, la producción en México es aún modesta, aunque crece de manera consistente. Su participación en el conjunto de la economía todavía es pequeña.

De acuerdo con la revista Comercio Exterior de Bancomext, en el segundo trimestre de 2015, la industria básica del aluminio contribuyó con 0.04% del PIB nacional, 0.1% del PIB industrial y 0.2% de la industria manufacturera.

Medioambiental. En cuanto a la política ambiental, según Fernández G (2017), en nuestro país se rige, básicamente, por los acuerdos y compromisos que se han asumido ante organismos internacionales como la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (UNFCCC, por sus siglas en inglés), con el objetivo de revisar las recomendaciones y de firmar acuerdos sobre la reducción de gases contaminantes para así poder frenar el incremento en la temperatura global. Mientras que se tienen obligaciones ante la ONU a través de los objetivos de desarrollo sostenible que poseen sus propios indicadores ambientales.

Recientemente, en 2015, se puso como objetivo limitar el incremento de la temperatura global en 2 grados centígrados. “Así, las 197 naciones, entre los que se encuentra México, se fijaron como meta reducir las emisiones de CO₂ en un 50% en 2050 y 100% en 2100” (Fernández 2017).

Por el contrario, en el actual gobierno se presentaron dos principales documentos de política ambiental para el próximo sexenio y con la Agenda de Medio Ambiente 2018-2024, presentado el 25 de junio de 2018. Estos documentos plantean los ejes de las políticas ambientales de la SEMARNAT y como se dará el desarrollo integral sustentable en México (Reyes R. S. 2018).

Demográficos: De acuerdo con el INEGI, de enero a agosto de 2015 la industria básica del aluminio tuvo una capacidad de planta promedio utilizada de 77% por debajo del sector manufacturero que registró un promedio de 80%. Por lo tanto, la demanda nacional se cubre con importaciones.

Lo que lleva a una de las causas de estos efectos es la geografía de México, ya que el principal mineral: la bauxita, donde se extrae el aluminio, es escasa en México. No obstante, el reciclaje del metal puede permitir que la industria se desarrolle en el país. De acuerdo con estimaciones, la mayor parte del aluminio reciclado la consume el sector automotriz, le sigue, en menor medida, el sector de la construcción y, por último, la industria de los envases y los empaques.

Sociocultural. Este factor, llega a ser uno de los más importantes para el proyecto ya que depende de la cultura del reciclaje de las personas para ser efectivo la recolección de los envases multicapa. De acuerdo con El País, en México sigue habiendo poco interés por el reciclaje, hay mucho estigma alrededor de los residuos y se necesitan más empresas que se dediquen a transformar esa basura en materia prima y la reintegren a la cadena productiva.

Se puede decir que no ayuda la carencia de una cultura de reciclaje en la población mexicana. Incluso en la Ciudad de México, en donde se implementó una normativa para el reciclaje y separación de la basura, exigiendo separar los residuos en las casas en orgánicos, inorgánicos reciclables, no reciclables, muchos ciudadanos siguen mezclando su basura. Y como se comentó anteriormente en la introducción según cifras del 2010 sólo se recicló el 15% de todos los envases multicapa.

Como podemos apreciar, las variables externas son factores que difícilmente pueden ser controlados y generar cierta incertidumbre las organizaciones en general. En este caso actualmente México está en una etapa muy difícil, donde hay una visión política nueva. El panorama externo se mantiene muy inestable y no deja de depender de Estados Unidos. Y finalmente el estilo de vida y las costumbres no dejan de perjudicar en el progreso de la economía mexicana.

1.8. Matriz de estrategia FODA

Después del análisis del medio ambiente interno y externo y la matriz FODA, se puede emplear para el desarrollo de acciones o estrategias que puedan ayudar a superar o minimizar debilidades y amenazas, así como potenciar y aprovechar las fortalezas y oportunidades. Para identificar aquellas fortalezas que son competencias centrales hay que empezar por reconocer lo que tiene la organización, o lo que sería capaz de hacer mejor que la competencia. Para ello, revisamos los recursos y capacidades que se tienen y generan el proceso productivo, resaltando aquello que sea único o especial, que implique innovación, que permitan producir con mayor eficiencia y calidad.

Figura 3. Matriz de estrategias FODA

<p style="text-align: center;">Factores Internos</p> <p style="text-align: center;">Factores Externos</p>	<p>Fortalezas</p> <p>F1.-Es una empresa sustentable. F2.-Existencia nula a nivel nacional de empresas con el mismo proceso. F3.-Preocupada por el medio ambiente. F4.-Producto de alta calidad.</p>	<p>Debilidades</p> <p>D1.-Inexperiencia en el mercado. D2.-Capital de inversión inicial alto. D3.-No es una marca conocida. D4.-No hay muchos antecedentes en México. D5.-Aplicación de tecnología escasa en México.</p>
<p>Oportunidades</p> <p>O1.-Un creciente interés por productos reciclados. O2.-Alta demanda de aluminio y pulpa de papel. O3.-Apoyo por parte del gobierno. O4.-Creación de valor a nuestros clientes. O5.-El costo de la materia prima es relativamente bajo.</p>	<p>FO (maxi-maxi)</p> <p>FO1. Maximizar nuestra rentabilidad aprovechando la demanda de aluminio y papel con el costo bajo de la materia prima (O1, O2, F2, F4). FO2. Maximizar el valor de nuestros clientes al comprar producto reciclado y de alta calidad. (O4, O3, F1, F5).</p>	<p>DO (mini-maxi)</p> <p>DO1. Aprovechar el apoyo por parte del gobierno para obtener capital inicial suficiente (D2, O3). DO2. Darnos a conocer aprovechando el creciente interés por productos reciclados y apoyado por la creación de valor de los clientes (D3, O1, O4).</p>
<p>Amenazas</p> <p>A1.-Poca conciencia de reciclaje en la población. A2.-Cambio bruscos en la economía. A3.-Posible desarrollo de la competencia con el mismo proceso. A4.-Desarrollo de mejores procesos por parte de la competencia.</p>	<p>FA (maxi-mini)</p> <p>FA1. Generar un gran impacto, al ser la primera con este proceso, para generar mayor conciencia del reciclaje. (F3, A3, A4). FA2. Aprovecha los bajos costes de la materia prima para seguir innovando y mejorar procesos. (F2, A3, A4).</p>	<p>DA (mini-mini)</p> <p>DA1. Ir adquiriendo experiencia para ir evitando competencia. (D1, A3, A4). DA.- Ir desarrollando tecnología nueva o innovadora para evitar los cambios de precio o de la competencia. (A5, A3, A4).</p>

2. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado consiste básicamente en la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, el análisis de precio, el estudio de comercialización, así como la identificación de los posibles clientes. En el caso del proyecto, se emplearon fuentes secundarias; INEGI, periódicos y sitios oficiales de internet para establecer demanda potencial insatisfecha (DPI), que al final ayudará a determinar la demanda a cubrir y con ello la capacidad de la organización.

2.1. Análisis de la demanda

De acuerdo con Baca (2006) la demanda es “la capacidad de bienes o servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.” Así entonces la demanda está afectada por una serie de factores como es el precio, la población objetivo, entre otros factores. Por lo tanto, para determinar esta demanda se puede expresar como:

$$\text{Demanda} = \text{Producción nacional} + \text{importaciones} - \text{exportaciones.}$$

2.1.1. Clientes potenciales

Desde envases, latas, piezas automotrices, cables, sillas y aparatos electrodomésticos son algunos de los productos que conforman la industria del aluminio. De acuerdo con el INEGI, en México no existen yacimientos de minerales de bauxita que es la principal fuente para obtener aluminio, por lo que lo hace un metal muy escaso en el país, y el resto del aluminio que se necesita, para satisfacer la demanda, es importado de otros países o del mismo reciclaje.

De acuerdo con el Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC), actualmente la industria del aluminio se compone por 127, de las cuales sólo nos concentramos en aquellas que procesan el aluminio de lingotes y/o láminas, de acuerdo con el censo de 2019 del INEGI. También el censo de la micro, pequeña, mediana y gran empresa del INEGI (2019), indica que la concentración empresarial se encuentra en seis entidades federativas: Estado de México, Ciudad de México, Veracruz, Puebla y Oaxaca, en el orden jerárquico de importancia, respectivamente. Ocupando el 43.7% de establecimiento en el país.

En cuanto a la demanda de la pulpa de papel, de acuerdo con el Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC) existen actualmente 6,088 unidades económicas que fabrican entre pulpa, papel, cartón, envases de cartón, productos celulósicos recubiertos y productos de papelería, y de las cuales según el INEGI (2019), sólo 316 se dedican a la producción de papel y cartón a partir de la pulpa de celulosa o papel, que se concentran en Puebla, Estado de México, Nuevo León, Ciudad de México, Guanajuato y Jalisco principalmente de los cuales los más importantes son el Estado de México y Puebla. Hay que destacar que, en el caso de la fabricación de papel y otros productos a partir de pulpa de celulosa, ésta se encuentra concentrada en pocas unidades económicas, siendo el 8.5% del total de las plantas industriales que produjeron el 35.8% del papel.

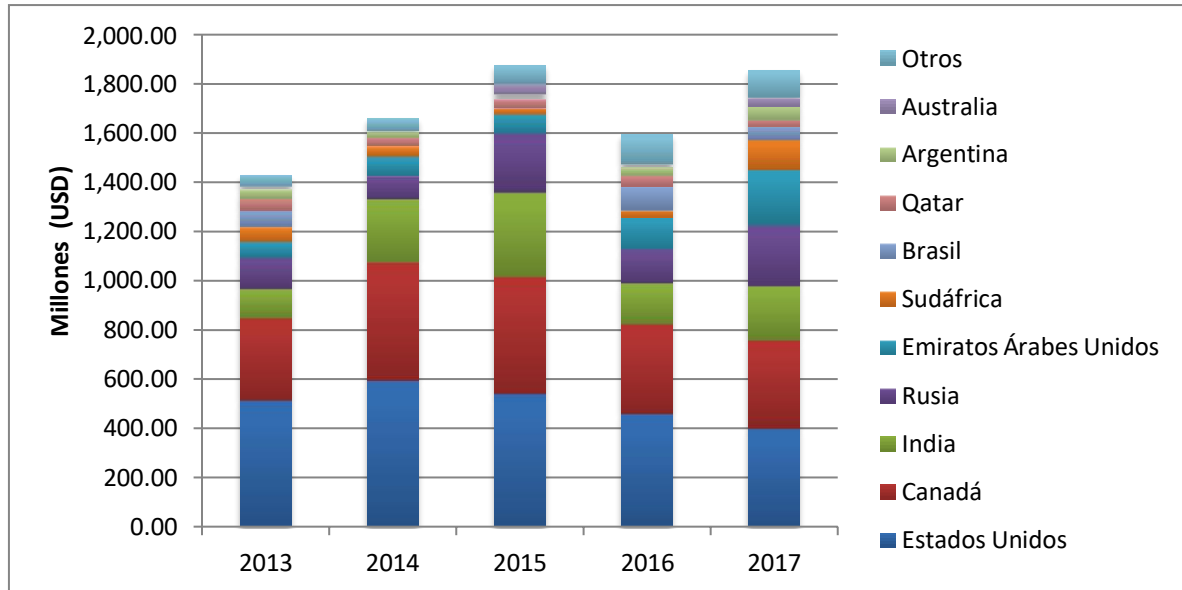
De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el proyecto se hará en las inmediaciones de la Ciudad de México, ya que en esta localidad es donde se encuentran la mayor concentración empresarial, poblacional, además hay que destacar que es donde mayor cantidad de envases multicapa son desechados.

2.1.2. Exportación e importación

El reciclaje de los envases multicapa para la extracción de sus componentes y la venta de estos está mayormente destinado al mercado nacional y no a la exportación, y de igual forma es inusual la importación y su venta de este tipo de residuos.

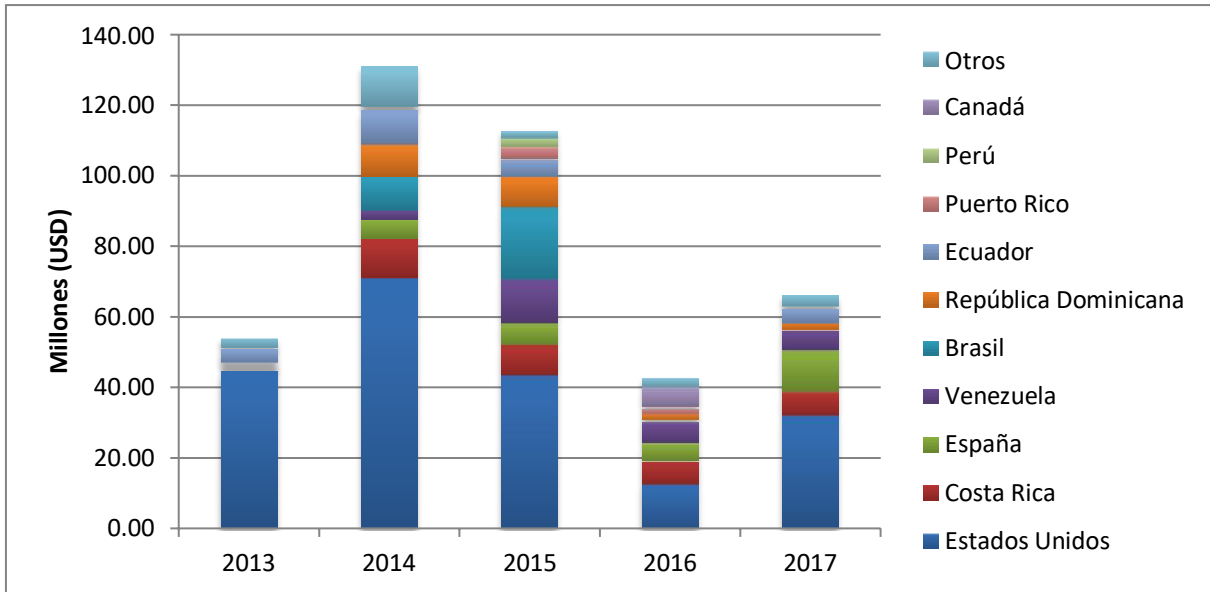
En el caso del aluminio, de acuerdo con La Jornada, las importaciones del metal aumentaron cuatro veces respecto al 2017. Lo que llevo de 2 mil millones de dólares a 5 mil millones. En este caso se contempla el aluminio como materia prima, chatarra, barras, alambre, tubos, lastas, artículos y otros productos. Para fines prácticos solo se considerará el aluminio como materia prima ya que este se presenta como lingotes o aluminio crudo. Por lo cual el monto de las importaciones sería de 1 mil 854 millones de dólares pare el 2017. (Ver figura 4)

Figura 4. Importación de aluminio crudo



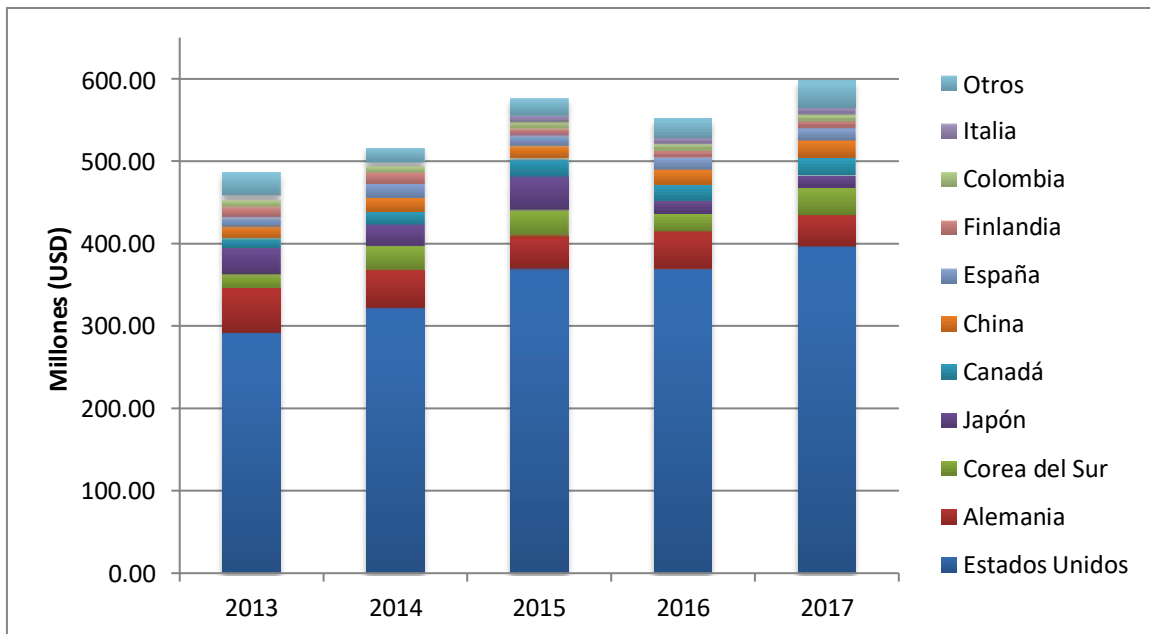
En cuanto a la exportación de este metal, aunque aumento para el año 2017 respecto al 2016, llega a ser realmente insignificante, con apenas 65 millones de dólares. Por lo tanto, se puede apreciar una gran dependencia de este metal al supera 28 veces las importaciones en comparación con las exportaciones. Esta dependencia se puede deber a la escasas de este metal alrededor del país.

Figura 5. Exportaciones de aluminio crudo



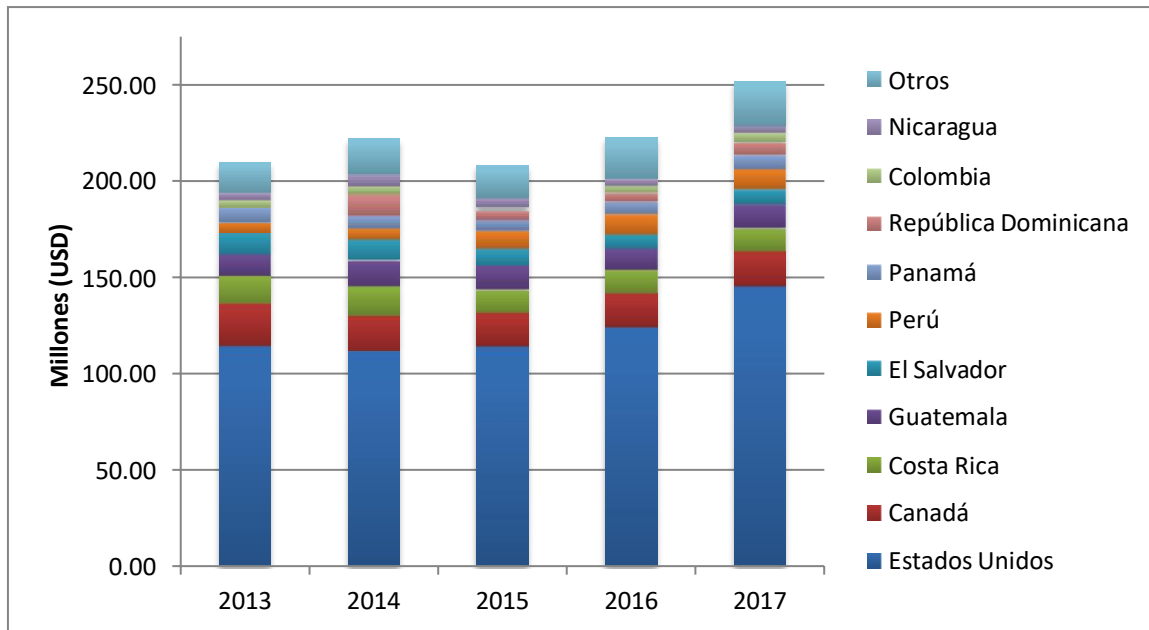
En cuanto a la pulpa de papel o fibras de celulosa, de acuerdo DataMexico y The Observatory of Economic Complexity las importaciones de fibra de celulosa han aumentado durante los últimos años (Ver figura 6.), llegando a los valores de 600 millones de dólares.

Figura 6. Importaciones de fibra de papel



Respecto a la exportación de la fibra de papel, México se encuentra en una posición donde las exportaciones superan los 250 millones de dólares para el año 2017.

Figura 7. Exportaciones de fibra de papel



2.1.3. Producción nacional de aluminio

De acuerdo con el estudio del INEGI, en México hasta el 2014 hay aproximadamente 6,898 unidades económicas dedicadas a la industria metalúrgica y del acero, las cuales sólo 94 se dedican a la industria básica del aluminio, y en la zona centro del país (conformada por la Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Morelos y Querétaro), se encuentran 21 unidades económicas.

