

**TRATAMIENTO Y EVACUACIÓN
DE RESIDUOS SÓLIDOS METÁLICOS**

OSCAR MALAVER
LUIS CARLOS SAN MARTÍN

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR
INGENIERÍA COMERCIAL
PROYECTO II
BARRANQUILLA
2002

**TRATAMIENTO Y EVACUACIÓN
DE RESIDUOS SÓLIDOS METÁLICOS**

OSCAR MALAVER
LUIS CARLOS SAN MARTÍN

TRABAJO PRESENTADO
PARA OPTAR UNA NOTA

TUTOR
RAFAEL DURÁN R
Sociólogo

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR
INGENIERÍA COMERCIAL
PROYECTO II
BARRANQUILLA
2002

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que de una u otra manera nos asesoraron a estructurar y ahondar este proyecto, ya que gracias a esto, profundizamos nuestros conocimientos en el área de la investigación, y que sin duda, será parte fundamental de nuestro crecimiento personal y profesional como futuros Ingenieros Comerciales.

Cordial saludo,



OSCAR MALAVER



LUIS CARLOS SAN MARTÍN

PROPOSTA

TABLA DE CONTENIDO

	Págs.
1. Tema	2
2. Título	3
3. Formulación del problema	4
4. Justificación	5
4.1 Teórico	5
4.2 Metodológico	5
4.3 Práctico	5
5. Objetivo Provisional	6
6. Tipo de investigación	7
7. Posibles colaboradores	8
8. Recursos disponibles	9
9. Bibliografía	10

1. TEMA

Gestión ambiental

2. TITULO

Tratamiento y evacuación de residuos sólidos metálicos, en la ciudad de Barranquilla.

3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El manejo de los residuos sólidos metálicos en la ciudad de Barranquilla, presenta serias deficiencias, debido al sistema de procesamiento que utilizan las empresas que se dedican a esta labor. La creación de una empresa que maneje y procese correctamente los residuos sólidos metálicos es necesaria, ya que de esta forma se contribuye a la protección del medio ambiente fundamental para el desarrollo de esta ciudad.

4. JUSTIFICACIÓN

3.1 TEÓRICA

La implementación de este trabajo radica en la estructuración de un modelo para el manejo de los desechos sólidos metálicos, guardando las normas de salud ocupacional sin perjuicio de la rentabilidad de las personas dedicadas a esta actividad.

3.2 METODOLÓGICA

A través de diferentes técnicas de investigación, se concluirá las opciones más acertadas para crear una empresa que responda con las necesidades que otorga este sector.

3.3 PRÁCTICA

Desarrollar e implementar sistemas alternativos en el manejo y tratamiento de residuos sólidos metálicos para que respondan a las necesidades actuales del medio ambiente y poder desarrollar nuestros conocimientos adquiridos en la asignatura de proyecto de investigación.

5. OBJETIVO PROVISIONAL

Crear una empresa para el manejo y tratamiento de residuos sólidos metálicos en la ciudad de Barranquilla.

6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo descriptivo, ya que se analizará de una forma estructurada y detallada la situación que presenta el manejo de los desechos sólidos metálicos, para establecer las características que determinan la viabilidad y solución del problema que presenta este sector.

7. POSIBLES COLABORADORES

- Oscar Malaver Quiroga
- Luis Carlos San Martín Iguarán
- Profesor Jorge Castillo (especialista en proyecto de investigación)
- Profesor Rafael Durán (sociólogo, especialista en proyecto de investigación)
- Dr. Manuel Torres (Médico farmacólogo)

8. RECURSOS DISPONIBLES

8.1. MATERIALES

- Computador
- Papelería
- Internet
- Biblioteca
- Revistas

8.2. INSTITUCIONALES

- Fedemetal
- Centro Ascros del Caribe
- Universidad Simón Bolívar
- Universidad del Atlántico
- Laboratorios PROCAPS

8.3 FINANCIEROS

Se llegó a un acuerdo entre los integrantes del grupo, para aportar la suma de \$ 100.000.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Desarrollo Económico sostenible UNESCO. 1992. Versión en Inglés. Tercer Mundo. Editores en condición con UNIANDES. p. 183.
2. Diagnósticos de la situación de residuos municipales en América Latina y el Caribe. [http://www. Cdmb.guo.co/modo/magazin/Abril/residuos.html](http://www.Cdmb.gub.uy/modo/magazin/Abril/residuos.html).
3. Fuente ILAFA. Boletín 308 Dic/85. Datos estimados por FEDEMETAL.
4. Gestión Ambiental. www Desechos sólidos. com Aproximación a la gestión ambiental artesanal. p. 13.

ANTHONY PROJECTO

TABLA DE CONTENIDO

	Págs.
1. Título	2
2. Formulación del problema	3
3. Justificación	4
3.1 Teórico	4
3.2 Metodológico	4
3.3 Práctico	4
4. Objetivos	5
4.1 General	5
4.2 Específico	5
5. Marco de referencia	6
5.1 Teórico	6
5.2 Histórico	8
5.3 Conceptual	9
5.4 Legal	11
6. Diseño metodológico	13
6.1 Método deductivo	13
6.2 Metodología	13
6.3 Tipo de investigación	14
6.4 Fuentes	14
6.5 Técnicas	14
6.6 Instrumentos	14
7. Nombre de las personas que participan en el anteproyecto	15
8. Recursos disponibles	16
9. Cronograma	18
10. Bibliografía	19

1. TITULO

Tratamiento y evacuación de residuos sólidos metálicos en la ciudad de Barranquilla.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las medidas que se pueden adoptar e implementar en la manipulación de residuos sólidos metálicos, sin violar las normas higiénicas de salud ocupacional?

