



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TITULO**

**Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa  
acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el  
municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.**

**AUTORES**

**Br. Arguello Rocha Francisco Javier.**

**Br. Molina Obando Emerson Daniel.**

**Br. Solorzano Chaverry Franklin Samir.**

**TUTOR**

**MSc. Ing. Denis Roger Chavarría González**

**Managua, 12 de julio de 2017**



## **I. INTRODUCCIÓN**

Una de las alternativas utilizadas en la reducción del volumen de los residuos sólido, el <sup>1</sup>reciclaje (<https://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje>), que consiste básicamente en volver a utilizar materiales que fueron desechados y que aún son aptos para elaborar otros productos o prefabricar los mismos, lo que posibilita el incremento de las actividades industriales que benefician no únicamente a los accionista de empresas o industrias nacionales y trasnacionales que están involucradas en este rubro, sino también a los habitantes de Managua, creándoles nuevas fuentes de ingresos y por ende mejores oportunidades, así se estaría mejorando el medio ambiente, el cual es imprescindible para que se pueda medir el desarrollo sostenible.

Buenos ejemplos de materiales reciclables son los metales como vidrio, plásticos, papel cartón y baterías. A diferencia del reciclado, la reutilización es toda operación en la que el envase concebido y diseñado para realizar un número mínimo de circuitos, rotaciones o usos a lo largo de su ciclo de vida, es relleno o reutilizado con el mismo fin para el que fue diseñado.

Son muchas las razones para reciclar, se ahorran recursos, el problema estriba en que al mezclarlos se convierte en basura. Así que una de las alternativas de soluciones de problema a la basura es no hacerla, separando los desechos para poder reciclarlos.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

Hay que tener en cuenta también que resulta prácticamente imposible que la basura desaparezca por si misma; por ejemplo, basta con saber el tiempo que necesitan algunos materiales para deteriorarse en la naturaleza: un 2tallo (<http://www.limpiatumundo.com/2011/08/08/tiempo-de-degradacion-de-algunos-materiales/>) de bambú puede tardar en desaparecer de 1 a 3 años, pero los poliestirenos (plásticos) o las botellas de vidrio pueden permanecer hasta su desintegración entre 500 a 1000 años.

En la actualidad se reciclan materiales inorgánico (<http://lumendei.blogdiario.com/1209418800/>) contaminantes diversos, los más comunes son el papel, el vidrio, los envases plásticos, metales y los envases de aluminio. Otros materiales que se reciclan son las pilas y baterías, pues son altamente contaminantes y tóxicos, los cuales se sabe que cuando sus residuos se vierten en fuentes acuíferas naturales y artificiales contaminan el medio ambiente y por ende perjudica la salud.

La creación de una empresa recicladora de materiales inorgánicos mixtos (cartón y botellas plásticas), tiene como propósito dentro de la sociedad de Managua, tratar de almacenar los desechos o agentes contaminantes que afectan de una u otra forma a la población. Por lo cual esta propuesta tiene como objetivo fundamental la creación de una empresa acopiadora y recicladora de material mixto para generar ingresos, ya que estos son aprovechados para obtener nuevos productos en diferentes industrias.



## II. ANTECEDENTES

Los residuos constituyen un gran problema medio ambiental con que se enfrenta a sociedad, problema de especial relevancia tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados. Es necesario, realizar una gestión adecuada de estos tratando de minimizar su impacto.

Nuestra sociedad se enfrenta en crecientes problemas asociados con los desechos. La contaminación se origina a menudo en materiales indeseables y en ocasiones dañinos que se desechan de manera descuidada. La mayor parte de los desechos son reutilizables y reciclables. En este caso, la fase de búsqueda de antecedentes se inicia con la localización de las fuentes documentales relacionadas con el problema. Una buena revisión de las fuentes permite efectuar un trabajo más eficiente y metodológicamente eficaz.

Entre los principales trabajos investigativos relacionados con el reciclaje como alternativa de mejoramiento ambiental se pueden mencionar: “**UNA**” (2007), realizó un trabajo titulado *"Importancia de la Conservación del Ambiente nicaragüense por medio del acopio y reciclado de materiales inorgánicos mixtos"*, el cual tuvo como propósito determinar la importancia de la conservación del Ambiente, considerando también el entorno del desarrollo industrial , desarrollándose una metodología que permitió conocer el tipo de trabajo descriptivo, con un diseño de campo ya que la información se obtuvo en el



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

mismo sitio de los hechos, trabajándose con una población muestra conformada por 30 acopiadores y recicladores de materiales en desuso conocidas en Nicaragua como chatarreros , a los cuales se les aplicó un cuestionario de 10 ítems, validada por criterios y juicios de expertos.

Las conclusiones a las cuales se llegó fue: los vendedores no le dan importancia a la conservación y preservación del ambiente dado que los sub residuos los vierten a los cauces, y esta sería la gran diferencia al crear una empresa recicladora que a nivel industrial tendría que darle cumplimiento a las leyes ambientales para poder operar, además el estudio realizado por la universidad nacional agraria UNA, comprobó que no se cumple con el desarrollo a nivel industrial en este tipo de rubro.

Por otro lado, MARENA (2009), en un estudio titulado: "estrategias para conservar el Ambiente y lograr la interacción industria -medioambiente" realizo una investigación de carácter teórico-práctico, la cual tuvo como finalidad indagar acerca de las ventajas que traería en si buscar estrategias para mejorar el ambiente y economía en el cual habitan los habitantes de Managua; realizó encuesta a gran parte de los estratos sociales de los capitalinos, especialmente a los proveedores de materiales mixtos contaminantes en desuso como PARMALAT, LA SELECTA, MATADEROS y otras empresas que son fuertes fuentes proveedoras de materiales mixtos altamente contaminantes.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

También realizó encuestas y entrevistas a los acopiadores salvadoreños y guatemaltecos que frecuentan dichas empresas proveedoras, llegando a la conclusión que la futura instalación de una empresa acopiadora y recicladora de materiales inorgánicos mixtos traería como beneficio todos los habitantes Managua y al medio ambiente, no solo desde el punto de vista ambiental sino también desde el punto de vista industrial lo cual hace que la instalación de este tipo de empresa sea viable o factible.



### **III. OBJETIVO**

#### **General.**

Determinar la pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

#### **Específicos.**

1. Realizar un estudio de mercado que permita cuantificar la demanda que absorberá el proyecto, establecer precios y especificar los canales de distribución.
2. Definir procesos de recuperación, clasificación y compactación de materiales reciclables.
3. Determinar la capacidad instalada, tecnología y mejor ubicación de la planta.
4. Analizar la rentabilidad de la planta procesadora, por medio de los indicadores económicos; valor presente neto (VPN), la tasa de retorno (TIR) y Plazo de recuperación (PR).



#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

Debido a los constantes cambios en el desarrollo acelerado del mundo las necesidades y requerimientos para estos, la dinámica social se aceleran y se hace cada vez más permeable ante los diversos factores económicos, sociales y culturales expresados en el comportamiento de los habitantes.

Durante muchos años la humanidad con su actividad diaria produce gran cantidad de desechos inorgánicos mixtos con gran grado de toxicidad, que conjuntamente con los estilos de vida modernos han llevado a adoptar patrones de consumo que afectan el ambiente, unido a esto el crecimiento global y la expansión empresarial e industrial sin grado de conciencia ambiental , que explotan gran cantidad de recursos naturales produciendo toneladas de residuos que contribuyen al deterioro del medio ambiente.

Hechas las consideraciones anteriores, se ve reflejada la importancia de informar a la población de las ventajas de acopiar y reciclar materiales inorgánicos mixtos con gran grado de toxicidad , pues adoptando alternativas oportunas se pueden reducir en gran medida la cantidad de desechos inorgánicos que son producidos diariamente en los hogares, escuelas y distintas empresas.

Además, es importante destacar que por medio de los resultados que arroje este proyecto, este tipo de investigaciones se expandan a otras zonas del país lo que fomentaría el desarrollo nacional , para así lograr crear un lugar en el que sus habitantes sientan cómodos y tranquilos puesto que un ambiente más sano contribuye a la salud y bienestar de las personas que forman parte de él.





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

Esta investigación se justifica desde tres puntos de vista que serán abordados a continuación:

Desde el punto de vista teórico con la realización de esta investigación se obtendrán y proporcionaran conocimientos sobre reciclaje, reutilización y técnicas que contribuyan a disminuir la cantidad de desechos y muchas otras áreas del conocimiento práctico y se ejecutarán los conocimientos obtenidos en el proceso de formación.

En relación a la justificación metodológica de esta investigación aportará a futuros estudiantes cimientos fundamentales para el desarrollo de un trabajo de investigación, razón por la cual, es necesario sentar las bases de una investigación respaldada con diferentes soportes lo cual contribuya a un trabajo de gran importancia para generaciones posteriores.



## V. MARCO REFERENCIAL

### 1.1. Marco conceptual

**Reciclaje:** proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida y se produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales, macro económico y para eliminar de forma eficaz los desechos.

**Residuo sólido:** todo tipo de material, orgánico o inorgánico, y de naturaleza compacta, que ha sido desechado luego de consumir su parte vital.

**Residuo sólido recuperable:** todo tipo de residuo sólido al que, mediante un debido tratamiento, se le puede devolver su utilidad original u otras utilidades.

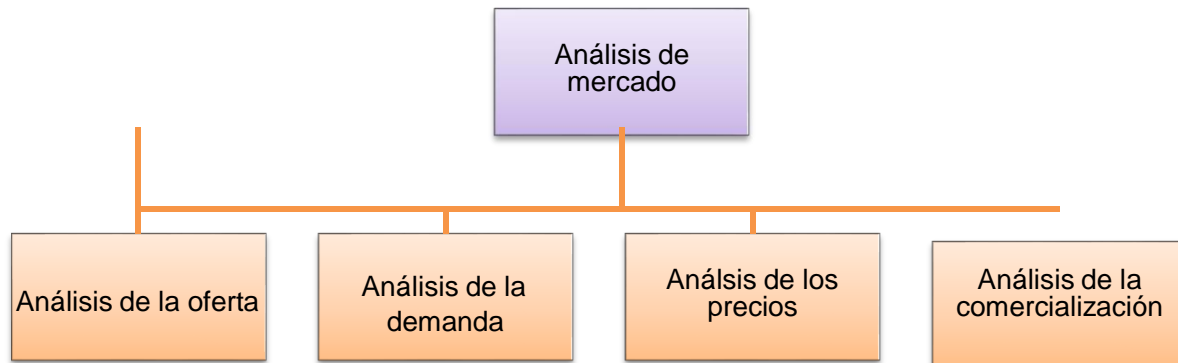
**Residuo sólido orgánico:** todo tipo de residuo, originado a partir de un ser compuesto de órganos

**Residuo sólido inorgánico:** todo tipo de residuo sólido, originado a partir de un objeto artificial creado por el hombre.

**Proyecto de inversión:** “se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general”.



**Estudio de mercado:** consiste básicamente en la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.



Se entiende por mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

**Oferta** es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado.



**El precio** es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.

**La comercialización** es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

Se llama **demanda potencial insatisfecha** a la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros.