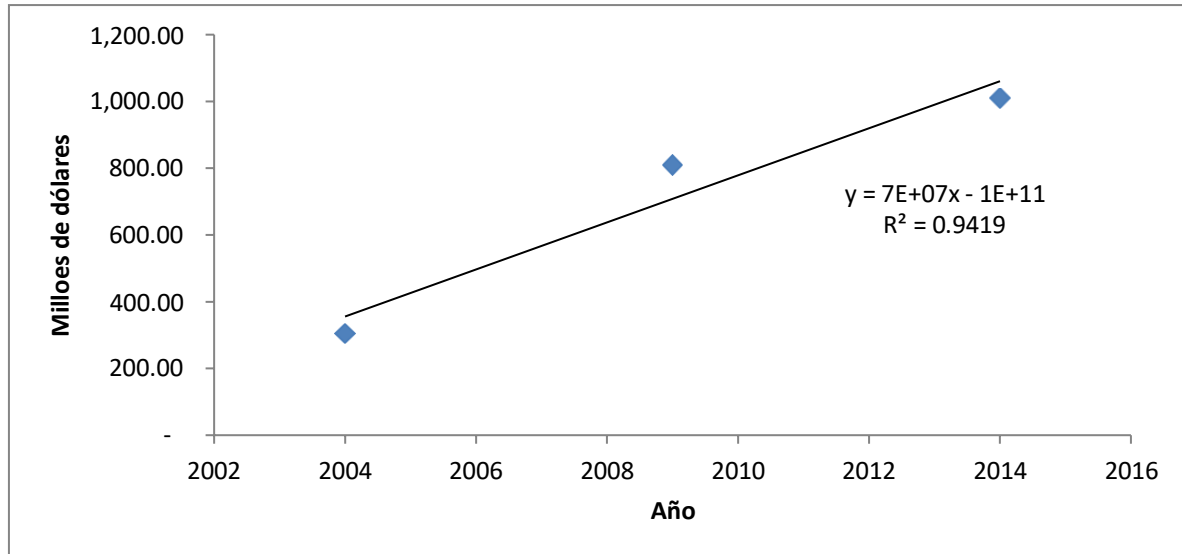
De acuerdo con estos datos se procede a realizar una correlación de la producción en millones de dólares, para obtener la cantidad producida por estas empresas. Así se efectuó para cada uno de los censos anteriores, como se muestra a continuación. (Ver tabla 1)

Tabla 1. Producción nacional de aluminio de 2004-2014

Año	Número Total de Empresas	Producción nacional (USD)
2004	84	305,403,584.42
2009	120	809,462,597.40
2014	94	1,010,347,792.21

Se procedió a obtener el modelo que mejor se ajusta de manera lineal a los datos de los censos del INEGI de cada año.

Figura 8. Producción nacional de aluminio de 2004-2014



2.1.4. Demanda del aluminio

Finalmente se proyecta (extrapola) la producción para los años subsecuentes (2014, 2016 y 2017), como se muestra en la tabla 2, a partir de la figura 8. Posteriormente se obtiene la demanda para estos mismos años.

Tabla 2. Demanda del aluminio 2014-2017

Años	Producción nacional (USD)	Importación-Exportación (USD)	Demanda (USD)
2014	1,010,347,792.21	1,529,728,452.0	2,540,076,244.21
2015	1,131,371,184.29	1,760,177,014.0	2,891,548,198.29
2016	1,201,865,605.07	1,552,672,880.0	2,754,538,485.07
2017	1,272,360,025.85	1,788,410,340.0	3,060,770,365.85

Para proyectar la demanda del aluminio para los próximos años se procedió de la misma manera, donde se obtiene el mejor modelo lineal que se ajuste a los datos, para obtener la demanda en los años siguientes hasta el 2029. Por último, se obtiene el resultado en pesos, considerando que el tipo de cambio respecto al dólar (USD) estará a \$20.33 MXN para el año 2022 por el promedio anual de los últimos 3 años. Para el aluminio se encontrará a \$40,545.84 MXN/t, de acuerdo con el Sistema Integral Sobre Economía Minera (SINEM).

Tabla 3. Proyección de la demanda de aluminio 2022-2029

Años	Demanda Proyectada (USD)	Demanda proyectada (MXN)	Demanda proyectada (t)
2022	3,738,030,544.94	75,994,160,978.63	1,874,277.63
2024	4,023,045,075.28	81,788,506,380.44	2,017,186.14
2029	4,735,581,401.13	96,274,369,884.97	2,374,457.40

Como se puede ver, en México no existen yacimientos de mineral de bauxita, que es la fuente principal para obtener el aluminio; sin embargo, la ausencia de este mineral se cubre con el reciclaje de chatarra de aluminio y con la importación de materias primas en formas primarias de lingotes y barras de aluminio.

2.1.5. Producción nacional de la pulpa de papel

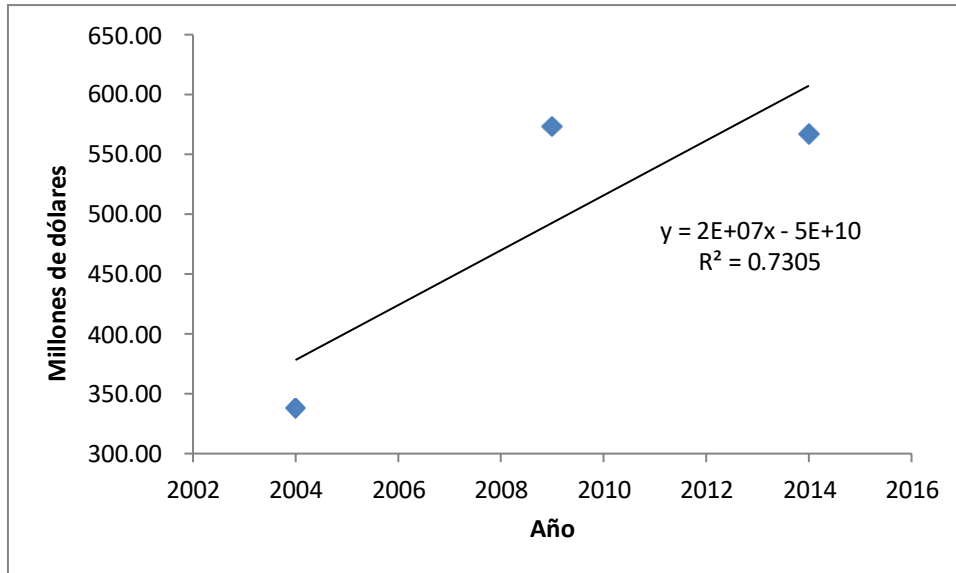
En el segundo caso solo nos enfocaremos en la producción de la pulpa de papel y de acuerdo con el estudio del INEGI (2014), se hizo una correlación con la producción en dólares, para obtener la cantidad producida a nivel nacional. Así se efectuó para cada uno de los censos anteriores, como se muestra a continuación:

Tabla 4. Producción de pulpa de papel 2004-2014

Año	Número Total de Empresas	Producción (USD)
2004	88	338,186,302.60
2009	340	573,172,288.05
2014	363	567,221,172.47

Se procedió a obtener el modelo que mejor se ajusta de manera lineal a los datos de los censos del INEGI de cada año.

Figura 9. Producción nacional de pulpa de papel de 2004-2014



2.1.6. Demanda de la pulpa de papel

Finalmente se proyecta (extrapola) la producción para los años subsecuentes (2014, 2015, 2016 y 2017), como se muestra en la tabla 5, a partir de la gráfica anterior. Posteriormente se obtiene la demanda para estos mismos años.

Tabla 5. Demanda de la pulpa de papel 2014-2017

Años	Producción nacional (USD)	Importación-Exportación (USD)	Demanda (USD)
2014	567,221,172.47	293,997,629.00	861,218,801.47
2015	630,280,848.97	367,705,986.00	997,986,834.97
2016	653,184,335.96	329,107,443.00	982,291,778.96
2017	676,087,822.95	345,795,970.00	1,021,883,792.95

Para proyectar la demanda de la pulpa de papel para los próximos años se procedió de la misma forma, donde se obtiene el mejor modelo que se ajuste a los datos, para obtener la demanda en los años siguientes hasta el 2029. Por último, se obtiene el resultado en pesos, considerando que el tipo de cambio respecto al dólar (USD) estará a \$20.33 MXN para 2022 y la pulpa de papel para el 2021 se encontraba a \$18,843.75 MXN la tonelada métrica.

Tabla 6. Proyección de la demanda de la pulpa de papel 2022-2029

Año	Demanda proyectada (USD)	Demanda proyectada (MXN)	Demanda proyectada (t)
2022	1,268,940,241.68	25,797,555,113.35	1,369,024.48
2024	1,362,200,225.36	27,693,530,581.57	1,469,640.10
2029	1,595,350,184.56	32,433,469,252.10	1,721,179.13

2.2. Análisis de la oferta

De acuerdo con Baca (2006), se define a la oferta, “como la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes está dispuesto a poner en disposición del mercado a un precio determinado en cierto periodo de tiempo.” Esta oferta está en función de los diferentes precios, número de productores, calidad y localidad.

Es por ello que es importante determinar el análisis de la oferta, conocida como competencia, para poder establecer los factores que pueden ayudar a tener un producto diferente o a la vanguardia, y ser competitivo frente al mercado.

2.2.1. Competidores principales

El sector de la competencia se basó en aquellas empresas que se dedican al procesamiento y extracción de los compuestos de los envases multicapa, así como aquellas que producen pulpa de papel y aluminio como producto principal.

De acuerdo con el INEGI (2014), en México la mayor concentración de empresas productoras de pulpa de papel y aluminio se encuentra en la zona centro del país y en el estado de Nuevo León. En cuanto a las empresas recicladoras que recuperan y procesan los envases multicapa, ninguna se dedica a la extracción del aluminio en su forma pura, solo extraen el papel y el poli-aluminio, el cual se procesa para producir láminas o placas de tectán. (Ver figura 10)

Figura 10. Placas de Tectán



Fuente: <http://grupoareco.com.mx/page.php?page=tablas>

En la tabla 7, se puede observar algunas de las empresas más representativas que se contemplan como competidores.

Tabla 7. Competencia a nivel nacional

Empresa	Producto	Dirección	Teléfono
Ziklum	Pulpa de papel Placas de Tectán	México 132, Tepexpan, Méx., México	(594)9572891
PIPSAMEX	Pulpa de papel/Papel	Eje 5 Norte 840 Industrial Vallejo, Azcapotzalco 02300	5729 7000
Verdek	Láminas de poli- aluminio	Planta Obsidiana no.2 San Martin de las Pirámides. CP. 55880	594 958 2233
Bio Pappel	Pulpa de papel/Papel	Av. Ejército Nacional #1130, Col. Los Morales Polanco. C.P. 11510.	(55) 9126 6000
Tetra Pak (Repak)	Pulpa de papel	Avenida Eucalipto 2399-A Parque Industrial Calafia Mexicali Baja California. CP. 21259	5265 64 18 00
Arzyz	Aluminio	Don Mario Sergio Ramírez Morquecho 794, Col. Río Pesquería, C.P. 66632, Apodaca, N.L.	52 (81) 8288 0000
Almexa	Aluminio	Benjamín Franklin No.9. Parque Industrial la Joya, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. C.P. 54730	(55) 1165 8500

Como se puede apreciar, hay empresas reconocidas como Bio-Pappel, Tetra-Pak, PIPSAMEX, entre otras, que se concentran en la fabricación de pulpa, papel, y otros productos a partir de pulpa de celulosa, siendo el 8.5% del total de las plantas industriales que produjeron el 35.8% del papel. Además, la mayoría de estas unidades producen su propia celulosa con papel, envases y cartón reciclado.

Por otra parte, nos podemos dar una idea de la región en la cual se puede localizar el proyecto, que sería en la zona centro del país, además por la magnitud del proyecto se destaca que se tratará de un proyecto a nivel nacional o local, dando a entender que no se pretende exportar alguno de nuestros productos.

2.2.2. Capacidad de la oferta

De acuerdo con el INEGI, la producción de aluminio a partir de la bauxita es realmente baja. En México la producción de aluminio es aún modesta, a pesar de que crece de manera consistente. En el segundo trimestre de 2015, la industria básica del aluminio contribuyó con 0.04% del PIB nacional, 0.1% del PIB industrial y 0.2% de la industria manufacturera. Lo que provoca importar el aluminio, o con el mismo reciclaje de latas y otros productos procedentes del aluminio.

Por el contrario, la producción de pulpa de papel se ha mantenido sin muchos cambios a lo largo de los últimos años, aunque la industria mexicana del papel está en su mayoría, fundamentada en fibras recicladas. Representando el 1.3% del PIB manufacturero, y en manera particular el 0.7% la fabricación de celulosa, papel y cartón.

Para la capacidad de la oferta se interpretará como la producción nacional total sin tomar en cuenta las importaciones (Ver tabla 5), ya que se contempla participar de forma local, principalmente. (Ver tabla 8)

Tabla 8. Producción nacional de pulpa de papel y aluminio 2014-2017

Año	Producción de Papel (t)	Producción de aluminio (t)
2014	648,252.77	544,927.11
2015	720,320.97	610,200.60
2016	746,496.38	648,221.49
2017	772,671.80	686,242.37

2.2.3. Calidad, precio y condiciones de venta de los productores ofertados

Las compañías (véase tabla 7), no mencionan directamente el precio de sus productos, además dos de estas; Bio Pappel y Tetra pak, no se dedican directamente al reciclado de los envases multicapa, sino a la producción de un producto en específico. A pesar de que, las otras empresas hacen mención a la durabilidad y viabilidad de sus productos proveniente de la comprensión del poli-aluminio, el precio de sus productos varía de acuerdo a las especificaciones de cada uno de ellos. Por ejemplo, por parte de la empresa Arzyz, la variedad de sus productos se distingue entre lingotes, granalla, cables, placas y hasta polvo de aluminio. Por otra parte, la mayoría hace mención a los estándares de calidad con los que se rigen. Entre las más importantes, se encuentra la norma de calidad ISO 9001:2008 y la norma de gestión ambiental ISO 1401:2015. En otros casos como Verdek, de distingue por tener la certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design).

En el caso de las empresas recicladoras, el complejo de poli-aluminio se vende en forma de láminas, láminas acanaladas, tablas, tarinas y hasta placas de tectán. Aunque no se menciona directamente el precio, el costo aproximado de las láminas es de \$175.00 MXN por metro cuadrado. El precio promedio de un kilo de aluminio reciclado es de \$35 a \$42 MXN. En cuanto a la producción de la pulpa de papel se estima que hay 363 empresas dedicadas a la producción de pulpa, papel y cartón y su transformación, de las cuales no se hace mención de las especificaciones y características de la pulpa y su procesamiento. En casos muy específicos se vende la celulosa ya procesada, blanqueada, o refinada.

2.2.4. Exportación e importación

El reciclaje de los envases multicapa, para la extracción de sus componentes y la venta de los mismos, está mayormente destinado al mercado nacional, aunque hay que destacar que, si se exporta el aluminio reciclado y se transforma en otros países, regresa como un producto nuevo, dándole un valor agregado.

Como se logró comprobar anteriormente en las figuras 3 y 5, las importaciones del aluminio como de la pulpa o fibra de papel, han ido aumentando a lo largo de los últimos años. La tendencia al alza puede deberse a que estos productos son esenciales para el país, demostrando que no se tiene la capacidad para satisfacer la demanda de mercado. Principalmente en el caso del aluminio, ya que no se tienen los yacimientos de bauxita.

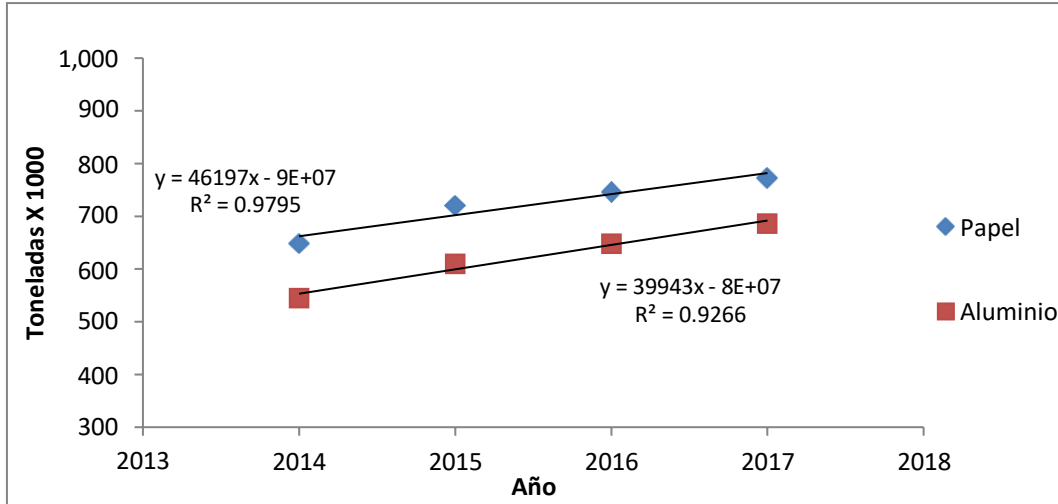
En el caso de las exportaciones (véase figura 5 y 6), por parte del aluminio, ha ido disminuyendo desde el año 2014. Esto se puede deber a la demanda que presenta el país de este metal, y por ende hay mejores condiciones para la venta de este producto a nivel nacional, por otra parte, la poca producción nacional y la inestabilidad tanto del gobierno como del mercado internacional ha ido afectando las exportaciones del metal, la llegada de actual presidente de Estados Unidos de América, y su renegociación del tratado de libre comercio han sido también causa de las bajas exportaciones.

En el caso de la pulpa de papel, se ha mantenido constante su crecimiento durante los últimos años, sin tener afectaciones a pesar de los eventos que han alterado la economía mexicana.

2.2.5. Proyección de la oferta

Para proyectar la oferta de la pulpa de papel y aluminio se procedió a obtener el modelo que mejor se ajusta de manera lineal a los datos de la tabla 8, como se presenta a continuación.

Figura 11. Oferta de la pulpa de papel y aluminio 2014-2017



Finalmente se proyecta (extrapola) la oferta de pulpa de papel para los años subsecuentes (2022, 2024 y 2029). Se obtiene la oferta del mercado, como se muestra en la tabla 9, a partir de la gráfica anterior.

Tabla 9. Proyección de la oferta de pulpa de papel y aluminio

Año	Papel (t)	Aluminio (t)
2022	922,682.29	981,566.60
2024	1,015,075.63	1,061,453.10
2029	1,246,058.98	1,261,169.35

2.3. Determinación de la demanda potencial insatisfecha (DPI)

La determinación de la DPI, permitirá observar la cantidad de producto o material que aún puede ofrecerse a los consumidores o compradores, ya que la oferta existente no cubre en su totalidad los requerimientos de la demanda, esto siempre y cuando se observe un crecimiento de la industria papelera y del aluminio.

Tabla 10. Demanda potencialmente insatisfecha de pulpa de papel

Año	Demanda Proyectada (t)	Oferta Proyectada (t)	Demanda Potencia Insatisfecha (t)
2022	1,369,024.48	922,682.29	446,342.19
2024	1,469,640.10	1,015,075.63	454,564.47
2029	1,721,179.13	1,246,058.98	475,120.15

Tabla 11. Demanda potencialmente insatisfecha de aluminio

Año	Demanda Proyectada (t)	Oferta Proyectada (t)	Demanda Potencia Insatisfecha (t)
2022	1,874,277.63	981,566.60	892,711.03
2024	2,017,186.14	1,061,453.10	955,733.04
2029	2,374,457.40	1,261,169.35	1,113,288.05

2.3.1. Demanda potencialmente insatisfecha a cubrir

Se considera la DPI del 2022, debido a que la proyección inicia seis meses después que se iniciaría la instalación del proyecto. También se toma en cuenta que la producción de aluminio, así como de la pulpa de papel, están estrechamente relacionadas al cubrir un porcentaje de la demanda de papel, se producirá un máxima de aluminio y viceversa. Esto es debido a que por cada envase multicapa de 26 gramos se tiene 20.2 ± 0.5 gramos de cartón y 1.4 ± 0.1 gramo de aluminio.

Como se ha ido mencionando a lo largo del estudio de mercado, el proyecto está contemplado para desarrollarse en la zona centro del país, que es donde se concentra la mayor cantidad de empresas que emplean tanto de aluminio como de papel; 127 en el caso del aluminio y 316 para la pulpa de papel, de acuerdo con el INEGI (2019). Lo cual limita la demanda a un 47.3% para el caso del aluminio y un 35% para la pulpa del papel. Por otro lado, se toma en cuenta que muchas de estas organizaciones son medianas y grandes, por lo que el segmento estará enfocado estos dos grupos.

Considerando los factores anteriores, la demanda para el aluminio se reduciría a 422,252.32 toneladas para 2022 y 156,219.77 toneladas de pulpa de papel. Aunque la demanda se limite por razones geográficas, se tiene que considerar que en México sólo se recicla el 15% de los 6,000 millones de envases empleados, que equivale a 900 millones de envases o 23,400 toneladas. Lo que

conlleva a un estado realmente difícil del cubrir y de procesar tanto material. Así que el proyecto pretende ser de mediana escala, ya que en un principio se pretende cubrir una DPI del 1% para la pulpa de papel y se tendrá un máximo del 0.02% para el aluminio, porque únicamente tendremos como mercado principal la zona centro del país y se utilizaría el 10% de los envases multicapa reciclados equivalente a 2,428 toneladas, lo que representa el crecimiento que ha tenido el reciclaje de estos envases. Por lo tanto, para la producción de pulpa de papel y aluminio, para 2022, se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Demanda insatisfecha a cubrir

Año	DPI Pulpa de Papel (t)	DPI 1% (t)	DPI Aluminio (t)	DPI 0.02% (t)
2021	156,219.77	1,562.20	422,252.32	104.15

Considerando que la planta estará en funcionamiento 352 días del año, con turnos de 8 horas tendremos:

- Producción anual de pulpa de papel \approx 1,562.20 toneladas.
- Producción anual de aluminio \approx 104.15 toneladas.

2.4. Estrategias de comercialización

La industria del aluminio es altamente competitiva. Por lo que una estrategia comercial o un plan permitirán la introducción al mercado de manera impactante y directa, es por ello que se tomará la mercadotecnia como base fundamental, teniendo como objetivos:

- Dar a conocer la empresa.
- Atraer al cliente potencial.