¿Cómo se manipulan actualmente los residuos sólidos metálicos en la ciudad de Barranquilla?

¿Qué organismos supervizan y controlan este sector?

¿Cuál ha sido el desarrollo tecnológico de este sector en los últimos cinco años?

3. JUSTIFICACIÓN

3.1 TEÓRICO

La importancia de este proyecto de investigación, radica en la implementación de un sistema eficiente en el manejo y tratamiento de residuos sólidos metálicos.

3.2 METODOLÓGICO

A través de la utilización de técnicas como las encuestas, entrevistas y consultas (dos especialistas) lograremos concluir el proyecto para que sea utilizado por la universidad como indicador de nuestra formación profesional.

3.3 PRÁCTICO

El aporte significativo de este trabajo a la comunidad de Barranquilla, nos permitirá cristalizar nuestra formación profesional, aplicando los conocimientos obtenidos en la asignatura de investigación y contribuir a que se maneje adecuadamente la manipulación y tratamiento de los desechos sólidos metálicos.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Crear una planta recicladora para el manejo y tratamiento de residuos sólidos metálicos, que opere cumpliendo con las normas de salud ocupacional y desarrollo ambiental en la ciudad de Barranquilla.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

4.2.1. Analizar los procesos existentes que demuestran eficiencia en el manejo de residuos sólidos metálicos.

4.2.2. Evaluar los diferentes procesos que se emplean en la separación de residuos sólidos metálicos.

4.2.3. Formular un modelo operativo que cumpla con las normas de salud ocupacional en el manejo y tratamiento de residuos sólidos metálicos.

4.2.4. Conocer las causas que han llevado a las plantas recicladoras de Barranquilla a operar bajo condiciones irregulares en el proceso y tratamiento de residuos sólidos metálicos.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 TEÓRICO

En la mayoría de los países, los temas referidos a residuos sólidos metálicos son tratados por varios sectores de la administración pública, tales como ambiente, salud y desarrollo y no existen sistemas nacionales de información como lo demuestra el diagnóstico de la situación de residuos sólidos metálicos para América Latina "En los países no existe un sector formal de residuos sólidos, ni tampoco se identifica con claridad la cabeza del sector, las instituciones son débiles y a pesar de que el manejo de los residuos sólidos metálicos suscita con frecuencia noticias alarmantes y conflictivas de primera plana, ya sea por problemas sociales y laborales o por situaciones que afectan la salud humana".¹ De esta manera queda demostrado que nuestras instituciones presentan deficiencias muy serias a la hora de abordar las soluciones al problema en el manejo de los residuos sólidos metálicos. El aporte formal sobre la situación de esta área que realizó el diagnóstico para América Latina, nos pone en conocimiento la profundidad y complejidad de un problema que amerita ser tratado frontalmente con soluciones prácticas e inmediatas.

Los residuos sólidos metálicos según Tenabanaglou G. en su obra *Gestión Integral de Residuos Sólidos* dice: "Son todos los residuos que surgen de las

1. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos municipales en América Latina. <http://www.cepis.org.pe/dsmcapo3.html>

actividades humanas y animales, que normalmente son sólidos y que se desechan como inútiles o como no requeridos por sus propiedades intrínsecas”².

Es por esta razón que los desechos sólidos metálicos ameritan un proceso especial, ya que el material ferreo es contaminante por los agentes magnéticos que contiene, y la manipulación del mismo traslada en ocasiones la contaminación de un medio a otro, como por ejemplo, la incineración de residuos sólidos produce gases, partículas y vapores que contaminan el aire si no se realiza un adecuado tratamiento. Esto va en contravía con los principios de sostenibilidad mundial, concepto éste que cobra importancia para las sociedades consumidoras y productoras, como lo afirma el Dr. Sarah Sefari en su obra desarrollo económico sostenible “El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades”³.

Dada esta circunstancia, nuestra sociedad actual debe comprometerse seriamente con la sostenibilidad mundial, ya que de ella depende el bienestar del futuro.

Desde los años 60 hasta el día de hoy, el enfoque en la gestión de residuos ha variado radicalmente a nivel mundial. El primer enfoque de la gestión estaba encaminado fundamentalmente al tratamiento y eliminación de los residuos, posteriormente se entra cada vez más lleno en lo que se ha llamado

2. TENABANAGLOUSE G. Gestión Integral de Residuos Sólidos Metálicos. Volumen II. Editorial Mac Grau Hill. p. 830
3. Sarah S. Desarrollo económico sostenible. Pag. 107

MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS, es decir, evitar que estos lleguen a producir para no tener que tratarlos o eliminarlos, por eso las tendencias modernas son las siguientes:

“No generación de residuos, fomento de la reutilización y reciclaje y optimización de tratamiento y eliminación”.⁴