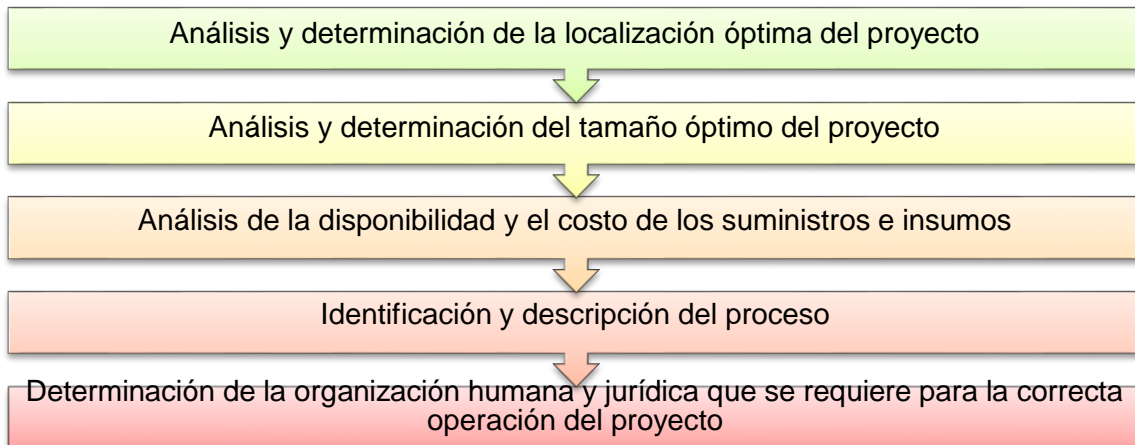
**Producción:** “es el proceso de transformación social de la naturaleza, mediante el trabajo y el capital, en objetos con valor de uso y de cambio; puede clasificarse en producción agrícola, industrial y comercial”.

**Identificación del producto:** el reciclaje es un factor de suma importancia para el cuidado del medio ambiente. Se trata de un proceso en la cual partes o elementos de un artículo que llegaron al final de su vida útil pueden ser usados nuevamente. El reciclaje es la tercera y última medida en el objetivo de la disminución de residuos; el primero sería la reducción del consumo y el segundo la reutilización.

La mayoría de los materiales que componen la basura pueden reciclarse, hoy por hoy uno de los desafíos más importantes de la sociedad actual es la eliminación de los residuos que la misma produce. Se pueden salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables cuando se utilizan materiales reciclados.



**Estudio de técnico**<sup>1</sup>: el tamaño de un proyecto es su capacidad productiva, se expresa en unidades de producción en un determinado tiempo.



Fuente: formulación y evaluación de proyecto, baca Urbina, tercera edición. pág. 32

**Estudio de financiero** (*Evaluación de proyectos*. Baca Urbina, Gabriel. 2006): El estudio financiero es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto. Posteriormente se anotan algunas definiciones comunes en este estudio:

**Valor presente neto (VPN)**: es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

**Tasa interna de rendimiento (TIR)**: es la tasa de descuento por el cual el VPN es igual a cero. Esta tasa iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

**Análisis de sensibilidad (AS)**: es el procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (qué tan sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto.



## **1.2. Formulación del problema**

Managua es un departamento localizado en Nicaragua en el que se encuentra la capital nacional: la ciudad de Managua, que también es capital del departamento. Fue fundado en 1875 y tiene una población de 1, 374,025 en una densidad poblacional de 306 habitantes por Km<sup>2</sup> convirtiéndolo en el departamento más poblado del país.

El Departamento de Managua se encuentra en las coordenadas 12°8'N86°15'O. El departamento limita al norte con los Departamentos de León y Matagalpa; al sur con el Océano Pacífico y el Departamento de Carazo; al este con los Departamentos de Boaco, Granada y Masaya y al oeste con el Departamento de León.

A través del tiempo se ha convertido en elemento primordial para la sociedad el reciclaje, aprovechamiento o reutilización de materiales difíciles de eliminar del medio y que son perjudiciales para la naturaleza que nos rodea. La principal problemática que presenta nuestras ciudades y el mundo exterior, es la sensibilización y la capacitación que no tiene la humanidad con respecto al problema, denotando que la clave de la solución se encuentra dentro de la casa de cada ser, teniendo en cuenta que de ahí debe iniciar la cadena de reciclaje.

El mercado del reciclaje es un mercado poco desarrollado, cuyos empleos son casi informales la mayoría, un considerable número de transacciones se hacen en efectivo, lo que impide cuantificar correctamente el volumen del negocio del reciclaje, algunas características de los empleos que genera el reciclaje son entre otras:

- No existen salarios estables ni regulares; tampoco existe un mínimo legal y está fuera de la normativa de jornadas diarias, mensuales y anuales.
- No hay posibilidad de ascenso
- No hay seguridad social, posibilidad de ahorro ni beneficios para familiares.



- Existe sobreexplotación.
- No existe la tecnología y la división del trabajo es mínima.
- Oculta el desempleo, el empleo transitorio y el subempleo.
- Se convierte en competencia desleal debido a los costos.
- Enriquece solo a los intermediarios.

Dentro de los residuos sólidos inorgánicos generados en el municipio de Managua, el total de residuos sólidos plásticos incluido el PET, presentan una gran participación, razón por la cual se hace evidente que es este tipo de producto un gran contaminante inorgánico, y por lo tanto existe una mayor abundancia de residuos que al ser reciclados, se usaran para realizar el proceso de transformación de plásticos PET y otros.

Así mismo, el mercado demanda plástico PET recuperado y transformado a partir del reciclaje, para posteriormente ser utilizado en fibras textiles, botellas que contienen bebidas refrescantes, agua, aceite y vinagres, productos que el mercado demanda en grandes volúmenes y en consecuencia es posible cuestionarse acerca la viabilidad económica y ecológica de la implementación de empresas que trabajen en este proceso de reciclaje.

### **1.3. Plan de desarrollo:**

A pesar de que a la fecha el actual plan de desarrollo de Managua, se ha observado que el presente proyecto tiene grandes ventajas debido a que se trata de un tema de reciclaje, el cual siempre es tenido en cuenta por los gobernantes y que se encuentra incluido en los programas de gobierno de todos los candidatos a la gobernación de Nicaragua.



## **VI. ALCANCE**

El estudio se pretende desarrollar exclusivamente para el casco urbano del Municipio de Managua, ya que por motivos económicos, tiempo y seguridad, no se recomienda acceder a otros posibles nichos de mercado.

## **VII. LIMITACIONES.**

Para la puesta en marcha del presente proyecto se presentan algunas limitaciones que condicionan el proyecto pero no bloquea el buen funcionamiento del mismo, dichas limitaciones son:

- a. No se cuentan con los recursos económicos para la compra en efectivo de la maquinaria requerida, lo que hace necesario el financiamiento de la misma.
- b. La materia prima utilizada, es decir el plástico y cartón es conseguido de manera informal, lo que genera que no se presenta IVA descontable.
- c. Error tipo 1 que consiste en la elaboración de la encuesta (no existe una encuesta o entrevista considerada como seguro).
- d. Error tipo 2: es imposible afirmar que el entrevistado responderá verazmente todas las preguntas de la encuesta.
- e. Elementos financieros: el equipo investigador tendrá limitado sus estudios debido a que no se está trabajando para empresa alguna, sino analizando la posibilidad de comercializar el producto en Managua y determinar si será factible el proyecto.
- f. Elementos de seguridad: lamentablemente nuestra capital muestra algunos índices de inseguridad, por lo tanto, se acudirá exclusivamente a aquellas zonas que por conveniencia representan un peligro aceptable para el equipo investigador.





## **VIII. ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACION**

### **1.4. Identificación del producto:**

Consistirá en desechos de plástico PET y cartón, proveniente esencialmente de envase de bebidas, envase de cartón, libre de otros plásticos y que cumpla las siguientes características:

- Humedad no mayor al 2%
- Libre de plástico PVC
- Libre de otros plásticos, tierra o mugre
- Separado según su color

El almacenamiento del plástico molido y empacado debe realizarse en una bodega fresca, seca y en excelentes condiciones eléctricas debido a que es un producto altamente inflamable la temperatura de conservación es una temperatura ambiente y puede ser almacenado durante meses debido a que no sufre alteraciones estructurales con el tiempo.

### **1.5. METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE MERCADOS**

Para el estudio de mercados se tienen en cuenta tantas fuentes primarios como secundarias.

Las fuentes primarias son la exploración, la observación y las encuestas dirigidas a propietarios de los depósitos de material reciclable (chatarrerías) existentes en el municipio de Managua, como a recicladores del municipio y a administradores de empresas que demanden plástico PET molido como materia prima.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

Las fuentes secundarias son los documentos relacionados con el tema, los resultados de las encuestas, del ministerio de Comercio, Industria y Turismo, información de las asociaciones de recicladores y de las Empresas Públicas del municipio.

Las técnicas de muestreo utilizadas son muestreo aleatorio simple y por conveniencia, esta último aplicado a los que utilizan el producto para su materia prima del municipio de Managua debido a la dificultad de consolidar el listado de estas personas.

La oferta se determina mediante los datos de producción recolectados en empresas del departamento y la demanda se determina a través de la encuesta aplicada a empresas que requieren plástico PET molido.

Las proyecciones de oferta y demanda se realizan mediante las técnicas de tasas de crecimiento o tendencias según el comportamiento de los datos históricos de ambas.

### **1.6. ESTUDIO DEL AREA DE INCLUENCIA**

La cobertura geográfica del proyecto será el departamento de Mangua con su respectivo municipios

El mayor volumen de oferta y de Demanda de productos similares se presenta en la carretera norte de Managua; el proyecto pretende comprar las materias primas en el municipio de Managua, realizar la producción en el mismo y comercializar principalmente en las ciudades de Managua y sus municipios debido a la demanda potencial que este presenta para las exportaciones y para la elaboración de productos pet.

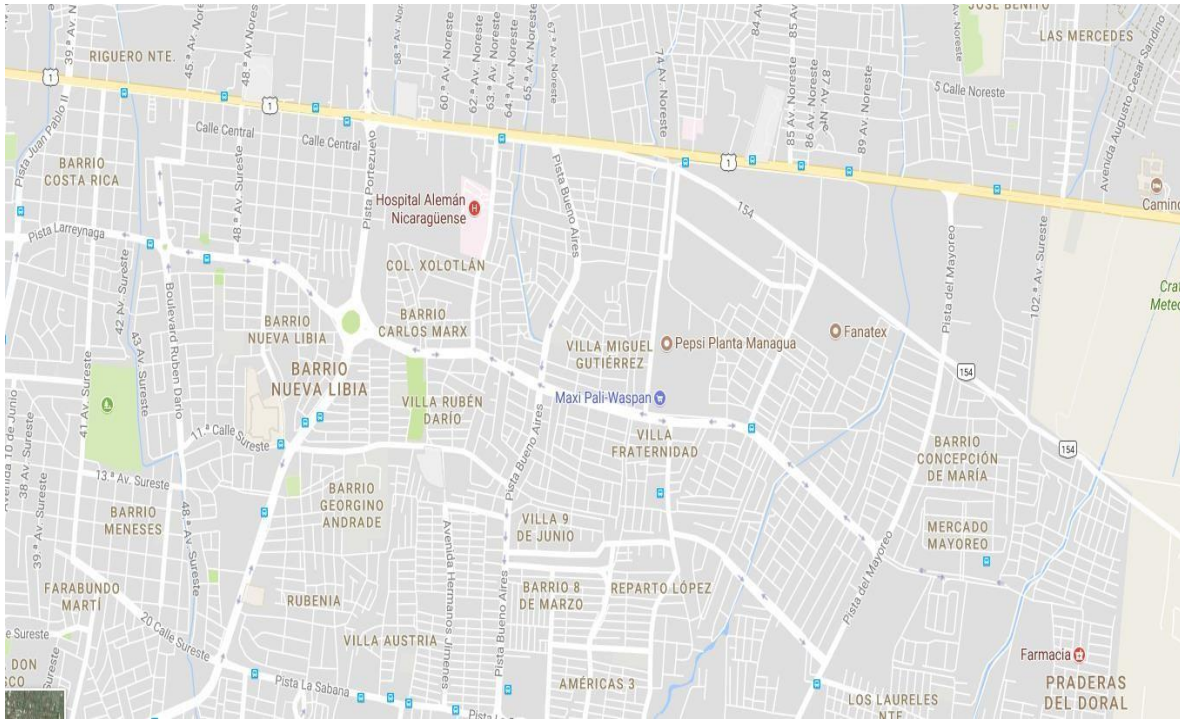
Aunque en la ciudad de Managua, se encuentran proveedores de las materias primas, materiales e insumos necesarios en el proyecto, será comprada inicialmente la materia prima generada en el municipio.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

Figura 1.