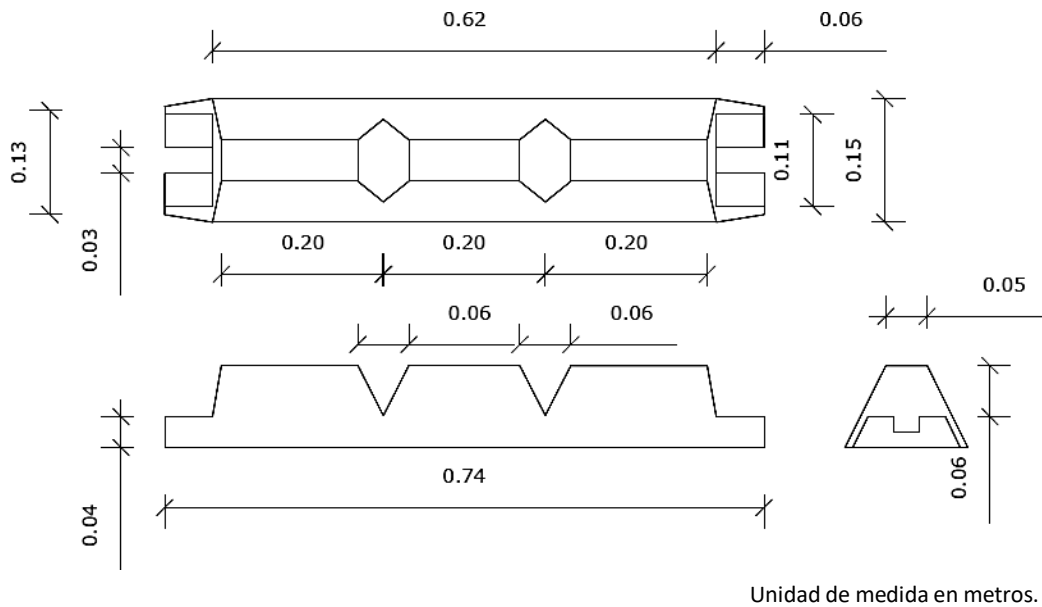
Para llevar a cabo el planteamiento y operación del plan, se tomó en cuenta la estrategia denominada las 4P's de la mercadotecnia que son: Producto, Precio, Plaza y Promoción.

2.4.1. Producto

Actualmente en la industria del aluminio hay diferentes presentaciones tales como: los lingotes, discos, rollos o tubos, etc. Para mayor conformidad en la producción del aluminio y su posterior

moldeado y manejabilidad se procesará en forma de lingotes, constituido por material fundido dentro de un molde, lo cual permitirá su fácil manejo y mejor distribución. De acuerdo con la norma mexicana NMX-W-058-SCFI-2003, se pretende tener lingotes de Clase 3; 13.6 Kg \pm 12 %. Este lingote cuyas dimensiones nominales son: 74 cm de longitud, 15.2 cm de ancho y 10,1 cm de espesor y su masa aproximada es de 13.6 Kg.

Figura 12. Lingote Clase 3 de 13.6 Kg



Este tipo de lingote debe empacarse en un solo conjunto o atados, los cuales deben ir sujetos con cintas metálicas e ir cubiertos con plástico para evitar que los lingotes se mojen o se oxiden cuando están expuestos al medio ambiente.

El lingote se producirá después de la fundición del poli-aluminio y se solidificará por enfriamiento directo, lo que le confiere un alto rendimiento. Se producirá con las especificaciones internacionales además el mismo proceso le da una pureza al aluminio del 98%.

En cuanto a la pulpa de papel, se tendrá después del hidropulpado, será una masa con alta cantidad de humedad la cual se pasará por un secado para su posterior laminación; quedando un palet con hojas de celulosa (ver figura 13).

Figura 13. Palet de pulpa de papel



Fuente: https://es.123rf.com/profile_morenosoppelsa

No hay especificaciones precisas de cómo se tiene que poner a la venta la pulpa de papel, que normalmente se pasa a un reproceso para su aclarado y reducción de humedad. Sólo se puede considerar como pulpa a granel.

2.4.2. Precio

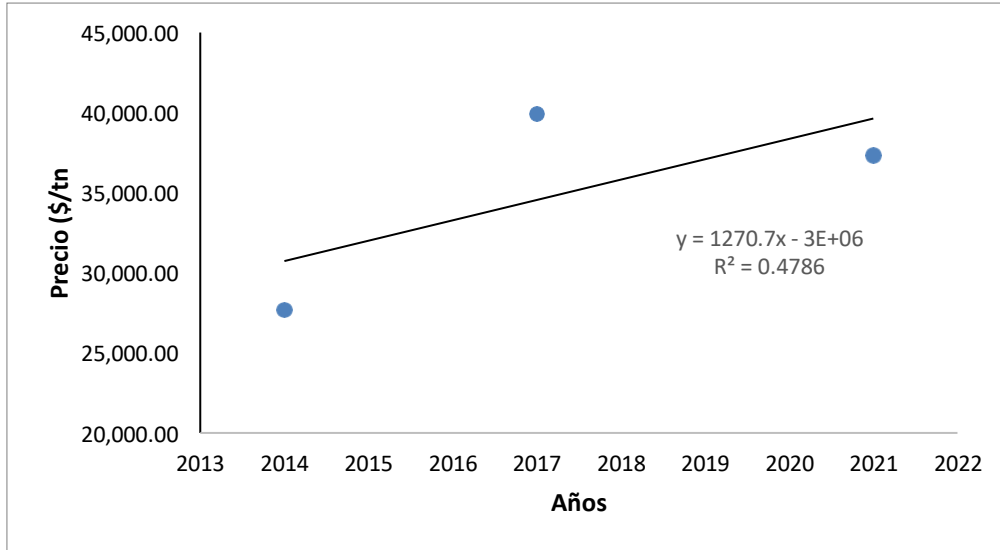
El precio del aluminio, de acuerdo con lo reportado por el Sistema Integral sobre Economía Minera (SINEM), que se muestra en la tabla 13, representa la variación de este a lo largo de los últimos 7 años.

Tabla 13. Precio del aluminio 2014-2020

Año	Precio (\$/Tn)
2020	37,331.23
2017	39,905.95
2014	27,670.48

Con los datos anteriores se procede a realizar una proyección para los años siguientes.

Figura 14. Precio del aluminio 2014-2020



Se obtiene el precio de la tonelada de aluminio para los años siguientes hasta el 2026. Ver tabla siguiente.

Tabla 14. Proyección del precio del aluminio 2022-2029

Año	Precio (\$/Tn)
2022	40,875.40
2026	44,434.60
2029	47,800.90

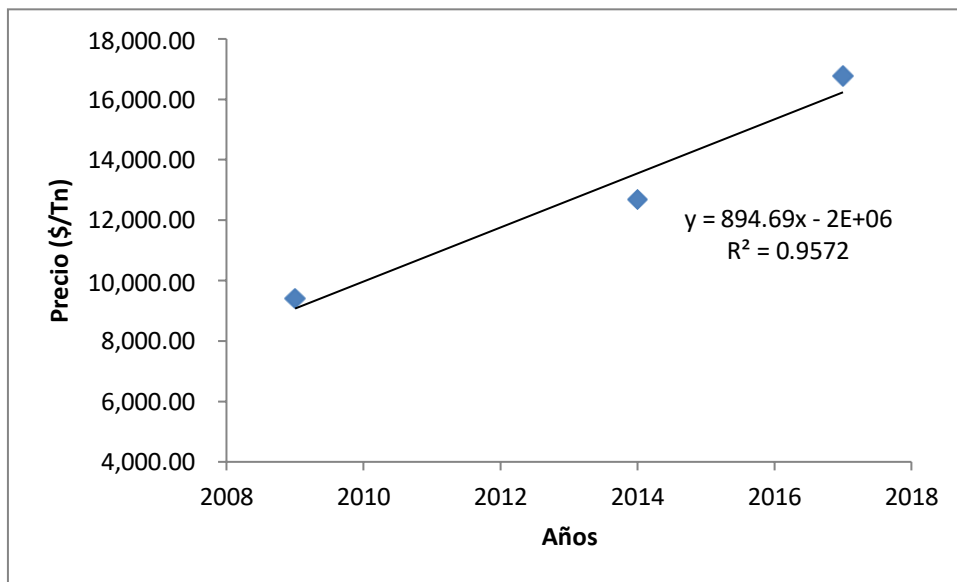
Por lo cual se puede observar que el precio del aluminio para finales del año 2022, si no hay cambios en la economía o producción, será aproximadamente de \$40,875.40 MXN por tonelada. Pero hay que considerar que el precio del aluminio es cambiante y depende de factores macroeconómicos, principalmente, además el tipo de aluminio que se procesará para este proyecto se considera aluminio secundario, el cual suele ser más barato que el aluminio extraído de minas. Por lo tanto, el precio del aluminio para el proyecto será relativamente más bajo y dependerá en gran medida de los costos del proyecto.

Tabla 15. Precio de la pulpa de papel 2009-2017

Año	Precio (\$/Tn)
2017	16,783.57
2014	12.679,85
2009	9.407,68

Con los datos anteriores se procede a realizar una proyección para los años siguientes.

Figura 15. Precio de pulpa de papel 2009-2017



Obteniendo el precio de la tonelada de aluminio para los años siguientes. Ver tabla siguiente.

Tabla 16. Proyección del precio de la pulpa de papel 2022-2029

Año	Precio (\$/Tn)
2022	20,702.96
2026	24,281.68
2029	26,965.72

Podemos observar que el precio para la pulpa de papel en el 2022, si no hay cambios en la economía o producción, estará aproximadamente en \$20,702.96 MXN por tonelada.

2.4.3. Plaza y/o canales de distribución

De acuerdo con las características de nuestro producto, no se puede vender en una plaza o alguna tienda en específico, por lo tanto, la forma de ver el producto es en la misma planta de producción, de forma directa o por imágenes, videos o páginas de Internet. La forma de distribución sería mediante transportistas o fleteros subcontratados o cualquier otro transportista que cumpla con las condiciones adecuadas para el transporte de aluminio y pulpa de papel.

En cuanto a la obtención de la materia prima, se contará con alianzas estratégicas, como depósitos, tiendas o cualquier otro lugar que ayudan a la recolección de los envases multicapa. También se contará con una camioneta para el transporte de los envases, así como del aluminio y la pulpa de papel, si es necesario.

2.4.4. Promoción

El proyecto de Aluminium-Paper, se dará a conocer en exposiciones tales como Expo Fonaes, expo PyMEs, exposiciones de sustentabilidad y exposiciones medio ambiente y de papel, así como conferencias relacionadas. De manera que será instalado un stand de publicidad dentro de las exposiciones, en las cuales, las personas que se acerquen podrán tener información acerca de la empresa. Nos apoyaremos de trípticos, folletos, tarjetas de presentación y atención personalizada.

Otra forma para darse a conocer es mediante anuncios en revistas especializadas, como por internet, creando una página web donde se encontrarán nuestros datos, lo que hacemos, la manera en que trabajamos, y la forma de contactarnos, de esta manera podemos acompañarlo con una campaña en Google de palabras clave que nos asocie en las búsquedas, además de tener como apoyo las redes sociales como Facebook y Twitter.

La fuente principal de publicidad será mediante el uso del internet (páginas web, publicidad, redes sociales), así como en el stand de publicidad dentro de las exposiciones y a largo plazo se podrán emplear otros medios de comunicación para su difusión.

3. ESTUDIO TÉCNICO

En este capítulo se determinará la macro y micro localización de la planta, así como la descripción del proceso de separación de los componentes del envase multicapa, analizando el número de equipos, tipo y capacidad de cada uno de ellos de acuerdo con la demanda que se desea cubrir.

A partir de esto, se expondrá la cantidad de materia prima, insumos y servicios, que influirán más adelante en la parte económica y financiera del proyecto.

3.1. Tamaño de la planta

El tamaño de la planta dependerá de la demanda, la disponibilidad de la materia prima e insumos, que se determinó anteriormente, así como las necesidades de la zona de producción.

3.1.1. Factor de servicio

Para el cálculo del factor de servicio se deben de tomar en cuenta los días no hábiles dentro de la empresa.

Como un inicio se determinan los días feriados como se muestra en la siguiente lista:

- 1 de enero: Año Nuevo.
- 5 de febrero: Día de la Constitución (primer lunes de febrero).
- 21 de marzo: Natalicio de Benito Juárez (tercer lunes de marzo).
- 1 de mayo: Día del Trabajo.
- 16 de septiembre: Día de la Independencia.
- 20 de noviembre: Revolución Mexicana (tercer lunes de noviembre).
- 25 de diciembre: Navidad.

Además, se contemplan 6 días no oficiales como se muestra en la siguiente lista:

- 14, 15, 16 de abril: semana santa.
- 2 de noviembre: día de muertos.
- 24 de diciembre: noche buena.
- 31 de diciembre: año nuevo.

Debido a que la planta recicladora manejará equipos en serie, no se pueden dar más días de descanso que no se encuentre dentro de la ley, además de que sería inviable para su arranque, sin embargo, se pretenden rotar turnos.

Restando los días de descanso, ya mencionados anteriormente, se laborarán 352 días al año por lo tanto el factor de servicio de la consultora será:

$$F.S. = \frac{\text{Días del año a trabajar}}{\text{Días del año}} = \frac{352}{365} = 0.96$$

3.1.2. Determinación de la capacidad de servicio

Al considerar los días laborales se puede determinar la capacidad de la planta:

- 1,562.20 toneladas de pulpa de papel al año \approx 4.43 toneladas al día.
- 104.15 toneladas de aluminio al año \approx 0.295 toneladas al día.

3.1.3. Disponibilidad de la materia prima e insumos

Como materia prima tenemos al envase multicapa, que se encuentra mayormente en los tiraderos y de acuerdo con la revista; Todo-Empaque, México recicla aproximadamente el 15% de los envases que se utilizan en el país, lo que equivale a reciclar uno de cada cuatro envases en todo el país, dando un gran margen a cubrir en cuanto al reciclaje de este producto. Como se mencionó anteriormente los envases multicapa están compuesto por:

- Papel: Recurso natural renovable, que le da rigidez al envase. Este material forma parte de los envases asépticos en combinación de papel sin blanquear (2/3) y papel blanqueado (1/3). Ver figura 2. Los cartones para fabricar los envases multicapa se obtienen de la madera (recurso renovable).
- Polietileno: Se utiliza el plástico para la fabricación de los envases multicapa, con el fin de proteger el envase de la humedad que produce la bebida líquida. En la producción del Polietileno, que en este caso es de baja densidad, la materia prima es el petróleo o gas natural.

Es usado en el envase para efectos de protección y adhesión, el PEBD, que proviene de los usos petroquímicos del petróleo. Se estudian alternativas de consumo de polietilenos provenientes de fuentes naturales.

- **Aluminio:** Representa el 4% del contenido del envase. El uso de este material tiene como fin generar una barrera eficaz contra agentes (luz, oxígeno o microorganismos) que puedan descomponer o modificar las características de la bebida envasada. Es por ello que estos empaques son utilizados para envasar alimentos perecederos (como la leche) ya que no necesitan refrigeración, dándole como valor agregado el ahorro de energía eléctrica.

La hoja de aluminio, usado en el material de envase para evitar la entrada de luz y oxígeno, tiene un espesor de 6,5 micras.

En cuanto a los insumos que se necesitan para llevar a cabo nuestro proceso, es necesario contar con electricidad y agua, ya que es un edificio adaptado que cuenta con las instalaciones necesarias. Las compañías encargadas son CFE (Comisión Federal de Electricidad), la cual presta el servicio público de energía eléctrica con criterios de suficiencia, competitividad y sustentabilidad, y se compromete con la satisfacción del cliente. En el caso del agua, se encuentra La Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) o en su caso algunas de las Oficinas de Agua Potable y Organismos Operadores (OAPAS), de algunas de las entidades del estado de México, que son encargadas de garantizar el abastecimiento del agua dentro de la zona en donde encontrarán el proyecto.

3.2. Localidad de la planta

La localización de la planta estará dada a la localidad que mejor satisfaga las necesidades del proyecto, con bajos costos y mayor rentabilidad. La cual se determinó de la siguiente manera.

3.2.1. Macro localización

Para la localización del proyecto se establece, para la macro localización, diferentes opciones de ubicación. Considerando diversos factores que anteriormente se han mencionado como la facilidad de la materia prima, así como la demanda de la localidad, se opta por la zona centro del país. Dichas ubicaciones que mejor satisfacen las necesidades del proyecto son descritas a continuación:

Tabla 17. Localización Industrial Naucalpan

Estado de México	
Clasificación	Zona Urbana
Dirección	Fraccionamiento Industrial Naucalpan, México
Representante legal	NOVARA INDUSTRIAL.
Superficie (m ²)	700
Infraestructura	Energía eléctrica, drenaje sanitario, agua potable, manejo de correspondencia, seguridad pública y transporte.
Servicios de apoyo	Vigilancia, oficinas e iluminación.

Tabla 18. Localización Centro industrial Tlalnepantla

Estado de México	
Clasificación	Zona Urbana
Dirección	Centro Industrial Tlalnepantla
Representante legal	E-Inmob Alejandro Meyer Tel.: 5513734697
Superficie (m ²)	1,100
Infraestructura	Energía eléctrica, drenaje sanitario, agua potable, manejo de correspondencia, seguridad pública y transporte.
Servicios de apoyo	Vigilancia, oficinas e iluminación.

Tabla 19. Localización Vesta Park Toluca

Estado de México	
Clasificación	Zona Urbana
Dirección	Parque Industrial Vesta Park Toluca
Representante legal	Grupo Vesta Elissa Valenzuela Tel.: 52 (722) 249 7283
Superficie nave (m ²)	9,633 disponibles.
Infraestructura	Energía eléctrica, subestación eléctrica, drenaje sanitario, agua potable, línea telefónica, internet.
Servicios de apoyo	Vigilancia privada, área recreativa, estacionamiento, oficinas y rampas.

3.2.2. Evaluación por puntos

Para seleccionar la mejor ubicación de la organización, se realizó una evaluación por puntos como se muestra en la Tabla 18, tomando en consideración aspectos importantes para la selección del lugar, dando a estos una ponderación según el grado de importancia para la empresa.

Tabla 20. Tabla comparativa de macro localización

Características	Ponderación	Naucalpan		Tlalnepantla		Toluca	
Disponibilidad de transporte	0.1	8	0.8	7	0.7	6	0.6
Cercanía del mercado	0.2	8	1.6	8	1.6	7	1.4
Vías de acceso	0.15	9	1.35	9	1.35	9	1.35
Personal	0.18	9	1.62	9	1.62	8	1.44
Servicios generales	0.15	8	1.2	8	1.2	9	1.35
Área disponible	0.15	8	1.2	8	1.2	9	1.35
Apoyos fiscales	0.07	9	0.63	9	0.63	9	0.63
Total	1		8.4		8.3		8.12

De acuerdo con los factores analizados en la evaluación por puntos para la ubicación del proyecto, se observa que la localidad será en el Fraccionamiento Industrial Naucalpan, Estado de México.

3.2.3. Micro localización

El proyecto se ubicará en la Colonia Alce Blanco, en el parque Industrial Naucalpan, Estado de México.

El edificio cuenta un con una superficie de 700 m² construidos y acondicionados para las actividades a realizar. Cuenta con agua potable, red de drenaje, sanitarios y conexiones de la red municipal, líneas telefónicas, energía eléctrica, baños, área de estacionamiento para autos.

En la zona del edificio se encuentran otros edificios como bodegas y fábricas.

Figura 16. Micro localización de la planta



Figura 17. Localización de colonia de la bodega

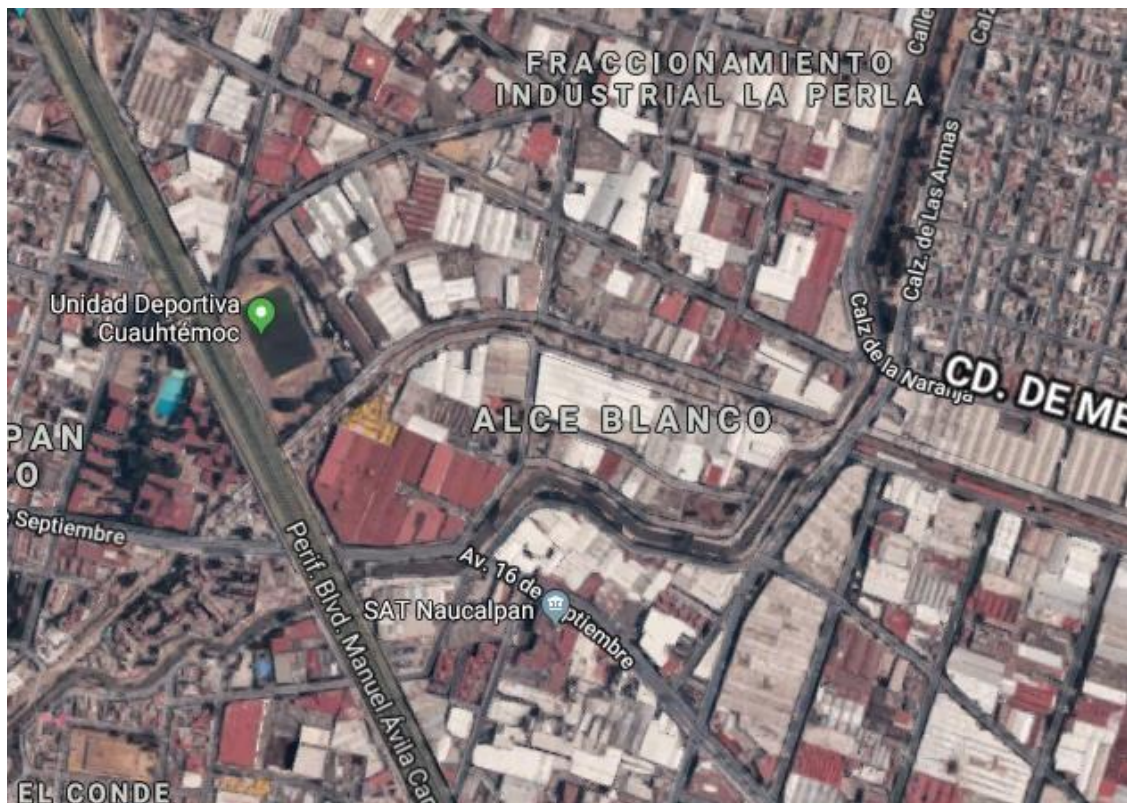


Figura 18. Vista interna de la bodega



3.3. Ingeniería de proyecto

3.3.1. Diagrama de bloque

En la siguiente figura se muestra el diagrama de bloques de procesamiento de envases multicapa de manera general.