La generación de residuos sólidos domiciliarios en la región varía de 0.3 a 0.8 kg/habitante/día, cuando a estos desechos domiciliarios se le agrega otros residuos como los de comercio, mercado, instituciones, pequeña industria y otros, esta cantidad se incrementa de 25 a 50%; o sea que la generación diaria es de 0.5 a 1.2 kg/habitante/día ⁵, siendo el promedio general de 0.92 kg/habitante. Teniendo en cuenta este factor de producción per capita, hacemos alusión al comentario del Dr. Robert Constanza, en la sección económica ecológica de la sostenibilidad “Necesitamos desarrollar un curriculum fundamental de la economía ecológica y programas de grado que incorporen las habilidades tanto de la economía como de la ecología. Esto implica un curriculum con cierta mezcla de ciencias físicas, químicas y biológicas con economía, dentro de este curriculum los métodos cuantitativos son esenciales, pero deben dirigirse a los problemas y no permanecer como herramientas matemáticas en sí”.⁶

Este comentario nos da pie para pensar, que el llamado a las naciones mundiales es que el tema de la sostenibilidad es de urgente aplicación para mejorar el futuro de las nuevas generaciones.

4. Panorama de la gestión integrada de residuos sólidos. [Http:// www.cdmb.gov.co/nado/magazin/abril/residuos.htm](http://www.cdmb.gov.co/nado/magazin/abril/residuos.htm) pag. 1-7.

5. Diagnóstico de la situación del manejo para América Latina. [http://www.gov.co/residuo sólidos metálicos](http://www.gov.co/residuo_solidos_metalicos) pag.23-37.

6. CONSTANZA R. Desarrollo económico sostenible UNESCO. Mención en inglés. 3 Mundo Editores Pag. 40-44

5.2 HISTÓRICO

El hombre se dio cuenta de la relación entre desechos sólidos y enfermedades solo recientemente, Lecuwenhoes en el siglo XVIII descubrió la existencia de seres subvisuales, esto interesó a la real sociedad de Inglaterra que comisionó a Hooke y Graw para construir un microscopio (1677) pero no se relacionaron estos bichejos con la enfermedad que producían, en el año de 1845, Barkeley demostró por primera vez de manera contundente, que los gérmenes podían causar enfermedades y desde este momento comenzó la sociedad a preocuparse por los residuos sólidos para darle un adecuado manejo hasta nuestros días, en la obra del doctor Tierney L. y Mac Phecs, cuando habla del tamaño de las partículas nos da una idea de la exposición del ser humano y 90% de las partículas cuyo diámetro herodinámico es mayor de 7 micros son adecuadamente filtrada por la nariz pero las partículas menores de 5 micros pueden penetrar profundamente dentro del árbol bronquial. Se estima que el 95% más de las partículas muy pequeñas se depositan en las vías aéreas periférica donde no existe escalador mucociliar por lo cual deben ser removidas por actividad fagocítica, éstas son las partículas que originan las enfermedades.

5.3 CONCEPTUAL

Control ambiental: Son normas que tenemos que cumplir para que no se contamine el aire que respiramos o el espacio donde vivimos.

Gestión de residuos: Es la forma como la chatarrerías manejan los materiales que compran o recogen en los diferentes sectores urbanos.

Materiales férreos: Son todos aquellos materiales o trozos de cualquier dimensión de origen metálico.

Medio ambiente: Es el aire y espacio en el cual vivimos y que tratamos que esté en óptimas condiciones, para encontrar una excelente forma de vida en la sociedad.

Reutilización: Cuando tomamos un elemento sólido metálico y lo empleamos por segunda vez, para trabajos de soldadura, reparaciones o las plantas recicladoras lo concentran en materia prima.

Reciclaje: Recoger la chatarra en desuso y que pueda servir para venderla para el manejo de reparaciones o como materia prima.

Residuos sólidos metálicos: Chatarra que producen los talleres y elementos como: neveras, equipos, piezas de vehículos que ya no son utilizados por estar fuera de servicio.

Residuos sólidos urbanos: Son todas las basuras y elementos inútiles que producen los barrios de una ciudad incluida el sector productivo.

Sostenibilidad: Es el equilibrio que debemos tener los habitantes de nuestro planeta para sofraguardar los elementos productores de materia prima para las generaciones venideras.

Vertederos: Se le conoce así a los sitios o lugares donde se depositan todos los desechos sólidos o residuos que estén fuera de servicio.

5.4 MARCOS LEGALES

LEGISLACION SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

El gobierno nacional en la búsqueda de un mejor aprovechamiento de las potencialidades institucionales y de la capacidad de los organismos existentes involucrados en el sector de residuos, busca poner en marcha un sistema de gestión integral de residuos sólidos definido en la política.

La siguiente es la normatividad pertinente:

- **Decreto 2104 de 1983. Ministerio de salud.**

Define la terminología técnica de residuos sólidos. Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos.

- **Ley 142 julio de 1994.**

Establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios, entre los que se encuentran el servicio de aseo, y reglamenta su administración a cargo de los municipios.

- Decreto 605 del 27 de Marzo de 1996. Ministerio de Desarrollo Económico. Establece condiciones para la prestación del servicio público domiciliario de

aseo (recolección, transporte y disposición final), es un decreto reglamentario de la ley 142. Señala que los aspectos ambientales involucrados en las fases de recolección y disposición final deben realizarse de acuerdo a la normatividad expedida por las autoridades ambientales.