## 1.7. DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima y los insumos requeridos en la producción de plástico PET molido son:

- Botellas de plástico PET post-consumo
- Shampoo especial para el lavado de PET
- Sacos de Polipropileno



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

Entre los proveedores de botellas de plástico PET post-consumo tenemos:

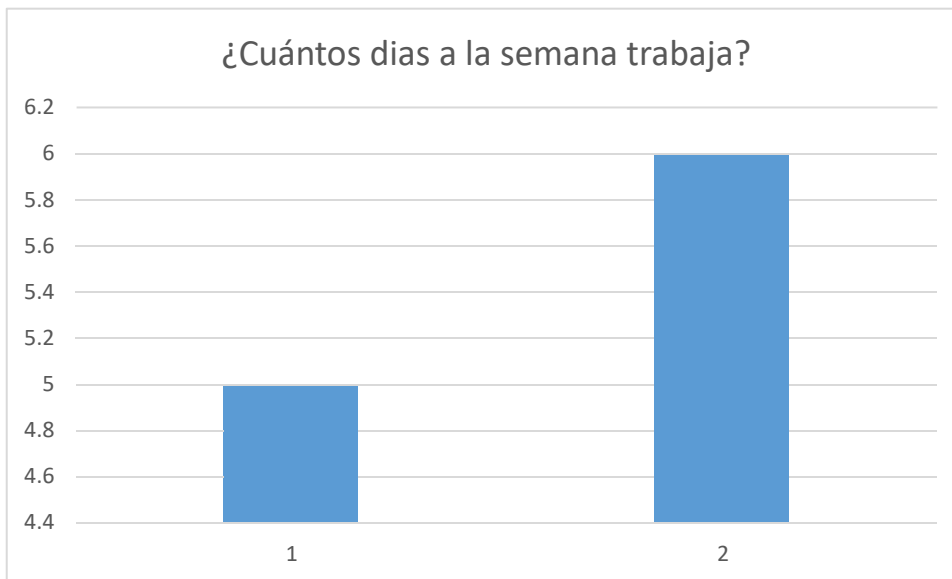
- Recicladores

Recolectan día a día botellas de plástico PET post-consumo casa a casa y en los negocios como bares y cantinas para posteriormente venderlas en los depósitos de material reciclable, más conocidos como chatarrerías, según el precio que más le convenga.

Existen alrededor de 70 recicladores en el municipio de Managua, por lo tanto se realizó encuesta a 10 de estos, la cual arrojó los siguientes resultados:

- ¿Cuántos días a la semana trabaja?

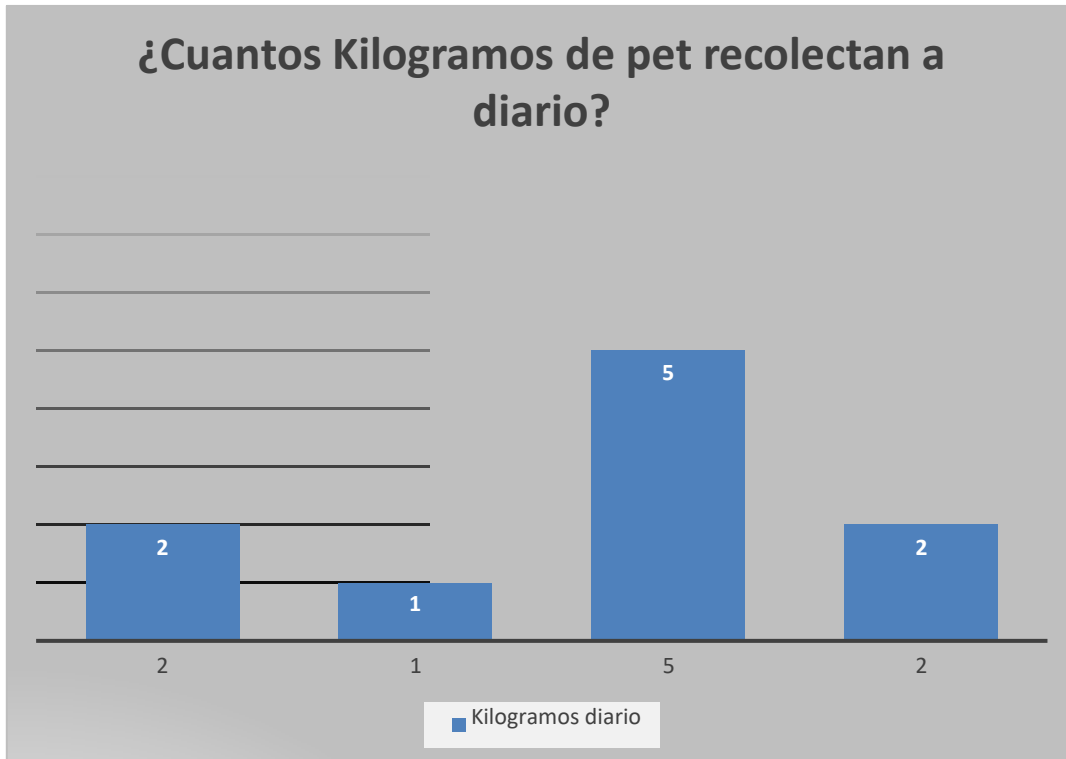
Grafico 1, días trabajados.



# de días trabajados	Frecuencia
5	2
6	8



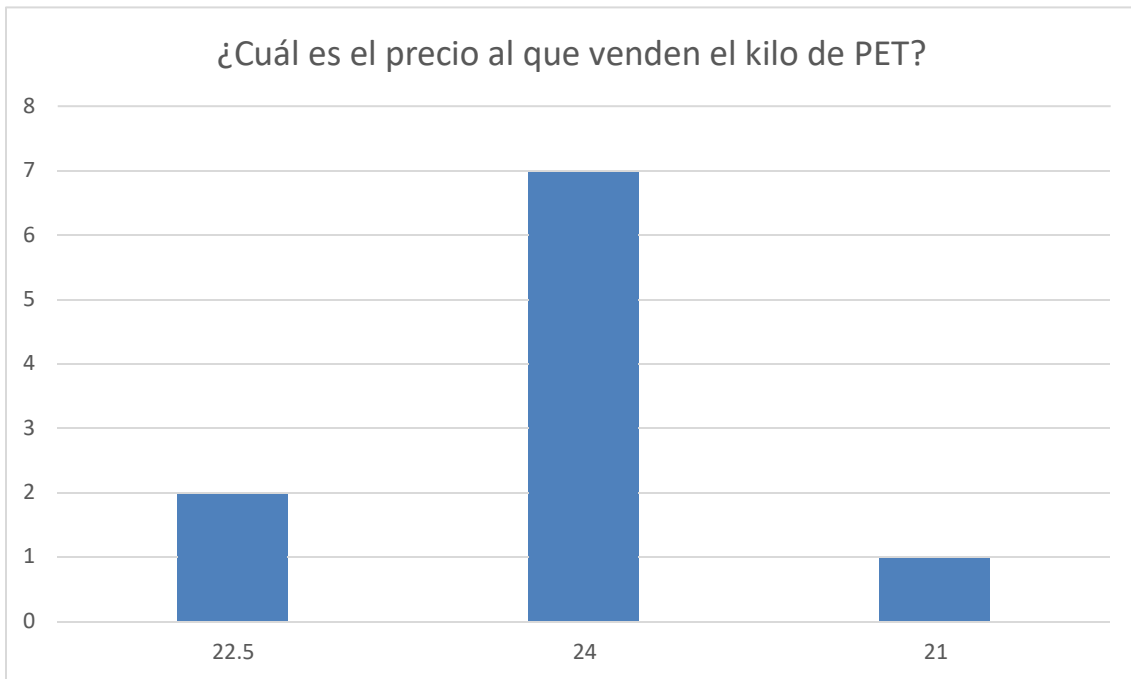
2. ¿Cuántos kilogramos de PET recolectan a diario?



Kilogramos diario	Frecuencia
3	2
4	1
5	5
6	2
	10



3. ¿Cuál es el precio al que venden el kilogramo de pet?



precio del kilo	frecuencia
22,5	2
24	7
21	1



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

De los anteriores resultados podemos inferir que cada reciclador puede ofrecer en promedio 28 kilogramos a la semana a un precio de 22.5 C\$ por kilogramo, lo que significa que todos los recicladores podrían ofrecer 2800 kilogramos (2,8 toneladas) al mes.

### · Depósitos de material reciclable

Estos se dedican a la compra venta de materiales reciclables, comprando en pequeñas cantidades a los recicladores y a empresas que venden sus desperdicios, y después de recolectar grandes cantidades, venden dichos materiales a empresas procesadoras de los mismos.

Plástico y papel son algunos de los materiales que más compran en este depósito que está sobre la pista de El Recreo, frente al colegio Benjamín Zeledón

Alrededor de unos 450 a 500 centros de acopio existen en Managua, según estimaciones de la Red de Emprendedores Nicaragüenses del Reciclaje (Rednica), pero de estos, solo el 40 por ciento no están regulados.

Tras las demandas de los pobladores de “La Chureca” fueron empleados 516 jefes de familia en la Planta de Reciclaje de Acahualinca, que actualmente procesa 700 toneladas de basura que a diario llegan a ese lugar, aseguró Fidel Moreno, Secretario General de la Alcaldía de Managua, ALMA.

Hasta la semana pasada, apenas, estaban empleadas 150 personas en dicha empresa, y a pesar de que podría operar con 240, la comuna decidió emplear a un mayor número, aseveró Moreno.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

La empresa actualmente funciona de forma irregular, y necesitará de un mes para que sus operaciones estén en un ciento por ciento, ya que parte del personal aún está siendo capacitado y debe adaptarse al trabajo. No obstante, ya están procesando 100 toneladas de basura por hora, pero podrán procesar 1,400 diarias cuando la planta esté a su máxima capacidad.

Cuadro 2. Depósitos de material reciclable Empresa	Ciudad	Capacidad mensual (Kg)
Reciclajes DASA	Managua	20.000
CHATARRA URBINA CASTELLON	Managua	30.000
RECICLANICA	Managua	15.000
RECICLAJE NACIONAL DE NICARAGUA, S.A	Managua	7.000
RECICLAJE LAS PALMAS	Managua	10.000

Fuente: encuesta telefónica





### **1.8. ESTUDIO DE LA OFERTA**

Las empresas que se encuentran desarrollando el proceso de molido de Plástico PET proveniente del post-consumo, son varias, entre las cuales cabe mencionar a ENVASA, RECIMEX, RECICLANICA, Reciclajes DASA y otras que por carecer de constitución ante la Cámara de comercio son poco identificables, la gran mayoría de estas se encuentran clasificadas en el grupo conocido como otras empresas, por tanto, la documentación e investigación acerca de este sector del mercado es limitado por la falta de información, aunque se conoce que estas satisfacen las necesidades de casi un 2.4 % del mercado.

Determinar la oferta de plástico PET molido es demasiado complejo puesto que algunas empresas que requieren de dicho producto como materia prima, hacen todo el proceso de molido y lavado para consumo propio, lo cual hace que su producción no entre al mercado como oferta y otras lo hacen de manera informal, impidiendo tener datos reales.

Por lo anterior, se decidió realizar una encuesta a 4 importantes empresas Nicaragüense que además de tener reconocimiento en el mercado se encuentran adscritas o reconocidas por la Asociación En la Cámara de Industria de Nicaragua (Cadin) que ofertan PET post-consumo molido y lavado, para así determinar la principal oferta de dicho producto en el país.

Según la Cámara de Industria de Nicaragua (Cadin), la industria del plástico ha presentado un crecimiento promedio anual del 7% en las últimas tres décadas, por lo cual se utilizará este porcentaje para la proyección de la principal oferta, la cual se encuentra concentrada principalmente en las empresas encuestadas.