Figura 19. Diagrama de bloques para la producción de aluminio y pulpa de papel

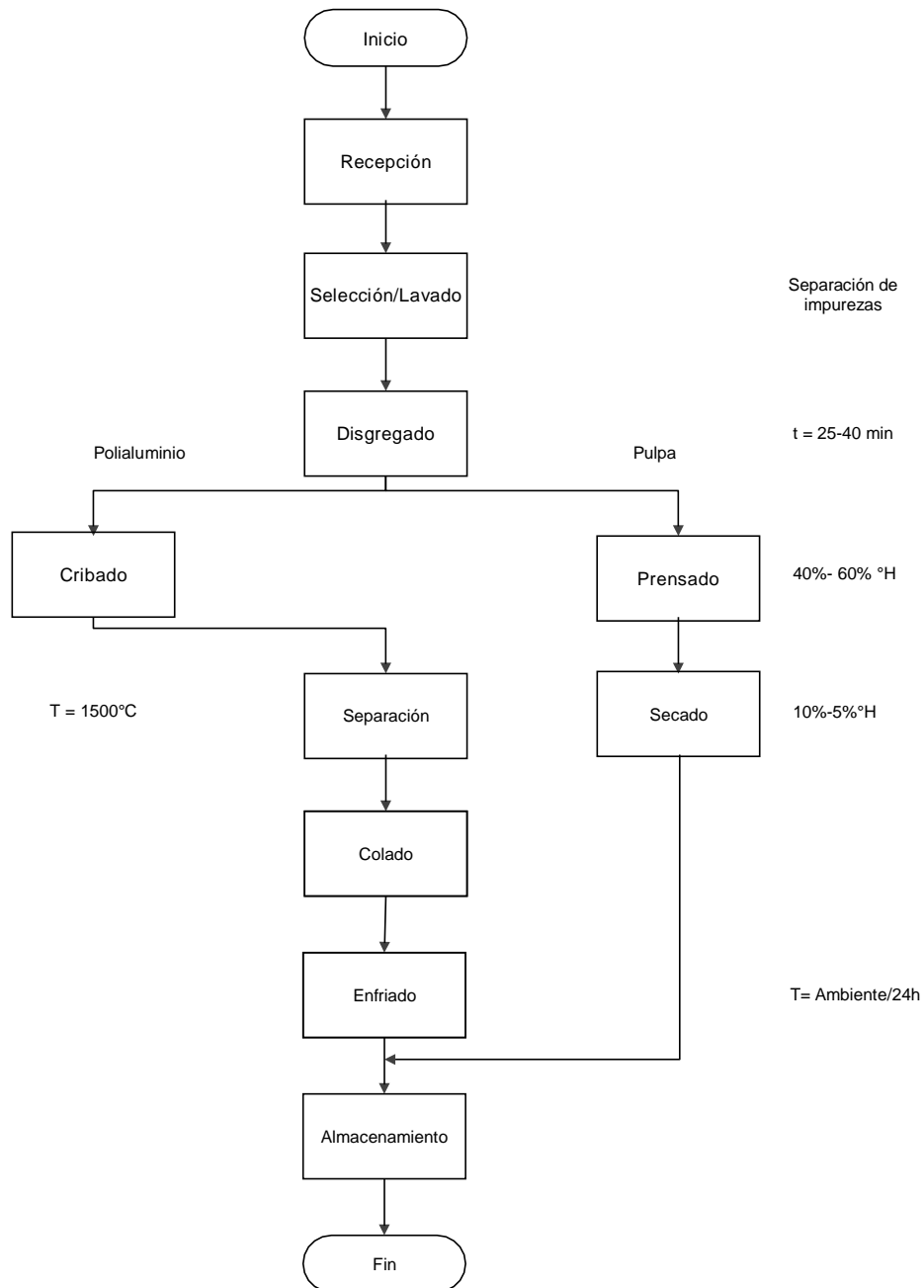
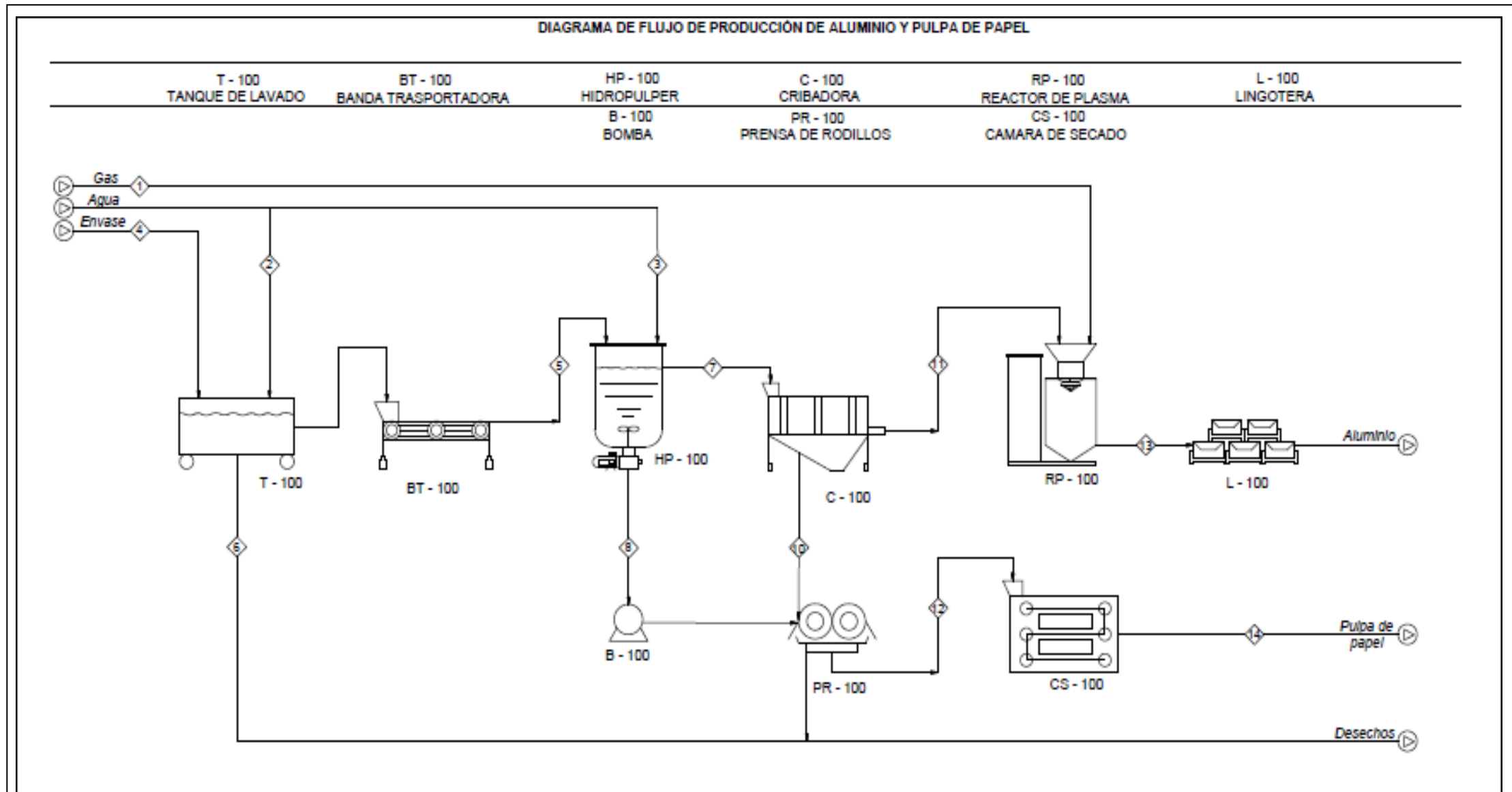


Figura 20. Diagrama de flujo de proceso de producción de aluminio y pulpa de papel



3.3.2. Descripción detallada del proceso

El proceso de separación de los envases multicapa en un inicio es muy sencillo. El primer paso consiste en separar el papel del polietileno/aluminio y posteriormente, la parte complicada, se procede a separar estos dos últimos compuestos.

Recepción

En un inicio, se lleva a cabo una recolección de los envases multicapa en depósitos y tiraderos, así como en las instalaciones directo en la planta. Se destinará un espacio específico donde la materia prima se encontrará en tarimas para verificar la condición de este. También se podrá separar de los envases de restos de basura, materia orgánica o cualquier otro material innecesario para el proceso. Esta etapa se llevará a cabo de forma manual.

Selección y lavado

Después de la recepción de los envases, se procederá al lavado y selección de los envases para eliminar todos los residuos orgánicos en descomposición, ya que esta materia genera malos olores e interfiere en la calidad del producto final. Esta etapa se puede llevar a cabo de manera manual y sólo se emplearía agua para evitar una mayor contaminación del agua, y evitar un reproceso para la purificación de esta.

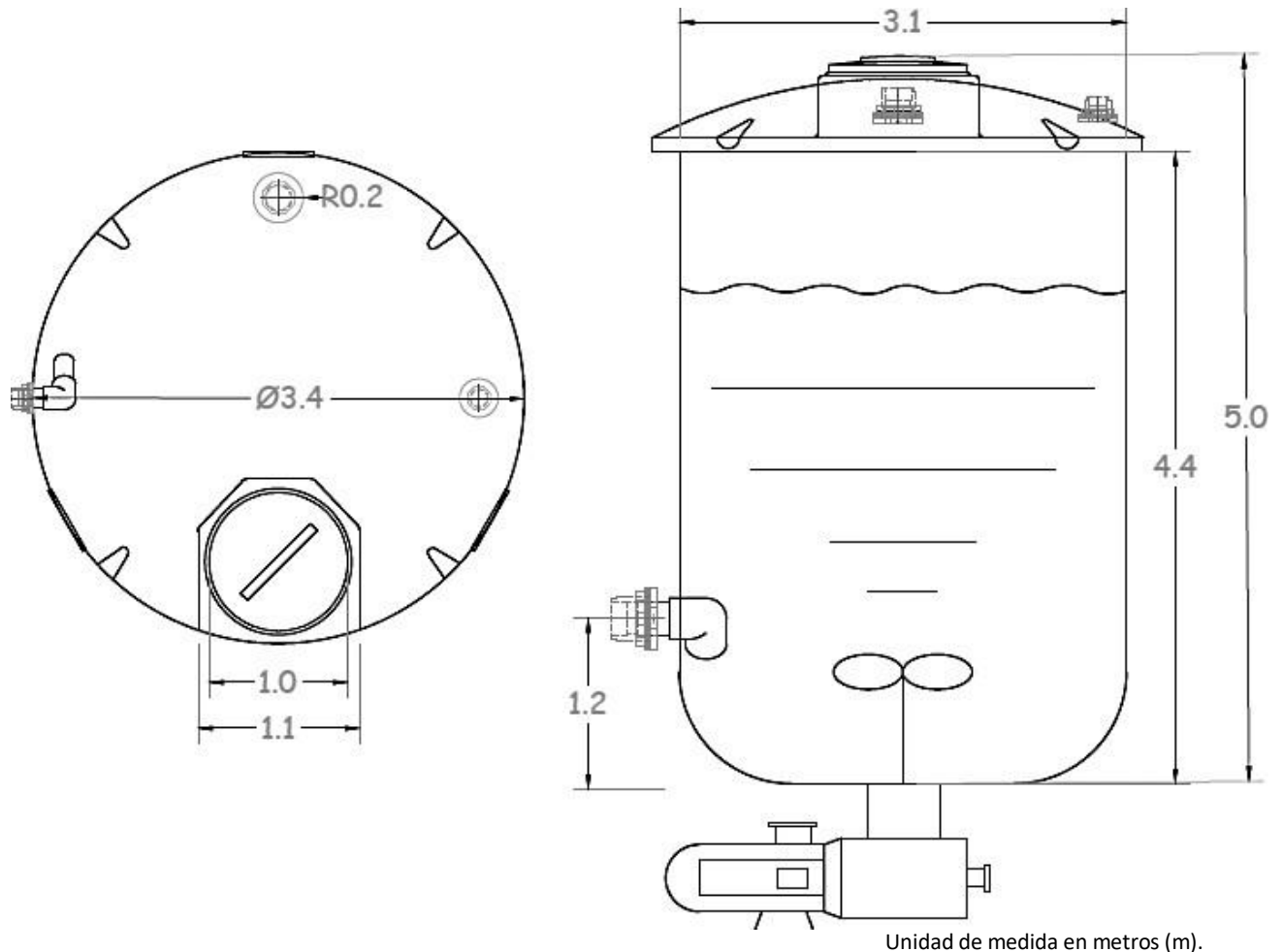
Disgregación

En esta etapa del proceso, se separa el cartón del compuesto polietileno-aluminio, mediante un equipo de despulpado, en donde el envase multicapa es agregado a un tanque con agua que ejerce una fuerza centrífuga, ayudando a su separación. De acuerdo con Endara D., esta etapa puede ser en sistema bach donde el material es centrifugado al mismo tiempo que se agrega agua. El proceso lleva de 20 a 40 minutos, dependiendo de la cantidad de envases y el equipo de despulpado, resultando una mezcla en donde las fibras de celulosa quedan suspendidas en el agua y en la parte superior con menor densidad, encontramos al polietileno/aluminio.

El material separado es transportado para el siguiente proceso, que puede ser el secado o el cribado. En ocasiones, fracciones de cartón (menos del 1%) continúan adheridas al conglomerado debido a las presiones que ejercen en ciertas partes del envase para su sellado hermético al momento de

envasar los alimentos. El subproducto puede ser recirculado al proceso de disgregación para remover toda la pulpa; sin embargo, esto no afectará el producto de madera sintética por la cantidad poco significativa contenida de pulpa.

Figura 21. Equipo de hidropulper



Cribado

La etapa posterior al disgregado es el cribado o también puede ser llamado tamizado; se trata de un método de separación mecánica que tiene como principio separar partículas de diferente tamaño mediante una malla o criba con movimientos oscilatorios. En este caso, se emplea para separar las partículas de aluminio/polietileno de las partículas más finas que en este caso es la celulosa.

Prensado

La mezcla de agua y fibras de celulosa obtenida del proceso de disgregado y cribado se procesa para obtener la pulpa de celulosa, la cual tiene un 40 a 60% de humedad, aproximadamente. Dicho proceso se realiza mediante un prensado a través de unos rodillos rotatorios calientes que eliminan el agua y aire en la mezcla de celulosa.

Secado

Posterior al secado, se hace pasar la hoja de pulpa a través de una serie de pisos de secadores de aire caliente hasta que la humedad sea de aproximadamente 10 al 5%. Finalmente, la lámina continua se corta en pliegues y se apila en balas.

El producto final de este proceso (pulpa de papel) se puede vender a productoras de papel y cartón como materia prima. Se especifica que para este producto solo se tendrá un prensado y secado y ningún otro proceso como el aclarado de fibras o la adición de algún otro químico para el mejor desempeño de las fibras de papel, ya que no se pretende producir papel.

Separación

El resto del material del envase (aluminio-polietileno) separado por el proceso de cribado, pasa a una de sus últimas etapas final del proceso donde los restos son colocados en un embudo para alimentar un reactor donde se encuentra una flama o antorcha de plasma la cual es accionada por energía eléctrica que ioniza un gas no oxidante alcanzando temperaturas de hasta 15,000°C, aproximadamente. El reactor provoca la separación del compuesto polietileno-aluminio rompiendo los enlaces entre el carbono y el hidrogeno. La separación de las moléculas forma un gas de hidrocarburos que posteriormente es condensado para la formación de parafinas en forma líquida.

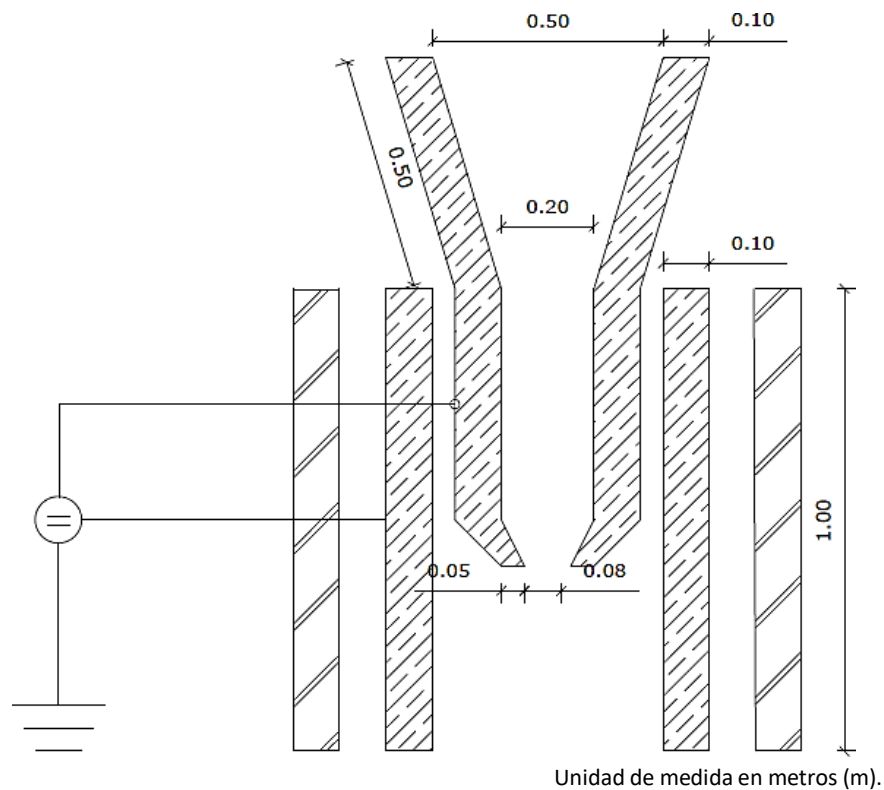
De acuerdo con Becerra A. la temperatura usada en este proceso permite que el aluminio llegue a su punto de fusión, recuperándolo en forma líquida con una temperatura entre 650°C a 700°C, para su posterior formación en lingotes de alta pureza.

La atmosfera creada por el plasma evita la oxidación del aluminio ya que en este proceso no ocurra una combustión, sino más bien el arco voltaico provoca la aceleración de las partículas haciéndolas

colisionar, aumentando su energía cinética, adquiriendo altas temperaturas. Lo que lo convierte en un diferenciador de los de más procesos existente.

Endara D., menciona que la cantidad obtenida de aluminio dependerá de la calidad o/y cantidad ingresada en el plasma, por lo que dependerá de la separación del papel y el aluminio. Los resultados obtenidos en plata piloto están entre 15 y 20% de aluminio. La cantidad de fibras que entren al reactor también interferirán en el rendimiento y calidad del aluminio.

Figura 22. Equipo de separación por plasma



Colado/Enfriado

Una vez recuperado el aluminio en forma líquida, se pasa a un molde o lingotera de arena, este proceso se puede llamar colado donde se vierte el aluminio líquido, dejado enfriar el metal a temperatura ambiente formando lingotes de aluminio.

3.3.3. Distribución de la planta

En el siguiente apartado, se tiene como objetivo adecuar y distribuir las áreas para optimizar espacios, minimizar recorridos de personal y de materia prima, así como garantizar la seguridad en todas las áreas de la organización.

Las áreas por considerar en la organización son:

1. Recepción de materia prima.
2. Almacén.
3. Almacén de producto terminado.
4. Lavado.
5. Disgregado.
6. Cribado.
7. Secado.
8. Separación.
9. Enfriado.
10. Calidad, oficinas, baños.

Las áreas se distribuyen considerando la metodología S.L.P. (Systematic Layout Planning - Planificación Sistemática del Diseño). (Ver anexo)

Figura 23. Distribución de las áreas según el S. L. P.