- **Ley 430 de 1998.**

La presente ley tendrá como objeto, regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional.

- **Resolución 2309 de 1986. Ministerio de Salud.**

La presente ley tendrá como objeto, todo lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos.

- **Resolución 11 de 1996. Ministerio del Medio Ambiente.**

Por la cual se establecen reglas sobre contratos de concesión en los que se incluyen el otorgamiento de áreas de servicio exclusivo para la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

- **Resolución 541 del 14 de Diciembre de 1994. Ministerio del Medio Ambiente.**

Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de domicilio y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. MÉTODO DEDUCTIVO

Se empleará este método por considerar que se analizará la situación particular en el manejo de los residuos sólidos metálicos y su procesamiento, además de los aspectos planteados y de las conclusiones generales de este tema deduciremos métodos alternativos para solucionar la problemática del sector de los residuos sólidos metálicos que afecten o causen daño a la población Barranquillera.

6.2. METODOLOGÍA

La elaboración de los cuadros comparativos, se realizará con base en la tabulación de los datos obtenidos en la investigación, se usarán diferentes informaciones que se recolecten a través de la técnica de observación, apoyándonos en los instrumentos atendidos al caso como la cámara fotográfica. Los datos secundarios, son obtenidos a través de textos, revistas, información electrónica, ensayos y proyectos que actualmente funcionen en otros países sobre el manejo de desechos sólidos metálicos.

6.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo descriptivo, ya que se analizará de una forma estructurada y detallada la situación que presenta el manejo de los desechos sólidos metálicos, para establecer las características que determinan la viabilidad y solución del problema que presenta este sector.

6.4 FUENTES

Se utilizarán datos primarios, tales como entrevistas, encuestas y consultas que fortalecerán la credibilidad de la investigación. Y se ahondarán en datos secundarios tales como libros, teorías, folletos, internet e investigaciones realizadas para estructurar la confiabilidad de la investigación.

6.5 TÉCNICAS

Se utilizará la técnica de encuestas, entrevistas y consultas a especialistas.

6.6 INSTRUMENTOS

Se utilizará la cámara fotográfica, para mostrar los procesos actuales, e igualmente el computador para desarrollar las escalas y métodos de valor.

7. NOMBRE DE LAS PERSONAS QUE PARTICIPAN EN EL PROYECTO

- Oscar Malaver Quiroga
- Luis Carlos San Martín Iguarán
- Jorge Castillo (especialista en proyecto de investigación)
- Dr. Manuel Torres Especialista (médico farmacólogo)
- Rafael Durán (sociólogo, especialista en proyecto de investigación)

8. RECURSOS DISPONIBLES

8.1. MATERIALES

- Computador
- Papelería
- Internet
- Biblioteca
- Revistas

8.2. INSTITUCIONALES

- Fedemetal
- Centro Ascros del Caribe
- Universidad Simón Bolívar
- Universidad del Atlántico
- Laboratorios PROCAPS

8.3. FINANCIEROS

De acuerdo con los estudios de la investigación, se llegó a un acuerdo con las personas integrantes del grupo, para colocar por mitad el valor de que se

genere de esta investigación, es decir en libros, fotocopias, transcripciones, etc. Para tal fin se ha aprobado un presupuesto de \$ 150.000.00. pesos, de los cuales cada integrante colocará \$ 75.000.00.

9. CRONOGRAMA

No.	Actividad	días	Septiembre /01	Octubre /01	Noviembre /01	Diciembre /01	Enero /02
1	Análisis de la propuesta	7	■				
2	Recolección de información	15	■	■			
3	Planteamiento del problema	8		■			
4	Análisis de la información	14		■	■		
5	Consultoría de la información	7		■			
6	Transcribir la información	8		■			
7	Impresión y presentación	8			■		
8	Revisión del consultor	8			■		
9	2da Revisión del consultor	5			■		
10	Corrección del anteproyecto	5			■		
11	Consultoria de información	10			■	■	
12	Evaluación del anteproyecto	2				■	
13	Corrección de información	14				■	■
14	Revisión del proyecto	21					■
15	Entrega del proyecto	1					■

10. BIBLIOGRAFIA

1. Desarrollo Económico sostenible UNESCO. 1992. Versión en Ingles. Tercer Mundo. Editores en condición con UNIANDES. p. 183.
2. Diagnósticos de la situación de residuos municipales en América Latina y el Caribe. [http://www. Cdmb.guo.co/modo/magazin/Abril/residuos.html](http://www.Cdmb.guo.co/modo/magazin/Abril/residuos.html).
3. Fuente ILAFA. Boletín 308 Dic/85. Datos estimados por FEDEMETAL.
4. Gestión Ambiental. www Desechos sólidos. com Aproximación a la gestión ambiental artesanal. p. 13.
5. GOODLAND, Roberth. Desarrollo Económico sostenible. UNESCO. Versión en Inglés, 1992. Tercer Mundo Editores en coedición con ediciones UNIANDES, p. 24
6. TENABANAGLOUSE, G. Gestión integral de residuos sólidos Volumen II, Mc Graw Hill, 1998.
7. TIERNEY L. Mc. Phec S. PAPADAKIS M. Diagnóstico Clínico y Tratamiento. Edición 36. Editor Manual Moderno, México: 2001, p. 327-331.