Cuadro 3. Oferta proyectada <b>AÑO</b>	<b>OFERTA (Ton/año)</b>
2017	8,270
2018	8,849
2019	9,468
2020	10,130
2021	10,839
2022	11,598

### **1.9. ESTUDIO DE LA DEMANDA**

Debido a que en el país aún no se encuentran estudios sobre el comportamiento de la oferta y la demanda del sector de reciclaje en general y mucho menos del plástico PET post-consumo molido y lavado, se decidió encuestar algunas de las empresas más reconocidas del país que requieren comprar dicho producto, ya sea como materia prima o para exportar a sus países de origen.

Después de una búsqueda exhaustiva se encontró que las 4 empresas más representativas en lo concerniente a la demanda de plástico PET post-consumo molido y lavado son: Empaques santo domingo, Ecocicle, Gravita y



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

La encuesta realizada a estas empresas arrojó los resultados registrados en el cuadro 4.

Empresa	Ciudad	Demanda (Ton/año)
Empaques santo domingo	Managua	5000
Ecocicle	Managua	2500
Gravita	Managua	1200
Plásticos modernos	Managua	1400

Cuadro 5. Demanda proyectada

Cuadro 3. Oferta proyectada <b>AÑO</b>	<b>OFERTA (Ton/año)</b>
2017	9700
2018	10379
2019	11106
2020	11883
2021	12715
2022	13605

Fuentes: estudio propio

### 1.10. DETERMINACION DE LA DEMANDA POTENCIAL

Como demanda potencial se tomará el 70% del déficit resultante entre la oferta y la demanda de las empresas encuestadas, debido a que en la actualidad se están abriendo nuevos mercados, los cuales se ven reflejados en el aumento de las exportaciones y en la mayor necesidad de las empresas de utilizar materiales reciclados por la misma exigencia de los clientes.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

Cuadro 6: demanda potencial

ANO	OFERTA (Ton/año)	Demanda (Ton/año)	Déficit (Ton/año)	Demanda Potencial (Ton/año)
2017	8,270	9700	1430	1001
2018	8,849	10379	1530	1071
2019	9,468	11106	1638	1147
2020	10,130	11883	1753	1227
2021	10,839	12715	1876	1313
2022	11,598	13605	2007	1405

Fuente: estudio propio

### 1.11. ESTUDIO DE COMERCIALIZACION

#### 1.11.1. Actividades operación de comercialización

##### 1.11.1.1. Actividades de promoción

La industria procesadora del plástico PET está en pleno crecimiento, lo que hace necesario saber entrar rápidamente el producto al mercado y aprovechar las ventajas de la poca competencia en el momento y la oportunidad de adquirir los clientes antes de la entrada de nuevas empresas, además de saber aprovechar la oportunidad de estar constituidos formalmente.

Por las necesidades determinadas por los clientes, el plástico PET molido y lavado se empacará en sacos de 25 kilogramos.

La venta se realizará a empresas que elaboran productos a base de plástico PET y a empresas extranjeras que compran el PET molido para enviarlo a sus países de origen.

Como estrategia de lanzamiento se visitara primero a las empresas extranjeras que exportan dicho material debido a que presentan un mayor poder adquisitivo y por consiguiente demandan un mayor volumen, y posteriormente a las empresas



nacionales que demandan esta materia prima, en dicha visita se les llevara una muestra del producto en presentación de 1 kilogramo.

Dentro del proyecto es importante involucrar varios aspectos de los negocios electrónicos, el crecimiento del alcance del internet a nivel mundial es ya una realidad, e ir a la par de la tecnología una necesidad, para esto se busca que la empresa cuente con su propio sitio web, desde el cual se puedan gestionar diferentes estrategias de comunicación, promoción, diseño y ventas, por medio de esta, el cliente podrá realizar sus pedidos.

#### **1.12. Actividades físicas**

La producción del plástico PET molido y lavado se realizará en serie según la demanda potencial determinada y conservando un stock mínimo del 20% de dicha demanda proyectada, se empaquetará en presentación de 25 kilogramos en sacos de polipropileno con el logotipo de la empresa y datos generales del producto, y estos serán almacenados en la bodega.

El almacenamiento no presenta mayores requisitos, se requiere que el producto se conserve en un lugar libre de humedad y fuera del peligro de incendios por ser material altamente inflamable.

Con el fin de determinar la evolución de la demanda y analizar el mercado se realizará seguimiento a la satisfacción del cliente y se tendrá un permanente cuidado con la entrada de nuevas empresas al negocio para estar a la vanguardia.



### **1.13. Evaluación competencia**

Según el análisis realizado con anterioridad existe poca competencia de manera formal, puesto que en este negocio hay muchas personas de manera informal, además la demanda sobrepasa en gran medida a la competencia, lo que hace que esta no se sienta tan fuerte.

La forma de sustituir el producto no es tan viable para el comprador debido a que el PET tiene unas propiedades únicas, es más probable que estos decidan realizar todo el proceso desde la compra del PET post-consumo y pasar por su molido, lavado y secado.

Con el fin de determinar la evolución de la demanda y analizar el mercado se realizará seguimiento a la satisfacción del cliente y se tendrá un permanente cuidado con la entrada de nuevas empresas al negocio para estar a la vanguardia.

### **1.14. Estrategias de comercialización**

Para la distribución el presente proyecto contempla la utilización del canal:

Canal 1. Fabricante-Consumidor

Dicho canal fue tomado debido a que el mercado segmentado es:

Punto directo de utilización (Canal 1)

El canal 1 es el único que se considera debido a que el plástico PET molido y lavado no es un producto de consumo masivo sino de consumo industrial, lo que significa que no debe pasar por puntos de venta y por consiguiente permite un menor precio al no requerir de intermediación comercial.



### **1.15. ESTUDIO DE PRECIOS**

Para la determinación del precio del producto es importante tener en cuenta los resultados obtenidos en la encuesta, la cual muestra que las empresas consideradas como clientes potenciales están dispuestas a pagar entre \$1.3 y \$1.5 por kilogramo, y que estos precios no pueden ser superiores debido a la alta capacidad de compra de dichas empresas.

El precio por costos se determinará posteriormente en el estudio de ingeniería, pero se tiene la certeza que los precios a manejar cubren de manera solvente los costos del producto.

El precio se determinara de acuerdo a los costos de producción y transporte, a la capacidad de compra de los consumidores y al precio de la competencia.

### **1.16. PROGRAMA DE VENTAS**

El programa de ventas establecido está de acuerdo a las actividades físicas dentro del estudio de comercialización, el cual se muestra en el cuadro 7.

Años	Producción (kg/año)
2017	805,500
2018	805,500
1019	966,600
2020	1,047,150
2021	1,127,700
2022	1,127,700



### **1.17. PARTICIPACION DEL PROYECTO EN EL MERCADO**

Para determinar la participación del proyecto en el mercado se toma como ventas totales en el mercado la demanda estimada de los 5 años y como programa de ventas se toma el programa de ventas de los 5 años, obteniendo el siguiente resultado:

$$\% PP = PV$$

Dem

$$\% PP = 5,880,150/69.388.000$$

$$\% PP = 8.47\%$$





## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.**

---

# **ESTUDIO TECNICO**



## **IX. ESTUDIO DE TECNICO**

### **Objetivo general:**

Efectuar un estudio técnico para verificar la factibilidad tecnológica y práctica de fabricación del producto.

### **Objetivos específicos:**

- Determinar la localización óptima por el método Combinex
- Establecer la maquinaria necesaria para la elaboración del producto
- Realizar una descripción detallada del proceso de elaboración del material reciclado

El estudio técnico aporta información cualitativa y cuantitativa respecto a los factores productivos que deberá contener una nueva unidad en operación, esto es: tecnología; magnitud de los costos de inversión; recursos, previsiones para la nueva unidad productiva.

Los estudios técnicos para un Proyecto de inversión deben considerar fundamentalmente cuatro grandes bloques de información:

- El estudio de materias primas
- Localización general y específica del proyecto
- Dimensionamiento o tamaño de la planta; y
- El estudio de ingeniería del proyecto



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

El estudio de tamaño del presente proyecto tiene por objetivo determinar la capacidad instalada óptima en términos de kilogramos de plástico molido y lavado por año.

Para encontrar el tamaño óptimo se siguen los siguientes pasos:

### I. Alternativas posibles de tamaño

1. 537,000 kilogramos anuales.
2. 1, 074,000 kilogramos anuales.
3. 1,611,000 kilogramos anuales
4. 2,148,000 kilogramos anuales

### II. Descripción de alternativas

1. La alternativa 1 consiste en producir 537.000 kilogramos anuales con una línea de producción compuesta de cuatro máquinas (1 molino, 1 lavadora, 1 centrífuga y 1 secadora), cada una operada por una persona durante un turno de trabajo.
2. La alternativa 2 consiste en producir 1.074.000 kilogramos anuales con una línea de producción compuesta de cuatro máquinas (1 molino, 1 lavadora, 1 centrífuga y 1 secadora), cada una operada por una persona durante dos turnos de trabajo.
3. La alternativa 3 consiste en producir 1.611.000 kilogramos anuales con una línea de producción compuesta de cuatro máquinas (1 molino, 1 lavadora, 1 centrífuga y 1 secadora), cada una operada por una persona durante tres turnos de trabajo.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

4. La alternativa 4 consiste en producir 2.148.000 kilogramos anuales con dos líneas de producción, cada línea compuestas de cuatro máquinas (1 molino, 1 lavadora, 1 centrífuga y 1 secadora), cada una operada por una persona durante dos turnos de trabajo.

### a. Factores condicionantes

#### Mercado

#### Cuadro 8. Demanda marginal

AÑO	Demanda Marginal
2017	1001
2018	1071
2019	1147
2020	1227
2021	1313
2022	1405

Fuente: estudio

### b. Aspectos financieros

El proyecto tiene previsto para inversión para maquinaria hasta \$16,515.22

#### Análisis de costos – ingresos

Alternativas	Capacidad Maxima anual (kg)	Inversion neta	Costo Fijo anual	Costo variable unitario
1	537,000.00	\$11,762.80	\$2,761.74	\$1.57
2	1,074,000.00	\$11,762.80	\$4,171.74	\$1.57
3	1,611,000.00	\$11,762.80	\$5,559.02	\$1.60
4	2,148,000.00	\$23,525.60	\$7,347.62	\$1.58



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Materia prima	0.2252	0.2252	0.2252	0.2252
Mano de obra directa	0.0337	0.0337	0.0373	0.0337
CIF	0.0166	0.0166	0.0166	0.0166
Total.	1.2755	2.2755	3.2791	4.2755

Los flujos netos de caja de las 4 alternativas, los cuales se encuentran a continuación, permiten determinar como mejor alternativa de tamaño la alternativa 4 que consiste en trabajar dos turnos con dos líneas de producción, cada una conformada por 5 máquinas de la siguiente manera: 1 molino, 1 lavadora, 1 centrifuga, 1 secadora y 1 selladora. Pero debido a uno de los factores condicionantes, específicamente el financiero, se debe tomar como mejor alternativa la alternativa 3, puesto que última no supera el valor destinado a la compra de maquinaria como si lo hace la alternativa 4.

La capacidad instalada definida para el presente proyecto es entonces de 1, 611,000 kilogramos de Pet molido y lavado anuales, correspondientes a 134,250 kilogramos mensuales.

La capacidad real para el primer año fue del 50%, para el segundo año de 60%, para el tercer año de 65% y los siguientes años del 70%, y como precio de venta unitario se tomó \$0.47.