	Área (m ²)	Departamento	
1	50	Recepción y salida	E
2	50	Almacén materia prima	X X I
3	80	Almacén de producto terminado	X O I U X
4	45	Selección y Lavado	U O U X U X
5	72	Disgregado	A U X O U X
6	60	Cribado	E I O U U U
7	60	Prensado y Secado	E O U X U U
8	96	Separación	I U U X X
9	24	Enfriado	U E X X
10	120	Calidad, oficinas, baños	X X X

Figura 24. Diagrama de hilos

	Orden de proximidad
A	Altamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario o normal
U	Sin importancia
X	Indeseable
XX	Muy indeseable

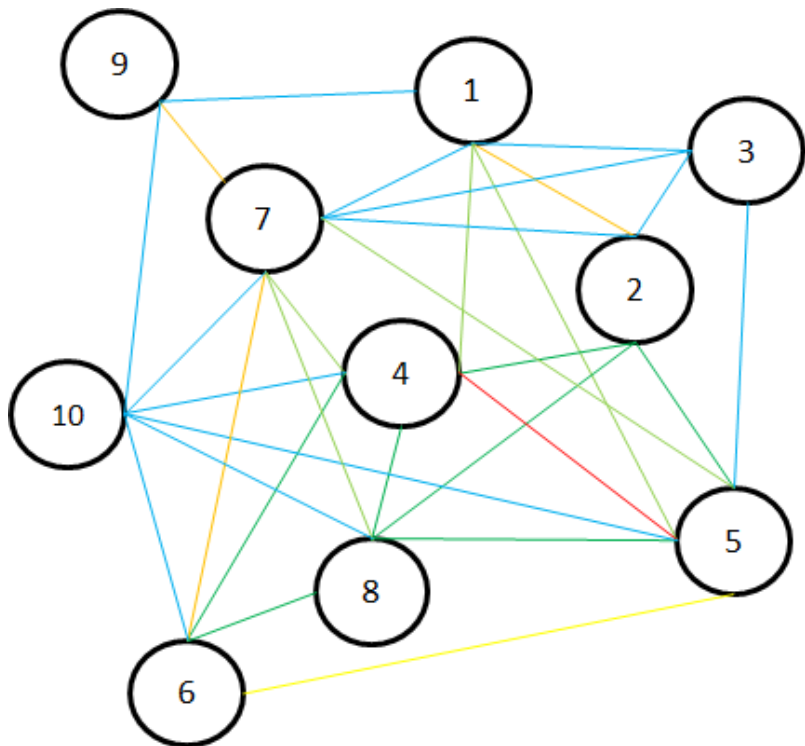
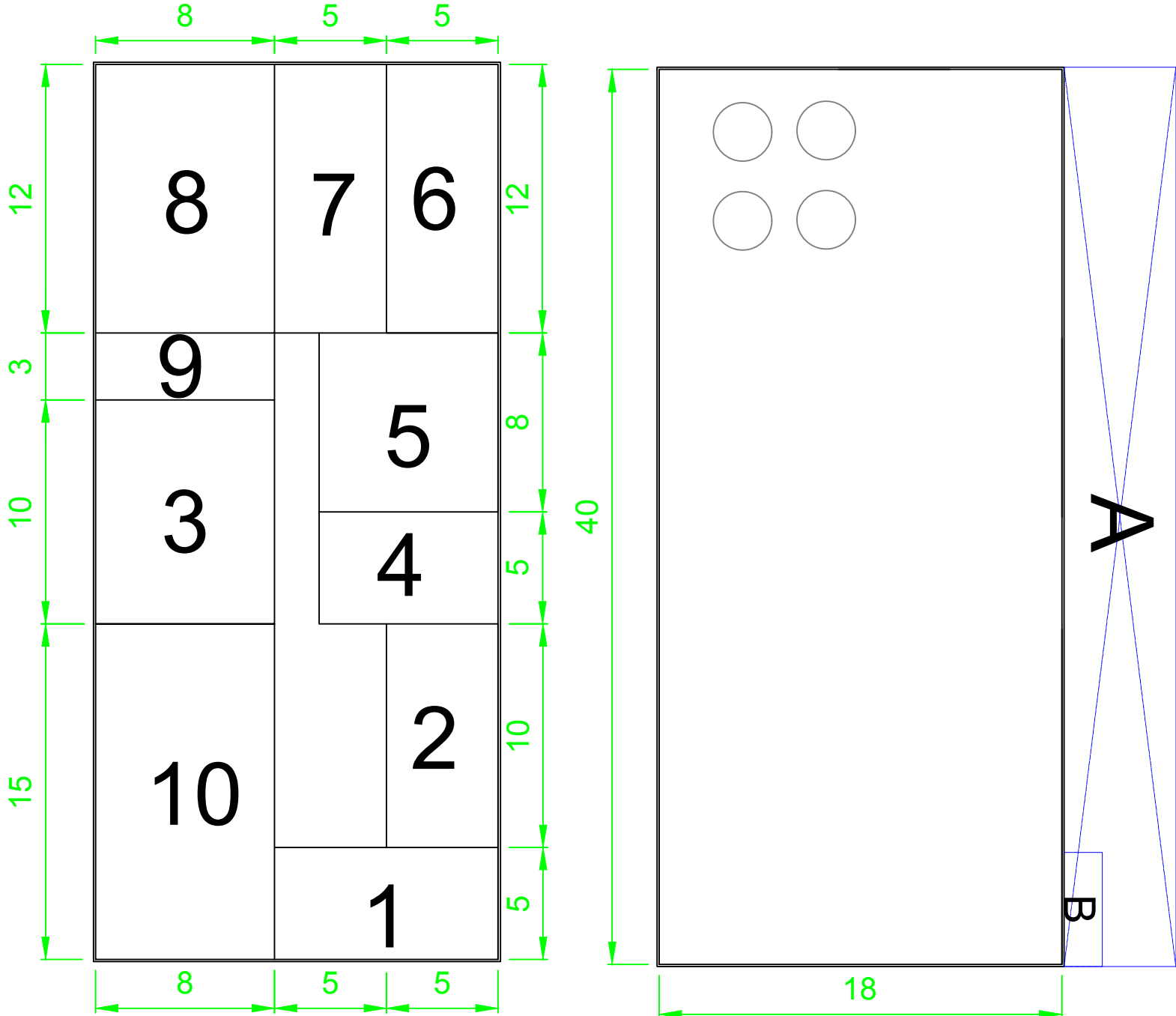
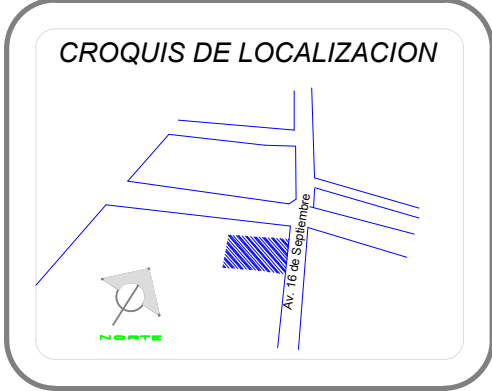


Figura 25. Representación gráfica de la distribución de las área.



CUADRO DE ÁREAS

Recepción y salida	1
Almacén materia prima	2
Almacén de producto terminado	3
Selección y Lavado	4
Disgregado	5
Cribado	6
Prensado y Secado	7
Separación	8
Enfriado	9
Oficinas, baños	10
Estacionamiento	A
Estación eléctrica	B




PLANO: **Layout**

AUTOR: **Enrique J. Rubio**

UBICACION:
Av. 16 de Septiembre Col.
Alce Blanco, Parque Ind.
Naucalpan, Edo de México.

ESCALA 1 : 1

ACOTACIONES: METROS FECHA: ABRIL / 2019



4. ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN

En este capítulo se pretenderá identificar los grupos de trabajo en los que se dividirán las actividades del proyecto, la estructura organizacional, así como la identificación de las líneas de autoridad. Concretando en un análisis de puesto. Todo con el objetivo de determinar la plantilla laboral requerida y su costo.

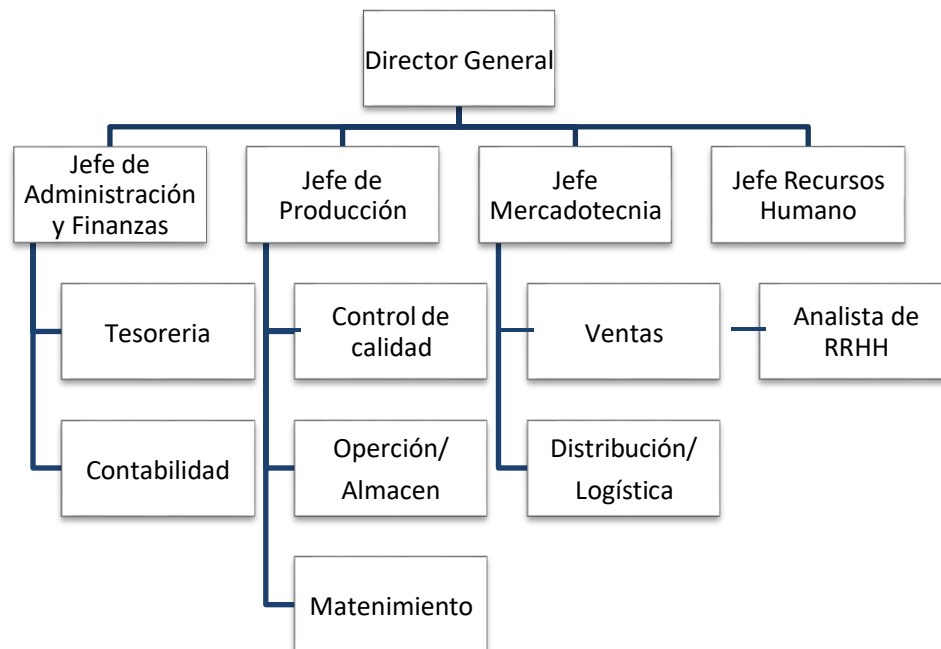
4.1. Determinación de la estructura organizacional

En esta parte del capítulo, se representarán las funciones que tiene que hacer la empresa para conseguir los objetivos para la cual fue creada.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, que es de giro industrial, el cual se caracteriza por adquirir materia prima y transformarla para tener un producto final. El organigrama se presenta de la siguiente forma.

4.2. Organigrama

Figura 26. Organigrama de Alper



4.3. Descripción o análisis de puestos

Se detalla a continuación, el puesto a desempeñar en las diferentes áreas de la organización de las cuales solo se destacan los más importantes.

Figura 27. Descripción de puestos director general

DESCRIPCIÓN DE PUESTO			
REQUISITOS		UBICACIÓN DEL PUESTO	
PUESTO:	DIRECTOR GENERAL	SOCIEDAD:	Aluminum-Paper S.A. DE C.V.
EDAD (AÑOS):	35 - 45	DIVISIÓN:	PLANTA ESTADO DE MÉXICO
SEXO:	INDISTINTO		
ESTADO CIVIL:	INDISTINTO	UBICACIÓN DEL PUESTO ESPECÍFICA	
GRADO DE ESTUDIOS:	LICENCIATURA, TITULADO MAESTRÍA, TITULADO	DEPARTAMENTO:	DIRECTOR DE PLANTA
PROFESIÓN:	INGENIERÍA INDUSTRIAL, AMBIENTAL, ADMINISTRACIÓN.	JEFE INMEDIATO:	N/A
		REPORTE DIRECTO:	N/A
		REPORTE INDIRECTO	N/A
		TIPO DE LABOR SUPERVISADA:	SUPERVISIÓN POR OBJETIVOS
EXPERIENCIA (AÑOS):	De 3 a 5 años en el mismo puesto	PUESTOS QUE LE REPORTAN	
ESTATURA:	NO APLICA	JEFE DE PRODUCCIÓN	JEFE DE RECURSOS HUMANOS
PESO:	NO APLICA	JEFE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	
JORNADA LABORAL		JEFE MERCADOTECNIA	
TIPO DE HORARIO:	8:30 - 6:00	CONOCIEMIENTOS: Industria manufacturera, habilidades gerenciales, finanzas, planeación y control, dirección.	
TIEMPO PARA COMER:	1:30 HORA		
SUELDO:	40,000 – 50,000 PESOS MXN		
CONTRIBUCIÓN ESPERADA DEL PUESTO AL NEGOCIO			
Planear, organizar y controlar las actividades financieras y operativas de la planta con el fin de obtener los objetivos establecidos con base en los propósitos estratégicos. Optimizar los recursos, llevar a cabo la toma de decisiones que fija el rumbo de la empresa, así como de los proyectos realizados en la misma. Desarrollar estrategias para el uso eficiente de los recursos humanos, de materiales y equipo, para incrementar la solvencia de la organización. También se contemplará una estrecha relación con los valores de la organización.			

Figura 28. Descripción de puestos jefe de finanzas

DESCRIPCIÓN DE PUESTO			
REQUISITOS		UBICACIÓN DEL PUESTO	
PUESTO:	JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	SOCIEDAD:	Aluminum-Paper S.A. DE C.V.
EDAD (AÑOS):	30 - 45	DIVISIÓN:	PLANTA ESTADO DE MÉXICO
SEXO:	INDISTINTO		
ESTADO CIVIL:	INDISTINTO	UBICACIÓN DEL PUESTO ESPECÍFICA	
GRADO DE ESTUDIOS:	LICENCIATURA, TITULADO	DEPARTAMENTO:	FINANZAS
PROFESIÓN:	LICENCIATURA EN CONTADURÍA, ADMINISTRACIÓN	JEFE INMEDIATO:	DIRECTOR GENERAL
		REPORTE DIRECTO:	1 PERSONAS
		REPORTE INDIRECTO	N/A
		TIPO DE LABOR SUPERVISADA:	SUPERVISIÓN POR OBJETIVOS
EXPERIENCIA (AÑOS):	De 3 a 5 años	PUESTOS QUE LE REPORTAN	
ESTATURA :	NO APLICA	TESORERÍA	
PESO:	NO APLICA	CONTABILIDAD	
JORNADA LABORAL			
TIPO DE HORARIO:	8:30 - 6:00	CONOCIMIENTOS: Planeación, presupuestos, contabilidad general, contribuciones fiscales, análisis financiero.	
TIEMPO PARA COMER:	1 HORA		
SUELDO:	25,000 - 35,000 PESOS MXN		
CONTRIBUCIÓN ESPERADA DEL PUESTO AL NEGOCIO			
Planear, organizar y controlar las actividades financieras, así como llevar a cabo los registros contables, movimientos monetarios de bienes y derechos de la empresa. También realizar informes, garantiza que la empresa tenga solvencia y se asegura que la empresa cumpla con la legislación gubernamental, pago de impuestos y a proveedores con el fin de obtener los objetivos establecidos con base a los propósitos estratégicos. Optimización de los recursos y llevar a cabo la toma de decisiones. También se contemplará una estrecha relación con los valores de la organización.			

Figura 29. Descripción de puestos jefe de producción

DESCRIPCIÓN DE PUESTO			
REQUISITOS		UBICACIÓN DEL PUESTO	
PUESTO:	JEFE DE PRODUCCIÓN	SOCIEDAD:	Aluminum-Paper S.A. DE C.V.
EDAD (AÑOS):	30 - 40	DIVISIÓN:	PLANTA ESTADO DE MÉXICO
SEXO:	INDISTINTO		
ESTADO CIVIL:	INDISTINTO	UBICACIÓN DEL PUESTO ESPECÍFICA	
GRADO DE ESTUDIOS:	LICENCIATURA, TITULADO	DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN
PROFESIÓN:	INGENIERO METALURGICO INDUSTRIAL, MECÁNICO, QUÍMICO.	JEFE INMEDIATO:	DIRECTOR GENERAL
		REPORTE DIRECTO:	1 PERSONAS
		REPORTE INDIRECTO	N/A
		TIPO DE LABOR SUPERVISADA:	SUPERVISIÓN POR OBJETIVOS
EXPERIENCIA (AÑOS):	De 3 a 5 años	PUESTOS QUE LE REPORTAN	
ESTATURA :	NO APLICA	CONTROL DE CALIDAD	
PESO:	NO APLICA	ALMACÉN	
JORNADA LABORAL		OPERARIOS	
TIPO DE HORARIO:	8:30 - 6:00	CONOCIMIENTOS: Industria manufacturera, metalúrgica, papelera, ISO 9001, 14000, Six Sigma, manufactura esbelta, S&OP, KPI's.	
TIEMPO PARA COMER:	1 HORA		
SUELDO:	25,000 - 35,000 PESOS MXN		
CONTRIBUCIÓN ESPERADA DEL PUESTO AL NEGOCIO			
<p>Planear, organizar y controlar las actividades de operación, así como llevar actividad de gestión de seguridad y calidad. También realizar informe para garantizar la operación de la empresa y el cumplimiento con la legislación ambiental con el fin de obtener los objetivos establecidos con base a los propósitos estratégicos. Optimización de los recursos y llevar a cabo la toma de decisiones. También se contemplará una estrecha relación con los valores de la organización.</p>			

Figura 30. Descripción de puestos jefe de mercadotecnia

DESCRIPCIÓN DE PUESTO			
REQUISITOS		UBICACIÓN DEL PUESTO	
PUESTO:	JEFE DE MERCADOTECNIA	SOCIEDAD:	Aluminum-Paper S.A. DE C.V.
EDAD (AÑOS):	30 - 40	DIVISIÓN:	PLANTA ESTADO DE MÉXICO
SEXO:	INDISTINTO		
ESTADO CIVIL:	INDISTINTO	UBICACIÓN DEL PUESTO ESPECÍFICA	
GRADO DE ESTUDIOS:	LICENCIATURA, TITULADO	DEPARTAMENTO:	MECADOTENIA
PROFESIÓN:	MERCADOTECNIA, ADMINISTRACIÓN, INDUSTRIAL ING.	JEFE INMEDIATO:	DIRECTOR GENERAL
		REPORTE DIRECTO:	1 PERSONAS
		REPORTE INDIRECTO	N/A
		TIPO DE LABOR SUPERVISADA:	SUPERVISIÓN POR OBJETIVOS
EXPERIENCIA (AÑOS):	De 3 a 5 años	PUESTOS QUE LE REPORTAN	
ESTATURA :	NO APLICA	VENTAS	
PESO:	NO APLICA	DISTRIBUCIÓN	
JORNADA LABORAL		CONOCIMIENTOS: Implementación de estrategias de ventas, distribución y logística, fijación de precio, estadística. KPI's, S&OP	
TIPO DE HORARIO:	8:30 - 6:00		
TIEMPO PARA COMER:	1 HORA		
SUELDO:	25,000 - 35,000 PESOS MXN		
CONTRIBUCIÓN ESPERADA DEL PUESTO AL NEGOCIO			
Planear, organizar y controlar las actividades de distribución, ventas y logística, así como llevar actividades de gestión, control de precios, con el fin de obtener los objetivos establecidos con base a los propósitos estratégicos. Optimización de los recursos y llevar a cabo la toma de decisiones. También se contemplará una estrecha relación con los valores de la organización.			

Figura 31. Descripción de puestos jefe de recursos humanos

DESCRIPCIÓN DE PUESTO			
REQUISITOS		UBICACIÓN DEL PUESTO	
PUESTO:	JEFE DE RECURSOS HUMANOS	SOCIEDAD:	Aluminum-Paper S.A. DE C.V.
EDAD (AÑOS):	30 - 40	DIVISIÓN:	PLANTA ESTADO DE MÉXICO
SEXO:	INDISTINTO		
ESTADO CIVIL:	INDISTINTO	UBICACIÓN DEL PUESTO ESPECÍFICA	
GRADO DE ESTUDIOS:	LICENCIATURA, TITULADO	DEPARTAMENTO:	RECURSOS HUMANOS
PROFESIÓN:	PSICÓLOGO INDUSTRIAL, ADMINISTRACIÓN,	JEFE INMEDIATO:	DIRECTOR GENERAL
		REPORTE DIRECTO:	1 PERSONAS
		REPORTE INDIRECTO	N/A
		TIPO DE LABOR SUPERVISADA:	SUPERVISIÓN POR OBJETIVOS
EXPERIENCIA (AÑOS):	De 3 a 5 años	PUESTOS QUE LE REPORTAN	
ESTATURA :	NO APLICA	ANALISTA	
PESO:	NO APLICA		
JORNADA LABORAL		CONOCIMIENTOS: Reclutamiento y selección del personal, seguimiento y aplicación de las normas y ley federal del trabajo, KPI's, Coaching.	
TIPO DE HORARIO:	8:30 - 6:00		
TIEMPO PARA COMER:	1 HORA		
SUELDO:	25,000 - 35,000 PESOS MXN		
CONTRIBUCIÓN ESPERADA DEL PUESTO AL NEGOCIO			
Planear, dirigir y coordinar las actividades de gestión de recursos humanos. Con el fin de obtener los objetivos establecidos con base a los propósitos estratégicos. Optimización de los recursos humanos y llevar a cabo la toma de decisiones. También se contemplará una estrecha relación con los valores de la organización.			

4.4. Selección de personal

Esta etapa básicamente es un procedimiento que se emplea para decidir qué solicitantes deben ser contratados, el cual comienza con la entrevista y culmina con la contratación. Además de los participantes, otro personaje que forma parte de la selección es el entrevistador. Con anticipación a la entrevista este individuo debe ser capacitado e informado sobre la vacante, los requisitos y la metodología de la entrevista para que el resultado de la evaluación no sea erróneo.

La seguridad en sí mismo, la transparencia, la objetividad y el profesionalismo deben ser algunas de las características personales de quien esté a cargo de la entrevista brindando así confianza y prestigio para quienes ocupen los cargos. Estos factores ayudarán a que el intercambio de información sea lo más eficiente posible.

Una vez realizada la primera entrevista de trabajo, se hará una preselección con base en ciertas condicionantes básicas que discernieron desde el inicio a un grupo de personas con otro; por ejemplo: los conocimientos básicos a realizar, la disposición de tiempo, la predisposición de trabajar y colaborar por un beneficio. Así pues, se procederá con este grupo a seguir al siguiente paso de comprobación de referencias laborales siendo éste un elemento determinante para la selección del personal.

Posteriormente, una vez reduciendo el número de alternativas se adoptará un método utilizado para la toma de decisiones estratégicas denominado AHP (Método de Jerarquía Analítica). Esta metodología consiste en elegir la mejor alternativa para el programa entre un conjunto de propuestas (o aspirantes). Los pasos para elaborar una matriz de este tipo aplicada en el caso de seleccionar el recurso humano es el siguiente:

- 1) Identificar por lo menos tres alternativas para la vacante a ser ocupada.
- 2) Determinar los criterios de evaluación para medir el desempeño de los aspirantes con base en los requerimientos de la descripción de puestos. Cada uno de los puestos de trabajo se diferenciará según los siguientes criterios a evaluar:

- Calidad de la formación profesional (para las jefaturas).
- Conocimientos relacionados con el trabajo.
- Experiencia laboral en empresas relacionadas.
- Referencias laborales.

Esta técnica es considerada como una de las más objetivas posibles en el momento de deliberar un resultado de selección. Aun así, sí se identifica la posible subjetividad cuando se califican los aspirantes con respecto a cada criterio, aunque se puede reducir con la calificación numérica. Por este motivo se recomienda ser lo más objetivo posible y basarse en hechos que reflejan la hoja de vida de cada aspirante.