PROYECTO

TABLA DE CONTENIDO

	Págs.
1. Título	3
2. Planteamiento del problema	4
3. Formulación del problema	5
4. Justificación	6
4.1 Teórico	6
4.2 Metodológico	6
4.3 Práctico	6
5. Objetivos	7
5.1 General	7
5.2 Específico	7
6. Marco de referencia	8
6.1 Teórico	8
6.2 Histórico	11
6.3 Conceptual	11
6.4 Legal	13
7. Diseño Metodológico	15
7.1 Método Deductivo	15
7.2 Metodología	15
7.3 Tipo de investigación	16
7.4 Fuentes	16
7.5 Técnicas	16
7.6 Instrumentos	16
8. Hipótesis	17
8.1 De trabajo	17
8.1.1 Variables	17
8.1.2 Población	18

	Págs.
9. Esquema temático o posibles capítulos	19
9.1 Análisis de sistemas de reciclaje y procesamiento de RSM	19
9.2 Salud ocupacional en la recolección y manejo de RSM	19
9.3 El proceso de reciclaje de RS como negocio	19
9.4 Ubicación de los vertederos para los RSM	19
Recursos disponibles	20
9.1 Materiales	20
9.2 Institucionales	20
9.3 Financieros	21
10. Cronograma	22
11. Bibliografía	23

1. TÍTULO

Tratamiento y evacuación de residuos sólidos metálicos en la ciudad de Barranquilla.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Barranquilla existen empresas o negocios dedicados al reciclaje, que violan las normas de salud ocupacional y ponen en peligro la salud de aquellas personas que manipulan o entran en contacto con el producto a comercializar, pues se corre el riesgo de adquirir enfermedades como la neumoconiosis y la silicosis¹, éstas pueden avanzar y poner en peligro la vida de muchas personas.

Es por esta razón que nosotros como futuros Ingenieros Comerciales, pensamos en la creación de una empresa que cumpla con estas normas necesarias para el buen funcionamiento de los desechos sólidos metálicos y evitar daños que causen malestar a la sociedad Barranquillera.

El nuevo direccionamiento mundial apunta a que los países en vías de desarrollo apliquen soluciones óptimas y eficientes para el manejo de los desechos sólidos, por esta razón en Colombia es hora que nuestras instituciones tanto públicas como privadas aborden esta situación, que hoy por hoy, causan serios perjuicios no sólo a la ecología ambiental sino también la salud de las muchas personas.

1. En fermedades ocupacionales de producción

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las medidas que se pueden adoptar e implementar en la manipulación de residuos sólidos metálicos, sin violar las normas higiénicas de salud ocupacional?

¿Cómo se manipulan actualmente los residuos sólidos metálicos en la ciudad de Barranquilla?

¿Qué organismos supervizan y controlan este sector?

¿Cuál ha sido el desarrollo tecnológico de este sector en los últimos cinco años?

¿Qué soluciones aplican actualmente nuestras instituciones colombianas a la solución en el manejo de residuos sólidos metálicos?

¿Cuáles son los actores implicados directamente con la manipulación de los residuos sólidos metálicos?

¿Qué tan grave es para la salud humana la poca atención de las instituciones y organismos que manejan irresponsablemente esta situación?

4. JUSTIFICACIÓN

4.1 TEÓRICO

La implementación de este trabajo radica en la estructuración de un modelo para el manejo de los desechos sólidos metálicos, guardando las normas de salud ocupacional sin perjuicio de la rentabilidad de las personas dedicadas a esta actividad, de esta manera aplicaremos los conocimientos adquiridos en nuestra carrera en el área de competitividad y calidad en los procesos.

4.2 METODOLÓGICO

A través de la utilización de técnicas como las encuestas, entrevistas y consultas (dos especialistas) lograremos concluir el proyecto para que sea utilizado por la universidad como indicador de nuestra formación profesional.

4.3 PRÁCTICO

Este trabajo es de gran importancia para el desarrollo de nuestra carrera como Ingenieros Comerciales, ya que a través de él, lograremos cristalizar nuestra formación profesional, aplicando los conocimientos obtenidos en la asignatura de proyecto de investigación.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Crear una planta recicladora para el manejo y tratamiento de residuos sólidos metálicos, que opere cumpliendo con las normas de salud ocupacional y desarrollo ambiental en la ciudad de Barranquilla.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

5.2.1. Analizar los procesos existentes que demuestran eficiencia en el manejo de residuos sólidos metálicos.

5.2.2. Evaluar los diferentes procesos que se emplean en la separación de residuos sólidos metálicos.

5.2.3. Formular un modelo operativo que cumpla con las normas de salud ocupacional en el manejo y tratamiento de residuos sólidos metálicos.