El procedimiento que permitió determinar que la alternativa 3 es la mejor, consistió en hacer los flujos de caja de las 4 alternativas, teniendo en cuenta 1 año de pre operación y 5 años de operación, a cada alternativa se le calculó el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo. No fue necesario darle prelación a uno de los anteriores indicadores puesto que los 3 indicadores determinaron a la alternativa 3 como la mejor de todas.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

## Flujo de caja de la alternativa 1.

Años	0	1	2	3	4	5
Concepto						
Ingresos	Pvu =	0.4800				
Produccion		268500	322200	349050	375900	375900
Ingresos		\$128,880.00	\$154,656.00	\$167,544.00	\$180,432.00	\$180,432.00
Costos fijos		\$1,838.99	\$1,838.99	\$1,838.99	\$1,838.99	\$1,838.99
Costos Variables		\$73,979.57	\$88,775.48	\$96,173.44	\$103,571.36	\$103,571.36
Depreciacion		\$1,240.92	\$1,240.92	\$1,240.92	\$1,240.92	\$1,240.92
Utilidad antes de impuestos		\$51,820.53	\$62,800.61	\$68,290.66	\$73,780.73	\$73,780.73
Impuesto		\$15,546.16	\$18,840.18	\$20,487.20	\$22,134.22	\$22,134.22
Utilidad despues de impuestos		\$36,274.37	\$43,960.43	\$47,803.46	\$51,646.51	\$51,646.51
Depreciacion		\$1,240.92	\$1,240.92	\$1,240.92	\$1,240.92	\$1,240.92
FNE=	-\$12,401.38	\$37,515.28	\$45,201.34	\$49,044.37	\$52,887.43	\$52,887.43

Indicadores economicos	
VPN =	\$155,658.12
TIR =	319%

### III. Estudio de localización

El objetivo principal del estudio de localización es encontrar la ubicación óptima del proyecto de forma tal que garantice los mayores beneficios financieros y económicos sociales

Para encontrar la localización óptima se procedió a:

#### 1. Alternativas de localización

- a. Semáforos del mayoreo, 1 cuadra arriba
- b. Barrio acahualinca, frente a Casa Pellas
- c. Semáforos del mayoreo 3 cuadra al lago

#### 2. Descripción de las alternativas

- a. De los semáforos del mayoreo, 1 cuadra arriba tiene una ubicación estratégica frentes a las diversas salidas y por su paso durante el camino hacia diferentes barrios, esta ubicado a 10 minutos del centro de Managua y todas las vías de acceso se encuentra pavimentadas.



Presenta buena capacidad para proveer plásticos PET post-consumo debido a que existe alrededor de 6 depositos de material reciclable y no existen empresas que transformen el PET reciclable.

### **3. Factores de localización**

Los factores locacionales definidos para el presente proyecto son:

- a. Disponibilidad de materia prima (A)
- b. Costo de servicios públicos (B)
- c. Costo de arrendamiento (C)
- d. Disponibilidad de mano de obra (D)
- e. Infraestructura industrial.



## **X. ESTUDIO DE INGENIERIA**

### **1. ESTUDIO DEL PRODUCTO**

El PET es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo, su denominación técnica es Polietileno Tereftalato o Politereftalato de Etileno.

Consistirá en desechos de plástico PET (código internacional de plásticos #1) proveniente de industrias farmacéuticas o de envase de bebidas, molido en escamas o “flakes” no menores a 8 m.m., limpio, libre de otros plásticos, tierra, mugre, elementos ferrosos y de partículas de otro color, con humedad no mayor al 2% y separado y empacado según su color.

El empaque será en sacos de Polipropileno de 25 kilogramos.

### **2. DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCION**

**SELECCION:** Este proceso se hará con el fin de garantizar que el material que entrará al proceso de molienda va libre de contaminaciones de P.V.C, tapas, anillos y etiquetas, además de clasificar y separar el material por colores.

**MOLIDO:** El proceso de trituración se hará en un molino especializado para PET, el cual posee un tamiz, el cual garantiza el tamaño de los granos, este proceso será realizado por una persona calificada en el manejo de la máquina.

**LAVADO:** El proceso de lavado se realizará con un shampoo especial el cual permitirá retirar el pegante de la etiqueta y las partes de esta que queden adheridas en las botellas, remover arenas, suciedades y restablecer el brillo del PET.





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

**SECADO:** El proceso de secado consistirá en centrifugar el PET molido con el fin de extraer el 95% del agua, y después en secarlo por medio de aire caliente para que quede libre de humedad.

**EMPAQUE:** El proceso de empaque consistirá en empacar el PET molido y lavado en bultos de 25 kilogramos.

Diagrama del proceso

SIMBOLOS DEL DIAGRAMA	DESCRIPCION DEL PROCESO
	Realizar pedido
	Llegada PET post-consumo
	Recepcionar y pesar PET post-consumo
	Almacenar PET post-consumo
	Transporte
	Selección
	Transporte
	Molido
	Transporte
	Lavado
	Transporte
	Secado
	Inspección
	Empaque
	Transporte
	Almacenamiento PET molido
	Realizar despachos
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  Operación         </div> <div style="text-align: center;">  Transporte         </div> <div style="text-align: center;">  Inspección         </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;">  Demora         </div> <div style="text-align: center;">  Almacenamiento         </div> <div style="text-align: center;">  Operación combinada         </div> </div>	



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

### 3. DETERMINACION DEL VOLUMEN DE PRODUCCION

La capacidad instalada del proyecto es de 1.611.000 kilogramos de PET molido y lavado anuales, estando por debajo de la demanda potencial del producto con el fin de asegurar su venta.

Mientras se posiciona la empresa y se afianzan las relaciones comerciales se producirá el primer año el 50%, el segundo año el 60%, el tercer año el 65% y a partir del cuarto año el 70% de la capacidad instalada.

Cuadro 23. Volumen de producción Año	Producción
2018	805.500
2019	966.600
2020	1.047.150
2021	1.127.700
2022	1.127.700

### 4. CALCULO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

El tamaño óptimo determinado para el proyecto contempla en uso de una línea de producción compuesta de cinco máquinas, estas máquinas son:

- 1 molino
- 1 lavadora
- 1 centrífuga
- 1 secadora
- 1 selladora



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

Además, se requieren 2 básculas electrónicas industriales, una para la recepción del PET post-consumo y otra para el empaque.

Inventario de proveedores:

Maquinaria:

- Plásticos Dinámicos

Todas las máquinas son producidas en comercializada en Nicaragua, tienen 6 meses de garantía por la parte eléctrica y 1 año por la parte estructural, son distribuidores de repuestos.

Los precios incluyen IVA y la forma de pago es 50% a la firma del contrato, 25% a los quince días de la firma del contrato y el 25% restante a la entrega del equipo a plena satisfacción en las instalaciones del fabricante.

Molino \$ 5,008.84

Lavadora \$4, 238.25

Centrífuga \$ 1, 348.53

Secadora \$ 1,232.94

Básculas electrónicas Industriales:

- Comercializadora Maqui alimentos

Básculas marca BBG, de batería recargable con autonomía de 40 horas, plataforma con cubierta en acero inoxidable, con 18 meses de garantía y son entregadas calibradas con pesas patrón.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

Plataforma de 42x52 cm. Capacidad máxima de 300 kg con precisión de 50 gramos.

Precio \$ 219.22

### · Básculas Prometálicos

Báscula modelo FE66C, plataforma en cubierta de acero inoxidable, pintura electrostática, garantía de indicadores electrónicos y celdas de carga de 2 años y sistema mecánico y de soportación de 3 años, son entregadas calibradas.

Plataforma de 60x60 cm. Capacidad máxima de 300 kg con precisión de 100 gramos.

Precio \$381.44

Debido a la garantía y al reconocimiento de la marca se determina como mejor opción las básculas FE66C de prometálicos.

Selladora

### · MaplasCali S.A.S.

Selladora Vertical Industrial de Pedal, tablero frontal en acero inoxidable, calienta en fracción de segundo una vez se active el pedal.

Precio . \$ 582.59



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

Al analizar los diversos proveedores con sus características se determino:

Proveedores de maquinaria

Maquinaria	cantidad
Molino	\$5,008.84
Lavadora	\$4,238.25
Centrifuga	\$1,348.53
Secadora	\$1,232.94
Bascula	\$762.88
Selladora	\$582.59

### 5. ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

Características del tipo de materia prima:

Plástico PET post-consumo: Botellas para gaseosa y agua mineral transparentes.

Shampoo: Especial para lavado de PET

Saco: De polipropileno con capacidad para 25 kilogramos.

Requerimientos por unidad:

Requerimientos de materia prima por unidad	Cantidad	Unidad	Costo
Nombre			
Plástico PET post-consumo	1,13	Kilogramo	\$0.2252
Shampoo	0.2	mililitro	\$0.0017
Saco	1/25	saco	\$0.0066



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

Disponibilidad de materia prima:

La materia prima llega a mas tardar a los dos días hábiles siguientes de realizado el pedido, para evitar desabastecimientos de la misma, se realizarán pedidos mensuales manteniendo un inventario mínimo de 10% de los requerimientos del mes.

### PLASTICO PET POST-CONSUMO

Requerimientos de plástico pet post-consumo AÑO	INV. INICIAL	REQUERIMIENTO	STOCK	PEDIDO	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
1	0	910.215	7.585	917.800	\$0.20	\$1,829.09
2	7.585	1.092.258	9.102	1.093.775	\$0.20	\$217,978.99
3	9.102	1.183.280	9.861	1.184.039	\$0.20	\$235,967.75
4	9.861	1.274.301	10.619	1.275.059	\$0.20	\$254,107.18
5	10.619	1.274.301	10.619	1.274.301	\$0.20	\$253,956.12

Cuadro 28. Requerimientos de sacos de polipropileno AÑO	INV. INICIAL	REQUERIMIENTO	STOCK	PEDIDO	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
1	0	32.220	269	32.489	\$0.17	\$5,395.62
2	269	38.664	322	38.717	\$0.17	\$0.64
3	322	41.886	349	41.913	\$0.17	\$6,960.72
4	349	45.108	376	45.135	\$0.17	\$7,495.81
5	376	45.108	376	45.108	\$0.17	\$7,491.33



## **1. ESTUDIO Y SELECCIÓN DE LA MANO DE OBRA**

Las operaciones a realizarse durante el proceso de reciclaje del plástico PET post-consumo son:

Selección

Molido

Lavado

Secado

Empacado

Para la operación de selección se requiere personal con capacidad para identificar imperfectos.

Para las operaciones de molido, lavado, secado y empacado se requiere de personal semi calificado que tenga conocimiento en el manejo de las máquinas de la línea de reciclaje.

La operación de selección requiere de 3 empleados, que trabajarán en 1 solo turno.

La operación de molido requiere de 1 operario por cada uno de los 3 turnos.

La operación de lavado requiere de 1 operario por cada uno de los 3 turnos.

La operación de secado requiere de 2 operarios por cada uno de los 3 turnos.

La operación de empacado requiere de 2 operarios por cada uno de los 3 turnos

La operación de supervisión requiere de 1 supervisor por cada turno de trabajo.

La remuneración se realizará de acuerdo a las políticas de la empresa, sin contrariar las disposiciones legales en cuanto a temas laborales. Dichos precios no pueden ser fijados de acuerdo al sector del reciclaje debido a que en la actualidad, dicho sector no se encuentra regulado.



El reclutamiento de personal se realizará por vinculación directa con la empresa, dos meses antes de la puesta en marcha del proyecto se realizará la convocatoria para la recepción de hojas de vida preferiblemente de personas del municipio de Managua, y que se encuentren en el sector del reciclaje de manera informal, se realizará una evaluación previa de las hojas de vida, se realizará entrevista y verificación de antecedentes, se seleccionaran los mejores candidatos para firmar contrato directo con la empresa.

Durante el mes anterior a la puesta en marcha del proyecto se realizará la inducción y capacitación del personal del método de trabajo de la empresa y del manejo de la maquinaria. Durante los tres primeros meses de funcionamiento de la empresa el personal se encontrara en periodo de prueba.

## **2. ESTUDIO DEL LOCAL**

El local se encuentra ubicado en el barrio mayoreo en la carrera pista del mayoreo, en el municipio de La Managua.

El local siempre ha sido utilizado como fábrica, primero como fábrica de muebles y hasta hace 6 meses como empresa de elaboración de envases plásticos; A la fecha se encuentra a paz y salvo en servicios públicos e impuesto predial.

El propietario durante los últimos años es Dario Montoya, comerciante del municipio.