4.5. Sueldos y salarios

Mano de Obra

Para los costos de mano de obra se contará con una plantilla total de 13 colaboradores, entre los cuales se encuentran los operarios y almacenistas. Para mayor claridad en la obtención de los datos ver anexo A.

Tabla 21. Costos de mano de obra

Costo Anual (\$)	Carga social (%)	Costo anual real (\$)
1,248,000.00	32.65	1,655,494.64

Teniendo en cuenta una carga social de:

$$Carga\ Social = \frac{\$1,655,494.64}{\$1,248,000.00} - 1 = 32.65\%$$

Administración

Para los gastos administrativos se contará con una plantilla total de 9 colaboradores, entre los cuales se encuentra el director general, los jefes de área, analistas, contabilidad, recursos humanos, entre otros. Para mayor claridad en la obtención de los datos ver anexo B.

Tabla 22. Gastos administrativos

Costo Anual (\$)	Carga social (%)	Costo Anual Real (\$)
2,410,880.52	28.70	3,102,785.82

Teniendo en cuenta una carga social de:

$$Carga\ Social = \frac{\$3,102,785.82}{\$2,410,880.52} - 1 = 28.42\%$$

4.6. Plan de capacitación

De acuerdo con Jorge Ramsay (1997), “la capacitación es el desarrollo continuo y progresivo de los conocimientos, destrezas y actitudes de los funcionarios que contribuyen al bienestar y al logro de los objetivos de la institución a la que pertenecen.”

Por lo tanto, para el plan de capacitación se pretende desarrollar habilidades para llevar a cabo las actividades que se desarrollaran en la organización.

En la siguiente figura se muestran los cursos, así como las empresas que se encargaran de impartir los cursos.

Tabla 23. Cursos de capacitación

Introducción a las normas ISO 9000, 14000.	GCorp S.A. de C.V.
Planificación estratégica.	
Primeros Auxilios.	
Brigada de búsqueda y rescate en áreas industriales. Manejo de extintores	
Manejo seguro de máquinas y herramientas.	
Análisis de riesgos y procesos.	
Subestaciones eléctricas.	ILCI - Instituto Latinoamericano de Capacitación Industrial
Seguridad e higiene industrial	
Movimiento de materiales.	
Introducción a los Tratamientos Térmicos del Aluminio.	SMFAC - Sociedad Mexicana de Fundidores A.C.
Desarrollo de sistemas de alimentación para fundición en molde permanente.	
Parámetros de diseño para fundición.	
Aseguramiento del llenado de los moldes.	

Como se puede interpretar, los cursos no son enfocados para todo el personal ni tampoco se impartirán antes iniciar labores, sino serán específicos para cada uno de los trabajadores y/o dependiendo de las necesidades o actualizaciones que se identifiquen. En el caso de cursos de brigada, primeros auxilios, manejo de extintores, e introducción a las normas de seguridad e higiene industrial, si serán necesarios para todo el personal.

4.7. Conformación jurídica

En México la ley que regula las sociedades es la Ley General de Sociedades Mercantiles, reconociendo solo las siguientes:

- Sociedad en Nombre Colectivo
- Sociedad en Comandita Simple
- Sociedad de Responsabilidad Limitada
- Sociedad Anónima
- Sociedad en Comandita por Acciones
- Sociedad Cooperativa
- Sociedad por acciones simplificada.

Sin embargo, esta ley no especifica que es una sociedad mercantil, pero de acuerdo con la definición de sociedad civil contenida en el numeral 2688 del Código Civil Federal, en una sociedad civil; los socios se obligan mutuamente a combinar sus recursos o esfuerzos para la realización de un fin común, de carácter preponderantemente económico, pero que no constituya una especulación comercial. Por lo tanto, una sociedad mercantil, se puede entender como la persona jurídica distinta de los socios que la integran derivada del contrato de sociedad, por medio del cual se obligan mutuamente a combinar sus recursos para la realización de un fin común, de carácter preponderantemente económico y con fines de especulación comercial.

Con el fin de poder reunir la mayor cantidad de capital y rápido desarrollo el proyecto se conformará bajo el régimen de sociedad mercantil

Especificando las siguientes actividades:

- Comparte el propósito de obtener ganancias a través de actos lucrativos comerciales.
- Comparte la contribución a las pérdidas por riesgo de negocio entre todos los socios.
- Necesita que cada socio aporte una contribución patrimonial, ya sea de capital, bienes o trabajo.
- Requiere de una transacción comercial de una compraventa.

El proyecto será una sociedad mercantil del tipo Sociedad Anónima de Capital Variable (S. A. de C.V.) la cual se caracteriza por existir bajo una denominación y se compone exclusivamente de socios cuya obligación se limita al pago de sus acciones. Su capital está representado por acciones nominativas; sus socios están obligados al monto de sus acciones y los administradores tienen responsabilidad ilimitada. Los accionistas no responden con su patrimonio personal de las deudas de la sociedad, sino únicamente hasta la cantidad máxima del capital aportado.

El mínimo de capital es de cincuenta mil pesos. Las reservas, es decir dinero en efectivo, representan el 5% de las utilidades anuales hasta reunir el 20% del capital social fijo. Existe un mínimo de dos socios y no tiene limitaciones en el número de socio. Su duración puede ser de 1 a 99 años.

Será necesario realizar los siguientes trámites legales para la constitución y legalización de operaciones del proyecto de Aluminum-Paper S.A. de C.V.

Tabla 24. Trámites legales necesarios para Aluminum-Paper S.A. de C.V.

Trámite	Dependencia	Documentación
Autorización de uso de denominación o razón social.	Secretaría de Economía	<ul style="list-style-type: none"> ● e.firma
Acta constitutiva.	Notario Público/Secretaría de Relaciones Exteriores	<ul style="list-style-type: none"> ● Autorización de la SE ● Acta de nacimiento de los socios ● Comprobante de Domicilio ● Credencial de elector
Aviso de uso de denominación.	Secretaría de Economía	<ul style="list-style-type: none"> ● e.firma
Inscripción al Registro Público de Comercio (RPC)	Secretaría de Economía/ Sistema Integral de Gestión Registral (SIGER)	<ul style="list-style-type: none"> ● Formato M-4 ● Testimonio, póliza del acto a inscribir. ● Pago de derechos.
Registro Federal de Contribuyentes en la ADSC.	Servicio de Administración tributaria.	<ul style="list-style-type: none"> ● Documento constitutivo. ● Comprobante de domicilio fiscal ● Poder notarial ● Identificación oficial vigente del representante legal. ● Manifestación por escrito de las claves del RFC.
Obtención de registro patronal.	Instituto Mexicano del Seguro Social	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprobante de domicilio. ● Primera y última hoja del Poder Notarial. ● Primera y última hoja de la Escritura Pública o Acta Constitutiva. ● Registro Federal de Contribuyentes (RFC). ● Comprobante del domicilio. ● Identificación oficial vigente del representante legal, RFC, CURP.

Fuente: <https://www.gob.mx/tuempresa?tab=Abre>

En materia de Seguridad Social, es importante señalar que el hecho de contratar trabajadores implica una obligación adicional consagrada en el artículo 15 de la Ley del Seguro Social, el cual reza lo siguiente:

Artículo 15. Los patrones están obligados a:

Registrarse e inscribir a sus trabajadores en el Instituto, comunicar sus altas y bajas, las modificaciones de su salario y los demás datos, dentro de plazos no mayores de cinco días hábiles.

Para tal efecto, los patrones deben utilizar los formatos autorizados por el Instituto cuando se inscriban, y posteriormente presentarán los avisos correspondientes vía Internet, a través de la página siguiente: <http://idse.imss.gob.mx/imss/>

- Aviso de inscripción patronal
- Aviso de inscripción de los trabajadores
- Aviso de modificación de salario
- Aviso de baja de los trabajadores
- Inscripción de las empresas y modificaciones en el Seguro de Riesgos de Trabajo.

Asimismo, los patrones están obligados a aportar a las cuentas individuales de los trabajadores las cantidades para vivienda a que se refiere la Ley del INFONAVIT y la Ley Federal del Trabajo.

4.8. Normatividad y permisos

En cuanto al cumplimiento de las normas mexicanas y de impacto ambiental, ya se tienen contempladas en el parque industrial, debido a que la zona de Alce Blanco cuenta con las evaluaciones de Riesgo e Impacto Ambiental. Esto se contempla como una ventaja de las zonas industriales porque sus condiciones geográficas son las idóneas para general el menor impacto al medio ambiente.

Por otra parte, se pretende validar el proceso de producción mediante la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos que se pueden considerar como peligrosos. De esta forma se garantizará el deshecho de los residuos generados.

Como empresa recicladora nos regiremos por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el cual nos suscribe en el artículo 31 que en todos los sistemas de manejo ambiental deberá precisarse las responsabilidades y describirse las acciones con respecto al manejo de los residuos.

En cuanto a las autorizaciones, se nos indica en el capítulo III artículo 48 la documentación que se debe presentar para la obtención del permiso y/o autorización para el manejo de los residuos, de los más importantes se encuentran:

- Datos generales de la persona, que incluyan nombre, denominación o razón social, domicilio, teléfono, el domicilio o dirección electrónica y ubicación de las instalaciones expresada en coordenadas geográficas.
- Nombre y firma de los representantes legal y técnico de la empresa.
- Número de autorización del Programa de Prevención de Accidentes en materia de riesgo ambiental, cuando la actividad sea considerada altamente riesgosa.
- Descripción e identificación de cada uno de los residuos peligrosos que se pretenden manejar.
- La capacidad anual estimada de las instalaciones en donde se pretende llevar a cabo la actividad de manejo.
- Indicación del uso del suelo autorizado en el domicilio o zona donde se pretende instalar.
- La fecha de inicio de operaciones y la inversión estimada del proyecto.
- Las acciones a realizar cuando arriben los residuos peligrosos a la instalación en donde se llevará a cabo la actividad respectiva, incluyendo las de descarga y pesaje de los mismos.
- El tipo de almacenamiento, envasado o a granel, y la capacidad de almacenamiento para los residuos.
- Las medidas de seguridad implementadas en todo el proceso.
- La propuesta de seguros o garantías financieras que, en su caso, se requieran.

Aunque la ley marca que, si no hay normas oficiales mexicanas que regulen tecnologías o procesos de reciclaje, tratamiento, incineración, gasificación, plasma, termólisis u otros, la Secretaría podrá solicitar al prestador de servicio el proyecto ejecutivo y desarrollo de un protocolo de pruebas, siempre que:

- La tecnología o el proceso sea innovador y no exista experiencia al respecto;
- Existan antecedentes de que la citada tecnología o proceso no es eficaz para los residuos peligrosos que se pretenden manejar;
- Se pretenda realizar incineración de residuos, o
- Se pretenda manejar compuestos halogenados u orgánicos persistentes.

En cuanto a la separación por plasma la norma que se empleara es la NOM-098-SEMARNAT-2002, Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes. El cual nos hace especificaciones en el índice 6 el manejo y recepción de los residuos. En el índice 7 nos indica la operación de una instalación de incineración:

- La instalación de incineración debe contar con un área de almacenamiento, de conformidad con los ordenamientos jurídicos aplicables; para los materiales y residuos, con una capacidad mínima de por lo menos dos veces la capacidad diaria de operación autorizada.
- La instalación de incineración debe contar con los sistemas de control o con una planta generadora de energía eléctrica para emergencias.
- La instalación de incineración contará con un sistema para el pesaje de los residuos que se reciban.
- Para evitar las emisiones fugitivas, la presión de operación de las cámaras de combustión del incinerador debe ser negativa.
- La unidad de incineración debe contar con un sistema de paro automático en la alimentación de residuos peligrosos.
- El operador debe mantener un registro diario en bitácora foliada o archivos electrónicos.
- No se permite la alimentación manual del incinerador.

Por último se contempla el uso chimeneas para la emisión de gases que se lleguen a producción en la incineración. El cual debe contar con sistemas para la medición continua de indicadores de buenas prácticas de operación y control, contando por lo menos con un equipo de monitoreo continuo para la temperatura de la cámara de combustión final y para las emisiones de monóxido de carbono (CO) y oxígeno (O₂), a la salida de los gases de chimenea.

Para llevar a cabo la medición de las emisiones a la atmósfera, los incineradores deben contar con plataforma y puertos de muestreo en el ducto de salida de los gases de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 fracción III del Reglamento de la Ley en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y de acuerdo con lo especificado en la Norma NMX-AA-009/1993-SCFI.

5. ESTUDIO DE ECONÓMICO-FINANCIERO

Esta parte del estudio es muy importante para poder integrar la información financiera derivada de sus operaciones, a fin de tener los elementos necesarios para una adecuada toma de decisiones, respecto de los recursos humanos, materiales y financieros que se aplicarán en el proyecto.

5.1. Factibilidad económica

La parte del análisis económico pretende determinar cuáles serán los recursos económicos necesarios para realizar el proyecto; hablando en términos de costos de operación, administración, producción y ventas, que servirán como punto final del proyecto.

5.1.1. Matriz de costos

Esta matriz nos permite determinar los costos de producción de aluminio, pulpa de papel, administración y ventas del proyecto, para obtener el precio de cada uno de los productos (ver anexo A y B), además que permite calcular otros factores que se mostrarán más adelante; como lo observamos en el cuadro siguiente:

Para evaluar o determinar los costos para cada uno de los productos, se evaluaron como productos conjuntos; ya que al producir uno, la cantidad del otro se incrementa proporcionalmente y se tiene un punto de separación donde se obtienen los productos por separado y se venden como tal.

Tabla 25. Matriz de costos

	Concepto	Importe anual (\$)	Importe total de pulpa de papel (\$)	Importe total de aluminio (\$)	Por tonelada de pulpa de papel (\$)	Por tonelada de aluminio (\$)
(+)	Costo de mano de obra	1,655,494.64	1,552,026.23	103,468.42	993.49	993.49
(+)	Costo de materia prima	7,658,910.87	7,180,228.94	478,681.93	4,596.24	4,596.24
(+)	Costo de Calidad	513,546.53	481,449.87	32,096.66	308.19	308.19
(+)	Costo indirecto	5,885,587.95	5,517,738.70	367,849.25	3,532.04	3,532.04
(+)	Costo mantenimiento	513,546.53	481,449.87	32,096.66	308.19	308.19
(+)	Costo de depreciación	\$518,372.00	485,973.75	32,398.25	311.08	311.08
(+)	Costo de amortización	\$23,996.04	22,496.28	1,499.75	14.40	14.40
(=)	COSTO DE PRODUCCIÓN	16,769,454.56	15,721,363.65	1,048,090.91	10,063.62	10,063.62
(+)	Costo de administración	3,361,165.96	3,151,093.09	210,072.87	2,017.09	2,017.09
(+)	Costo de ventas	835,401.58	783,188.98	52,212.60	501.34	501.34
(=)	COSTO TOTAL DE OPERACIÓN	20,966,022.10	19,655,645.72	1,310,376.38	12,582.05	12,582.05
(+)	Impuestos (30%)	6,289,806.63	5,896,693.72	393,112.91	3,774.61	3,774.61
(=)	COSTO ANTES DE UTILIDAD DESEADA	27,255,828.73	25,552,339.44	1,703,489.30	16,356.66	16,356.66
(+)	Utilidad deseada (20%, 130%)	6,617,400.73	4,913,911.43	1,703,489.30	3,145.51	16,356.66
(=)	PRECIO DE VENTA	33,873,229.46	30,466,250.87	3,406,978.59	19,502.17	32,713.32

5.2. Capital de trabajo

En aspectos contables, es la diferencia que hay entre el activo circulante y pasivo circulante. Desde otro punto de vista, el capital de trabajo es el capital o los recursos necesarios para que pueda llevar a cabo sus operaciones una organización y está constituido por el activo y el pasivo circulantes.

5.2.1. Activo circulante

Se encuentra constituido básicamente por valores en inversiones, inventarios y cuentas por cobrar.

Valores e inversiones (caja y bancos).

En este rubro se refleja el dinero invertido en muy corto plazo, para tener dinero básicamente y afrontar todos los gastos que tienen que ver con la actividad de ventas.

$$VI = \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Días de trabajo}} (\text{Días de política de VI} + \text{Días de stock})$$

Considerando que el proyecto tendrá como política de valores e inversiones cada 30 días y un stock de 15 días, se pretende tener un valor en inversiones para 45 días de gastos. El equivalente para estos 30 días es:

$$VI = \frac{\$835,401.58}{352} (30 + 15) = \$ 106,798.50$$

Inventarios

Determinar la cantidad de dinero necesario para este rubro, dependerá directamente de los días de crédito otorgado por las ventas. Este dato se obtiene de la siguiente forma.

$$\text{Inventarios} = \frac{\text{Costo de materia prima}}{\text{Días de trabajo}} (\text{Días de crédito} + \text{días de stock})$$

$$\text{Inventarios} = \frac{\$7,658,910.87}{352} (30 + 15) = \$979,122.13$$

Cuentas por cobrar

Inversión necesaria por la venta a crédito. Como política inicial la empresa pretende vender a 30 días de crédito.

$$Cx C = \frac{\text{Importe de ventas}}{\text{Días de trabajo}} (\text{Días de crédito})$$

$$Cx C = \frac{\$33,873,229.46}{352} (30) = \$2,886,922.97$$

Por lo que:

Activo circulante = Valores e interés + Inventario + Cuentas por cobrar

Activo circulante = \$3,972,843.59

Pasivo circulante

Es necesario calcular el pasivo circulante para determinar el capital de trabajo, por lo que la fórmula es la siguiente:

$$Pasivo\ circulante = \frac{Activo\ circulante}{Pasivo\ circulante}$$

En este caso, se considera una relación de AC/PC=2.5, ya que de acuerdo con Baca (2006), es complicado calcular este rubro, así que se considera el pasivo como créditos a corto plazo. Considerando que una empresa bien administrada guarda una relación de 2 a 2.5. Por lo cual se despeja el pasivo circulante de la siguiente manera:

$$Pasivo\ circulante = \frac{Activo\ circulante}{2.5} = \frac{\$3,972,843.59}{2.5} = \$1,589,137.44$$

Obteniendo así:

Capital de trabajo = Activo circulante – Pasivo circulante

Capital de trabajo = \$3,972,843.59 – \$1,589,137.44 = \$2,383,706.15

5.2.2. Punto de equilibrio

Este punto indica el nivel de producción donde los costos totales se igualan a los ingresos, es decir, el número de toneladas de producto necesarias a realizar para no tener pérdidas ni ganancias. Para ello se utilizará el punto de equilibrio para productos múltiples o también llamado Metodología de Margen de Contribución Ponderado, usando los costos fijos y variables para cada uno de los productos, como se muestra más adelante.

Tabla 26. Costos fijos y variables

Costos fijos			Costos variables		
	Pulpa de papel	Aluminio		Pulpa de papel	Aluminio
Costo de mano de obra indirectos	\$962,899.75	\$64,193.32	Costo de materia prima y empaque	\$7,180,228.94	\$478,681.93
Costo indirectos de fabricación	\$5,517,738.70	\$367,849.25	Costo de mano de obra directos	\$1,552,026.23	\$103,468.42
Impuestos	\$5,896,693.72	\$393,112.91			
Costo de administración y ventas	\$3,934,282.07	\$262,285.47			
Depreciación y Amortización	\$508,470.03	\$33,898.00			
Total por tonelada	\$9,233.99	\$9,233.69	Total tonelada	\$4,793.89	\$4,793.73
Total Mensual	\$1,401,673.69	\$93,444.91	Total Mensual	\$727,687.93	\$48,512.53
Total Anual	\$16,820,084.27	\$1,121,338.95	Total Anual	\$8,732,255.17	\$582,150.34

Siendo que:

Para el año 1 de operación.

$$Q_{(Pulpa\ papel)} = \frac{\text{Costos fijos totales} * \% \text{ Participación}}{\text{Margen ponderado total}}$$

$$Q_{(Pulpa\ papel)} = \frac{\$1,495,118.60 * 0.94}{14,738.15} = 95 \text{ toneladas}$$

$$Q_{(Aluminio)} = \frac{\text{Costos fijos totales} * \% \text{ Participación}}{\text{Margen ponderado total}}$$

$$Q_{(Aluminio)} = \frac{\$1,495,118.60 * 0.06}{14,738.15} = 6 \text{ toneladas}$$

$$\text{Ingresos} = \text{Costos fijos} + \text{Costos variables}$$

$$\text{Ingresos} = \$1,495,118.60 + \$567,052.44 = \$2,062,171.04$$

Para el año 2 de operación.

$$Q_{(Pulpa\ papel)} = \frac{\$1,551,933.11 * 0.94}{14,346.87} = 101\ toneladas$$

$$Q_{(Aluminio)} = \frac{\$1,551,933.11 * 0.06}{14,346.87} = 7\ toneladas$$

$$Ingresos = \$1,551,933.11 + \$ 646,979.00 = \$2,198,912.11$$

Para el año 3 de operación.

$$Q_{(Pulpa\ papel)} = \frac{\$1,614,010.43 * 0.94}{14,860.93} = 102\ toneladas$$

$$Q_{(Aluminio)} = \frac{\$1,614,010.43 * 0.06}{14,860.93} = 7\ toneladas$$

$$Ingresos = \$1,614,010.43 + \$682,062.01 = \$2,296,072.44$$

Para mayor detalle ver anexo C.

5.2.3. Estado de resultados proforma

Se le denomina PROFORMA porque se proyectan los resultados económicos de la empresa (Baca, 2006).

El estudio de resultados PROFORMA, permite calcular la utilidad y los flujos netos de efectivo del proyecto. Dicho de otra forma, es la proyección financiera del proyecto de inversión en su vida útil estimada. Estos estados financieros revelan el comportamiento que tendrá la empresa en el futuro en cuanto a las necesidades de fondos, los costos, gastos e ingresos, el costo financiero, los resultados en términos de utilidades, y la generación de efectivo.