5.2.4. Conocer las causas que han llevado a las plantas recicladoras de Barranquilla a operar bajo condiciones irregulares en el proceso y tratamiento de residuos sólidos metálicos.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1 TEÓRICO

En la mayoría de los países, los temas referidos a residuos sólidos metálicos son tratados por varios sectores de la administración pública, tales como ambiente, salud y desarrollo y no existen sistemas nacionales de información como lo demuestra el diagnóstico de la situación de residuos sólidos metálicos para América Latina "En los países no existe un sector formal de residuos sólidos, ni tampoco se identifica con claridad la cabeza del sector, las instituciones son débiles y a pesar de que el manejo de los residuos sólidos metálicos suscita con frecuencia noticias alarmantes y conflictivas de primera plana, ya sea por problemas sociales y laborales o por situaciones que afectan la salud humana".¹ De esta manera queda demostrado que nuestras instituciones presentan deficiencias muy serias a la hora de abordar las soluciones al problema en el manejo de los residuos sólidos metálicos. El aporte formal sobre la situación de esta área que realizó el diagnóstico para América Latina, nos pone en conocimiento la profundidad y complejidad de un problema que amerita ser tratado frontalmente con soluciones prácticas e inmediatas.

1. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos municipales en América Latina. <http://www.cepis.org.pe/dsmcapo3.html>
2. TENABANAGLOUSE G. Gestión Integral de Residuos Sólidos Metálicos. Volumen II. Editorial Mac Grau Hill. p. 830

Los residuos sólidos metálicos según Tenabanaglou G. en su obra Gestión Integral de Residuos Sólidos dice: "Son todos los residuos que surgen de las actividades humanas y animales, que normalmente son sólidos y que se desechan como inútiles o como no requeridos por sus propiedades intrínsecas"².

Es por esta razón que los desechos sólidos metálicos ameritan un proceso especial, ya que el material ferreo es contaminante por los agentes magnéticos que contiene, y la manipulación del mismo traslada en ocasiones la contaminación de un medio a otro, como por ejemplo, la incineración de residuos sólidos produce gases, partículas y vapores que contaminan el aire si no se realiza un adecuado tratamiento. Esto va en contravía con los principios de sostenibilidad mundial, concepto éste que cobra importancia para las sociedades consumidoras y productoras, como lo afirma el Dr. Sarah Sefari en su obra desarrollo económico sostenible "El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades"³.

Dada esta circunstancia, nuestra sociedad actual debe comprometerse seriamente con la sostenibilidad mundial, ya que de ella depende el bienestar del futuro. Desde los años 60 hasta el día de hoy, el enfoque en la gestión de residuos ha variado radicalmente a nivel mundial.

El primer enfoque de la gestión estaba encaminado fundamentalmente al tratamiento y eliminación de los residuos, posteriormente se entra cada vez

3. Sarah S. Desarrollo económico sostenible. Pág. 107

4. Panorama de la gestión integrada de residuos sólidos. Http: www.cdmb.gov.co/nado/magazin/abril/residuos.htm pag. 1-7.

más lleno en lo que se ha llamado MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS, es decir, evitar que estos lleguen a producir para no tener que tratarlos o eliminarlos, por eso las tendencias modernas son las siguientes:

“No generación de residuos, fomento de la reutilización y reciclaje y optimización de tratamiento y eliminación”.⁴

La generación de residuos sólidos domiciliarios en la región varía de 0.3 a 0.8 kg/habitante/día, cuando a estos desechos domiciliarios se le agrega otros residuos como los de comercio, mercado, instituciones, pequeña industria y otros, esta cantidad se incrementa de 25 a 50%; o sea que la generación diaria es de 0.5 a 1.2 kg/habitante/día ⁵, siendo el promedio general de 0.92 kg/habitante. Teniendo en cuenta este factor de producción per capita, hacemos alusión al comentario del Dr. Robert Constanza, en la sección económica ecológica de la sostenibilidad “Necesitamos desarrollar un curriculum fundamental de la economía ecológica y programas de grado que incorporen las habilidades tanto de la economía como de la ecología. Esto implica un curriculum con cierta mezcla de ciencias físicas, químicas y biológicas con economía, dentro de este curriculum los métodos cuantitativos son esenciales, pero deben dirigirse a los problemas y no permanecer como herramientas matemáticas en sí”.⁶

Este comentario nos da pie para pensar, que el llamado a las naciones mundiales es que el tema de la sostenibilidad es de urgente aplicación para mejorar el futuro de las nuevas generaciones.

5. Diagnóstico de la situación del manejo para América Latina. [http://www.gov.co/residuo sólidos metálicos pag.23-37](http://www.gov.co/residuo_solidos_met%C3%A1licos_pag.23-37).

6. CONSTANZA R. Desarrollo económico sostenible. UNESCO. Mención en inglés. 3 Mundo Editores Pag. 40-44

6.2 HISTÓRICO

El hombre se dio cuenta de la relación entre desechos sólidos y enfermedades solo recientemente, Lecuwenhoes en el siglo XVIII descubrió la existencia de seres subvisuales, esto interesó a la real sociedad de Inglaterra que comisionó a Hooke y Graw para construir un microscopio (1677) pero no se relacionaron estos bichejos con la enfermedad que producían, en el año de 1845, Barkeley demostró por primera vez de manera contundente, que los gérmenes podían causar enfermedades y desde este momento comenzó la sociedad a preocuparse por los residuos sólidos para darle un adecuado manejo hasta nuestros días, en la obra del doctor Tierney L. y Mac Phecs, cuando habla del tamaño de las partículas nos da una idea de la exposición del ser humano y 90% de las partículas cuyo diámetro herodinámico es mayor de 7 micros son adecuadamente filtrada por la nariz pero las partículas menores de 5 micros pueden penetrar profundamente dentro del árbol bronquial. Se estima que el 95% más de las partículas muy pequeñas se depositan en las vías aéreas periférica donde no existe escalador mucociliar por lo cual deben ser removidas por actividad fagocítica, éstas son las partículas que originan las enfermedades.