El local es un primer piso con un área aproximada de 1.050 metros cuadrados. En el momento el local se encuentra desocupado; El arrendamiento mensual del local es 946.95 y para que sea arrendado se deberá hacer un depósito inicial de dos meses adicionales al primer mes de arrendamiento, el cual será devuelto después de finalizado el contrato siempre y cuando el local sea entregado en iguales condiciones a las en que fue recibido.





### **3. Planta de producción**

Las áreas que se requiere para el buen funcionamiento del proyecto son:

Área de producción

Área de almacenes y bodegas

Área de servicios comunales

Área de oficinas

### **4. DISTRIBUCION INTERNA DE LA PLANA**

Dicha distribución busca aprovechar al máximo los espacios del local disminuyendo al máximo la necesidad de hacer adecuaciones locativas, las cuales serían la división de la zona de oficinas con el corredor que comunica a las bodegas y las divisiones internas de las oficinas.

El área de oficinas cuenta con la recepción, subgerencia comercial, subgerencia de producción y gerencia general.

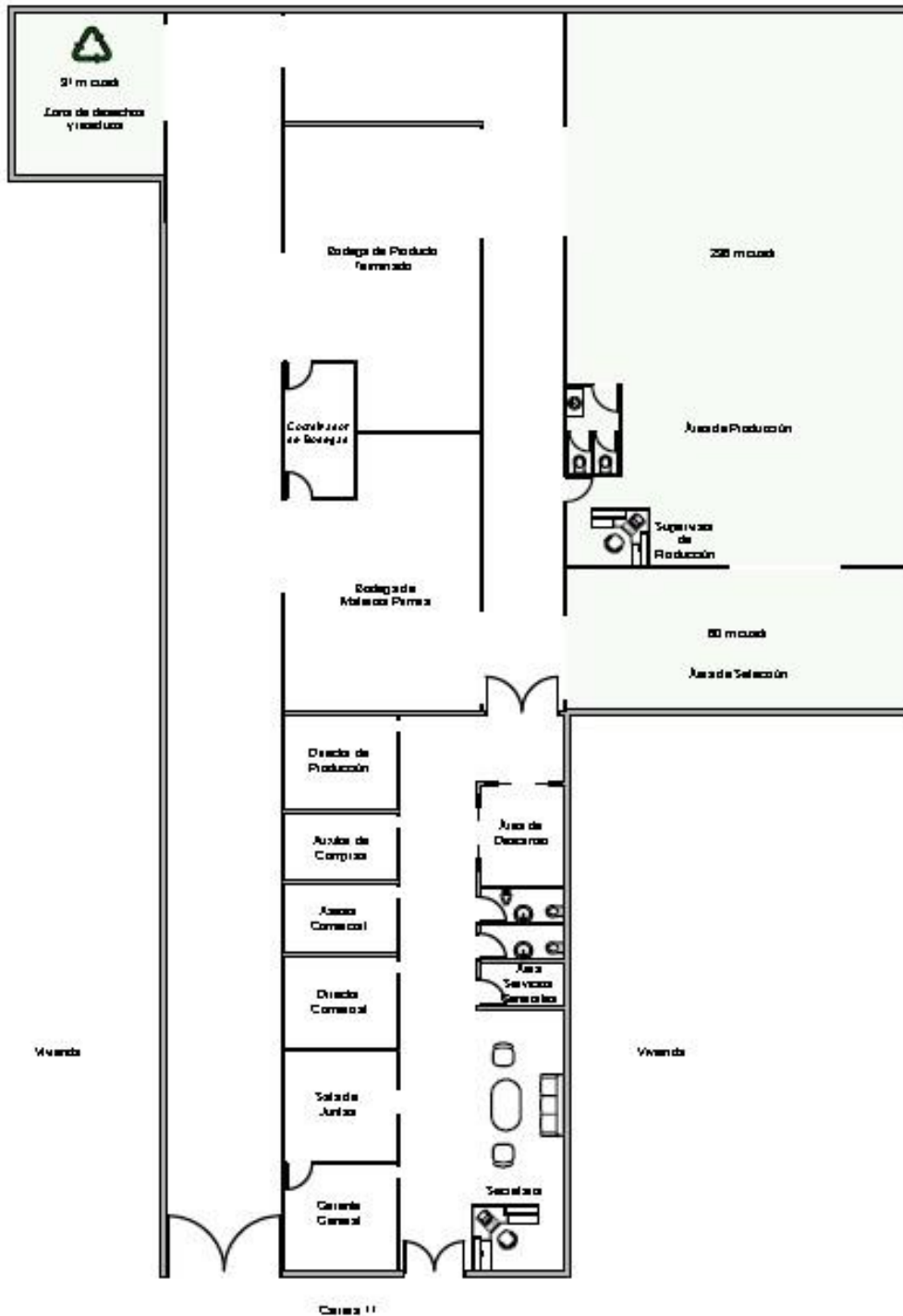
El área de producción cuenta con una línea de producción distribuida en secuencia, compuesta de cinco máquinas.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

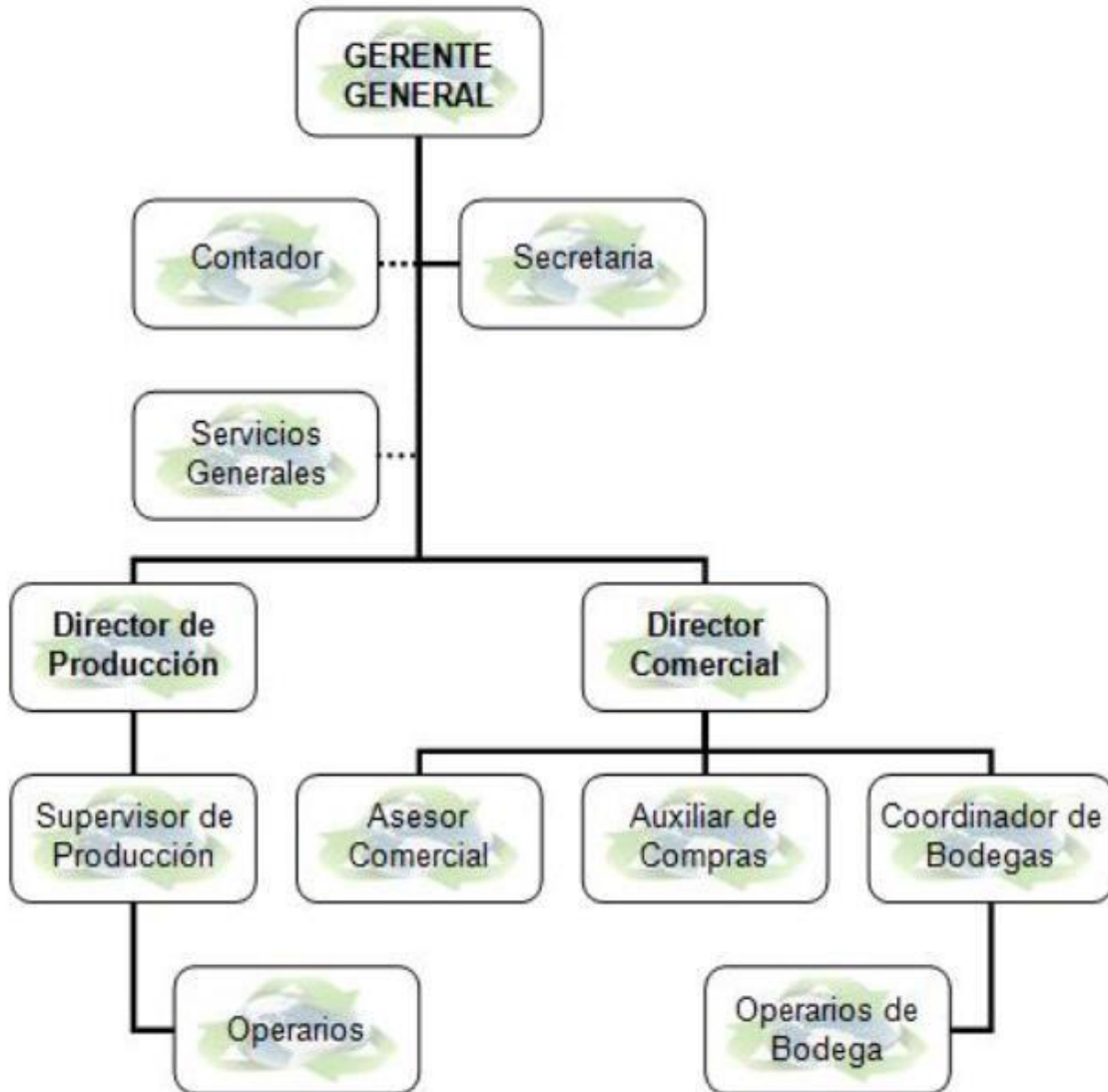
Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

## DISTRIBUCION DE PLANTA





Organigrama de la empresa





## MANUAL DE FUNCIONES

### GERENTE GENERAL

<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b>
----------------------------

Ejecutar labores de planeación, organización, dirección y control de actividades inherentes al buen desempeño de la organización.
---

<b>FUNCIONES:</b>
-------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>. Dirigir el trabajo de la empresa mediante mecanismos de planeación y control.</li><li>. Desarrollar los instrumentos técnicos y operativos necesarios para el proceso de selección tanto del personal como de los proveedores.</li><li>. Implementar sistemas de calidad.</li><li>. Participar en reuniones, seminarios o eventos sobre aspectos que tengan relación con la empresa.</li><li>. Promover con los funcionarios de la empresa actividades culturales, educativas y recreativas.</li><li>. Velar por la buena imagen de la empresa y por la calidad en el producto.</li><li>. Velar por la racional utilización de los recursos disponibles.</li><li>. Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.</li></ul> |
|---|



**DIRECTOR DE PRODUCCION**

**OBJETIVO DEL CARGO:**

Planificar, organizar, dirigir y controlar los procesos, proyectos, programas y acciones productivas encaminadas a la obtención de resultados positivos para la empresa.

**FUNCIONES:**

- . Regular el proceso de producción.
- . Asignar la supervisión de la calidad del producto.
- . Manejar las evaluaciones de rendimiento de la producción.
- . Implementar nuevas ideas que mejoren la producción.
- . Presentar informes de producción a la gerencia general
- . Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.



**DIRECTOR COMERCIAL**

**OBJETIVO DEL CARGO:**

Planificar, organizar, dirigir y controlar los procesos, proyectos, programas y acciones de compra de materias primas y venta de producto final, encaminadas a la obtención de resultados positivos para la empresa.

**FUNCIONES:**

- . Regular el proceso de compra a proveedores.
- . Mantener excelentes relaciones con los proveedores y clientes.
- . Diseñar los planes y presupuestos de ventas y realizar seguimiento al mismo.
- . Implementar nuevas estrategias de venta.
- . Presentar informes de venta a la gerencia general
- . Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.



**SECRETARIA**

<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b>
----------------------------

Apoyar operativamente las labores administrativas de la empresa.
--

<b>FUNCIONES:</b>
-------------------

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>. Redactar informes de gestión en base a los documentos suministrados.</li><li>. Disponer de manera diaria y eficiente la agenda del jefe inmediato, con el fin de dar un uso adecuado al tiempo laboral.</li><li>. Citar a las reuniones o comités programados.</li><li>. Recibir y despachar la correspondencia de la empresa.</li><li>. Informar de manera oportuna las necesidades de insumos que se requieren para el normal desarrollo de sus funciones.</li><li>. Realizar labores correspondientes a auxiliar contable.</li><li>. Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.</li></ul> |
|--|



**CONTADOR**

<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b>
----------------------------

Presentar los estados contables de la empresa de manera oportuna.
---

<b>FUNCIONES:</b>
-------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>. Consolidar la información contable entregada por la secretaria.</li><li>. Generar los estados contables de la empresa de manera oportuna y actualizada.</li><li>. Presentar informes contables a la gerencia general.</li><li>. Liquidar impuestos y realizar las declaraciones de los mismos.</li><li>. Realizar los trámites de la empresa ante la DIAN.</li><li>. Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.</li></ul> |
|---|





**PERSONAL DE SERVICIOS GENERALES**

**OBJETIVO DEL CARGO:**

Mantener las instalaciones de la empresa en óptimas condiciones de aseo y limpieza.