Para llevar a cabo este estudio de resultados se tomaron las siguientes consideraciones:

El proceso de producción del proyecto empleará los primeros 5 meses de año para acondicionamiento de la planta y pruebas preoperativas, iniciando actividades de venta con un precio de \$19,502.17 MXN por tonelada de pulpa de papel y \$32,713.32 MXN para la tonelada de aluminio, con un plazo de 30 días de crédito.

Se iniciarían operaciones en el quinto mes de primer año, por lo tanto, hasta el sexto mes se recibirá el primer flujo de las ventas, empezando con una producción al 60% de la capacidad mensual de la planta.

Para el año dos se mantendrá el precio de la pulpa de papel y el aluminio a \$19,502.17 MXN y \$32,713.32 MXN respectivamente, pero la producción se incrementará hasta en un 80% de la capacidad mensual de la planta (1,249.76 toneladas de pulpa de papel y 83.32 toneladas de aluminio al año, aproximadamente). También se plantea que en los primeros 2 años se pagará parte del financiamiento con el banco, con una tasa del 30% que asciende a anualidades de \$1,479,220.92 pesos o \$2,958,441.83 de pesos por los dos primeros años. El proyecto también se mantiene exento de PTU los primeros dos años como lo marca la ley. Y se considera una inflación de 7%.

Para el año tres de inicio de operaciones, se considera un incremento del 5% en la inflación, de acuerdo con el Banco de México (2021), por lo tanto, se tendrá un incremento del 5% en el precio de la pulpa de papel y el aluminio, quedando en \$20,427.28 y \$34,348.99 MXN respectivamente y un incremento en los costos. Y se contempla tener una producción al 95% de la capacidad mensual instalada.

Para el año cuatro se pagaría el total del préstamo por \$5,916,883.67 MXN, se tendrá una producción al 100% de la capacidad de la planta y un incremento en el precio y los costos del producto del 4% (\$21,296.37 para la tonelada de pulpa de papel y \$35,722.95 para la tonelada de aluminio), de acuerdo con la inflación esperada para este año.

Tabla 27. Estados de resultados PROFORMA

Concepto	Año			
	1	2	3	4
Ingreso ventas	\$10,161,968.84	\$26,534,029.74	\$32,936,070.11	\$36,463,590.59
(-) Costos producción	\$6,707,781.82	\$13,925,355.07	\$18,077,472.02	\$18,800,570.90
(=) Utilidad marginal	\$3,454,187.01	\$12,608,674.68	\$14,858,598.10	\$17,663,019.70
(-) Costos Administración	\$1,344,466.39	\$3,488,890.27	\$3,623,336.91	\$3,768,270.39
(-) Costos ventas	\$334,160.63	\$867,146.84	\$900,562.90	\$936,585.42
(-) Costo de financiamiento	\$961,304.56	\$805,929.65	\$603,942.27	\$341,358.67
(=) Utilidad bruta	\$814,255.44	\$7,446,707.92	\$9,730,756.02	\$12,616,805.22
(-) ISR (30%)	\$260,561.74	\$2,382,946.53	\$3,113,841.93	\$4,037,377.67
(-) PTU (10%)	\$0.00	\$0.00	\$973,075.60	\$1,261,680.52
(=) Utilidad neta	\$553,693.70	\$5,063,761.39	\$5,643,838.49	\$7,317,747.03
(+) Depreciación y amortización	\$542,368.04	\$542,368.04	\$542,368.04	\$526,768.04
(-) Pago a principal	\$517,916.36	\$673,291.27	\$875,278.65	\$1,137,862.24
(=) Flujo Neto de Efectivo	\$578,145.38	\$4,932,838.15	\$5,310,927.88	\$6,706,652.82

5.3. Factibilidad financiera

Se analizará la rentabilidad económica del proyecto, empleando factores económicos como lo son la TIR y TMAR.

5.3.1. Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

Esta tasa es empleada con el interés de pagar a los inversionistas o instituciones financieras, debido a que siempre buscan ganar más que si invirtieran su dinero en cualquier otra institución (Baca, 2006).

Se puede tomar en cuenta los bancos, las instituciones financieras, productos financieros, entre otros, a la inflación y un premio al riesgo.

$$TMAR = i + f + if$$

$$i = \text{premio al riesgo} + \text{interés por inversión}$$

$$f = \text{inflación}$$

Premio al riesgo que puede ir de 10 al 15%

De acuerdo con el Banco de México la inflación anual en los últimos 3 años:

Tabla 28. Inflación anual de los últimos 3 años según el Banco de México

Año	Inflación anual (%)
2021	7.36
2020	3.15
2019	2.93

Se seleccionan diferentes bancos y productos financieros a fin de encontrar la mejor opción para la capitalización:

Tabla 29. Tasa de interés anual de algunos bancos

Instrumento	Tasa de interés anual (%)
Cetes	6.52
Santander	1.8
Banamex	3.5

Se escogió el instrumento de Cetes, ya que es la mejor opción por el bajo riesgo que se tiene, así como nula tasa de interés, entre otros beneficios, con un riesgo del 13%, la tasa de riesgo es:

$$i = 0.0652 + 0.15 = 0.2152$$

La TMAR será de:

$$TMAR = 0.2152 + 0.044 + (0.2152 * 0.044) = 0.2686 = 26.86\%$$

5.3.2. Valor presente neto (VPN)

Se puede definir como la diferencia entre la suma de los valores presentes y los flujos futuros de efectivo del proyecto y el costo inicial del mismo (Ross, W. J. 2009). También es denominado como el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial (Baca, 2006), y se representa de la siguiente forma:

$$VPN = -I + \sum_1^n \frac{FNE + VS}{(1 + i)^n}$$

Dónde:

I = Inversión inicial

i = TMAR

FNE = Flujo neto de efectivo

VS = Valor de salvamento

Por lo tanto, para el proyecto se tendría de la siguiente forma:

$$VPN = -\$ 4,577,640.74 + \frac{\$578,145.38}{(1 + 0.2686)^1} + \frac{\$4,932,838.15}{(1 + 0.2686)^2} + \frac{\$5,310,927.88}{(1 + 0.2686)^3} + \frac{\$6,706,652.82 + \$2,423,768.60}{(1 + 0.2686)^4} = \$5,069,815.83$$

5.3.3. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) es aquella que iguala el valor presente neto a cero, también es conocida como la tasa de rentabilidad del producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación del negocio y es expresado en porcentaje; este valor se obtiene con la siguiente ecuación:

$$0 = -I + \sum_1^n \frac{FNE}{(1 + TIR)^n}$$

Dónde:

P = Inversión realizada

FNE = Flujo neto de efectivo

Con base en interacciones en el programa Excel, se obtiene que la tasa que satisface la igualdad a cero sea de 0.604, es decir, del 60.4%.

Aplicando el criterio de decisión donde se compara el valor de la TIR (60.4%) contra el valor de la TMAR (26.86%), se observa que al ser mayor la Tasa Interna de Retorno, el proyecto resulta rentable.

5.3.4. Análisis de sensibilidad

Procedimiento por el cual es determinado el grado en que se afecta la TIR ante cambios en determinadas variables de la empresa (Baca, 2006).

Analizando las variables que intervienen de mayor manera con el precio final del servicio, tenemos que el costo de materia prima, que representa el 22.61% del producto final, el costo de administración con el 9.92% y los costos indirectos con el 17.38%.

Tomando estas variables; los costos de mano de indirectos, administración y costos indirectos, se considera un escenario donde aumenta la inflación, ya que los sueldos suelen aumentar de igual forma, considerando los últimos 3 años (2019-2021), es posible hablar de una inflación del 4.4% en promedio.

A partir de ello, procedemos a realizar corridas para obtener los resultados del estado PROFORMA, teniendo en cuenta los puntos anteriores, así como obtener el VPN y la TIR correspondiente, obteniendo lo siguiente:

Tabla 30. Análisis de sensibilidad para diferentes escenarios

	Flujo de efectivo			
	Original	Materia prima	Costos Indirectos	Costos de Administración
Inversión	-4,577,640.74	-4,577,640.74	-4,577,640.74	-4,577,640.74
Año 1	\$578,145.38	\$486,483.53	\$507,706.66	\$537,918.94
Año 2	\$4,932,838.15	\$4,742,548.16	\$4,786,607.38	\$4,828,450.56
Año 3	\$5,310,927.88	\$5,100,226.95	\$5,149,012.06	\$5,218,460.32
Año 4	\$6,706,652.82	\$6,487,523.86	\$6,538,260.37	\$6,610,486.56
Valor presente neto	\$5,069,815.83	\$3,755,691.96	\$3,843,283.39	\$3,955,001.89
TIR	60.40%	57.54%	58.20%	59.04%

Tomando en cuenta los cambios de los posibles escenarios, se puede notar que el precio de nuestro servicio es más sensible a un cambio en los costos de producción, específicamente en; materia prima. Otro factor importante son los costos de administración, ya que si se sitúa un aumento del 4.4% en estos, la TIR baja un 57.54%.

Mientras tanto, el factor por costos de administración fue un factor casi irrelevante ya que la Tasa Interna de Retorno baja solo uno punto treinta y seis porcentual; 59.04%.

6. CONCLUSIONES

Para la realización de un proyecto, se requiere de la elaboración de un plan de negocios, el cual debe contener puntos clave como el estudio de mercado, el estudio de técnico, el organizacional y el económico-financiero. El nombre del proyecto será Aluminum-Paper S.A. de C.V., que se encarga de procesar y separar los envases multicapa para la obtención de aluminio y pulpa de papel.

Para la generación del proyecto Aluminum-Paper S.A. de C.V., se desarrollaron diferentes puntos de investigación como lo son: el análisis de mercado (demanda, oferta, demanda potencial insatisfecha, competencia, plan de mercadotecnia), legal y organizacional (estructura organizacional, organigrama, descripción de puestos, sueldo y salarios), aspectos técnicos (descripción del proceso, ubicación y distribución de la planta), aspectos económicos (costos de producción, administración, capital de trabajo), financieros (TIR, TMAR, punto de equilibrio) y análisis de sensibilidad (variación de la TIR respecto a cambios en los costos). Todo esto ayudó a determinar el tipo de sociedad con la que se registrará la empresa siendo una Sociedad Anónima de Capital Variable.

De acuerdo con el estudio de mercado, el cliente objetivo serán empresas de la zona centro del país conformado por la Ciudad de México, Estado de México, Jalisco, Nuevo León, Chihuahua y Puebla, ya que es en estos lugares donde se encuentra la mayor concentración empresarial que procesan tanto el aluminio como la pulpa de papel. Cubriendo una demanda del 1% para la pulpa de papel y 0.02% para el aluminio. Obteniendo una demanda estimada de 1,562.20 toneladas de pulpa de papel y 104.15 toneladas de aluminio al año.

En cuanto al estudio técnico, el proyecto se establecerá en las inmediaciones de Estado de México, siendo más precisos en la zona industrial del municipio de Naucalpan de Juárez.

De acuerdo con el estudio organizacional, será necesario contar con una plantilla de 29 personas que conformaran todo el equipo, desde obreros hasta el director.

El estudio financiero muestra una inversión inicial necesaria de \$4,577,640.74 MXN, de los cuales \$3,204,348.52 serán obtenidos mediante un préstamo bancario con una tasa de interés del 30%. El resto se obtendrá de dinero propio y de posibles inversionistas. En cuanto al precio unitario de venta para el primer año será de \$19,502.17 MXN por tonelada de pulpa de papel y \$32,713.32 MXN por tonelada de aluminio. Por otra parte, en este estudio obtenemos una Tasa Interna de Retorno (TIR)

y una Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) de 60.4% y 26.86% respectivamente, demostrando con ello que el proyecto resulta rentable. Además, el Valor Presente Neto arroja un resultado positivo lo que confirma la viabilidad del proyecto.

En cuanto al punto de equilibrio para el primer año de operación es de 101 toneladas en conjunto (95 toneladas de pulpa de papel y 6 toneladas de aluminio). Para el segundo año es de 108 toneladas en conjunto (101 toneladas de pulpa de papel y 7 toneladas de aluminio). En cuanto a el análisis de sensibilidad, muestra que la principal variable que afectaría la rentabilidad del proyecto sería el costo de producción; materia prima y los costos indirectos.

Con los datos generados en el presente trabajo, es posible determinar que el proyecto de procesamiento y recuperación de aluminio y pulpa de papel es factible desde el punto de vista mercadológico, técnico, organizacional y financiero.

Referencias

Baca G. (2006) Evaluación de Proyectos, 6ª edición, McGraw Hill, Corea 392 p.

Becerra Ángel. (Julio 2009). Diseño conceptual de una planta de tratamiento para el aprovechamiento de residuos de envases asépticos (envases de tetra pak). Universidad la Salle, Facultad de Ingeniería. Bogotá, Colombia.

Censos (2004) Micro, Pequeña, Mediana y Gran empresa. Estratificación de los establecimientos, INEGI. México.

Censos (2009) Micro, Pequeña, Mediana y Gran empresa. Estratificación de los establecimientos, INEGI. México.

Censos (2014) Micro, Pequeña, Mediana y Gran empresa. Estratificación de los establecimientos, INEGI. México 160p.

Censos (2019) Micro, Pequeña, Mediana y Gran empresa. Estratificación de los establecimientos, INEGI. México 160p.

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas: DENU. (2019). Consulta en línea 30 de enero de 2019, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denu/>

Endara Diana. (agosto 2008). Recuperación de Aluminio de los envases y empaques usados por la industria de alimentos y farmacéuticas. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.

Fernández Gabriel. (diciembre 2017). Política Ambiental en México y los Procesos Globales. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Recuperado de: <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/content/download/97688/489226/file/CESOP-IL-72-14-PoliticaAmbiental-111217.pdf>

González G. S. (junio 2018). Importaciones de aluminio cuadruplicaron ventas de México al exterior de ese producto. La Jornada. México. Recuperado de: <https://www.jornada.com.mx/2018/06/01/economia/025n1eco#>

IICA. (2018). Gestión Empresarial Estratégica: El análisis Interno y Externo. Manual 3. Costa Rica.

Jorge Ramsay (1997). IICA: Extensión agrícola dinámica del desarrollo rural. Costa Rica.

La industria del aluminio [página web](s.f.) Comercio Exterior. BANCOMEXT. Recuperado de: <http://www.revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=120>

La planta de Tetra Pak en Querétaro obtuvo un premio de eficiencia. (junio 2018). Industrias. Manufactura. México. Recuperado de: <https://manufactura.mx/industria/2018/06/26/la-planta-de-tetra-pak-en-queretaro-obtuvo-un-premio-de-eficiencia>

Liñán M. (mayo 2014). Crecerá Tetra Pak en México. Ind. Somos Industria. Querétaro. Recuperado de: <https://www.somosindustria.com/articulo/crecera-tetra-pak-en-mexico/>

Reyes R. S. (agosto 2018). La política ambiental de Andrés Manuel López Obrador.

Rosales Liliana, (febrero 2016). Caracterización de polialuminio y aluminio (Al), recuperado a partir de envases de Tetra Pak®, por microscopía y análisis térmicos. UAEM, México.

Saldaña A. (enero 2019). 4 retos que enfrentará la economía mexicana en 2019. Alto Nivel. México. Recuperado de: <https://www.altonivel.com.mx/opinion/retos-economia-mexicana-2019/>

Secretaría de Economía. (05 de abril 2010), Inciso 3. NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria. Diario Oficial de la Federación. México.

Secretaría de Economía. (2003). Inciso 3. NMX-W-058-SCFI-2003 Aluminio y sus aleaciones: Clasificación para lingotes de aluminio de segunda fusión puro y aleado para fundición. Diario Oficial de la Federación. México

Secretaría de Economía. (2003). Inciso 3. NMX-W-058-SCFI-2003 Aluminio y sus aleaciones: Clasificación para lingotes de aluminio de segunda fusión puro y aleado para fundición. Diario Oficial de la Federación. México

SEMARNAT. (2005). NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación. México.

Seminario Judicial de la Federación. (agosto 2010). Sociedad Mercantil: su concepto. México.

Sistema de Información Empresarial Mexicano: SIEM Digital. (2019). Consultado en línea 22 de febrero de 2019, disponible en: <https://siem.gob.mx/>

The Observatory of Economic Complexity. [página web] OEC. Aluminium raw. USA. Recuperado de: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/mex/>

Utiliza el Sistema Integral sobre Economía Minera: SINEM Digital. (2019). Consultado en línea 01 de marzo de 2019, disponible en: https://www.sgm.gob.mx/SINEMGobMx/precio_metales.jsp

Zenil R. A. (2011). Potencial de reciclaje de envases multicapa de las estaciones de transferencia Coyoacán y Xochimilco del Distrito Federal. Instituto de Ingeniería. Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería. UNAM. México. Recuperado de: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/4485/tesis.pdf?sequence=1>

Anexo A. Presupuesto de producción

Tabla 31. Costo de mano de obra directa con prestaciones

Área	Puestos	Cantidad por turno	Turno	Salario por mes (\$)	Salario Diario (\$)	Aguinaldo (15 días) (\$)	Vacaciones (6 días) (\$)	Prima vacacional (6 días) (\$)	Salario Base de Cotización (SBC) (\$)	Cuota anual IMSS Patronal* (\$)	INFONAVIT (Año) (\$)*	Impuesto Sobre Nómina (\$)	Total Personal (\$)	Total Plantilla (\$)
Producción	Operador de Selección/Lavado	2	2	8,000.00	266.67	4,000.00	1,600.00	400.00	278.72	21,453.61	5,086.67	502.00	127,442.28	509,769.12
Producción	Almacenista	2	2	8,000.00	266.67	4,000.00	1,600.00	400.00	278.72	21,453.61	5,086.67	502.00	127,442.28	509,769.12
Producción	Operador de Maquinaria de Disgregación	1	1	8,000.00	266.67	4,000.00	1,600.00	400.00	278.72	21,453.61	5,086.67	251.00	127,191.28	127,191.28
Producción	Operador de Maquinaria de Cribado	1	1	8,000.00	266.67	4,000.00	1,600.00	400.00	278.72	21,453.61	5,086.67	251.00	127,191.28	127,191.28
Producción	Operador de Maquinaria de Prensado y Secado	1	1	8,000.00	266.67	4,000.00	1,600.00	400.00	278.72	21,453.61	5,086.67	251.00	127,191.28	127,191.28
Producción	Operador de Maquinaria de Separación	1	1	8,000.00	266.67	4,000.00	1,600.00	400.00	278.72	21,453.61	5,086.67	251.00	127,191.28	127,191.28
Producción	Operador de Fundición	1	1	8,000.00	266.67	4,000.00	1,600.00	400.00	278.72	21,453.61	5,086.67	251.00	127,191.28	127,191.28
Total													1,655,494.64	

* Ver anexo C.

Tabla 32. Carga social de mano de obra directa

Área	Puestos	Cantidad	Salario mes (\$)	Salario total (\$)
Producción	Operador de Selección/Lavado	4	8,000.00	32,000.00
Producción	Almacenista	4	8,000.00	32,000.00
Producción	Operador de Maquinaria de Disgregación	1	8,000.00	8,000.00
Producción	Operador de Maquinaria de Cribado	1	8,000.00	8,000.00
Producción	Operador de Maquinaria de Prensado y Secado	1	8,000.00	8,000.00
Producción	Operador de Maquinaria de Separación	1	8,000.00	8,000.00
Producción	Operador de Fundición	1	8,000.00	8,000.00
			Nomina al mes	104,000.00
			Nomina anual	1,248,000.00
			Carga Social	32.65%

Tabla 33. Costo de materia prima

Concepto	Cantidad	Proveedor	Costo (\$)	Costo total por año (\$)
Envases multicapa (t)	2,226.33	Diversos	4000	7,637,410.87
Embalaje (t)	25.00	Diversos	800	20,000.00
Correas (pza.)	5.00	Diversos	300	1,500.00
Total				7,658,910.87

Tabla 34. Costo de mantenimiento

Concepto	Sueldo mensual	No. de empleados	Turnos	Carga social	Total mensual (\$)	Total anual (\$)
Mantenimiento	18,000.00	1	1	32.65%	23,877.33	286,527.92
Auxiliar de mantenimiento	12,000.00	1	1	32.65%	15,918.22	191,018.61
Consumibles					3,000.00	36,000.00
Total					42,795.54	513,546.53

Tabla 35. Costo de calidad

Concepto	Sueldo mensual	No. de empleados	Turnos	Carga social	Total mensual (\$)	Total anual (\$)
Calidad	18,000.00	1	1	32.65%	23,877.33	286,527.92
Auxiliar de calidad	12,000.00	1	1	32.65%	15,918.22	191,018.61
Consumibles					3,000.00	36,000.00
Total					42,795.54	513,546.53

Tabla 36. Costo de mano de obra indirecta

Concepto	Sueldo mensual	No. de empleados	Turnos	Carga social	Total mensual (\$)	Total anual (\$)
Jefe de Producción	26,000.00	1	1	32.65%	34,489.47	413,873.66
Electricista	18,000.00	1	1	32.65%	23,877.33	286,527.92
Total					58,366.80	700,401.58

Tabla 37. Costos indirectos de energéticos

Insumos	Cantidad mensual (\$)	Costo unitario (\$)	Costo anual (\$)	Costo mensual (\$)
Electricidad (kW)	11,146.67*	0.9993	133,666.37	11,138.86
Agua (m3)	150.00	68.80	123,840.00	10,320.00
Gas (L)	3,950.00	95.00	4,503,000.00	375,250.00
Total			4,760,506.37	396,708.86

*Ver anexo C.