6.3 CONCEPTUAL

Control ambiental: Son normas que tenemos que cumplir para que no se contamine el aire que respiramos o el espacio donde vivimos.

Gestión de residuos: Es la forma como la chatarrerías manejan los materiales que compran o recogen en los diferentes sectores urbanos.

Materiales férricos: Son todos aquellos materiales o trozos de cualquier dimensión de origen metálico.

Medio ambiente: Es el aire y espacio en el cual vivimos y que tratamos que esté en óptimas condiciones, para encontrar una excelente forma de vida en la sociedad.

Reutilización: Cuando tomamos un elemento sólido metálico y lo empleamos por segunda vez, para trabajos de soldadura, reparaciones o las plantas recicladoras lo concentran en materia prima.

Reciclaje: Recoger la chatarra en desuso y que pueda servir para venderla en el manejo de reparaciones o como materia prima.

Residuos sólidos metálicos: Chatarra que producen los talleres y elementos como: neveras, equipos, piezas de vehículos que ya no son utilizados por estar fuera de servicio.

Residuos sólidos urbanos: Son todas las basuras y elementos inútiles que producen los barrios de una ciudad, incluida el sector productivo.

Sostenibilidad: Es el equilibrio que debemos tener los habitantes de nuestro planeta, para amparar los elementos productores de materia prima en las generaciones venideras.

Vertederos: Se le conoce así a los sitios o lugares donde se depositan todos los desechos sólidos o residuos que estén fuera de servicio.

6.4 MARCOS LEGALES

LEGISLACION SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

El gobierno nacional en la búsqueda de un mejor aprovechamiento de las potencialidades institucionales y de la capacidad de los organismos existentes involucrados en el sector de residuos, busca poner en marcha un sistema de gestión integral de residuos sólidos definido en la política.

La siguiente es la normatividad pertinente:

- **Decreto 2104 de 1983. Ministerio de salud.**

Define la terminología técnica de residuos sólidos. Contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos.

- **Ley 142 julio de 1994.**

Establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios, entre los que se encuentran el servicio de aseo, y reglamenta su administración a cargo de los municipios.

- Decreto 605 del 27 de Marzo de 1996. Ministerio de Desarrollo Económico. Establece condiciones para la prestación del servicio público domiciliario de aseo (recolección, transporte y disposición final), es un decreto reglamentario de la ley 142. Señala que los aspectos ambientales involucrados en las fases de recolección y disposición final deben realizarse de acuerdo a la normatividad expedida por las autoridades ambientales.

- **Ley 430 de 1998.**

La presente ley tendrá como objeto, regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional.

- **Resolución 2309 de 1986. Ministerio de Salud.**

La presente ley tendrá como objeto, todo lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos.

- **Resolución 11 de 1996. Ministerio del Medio Ambiente.**

Por la cual se establecen reglas sobre contratos de concesión en los que se incluyen el otorgamiento de áreas de servicio exclusivo para la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

- Resolución 541 del 14 de Diciembre de 1994. Ministerio del Medio Ambiente. Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de domicilio y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 MÉTODO DEDUCTIVO

Se empleará este método por considerar que se analizará la situación particular en el manejo de los residuos sólidos metálicos y su procesamiento, además de los aspectos planteados y de las conclusiones generales de este tema deduciremos métodos alternativos para solucionar la problemática del sector de los residuos sólidos metálicos que afecten o causen daño a la población Barranquillera.

7.2 METODOLOGÍA

La elaboración de los cuadros comparativos, se realizará con base en la tabulación de los datos obtenidos en la investigación, se usarán diferentes informaciones que se recolecten a través de la técnica de observación, apoyándonos en los instrumentos atenedos al caso como la cámara fotográfica. Los datos secundarios, son obtenidos a través de textos, revistas, información electrónica, ensayos y proyectos que actualmente funcionen en otros países sobre el manejo de desechos sólidos metálicos.

7.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo descriptivo, ya que se analizará de una forma estructurada y detallada la situación que presenta el manejo de los desechos sólidos metálicos, para establecer las características que determinan la viabilidad y solución del problema que presenta este sector.

7.4 FUENTES

Se utilizarán datos primarios, tales como entrevistas, encuestas y consultas que fortalecerán la credibilidad de la investigación. Y se ahondarán en datos secundarios tales como libros, teorías, folletos, internet e investigaciones realizadas para estructurar la confiabilidad de la investigación.

7.5 TÉCNICAS

Se utilizará la técnica de encuestas, entrevistas y consultas a especialistas.

7.6 INSTRUMENTOS

Se utilizará la cámara fotográfica, para mostrar los procesos actuales, e igualmente el computador para desarrollar las escalas y métodos de valor.

8. HIPÓTESIS

8.1 DE TRABAJO

En Barranquilla las empresas dedicadas a la comercialización y reciclaje de los desechos sólidos metálicos no están cumpliendo con las normas higiénicas de salud ocupacional, y en su afán de comercializar, violan las normas que se deben seguir poniendo en peligro la salud de los clientes internos (operarios) y externos (consumidores) que manipulan el material reciclado.