**FUNCIONES:**

- . Mantener en condiciones impecables de limpieza las instalaciones de la empresa.
- . Informar de los deterioros que se encuentren en la planta física de la empresa.
- . Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.



## **SUPERVISION DE PRODUCCION**

<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b>
----------------------------

Asegurar el correcto desarrollo del proceso de producción y la calidad del producto.
--

<b>FUNCIONES:</b>
-------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>. Coordinar las órdenes de producción emitidas por el director de producción.</li><li>. Atender e informar los problemas que se presenten en el área de producción.</li><li>. Garantizar el normal desarrollo del proceso de producción.</li><li>. Controlar el cumplimiento de las funciones de los operarios de producción.</li><li>. Mantener un acercamiento constante con los operarios y servir de puente de comunicación entre estos y la gerencia.</li><li>. Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.</li></ul> |
|---|



## OPERARIO DE PRODUCCION

<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b>
----------------------------

Ejecutar las labores productivas garantizando la calidad del producto y el correcto uso de la maquinaria.
---

<b>FUNCIONES:</b>
-------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>. Verificar el correcto desarrollo del proceso productivo.</li><li>. Controlar y garantizar la calidad de los productos.</li><li>. Hacer buen uso de la maquinaria asignada para el desarrollo de las labores.</li><li>. Informar cualquier problema o daño presentado en el proceso productivo.</li><li>. Hacer uso correcto de los elementos de seguridad industrial entregados para el desarrollo de sus labores.</li><li>. Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.</li></ul> |
|---|



**AUXILIAR DE COMPRAS**

**OBJETIVO DEL CARGO:**

Planificar programas de compra de materias primas e insumos que permitan el normal funcionamiento de la empresa.

**FUNCIONES:**

- . Realizar plan mensual de compras y hacer seguimiento al mismo.
- . Realizar las cotizaciones de materias primas y materiales con el fin de determinar los proveedores óptimos.
- . Garantizar las mejores relaciones entre la empresa y los proveedores, incluyéndolos en programas de responsabilidad social.
- . Realizar las negociaciones y los pedidos de manera que no se presente desabastecimiento de materias primas.
- . Presentar los informes de compra al director comercial.
- . Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.



**ASESOR COMERCIAL**

**OBJETIVO DEL CARGO:**

Planificar y desarrollar las estrategias de venta con el fin de incrementar la participación en el mercado.

**FUNCIONES:**

- . Elaborar presupuesto de ventas y hacer seguimiento al cumplimiento del mismo.
- . Realizar las visitas empresariales que permitan aumentar el nivel de ventas.
- . Garantizar la constante comunicación entre la empresa y los clientes con el fin de determinar la satisfacción de estos.
- . Realizar las negociaciones con los clientes.
- . Presentar los informes de venta al director comercial.
- . Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.



**COORDINADOR DE BODEGA**

**OBJETIVO DEL CARGO:**

Planificar y coordinar los programas de recepción de materias primas y despacho de productos.

**FUNCIONES:**

- . Establecer horarios de recepción y despacho de manera que garantice orden en las bodegas.
- . Garantizar el correcto almacenamiento de las materias primas y del producto terminado.
- . Mantener actualizados los inventarios de materias primas y de producto terminado.
- . Determinar la correcta ubicación de las materias primas y del producto terminado en las bodegas.
- . Mantener comunicación constante con el auxiliar de compras y el asesor comercial con el fin de hacer requerimientos de materias primas y establecer capacidad de respuesta a los clientes.
- . Realizar los despachos de materia prima al área de producción según requisiciones.
- . Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.



## **OPERARIOS DE BODEGAS**

<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b>
----------------------------

Ejecutar las labores de bodegaje de manera que garanticen la conservación de las materias primas y del producto terminado.
--

<b>FUNCIONES:</b>
-------------------

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>. Garantizar las condiciones de correcto almacenamiento de las materias primas y del producto terminado.</li><li>. Realizar los inventarios de materias primas y de producto terminado.</li><li>. Ubicar de manera correcta las materias primas y el producto terminado en las bodegas.</li><li>. Transportar la materia prima al área de producción según requisiciones.</li><li>. Cargar y descargar los camiones con producto terminado y materias primas.</li><li>. Ejercer las demás funciones que le sean asignadas y sean afines con la naturaleza del cargo.</li></ul> |
|--|



## MANUAL DE PROCESOS

**NOMBRE DEL PROCESO:** Producción

**ÁREA TITULAR:** Área de Producción

**OBJETIVO:** Producir artículos de alta calidad que den respuesta a las exigencias del mercado.

**RESULTADOS ESPERADOS:** Artículos producidos de alta calidad

### LIMITES

**Punto Inicial:** Requisición de materias primas

**Punto Final:** Remisión producto terminado

### FORMATOS O IMPRESOS:

- Formato orden de requisición
- Formato orden de producción
- Formato de remisión

### RIESGOS:

- Demora en la entrega de materias primas e insumos
- Incumplimiento con las metas de producción
- Alta producción por fuera de los estándares de calidad

### CONTROLES EJERCIDOS:

- Análisis de tiempos y procesos
- Controles de calidad





## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Requisición de Materias Primas

**RESPONSABLE:** Supervisor de producción

**OBJETIVO:** Requerir las materias primas necesarias para cumplir la orden de producción.

**RESULTADOS ESPERADOS:** Materias primas requeridas óptimamente y a tiempo para cumplir con la producción

**ACTIVIDADES:**

- Análisis y proyección de producción
- Verificación de necesidades en zona de selección
- Diligenciamiento de formato de requisición
- Aprobación de requisición
- Entrega de formato de requisición a bodega de Materias Primas

**FORMATOS O IMPRESOS:**

- Formato orden de requisición

**RIESGOS:**

- Mal cálculo en la requisición de materias primas



## MANUAL DE PROCEDIMIENTO

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Selección

**RESPONSABLE:** Operario de producción (Seleccionador)

**OBJETIVO:** Seleccionar las materias primas óptimas para el proceso de producción.

**RESULTADOS ESPERADOS:** Materias primas libres de materiales diferentes al PET y clasificadas por colores

**ACTIVIDADES:**

- Recepción de materia prima enviada de bodega
- Quitado de tapas, etiquetas y anillos
- Separación de botellas por colores
- Entrega de material separado a la zona de molido según ordenes de producción

**FORMATOS O IMPRESOS:**

- Formato orden de producción

**RIESGOS:**

- Botellas con tapas, etiquetas o anillos
- Botellas de colores mezclados



## MANUAL DE PROCEDIMIENTO: MOLIDO

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Molido

**RESPONSABLE:** Operario de producción (Molino)

**OBJETIVO:** Convertir el plástico PET en escamas según el tamaño de las especificaciones

**RESULTADOS ESPERADOS:** Escamas de plástico PET del tamaño correcto

**ACTIVIDADES:**

- Recepción de botellas separadas
- Alimentación del molino
- Recepción del PET molido
- Entrega de material molido a la zona de lavado

**FORMATOS O IMPRESOS:**

- Formato orden de producción

**RIESGOS:**

- PET molido en tamaño diferente al especificado
- Daño del molino



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS: LAVADO

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Lavado

**RESPONSABLE:** Operario de producción (Lavadora)

**OBJETIVO:** Lavar el plástico PET en escamas para eliminar las impurezas y suciedades.

**RESULTADOS ESPERADOS:** Escamas de plástico PET libres de impurezas y suciedades.

**ACTIVIDADES:**

- Recepción de PET en escamas
- Alimentación de la lavadora
- Recepción del PET lavado
- Entrega de material molido a la zona de secado

**FORMATOS O IMPRESOS:**

- Formato orden de producción

**RIESGOS:**

- PET molido con impurezas y suciedades
- Daño de la lavadora



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS: SECADO

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Secado

**RESPONSABLE:** Operario de producción (Centrifuga y Secadora)

**OBJETIVO:** Secar el plástico PET en escamas para eliminar la humedad.

**RESULTADOS ESPERADOS:** Escamas de plástico PET sin impurezas ni suciedades y libres de humedad.

**ACTIVIDADES:**

- Recepción de PET en escamas mojado
- Alimentación de la centrifuga
- Recepción del PET humedo
- Alimentación de la secadora
- Entrega de material molido y seco a la zona de empaque

**FORMATOS O IMPRESOS:**

- Formato orden de producción

**RIESGOS:**

- PET molido húmedo
- Daño de la centrifuga
- Daño de la lavadora



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS: EMPACADO

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Empacado

**RESPONSABLE:** Operario de producción (Empacadora)

**OBJETIVO:** Empacar el plástico PET molido, lavado y seco en sacos de 25 kilogramos.

**RESULTADOS ESPERADOS:** Sacos de PET molido, lavado y seco de 25 kilogramos.

**ACTIVIDADES:**

- Recepción de PET en escamas seco
- Llenado de los sacos
- Sellado de los sacos
- Disposición de los sacos en estibas

**FORMATOS O IMPRESOS:**

- Formato orden de producción

**RIESGOS:**

- Sacos mal pesados
- Sacos mal sellados
- Daño de la selladora
- Desabastecimiento de sacos



**MANUAL DE PROCEDIMIENTO: REMISION DE PRODUCTO TERMINADO**

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:** Remisión producto terminado

**RESPONSABLE:** Operario de producción (Empacadora)

**OBJETIVO:** Entregar a la bodega de producto terminado sacos de PET molido, lavado y seco estibados.

**RESULTADOS ESPERADOS:** Sacos de PET molido, lavado y seco de 25 kilogramos estibados y almacenados correctamente.

**ACTIVIDADES:**

- Diligenciamiento formato de remisión de producto terminado
- Verificación de estibas
- Entrega de estibas en bodega de producto terminado

**FORMATOS O IMPRESOS:**

- Formato orden de producción
- Formato de remisión

**RIESGOS:**

- Sacos mal estibados
- Remisión diligenciada incorrectamente



## **XI. ESTUDIO DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO**

Esta parte del proyecto tiene como objetivo cuantificar en términos monetarios los diferentes recursos y erogaciones que se deben realizar en el proceso de estudios previos, puesta en marcha e implementación del proyecto, así como la identificación de las fuentes de recursos a las cuales se pueden recurrir para conseguir los mismos.

### **a. Estudio de inversiones**

El estudio de inversiones busca identificar las diferentes inversiones que el proyecto requiere para su implementación, con el fin de asegurar su operación y su funcionamiento.

Horizonte del proyecto: Define la dimensión del proyecto en el tiempo desde que se identifica hasta cuando se prevé su total extinción. Comprende los siguientes periodos:

Periodo pre operativo: Lapso de tiempo que transcurre desde la identificación del proyecto hasta cuando está listo para la puesta en marcha, durante dicho periodo se ejecutan todas las inversiones y tiene una duración de 1 año.

Periodo de operación: Intervalo de tiempo durante el cual la empresa desarrolla su objeto social, durante dicho periodo se generan ingresos y se causan costos derivados de la operación y el funcionamiento, se determinó una duración de 5 años.

Periodo de liquidación: Corte en el tiempo con el fin de evaluar los resultados financieros del proyecto hasta ese momento, se fijo como corte dentro del periodo de operación equivalente a 1 año. No necesariamente implica que el proyecto llegue a su fin.





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

Precios en el proyecto: La valoración tanto de las inversiones como de los ingresos y los costos se realizó mediante la metodología de precios constantes del año base, y se tomó como año base los precios del año 2017, los cuales fueron constantes durante el horizonte del proyecto.

### b. Inversión fija

Constituye la compra de activos que se utilizarán durante el desarrollo del objeto de la empresa. Esta inversión está compuesta por: compra de maquinaria y equipo, muebles y enseres, equipo de oficina y repuestos y herramientas.