Tabla 38. Otros costos indirectos

Concepto	Descripción	Costo anual (\$)	Costo mensual (\$)
Vigilancia	Se necesitan 2 vigilantes con turnos de 12 horas	210,000.00	17,500.00
Despensa	Café, té, azúcar, galletas, agua, conos de papel, papel higiénico, servilletas, jabón	18,000.00	1,500.00
Papelería	Calcularas, hojas, libretas, clips, grapas, tinta, plumas, corrector, carpetas.	6,000.00	500.00
Capacitación	Cursos para fundición, 5's, ISO 14000, análisis de riesgo y procesos, primeros auxilios, seguridad e higiene, etc.	102,000.00	8,500.00
Equipo de seguridad	Casco de seguridad, calzado especial, extinguidor, traje para fundición, guantes,	84,000.00	7,000.00
Material de limpieza	Escobas, trapeador, cubetas, detergentes, franelas, sanitizante, limpiadores, cloro, aromatizantes.	4,680.00	390.00
Renta	Alquiler de las instalaciones	780,000.00	65,000.00
Total		424,680.00	100,390.00

Tabla 39. Costos de equipo de cómputo

Concepto	Proveedor	Costo por unidad (\$)	Cantidad	Costo total (\$)
Computadora de escritorio	Ofix	16,000.00	5	80,000.00
Laptop	Ofix	12,000.00	10	120,000.00
Multifuncional	Ofix	8,000.00	2	16,000.00
Proyector y pantalla	Ofix	5,000.00	8	40,000.00
Página web	Uroborox publicidad	3,000.00	1	3,000.00
Total				259,000.00

Tabla 40. Costo de Mobiliario

Concepto	Proveedor	Costo por unidad (\$)	Cantidad	Costo total (\$)
Escritorio ejecutivo	Línea Italia	10,000.00	4	40,000.00
Escritorio	Línea Italia	3,000.00	5	15,000.00
Archivero, 4 gavetas	Línea Italia	4,999.00	5	24,995.00
Silla de sala de juntas	Línea Italia	1,100.00	9	9,900.00
Sala de espera	Inlab	12,000.00	1	12,000.00
Sillas ejecutivas	Línea Italia	5,000.00	4	20,000.00
Mesa de juntas	Línea Italia	15,500.00	1	15,500.00
Total				137,395.00

Tabla 41. Equipo de transporte

Proveedor	Concepto	Cantidad	Costo por unidad (\$)	Costo total (\$)
Nissan	Vehículo de tranprte	1	180,000.00	180,000.00
Uline	Montacargas	1	190,000.00	190,000.00
Isuzu	Camioneta de carga	2	150,000.00	300,000.00
Total				670,000.00

Tabla 42. Obra civil

Concepto	Costo por unidad(\$)	Costo total (\$)
Construcción	45,000.00	45,000.00
Acondicionamiento	33,000.00	33,000.00
Total		78,000.00

Tabla 43. Depreciación

Concepto	Importe (\$)	Depreciación anual (%)	Años				Valor de salvamiento
			1	2	3	4	
Maquinaria y equipo*	3,062,325.0	10	\$306,232.50	\$306,232.50	\$306,232.50	\$306,232.50	\$1,837,395.0
Mobiliario y equipo de oficina	137,395.0	10	\$13,739.50	\$13,739.50	\$13,739.50	\$13,739.50	\$82,437.00
Equipo de transporte	670,000.0	25	\$167,500.00	\$167,500.00	\$167,500.00	\$167,500.00	-
Equipo de computo	78,000.0	30	\$23,400.00	\$23,400.00	\$23,400.00	\$7,800.00	-
Obra civil	150,000.0	5	\$7,500.00	\$7,500.00	\$7,500.00	\$7,500.00	\$120,000.00
Total	4,097,720.0		\$518,372.00	\$518,372.00	\$518,372.00	\$502,772.00	\$2,039,832.0

* Ver anexo C.

Tabla 44. Activo diferido

Concepto	Descripción	Costo (\$)
Planeación e integración	Costo de diseño e ingeniería, planos, escalamiento, consultorías, supervisión entre otros rubros que interfieran en el proyecto.	122,931.60
Ingeniería de proyecto	Comprende la instalación y puesta en funcionamiento de todos los equipos	107,181.38
Supervisión	Comprende la verificación de precios de los equipos, compra de equipos y materiales, verificación de traslado a la planta, instalación y servicios contratados	61,465.80
Administración de proyecto	Comprende los costos desde el inicio de la construcción y administración de todo el proyecto para el control de la obra civil e instalaciones, y puesta en marcha de la planta	20,488.60
Manifestación de impacto ambiental	Estudio ambiental requerido por el gobierno, identificación y cumplimiento con los formatos correspondientes.	25,000.00
Legales	Gastos notariales, contratos, preparación de formularios requeridos por las diferentes dependencias gubernamentales y privadas.	50,000.00
Seguros	Pólizas de seguro de equipos e instalaciones.	70,000.00
Contingencia	Reserva por cualquier eventualidad no contemplada por el proyecto.	22,853.37
Total		479,920.74

Tabla 45. Amortización

Concepto	Importe (\$)	Amortización anual	Años				Valor de salvamien o
			1	2	3	4	
Activos intangibles	479,920.74	5%	\$23,996.04	\$23,996.04	\$23,996.04	\$23,996.04	\$383,936.6

Anexo B. Presupuesto de costos de administración y ventas

Tabla 46. Costo de sueldos de administración

Área	Puestos	Cantidad por turno	Turno	Salario por mes (\$)	Salario Diario (\$)	Aguinaldo (15 días) (\$)	Vacaciones (6 días) (\$)	Prima vac. (6 días) (\$)	Salario Base de Cotización (SBC) (\$)	Cuota anual IMSS Patronal* (\$)	INFONAVIT(Año) (\$)*	Impuesto Sobre Nómina (\$)	Total Personal (\$)	Total Plantilla (\$)
Dirección	Director General	1	1	42,906.71	1,430.22	21,453.36	8,581.34	2,145.34	1,494.88	90,050.37	27,281.52	1,346.20	657,157.30	657,157.30
Finanzas	Jefe de Finanzas	1	1	26,000.00	866.67	13,000.00	5,200.00	1,300.00	905.84	56,933.85	16,531.67	815.75	400,581.27	400,581.27
Finanzas	Tesorería	1	1	18,000.00	600.00	9,000.00	3,600.00	900.00	627.12	41,263.61	11,445.00	564.75	279,173.36	279,173.36
Finanzas	Contabilidad	1	1	18,000.00	600.00	9,000.00	3,600.00	900.00	627.12	41,263.61	11,445.00	564.75	279,173.36	279,173.36
Mercadotecnia	Jefe Mtk	1	1	26,000.00	866.67	13,000.00	5,200.00	1,300.00	905.84	56,933.85	16,531.67	815.75	400,581.27	400,581.27
Dirección	Secretaria	1	1	8,000.00	266.67	4,000.00	1,600.00	400.00	278.72	21,453.61	5,086.67	251.00	127,191.28	127,191.28
Mercadotecnia	Distribución y Logística	1	1	18,000.00	600.00	9,000.00	3,600.00	900.00	627.12	41,263.61	11,445.00	564.75	279,173.36	279,173.36
Recursos Humanos	Jefe de Recursos Humano	1	1	26,000.00	866.67	13,000.00	5,200.00	1,300.00	905.84	56,933.85	16,531.67	815.75	400,581.27	400,581.27
Recursos Humanos	Analista de Recursos Humanos	1	1	18,000.00	600.00	9,000.00	3,600.00	900.00	627.12	41,263.61	11,445.00	564.75	279,173.36	279,173.36
													Total	3,102,785.82

* Ver anexo C.

Tabla 47. Carga social de sueldos de administración

Área	Puestos	Cantidad	Salario mes (\$)	Salario total (\$)
Dirección	Director General	1	42,906.71	42,906.71
Finanzas	Jefe de Finanzas	1	26,000.00	26,000.00
Finanzas	Tesorería	1	18,000.00	18,000.00
Finanzas	Contabilidad	1	18,000.00	18,000.00
Mercadotecnia	Jefe Mercadotecnia	1	26,000.00	26,000.00
Dirección	Secretaria	1	8,000.00	8,000.00
Mercadotecnia	Distribución y Logística	1	18,000.00	18,000.00
Recursos Humanos	Jefe de Recursos Humano	1	26,000.00	26,000.00
Recursos Humanos	Analista de Recursos Humanos	1	18,000.00	18,000.00
			Nomina al mes	200,906.71
			Nomina anual	2,410,880.52
			Carga Social	28.70%

Tabla 48. Costos de administración de energéticos

Insumos	Cantidad mensual	Costo unitario	Costo anual	Costo mensual
Electricidad (kW)	5,221	0.9993	62,612.14	5,217.68
Agua (m3)	30.00	68.80	24,768.00	2,064.00
Total			87,380.14	7,281.68

Tabla 49. Otros costos de administración.

Concepto	Descripción	Costo anual (\$)	Costo mensual (\$)
Teléfono/ Internet	1000 Mbps, teléfono local y larga distancia sin limites	12,000.00	1,000.00
Despensa	Café, té, azúcar, galletas, agua, conos de papel, papel higiénico, servilletas, jabón	18,000.00	1,500.00
Papelería	Calculadoras, hojas, libretas, clips, grapas, tinta, plumas, corrector, carpetas.	6,000.00	500.00
Capacitación	Cursos para fundición, 5's, ISO 14000, análisis de riesgo y procesos, primeros auxilios, seguridad e higiene, etc.	48,000.00	4,000.00
Material de limpieza	Escobas, trapeador, cubetas, detergentes, franelas, sanitizante, limpiadores, cloro, aromatizantes.	3,000.00	250.00
Ayudante general	Una empleada por un turno	84,000.00	7,000.00
Total		171,000.00	14,250.00

Tabla 50. Gastos de sueldo de ventas

Concepto	Sueldo mensual (\$)	No. de empleados	Turnos	Carga social	Total mensual (\$)	Total anual (\$)
Vendedor	18,000.00	2	1	32.65%	47,754.65	573,055.84
Chofer	8,000.00	1	1	32.65%	10,612.15	127,345.74
Consumibles					5,000.00	60,000.00
Total					63,366.80	760,401.58

Tabla 51. Gastos de publicidad

Gastos	Costo (\$)
Publicidad	20,000.00
Promociones	35,000.00
Gastos de transporte	20,000.00
Total	75,000.00

Tabla 52. Gastos de venta total

Costo total anual	Costo mensual
832,499.23	69,374.94

Tabla 53. Impuestos

Costo total de operación	Impuestos (\$)	Costo total de impuestos (\$)	Costo mensual (\$)
\$22,209,158.89	30%	6,662,747.67	555,228.97

Anexo C. Otros

Tabla 54. Maquinaria y equipo

Equipo	Clave	No. De unidades	Costo unitario (\$)	5% Fletes y Seguros (\$)	Costo total (\$)
Tanque de lavado	T-100	1	45,000.00	2,250.00	47,250.00
Banda transportadora	BT-100	1	18,000.00	900.00	18,900.00
Hidropulper	HP-200	1	450,000.00	22,500.00	472,500.00
Bomba	B-200	1	2,500.00	125.00	2,625.00
Tanque de sedimentación	TS-200	1	55,000.00	2,750.00	57,750.00
Cribadora	C-200	1	35,000.00	1,750.00	36,750.00
Prensa de rodillo	PR-200	1	300,000.00	15,000.00	315,000.00
Reactor de plasma	RP-300	1	750,000.00	37,500.00	787,500.00
Cámara de secado	CS-300	1	330,000.00	16,500.00	346,500.00
Moldes de colado	L-300	12	3,000.00	1,800.00	37,800.00
Tanque de almacenamiento	---	1	35,000.00	1,750.00	36,750.00
Tanque de almacenamiento de gas	---	1	160,000.00	8,000.00	168,000.00
Tuberías	---	---	300,000.00	15,000.00	315,000.00
Tratadora de agua	---	---	150,000.00	7,500.00	157,500.00
Instrumentación y control	---	---	250,000.00	12,500.00	262,500.00
Total					3,062,325.00

Tabla 55. Financiamiento

Año	Interés	Anualidad	Pago de capital	Deuda después del pago
0	0	0	0	3,204,348.52
1	961,304.56	1,479,220.92	517,916.36	2,686,432.16
2	805,929.65	1,479,220.92	673,291.27	2,013,140.89
3	603,942.27	1,479,220.92	875,278.65	1,137,862.24
4	341,358.67	1,479,220.92	1,137,862.24	-

Tabla 56. Cuota IMSS e INFONAVIT del director general

Seguro	Prestaciones	Cuota		Base salarial	Importe
		Patrón			
Riesgos de Trabajo	En especie y dinero	Conforme con su siniestralidad laboral	4.653%	Salario base de cotización (SBC)	25,389.54
Enfermedades y Maternidad	En especie	Cuota fija por cada colaborador hasta por tres Salarios Mínimos General Vigente (SMGV)2	20.40%	UMA	7,164.54
		Cuota adicional por la diferencia del SBC y de tres veces el SMGV	1.10%	Diferencia entre el SBC y tres veces la UMA2	4,842.96
	Gastos médicos para pensionados y beneficiarios	1.05%		SBC	6,008.63
	En dinero	0.70%		SBC	4,005.75
Invalidez y Vida	En especie y dinero	1.75%		SBC	10,014.38
Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (CEAV)	Retiro	2.00%		SBC	11,445.00
	CEAV	3.15%		SBC	18,025.88
Guarderías y Prestaciones Sociales	En especie	1.00%		SBC	5,722.50
INFONAVIT	En especie	5.00%		SBC	28,612.50
				Total	90,050.37

Días laborados	365.00	UMA*	96.22
Salario Diario	1,430.22	Salario Base de Cotización <25 x UMA	1,494.88
Prima de Riesgo	0.04653	3 x UMA	288.66

*Fuente: <https://www.inegi.org.mx/temas/uma/>

Tabla 57. Cuota IMSS e INFONAVIT de jefe de área

Seguro	Prestaciones	Cuota		Base salarial	Importe
		Patrón			
Riesgos de Trabajo	En especie y dinero	Conforme con su siniestralidad laboral	4.653%	Salario base de cotización (SBC)	15,385.20
Enfermedades y Maternidad	En especie	Cuota fija por cada colaborador hasta por tres Salarios Mínimos General Vigente (SMGV) ²	20.40%	UMA	7,164.54
		Cuota adicional por la diferencia del SBC y de tres veces el SMGV	1.10%	SBC-(3*UMA)	2,478.00
	Gastos médicos para pensionados y beneficiarios	1.05%		SBC	4,005.75
	En dinero	0.70%		SBC	2,670.50
Invalidez y Vida	En especie y dinero	1.75%		SBC	6,676.25
Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (CEAV)	Retiro	2.00%		SBC	7,630.00
	CEAV	3.15%		SBC	12,017.25
Guarderías y Prestaciones Sociales	En especie	1.00%		SBC	3,815.00
INFONAVIT	En especie	5.00%		SBC	19,075.00
				Total	56,933.85

Días laborados	365.00	UMA*	96.22
Salario Diario	866.67	Salario Base de Cotización <25 x UMA	905.84
Prima de Riesgo	4.653%	3 x UMA	288.66

*Fuente: <https://www.inegi.org.mx/temas/uma/>

Tabla 58. Cuota IMSS e INFONAVIT de tesorero, analista, contabilidad, electricista y ventas

Seguro	Prestaciones	Cuota		Base salarial	Importe
		Patrón			
Riesgos de Trabajo	En especie y dinero	Conforme con su siniestralidad laboral	4.653%	Salario base de cotización (SBC)	10,651.29
Enfermedades y Maternidad	En especie	Cuota fija por cada colaborador hasta por tres Salarios Mínimos General Vigente (SMGV)2	20.40%	UMA	7,164.54
		Cuota adicional por la diferencia del SBC y de tres veces el SMGV	1.10%	SBC-(3*UMA)	1,358.93
	Gastos médicos para pensionados y beneficiarios	1.05%		SBC	3,471.65
	En dinero	0.70%		SBC	2,314.43
Invalidez y Vida	En especie y dinero	1.75%		SBC	5,786.08
Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (CEAV)	Retiro	2.00%		SBC	6,612.67
	CEAV	3.15%		SBC	10,414.95
Guarderías y Prestaciones Sociales	En especie	1.00%		SBC	3,306.33
INFONAVIT	En especie	5.00%		SBC	16,531.67
				Total	41,263.61

Días laborados	365.00	UMA*	96.22
Salario Diario	18,000.00	Salario Base de Cotización <25 x UMA	627.12
Prima de Riesgo	4.653%	3 x UMA	288.66

*Fuente: <https://www.inegi.org.mx/temas/uma>

Tabla 59. Cuota IMSS de Operadores y Secretaria

Seguro	Prestaciones	Cuota		Base salarial	Importe
		Patrón			
Riesgos de Trabajo	En especie y dinero	Conforme con su siniestralidad laboral	4.653%	Salario base de cotización (SBC)	4,733.91
Enfermedades y Maternidad	En especie	Cuota fija por cada colaborador hasta por tres Salarios Mínimos General Vigente (SMGV) ²	20.40%	UMA	6,899.46
		Cuota adicional por la diferencia del SBC y de tres veces el SMGV	1.10%	SBC-(3*UMA)	2.98
	Gastos médicos para pensionados y beneficiarios	1.05%		SBC	1,068.20
	En dinero	0.70%		SBC	712.13
Invalidez y Vida	En especie y dinero	1.75%		SBC	1,780.33
Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (CEAV)	Retiro	2.00%		SBC	2,034.67
	CEAV	3.15%		SBC	3,204.60
Guarderías y Prestaciones Sociales	En especie	1.00%		SBC	1,017.33
INFONAVIT	En especie	5.00%		SBC	5,086.67
				Total	21,453.61

Días laborados	365.00	UMA*	92.66
Salario Diario	266.67	Salario Base de Cotización < 25 x UMA	278.72
Prima de Riesgo	4.653%	3 x UMA	277.98

*Fuente: <https://www.inegi.org.mx/temas/uma>

Tabla 60. Consumo de energía de la producción

Equipo	Unidades	Consumo (kw-h)	Consumo total (kw-h)	h/día	Consumo total (kw-h/día)
Tanque de lavado	1	1.5	1.5	8	12
Banda transportadora	1	1	1	8	8
Hidropulper	1	4.5	4.5	8	36
Bomba	5	1.5	7.5	8	60
Cribadora	1	5.5	5.5	8	44
Prensa de rodillo	1	10	10	8	80
Reactor de plasma	1	12	12	4	48
Cámara de secado	1	6	6	8	48
Recicladora	1	4.5	4.5	8	36
Instrumentación y control	1	1	1	8	8
Total					380
Total mensual					11,147

Tabla 61. Consumo de energía de administración

Equipo	Unidades	Consumo (kw)	Consumo (kw-h)	Consumo total (kw-h)	h/día	Consumo total (kw-h/día)
Computadoras	5	0.09	0.45	2.25	8	18
Laptop	10	0.05	0.5	5	8	40
Alumbrado	10	0.1	1	10	12	120
Total						178
Total mensual						5,221

Tabla 62. Costo de energía eléctrica en el Valle de México

Tarifa	Descripción	Int. Horario	Cargo	Unidades	Ene-19
DIST	Demanda industrial en subtransmisión	-	Fijo	\$/mes	1,772.99
		Base	Variable (Energía)	\$/kWh	0.9993
		Intermedia	Variable (Energía)	\$/kWh	1.7084
		Punta	Variable (Energía)	\$/kWh	1.9308
		Semipunta	Variable (Energía)	\$/kWh	0
		-	Capacidad	\$/kW	352.59

Fuente: <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCREIndustria/Tarifas/DemandaIndustrialSub.aspx>

Tabla 63. Punto de equilibrio primer año de operación

Producto	Ventas mensuales (t)	Participación (%)	Precio (\$)	Costo Variable Unitario (\$)	Margen de Contribución Unitario (\$)	Margen de contribución ponderado (\$)	Punto de equilibrio (t)	Punto de equilibrio (\$)	Costo variable total (\$)
Pulpa de papel	78.11	94	19,502.17	\$5,589.72	13,912.45	13,042.92	95	1,854,757.32	\$531,611.66
Aluminio	5.21	6	32,713.32	\$5,589.72	27,123.60	1,695.22	6	207,413.72	\$35,440.78
Total	83.32	100			41,036.05	14,738.15	101	\$2,062,171.04	\$567,052.44

Tabla 64. Punto de equilibrio segundo año de operación

Producto	Ventas mensuales (t)	Participación (%)	Precio (\$)	Costo Variable Unitario (\$)	Margen de Contribución Unitario (\$)	Margen de contribución ponderado (\$)	Punto de equilibrio (t)	Punto de equilibrio (\$)	Costo variable total (\$)
Pulpa de papel	104.15	94%	19,502.17	5,981.01	13,521.17	12,676.10	101	1,977,744.94	606,542.82
Aluminio	6.94	6%	32,713.32	5,981.01	26,732.32	1,670.77	7	221,167.18	40,436.19
Total	111.09	100%			40,253.49	14,346.87	108	2,198,912.11	646,979.00

Tabla 65. Punto de equilibrio tercer año de operación

Producto	Ventas mensuales (t)	Participación (%)	Precio (\$)	Costo Variable Unitario (\$)	Margen de Contribución Unitario (\$)	Margen de contribución ponderado (\$)	Punto de equilibrio (t)	Punto de equilibrio (\$)	Costo variable total (\$)
Pulpa de papel	123.67	94%	\$20,282.26	6,280.06	14,002.21	13,127.07	102	2,065,132.86	639,433.14
Aluminio	8.24	6%	\$34,021.86	6,280.06	27,741.80	1,733.86	7	230,939.59	42,628.88
Total	131.92	100%			41,744.01	14,860.93	109	2,296,072.44	682,062.01