8.1.1 VARIABLES

VARIABLES	DEPEND.	INDEP.	INDICADORES
Capital de trabajo	X		Tecnología en los procesos
Tamaño de la emp.	X		
Tipo de actividad en el ramo		X	
Orientación	X		Higiene en los procesos
Administrativa	X		
Formación en salud ocupacional del Gte.			

8.1.2 POBLACIÓN

La población conformada serán los habitantes de la ciudad de Barranquilla. Definiremos la muestra a analizar bajo la fórmula matemática de proporción.

$$n = \frac{Z(1-a)^2 P \times Q}{E}$$

Como el número de unidades que conforma el universo de este proyecto de investigación, es inferior a 5000, adicionamos:

$$n_{\text{corregido}} = \frac{n^*}{1 + \frac{N}{n^*}}$$

9. ESQUEMA TEMÁTICO O POSIBLES CAPÍTULOS

9.1 ANÁLISIS DE SISTEMAS DE RECICLAJE Y PROCESAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS METÁLICOS.

9.2. SALUD OCUPACIONAL EN LA RECOLECCIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS METÁLICOS.

9.3 EL PROCESO DE RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS COMO NEGOCIO

9.4 UBICACIÓN DE LOS VERTEDEROS PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS METÁLICOS

10. RECURSOS DISPONIBLES

10.1 MATERIALES

- Computador
- Papelería
- Internet
- Biblioteca
- Revistas

10.2 INSTITUCIONALES

- Fedemetal
- Centro Ascros del Caribe
- Universidad Simón Bolívar
- Universidad del Atlántico
- Laboratorios PROCAPS

10.3 FINANCIEROS

(ver cuadro anexo)

Cuadro de presupuesto

No.	Cantidad	Concepto	Valor unit.	Valor Total
1	200	Fotocopias	60	12.000
2	1	Libro 1	30.000	30.000
3	1	Libro 2	5.000	5.000
4	5	Almuerzos	4.500	22.500
5	15	Transcribir la información (1)	1.000	15.000
6	4	Taxis	3.000	12.000
7	15	Buses	600	9.000
8	4	Carpetas	700	2.800
9	2	Disket	1.300	2.600
10	50	Transcribir la información (2)	1.000	50.000
11	25	Otros*	900	22.500
12	30	Impresión (hojas)	1.000	30.000
		SUBTOTAL		213.400
		Imprevistos (10%)		21.340
TOTAL				234.740

* Gaseosas, fritos, etc.

10. CRONOGRAMA

No.	Actividad	días	Septiembre /01	Octubre /01	Noviembre /01	Diciembre /01	Enero /02
1	Análisis de la propuesta	7	■				
2	Recolección de información	15	■				
3	Planteamiento del problema	8		■			
4	Análisis de la información	14		■			
5	Consultoría de la información	7		■			
6	Transcribir la información	8		■			
7	Impresión y presentación	8			■		
8	Revisión del consultor	8			■		
9	2da Revisión del consultor	5			■		
10	Corrección del anteproyecto	5			■		
11	Consultoría de información	10			■		
12	Evaluación del anteproyecto	2				■	
13	Corrección de información	14				■	
14	Revisión del proyecto	21					■
15	Entrega del proyecto	1					■

11. BIBLIOGRAFIA

1. Desarrollo Económico sostenible UNESCO. 1992. Versión en Ingles. Tercer Mundo. Editores en condición con UNIANDES. p. 183.
2. Diagnósticos de la situación de residuos municipales en América Latina y el Caribe. [http://www. Cdmb.guo.co/modo/magazin/Abril/residuos.html](http://www.Cdmb.guo.co/modo/magazin/Abril/residuos.html).
3. Departamento de ciencias básicas en el área de residuos sólidos metálicos <Http://www.ambiental.vcp/edu.o/tepts/basicas htpm>
4. Fuente ILAFA. Boletín 308 Dic/85. Datos estimados por FEDEMETAL.
5. Gestión Ambiental. [www Desechos sólidos. com](http://www.Desechos_solidos.com) Aproximación a la gestión ambiental artesanal. p. 13.
6. GOODLAND, Roberth. Desarrollo Económico sostenible. UNESCO. Versión en Inglés, 1992. Tercer Mundo Editores en coedición con ediciones UNIANDES, p. 24
7. Pocosos de solidificación y conformado de materiales metálicos. [http//www.132248.12230/abajo 1 htpm](http://www.132248.12230/abajo 1 htpm)

8. REPAMAR, Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos.

<http://www.repamar.org/seccion/viewarticle.htm>

9. Tecnología mecánica

<http://www.ujaen.es/dep/ingmed/asignatura/5725.htm>

10. TENABANAGLOUSE, G. Gestión integral de residuos sólidos Volumen II, Mc Graw Hill, 1998.

11. TIERNEY L. Mc. Phoc S. PAPADAKIS M. Diagnóstico Clínico y Tratamiento.

Edición 36. Editor Manual Moderno, México: 2001, p. 327-331.

12. Tratamiento de los desechos sólidos.

<http://www.ewp12.cri.co.cn/spanish/2001/auge/43108.htm>