#### · Maquinaria y Equipo

Cantidad	Detalle	Valor unitario	Valor total
1	Molino	\$5,009.52	\$5,009.52
1	Lavadora	\$4,238.82	\$4,238.82
1	Centrifuga	\$1,348.72	\$1,348.72
1	Secadora	\$1,233.11	\$1,233.11
1	Selladora	\$582.67	\$582.67
2	Basculas industriales	\$381.49	\$762.99
10	Contenedores plasticos	\$21.83	\$218.25
			\$13,394.08



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---

### · Muebles y enseres

Cantidad	Detalle	Valor unitario	Valor total
6	Escritorio Sencillo	\$33.22	\$199.32
3	Escritorio ejecutivo	\$76.41	\$229.22
9	Silla ergonómica	\$66.44	\$597.95
18	Silla común	\$199.32	\$3,587.72
1	Mesa para empaque	\$298.98	\$298.98
			\$4,913.18

### · Equipo de oficina

Cantidad	Detalle	Valor unitario	Valor total
3	Computador	\$298.98	\$896.93
1	Impresora	\$122.91	\$122.91
2	Telefono	\$16.61	\$33.22
2	Archivador	\$76.41	\$152.81
9	Botes de agua	\$298.98	\$2,690.79
9	Suministros de oficinas	\$26.58	\$239.18
			\$4,135.84



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

### XII. ESTUDIO FINANCIERO

#### Flujo neto de efectivo

Años		1	2	3	4	5
Ingresos		\$381,934.91	\$458,261.42	\$496,442.82	\$534,630.25	\$534,624.21
Costos totales		\$409,085.38	\$453,227.75	\$475,231.01	\$497,398.21	\$496,109.34
Depreciacion		\$2,332.34	\$2,332.34	\$2,332.34	\$2,332.34	\$2,332.34
Utilidad antes de impuesto		-\$29,482.81	\$2,701.33	\$18,879.47	\$34,899.70	\$36,182.53
Impuestos (30%)		-\$8,844.84	\$810.40	\$5,663.84	\$10,469.91	\$10,854.76
Utilida despues de		-\$20,637.97	\$1,890.93	\$13,215.63	\$24,429.79	\$25,327.77
Depreciacion		\$2,332.34	\$2,332.34	\$2,332.34	\$2,332.34	\$2,332.34
Rac		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$20,000.00
FNE =		-\$35,019.34	-\$18,305.63	\$4,223.27	\$15,547.97	\$26,762.13
VPN =		\$7,121.30				
TIR =		15.8631%				



### **XIII. CONCLUSIONES**

- El mercado objetivo fue determinado con base en las cuatro empresas más representativas del mercado.
- El presente proyecto no considera en ningún momento el uso de las maquilas como apoyo en el área de producción.
- La viabilidad del presente proyecto está sustentada en la evaluación financiera.



#### **XIV. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar un estudio de mercado internacional en el momento en que se decida dar inicio a la ejecución del presente proyecto debido a que la demanda extranjera de residuos de PET está aumentando considerablemente.
- Se recomienda considerar la creación de un depósito de material reciclable con el fin de adquirir directamente la materia prima a un menor costo.



## XV. BIBLIOGRAFÍA

<https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:43199-alma-presenta-plan-maestro-del-desarrollo-urbano-de-managua>

<http://diariometro.com.ni/nacionales/78619-reciclaje-una-opcion-todos-los-dias/>

<http://www.laprensa.com.ni/2014/02/25/nacionales/184188-inauguran-planta-de-reciclaje-en-nicaragua>

<http://www.elobservadoreconomico.com/articulo/450>

<http://www.amorehp.com/waste%20tire%20crushing%20-%20e.html>

<http://www.elnuevodiario.com.ni/basura/269502-reciclaje-industria-que-nicaragua-desaprovecha/>

<http://www.laprensa.com.ni/2017/04/27/economia/2220448-industria-del-plastico-crece-obstaculos>

<http://www.laprensa.com.ni/2015/08/20/reportajes-especiales/1886815-reciclaje-al-menudeo-y-al-por-mayor>

<http://lumendei.blogdiario.com/1209418800/>

<http://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>

<http://www.gestiopolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/>

<http://www.limpiatumundo.com/2011/08/08/tiempo-de-degradacion-de-algunos-materiales/>

<https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/propiedad-de-los-materiales/1-4-materiales-organicos-e-inorganicos/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Compuesto\\_inorg%C3%A1nico](https://es.wikipedia.org/wiki/Compuesto_inorg%C3%A1nico)

<http://10ejemplos.com/10-ejemplos-de-basura-organica-e-inorganica>

<http://www.elobservadoreconomico.com/articulo/450>

<https://www.google.com/search?q=fotos+de+empresa+recicladora&clien>



## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.**

---

### **XVI. ANEXOS**



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

Tabla 11.7  
Peso y valor de exportaciones e importaciones, 2005 - 2012  
Desechos de papel y cartón

Año	Peso Neto en Kilos		Valor FOB \$US	
	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones	Importaciones
2005	7,272,950	14,405,159	650,140	3,167,581
2006	11,056,035	12,761,972	952,984	3,050,962
2007	11,835,393	14,925,143	1,151,754	3,800,469
2008	6,047,000	14,925,143	2,271,216	3,800,469
2009	15,451,289	14,959,328	1,032,595	3,917,743
2010	19,694,605	17,992,632	2,135,583	5,683,165
2011	19,694,605	14,711,745	1,735,238	4,183,303
2012	28,478,220	13,458,176	2,135,583	3,551,164
Total	119,530,097	118,139,298	12,065,093	31,154,856

Fuente: <http://www.contraloria.gob.pa/inec/ComercioExterior/>







# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopiadora y recicladora de material inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022.

---



## **DEDICATORIA.**

Quiero dedicar este trabajo, a Dios que me ha dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de investigación, que representa el último esfuerzo en esta carreta, a la persona más importante como es mi madre, quien cuyo esfuerzo ha hecho posible este logro, el cual no solo mío si no también suyo en realidad. También a mi padre, por el apoyo que me brindaron durante estos años de mi estudio, por su cariño, su comprensión, pero sobre todo por haberme ayudado a formar el profesional que soy hoy. Y a cada una de las personas que indirectamente estuvieron conmigo en este camino, apoyándome y creyendo en mi.

**Arguello Rocha Francisco Javier.**

## **DEDICATORIA.**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, agradezco a mis padres por sus sabios consejos y apoyo incondicional.

**Molina Obando Emerson Daniel.**

## **DEDICATORIA.**

Primeramente a Dios por brindarme la fortaleza para culminar con éxitos la elaboración de dicha tesis quien día a día escuchaba mis oraciones tanto de petición como de agradecimiento por vivir en mi corazón y guiarme en la vida. Seguidamente se lo dedico a mis padres por su gran apoyo, paciencia y colaboración, quienes me han aguantado cada uno de mis altibajos durante toda mi formación profesional y nunca perdieron las esperanzas ni la fe en mí. Y por último el apoyo de cada uno de los docentes y asesores expertos en sus áreas quienes con su valioso aporte nos guiaban en la elaboración de cada estudio para cumplir de la mejor manera cada objetivo propuesto en esta experiencia de investigación y arduo trabajo.

**Solorzano Chaverry Franklin Samir.**

## ÍNDICE

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	3
OBJETIVOS	6
JUSTIFICACION	7
MARCO REFERENCIAL	9
FORMULACION DEL PROBLEMA	13
PLAN DE DESARROLLO	15
ALCANCE	15
LIMITACIONES	15
ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACION	17
METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE MERCADOS	17
ESTUDIO DEL AREA DE INCLUENCIA	18
DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA	19
ESTUDIO DE LA OFERTA	25
ESTUDIO DE LA DEMANDA	26
DETERMINACION DE LA DEMANDA POTENCIAL	27
ESTUDIO DE COMERCIALIZACION	28

ACTIVIDADES FÍSICAS	29
ESTUDIO DE PRECIOS	31
PROGRAMA DE VENTAS	31
PARTICIPACION DEL PROYECTO EN EL MERCADO	32
ESTUDIO TECNICO	34
ALTERNATIVAS DE LOCALIZACION	38
DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS	38
DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCION	40
DIAGRAMA DEL PROCESO	42
DETERMINACION DEL VOLUMEN DE PRODUCCION	43
ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA	46
ESTUDIO Y SELECCIÓN DE LA MANO DE OBRA	49
ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	54
MANUAL DE FUNCIONES	55
ESTUDIO DE INVERSIOES Y FLUJO NETO DE EFECTIVO	75
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFIA	81
ANEXOS	82



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
Facultad de Tecnología de la Industria  
DECANATURA

Lunes, 13 de febrero del 2017

Brs Fransco Javier Arguello Rocha  
Emersoo Daniel Motina Obando  
Franklll Sanllr Solórzano Chaveny

Por este medio hago constar que el protocolo de su ttabajo monografico blulado "Estudio de pre factibilidad de la Instalación de una empresa acopiadora y recicladora de mateñal Inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el periodo del 2017-2022". para obtener el titulo de Ingeniero Industrial y que contará con el Ing Oems R6ger Chavarria González ha sido aprobado por esta Decanatura

Cordialmente.



Dr. Acosta  
Rocha

Managua, Nicaragua Apdo. 5595 , 'M, 2249-6437 , ili!41Mi879 • ili!SI 8271 • 2251 8276  
TIIdait 2240 1653 • 2249 0942





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA  
INGENIERIA INDUSTRIAL

MANAGUA 12 DE JULIO DE 2017

ING DANIEL CUADRA H  
DECANO DE LA FTI  
SUS MANOS

ESTIMADO INGENIERO CUADRA

POR MEDIO DE LA PRECENTE LE COMUNICO QUE LA TESIS TITULADA  
•Estudio de pre factibilidad de la instalación de una empresa acopladora y  
reclcladora de materiales Inorgánico mixto, en el municipio de Managua en el  
periodo del 2017-2022" DE LA CUAL SOY EL TUTOR. ESTA LISTA PARA SER  
EXPUESTA Y DEFENDIDA POR LOS BACHJLLERES

Sr ARGUELLO ROCHA FRANCISCO JAVIER  
Sr MOLINA OSANDO EMERSON DANIEL  
Sr SOLORZANO CHAVERRY FRANKLIN SAMIR

SIN MAS A QUE HACER REFERENCIA ME SUSCRIBO DE USTED

ATENTAMENTE

ING DENIS ROGER CHAVARRIA GONZALEZ

DOCENTE UNI - RUPAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

E: Sus-r... Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA hace constar que:

SOLÓRZANO CHAVERRY FRANKLIN SAMIR

Carne: 2012-43738 Turno Diurno 1.º año de Estudios 2015 -  
de conformidad con el Reglamento Académico vigente, se  
le declara que es EGRESADO de 1.ª Carrera de INGENIERÍA  
INDUSTRIAL.

Se extiende la presente CARTA DE EGRESADO, a solicitud de:  
el interesado en la ciudad de Managua, a los treinta días del  
mes de agosto del año dos mil dieciseis.

Atentamente,

Ing. Willmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

SECRETARÍA DE

F-8: CARTA DE  
EGRESADO


El Skscrilo Secretarto de .a FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA  
INDUSTRIA nace constar que:

ARGÜELLO ROCHA FRANCISCO JAVIER

Carne: 2012-41010 .urnc Diurno Plar, de 'stud os 2015 .il.  
confarrdd con C! Regldm nLo Académ o gent. r a  
Urivers,ddO, es EGRESADO de la Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Se ext ende 'o pr scnl CARTA DE EGRESADO, d Sv .- d d...  
inre:csado en a ciudad d' M.nag' , a \_M i i s e+e d a" d  
mes de aios o de año dos m! d acis ls.

Atentamente,

Ing.   
Wilmer José Ramírez Ve  
Secretario de Facultad



Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 Tel: 22486879-22490942-22401653



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

-- Suscribo Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA La cual constar que:

MOLINA OSANDO EMERSON DANIEL

Carne: 2012-41862 Turno Diurno Plan de Estudios 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad es EGRESADO de la Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Se extiende a presente CARTA DE EGRESADO, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los trece días del mes de agosto del año dos mil dieciseis.

Atentamente,

Ing.  José Mírez Velásquez  
Secretario de  
Facultad