

**FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DEDICADA AL
MANEJO, RECOLECCION Y RECICLAJE DE RESIDUOS METALICOS, PARA
SU POSTERIOR COMERCIALIZACION**

**JESÚS RAUL MORALES SUAREZ
JOSE ARMANDO ROJAS MERCADO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
GESTIÓN EMPRESARIAL
BARRANCABERMEJA**

2010

**FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DEDICADA AL
MANEJO, RECOLECCION Y RECICLAJE DE RESIDUOS METALICOS, PARA
SU POSTERIOR COMERCIALIZACION**

**JESÚS RAUL MORALES SUAREZ
JOSE ARMANDO ROJAS MERCADO**

**Proyecto de Grado presentado para optar al título de:
Profesional en Gestión Empresarial**

**Director
MARTHA CECILIA RODRIGUEZ SUAREZ
Economista**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
GESTIÓN EMPRESARIAL
BARRANCABERMEJA
2010**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.....	27
1. GENERALIDADES	30
1.1 ASPECTOS GENERALES E HISTORICOS DE BARRANCABERMEJA....	30
1.1.1 Aspectos Históricos.....	30
1.1.2 Aspectos Generales	31
1.2 ASPECTOS GENERALES DE LA CHATARRA	34
1.2.1 Acero.....	38
1.2.2 Cobre.	43
1.2.3 Aluminio	48
1.3 ASPECTOS LEGALES	54
2.1 OBJETIVOS.....	57
2.1.1 General	57
2.1.2 Específicos.....	57
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	57
2.2.1 Definición, usos y especificaciones del producto	57
2.2.2 Productos sustitutos	58
2.2.3 Productos complementarios	58
2.2.4 Atributos diferenciadores del producto con respecto a la competencia	58
2.3 MERCADO POTENCIAL Y OBJETIVO	59

	Pág.
2.3.1 Mercado potencial	59
2.3.2 Mercado objetivo	59
2.4 LA DEMANDA.....	60
2.4.1 Investigación de mercados.....	60
2.4.2 Estimación de la demanda.....	73
2.4.3 Evolución histórica de la demanda.....	74
2.4.4 Proyección de la demanda.....	74
2.5 LA OFERTA.....	75
2.5.1 Necesidades de información	75
2.5.2 Análisis de la situación actual de la competencia.....	75
2.5.3 Proyección de la oferta.....	76
2.6 RELACIÓN ENTRE DEMANDA Y OFERTA	77
2.7 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN.....	77
2.7.1 Estructura de los canales actuales.....	77
2.7.2 Ventajas y desventajas de los canales actuales	77
2.7.3 Selección de los canales de comercialización.....	78
2.8 PRECIO	79
2.8.1 Análisis de precios	79
2.8.2 Estrategias de fijación de precios	79
2.9 PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN.....	79
2.9.1 Objetivos.....	79
2.9.2 Logotipo	79

	Pág.
2.9.3 Lema.....	80
2.9.4 Análisis de medios	80
2.9.5 Selección de medios.....	80
2.9.7 Presupuesto de publicidad y promoción.....	81
2.10 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADOS.....	82
3. ESTUDIO TÉCNICO.....	83
3.1 TAMAÑO DEL PROYECTO.....	83
3.1.1 Descripción del tamaño del proyecto.	83
3.1.2 Factores que determinan el tamaño del proyecto.	854
3.1.3 Capacidad del proyecto	85
3.2 LOCALIZACIÓN	87
3.2.1 Macrolocalización	87
3.2.2 Microlocalización	87
3.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO	91
3.3.1 Ficha técnica del producto	91
3.3.2 Descripción técnica del proceso.....	93
3.3.3 Diagrama de operación.....	97
3.3.4 Recursos	97
3.3.5 Estudio de proveedores.	99
3.3.6 Distribución de planta	113
3.4 CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO....	114
4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	116

	Pág.
4.1 FORMA DE CONSTITUCIÓN	116
4.1.1 Tipo de Sociedad	116
4.1.2 Procedimiento	116
4.2 POLÍTICAS DE LA EMPRESA	117
4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	118
4.3.1 Organigrama.....	118
4.3.2 Descripción y perfil de cargos	118
4.3.3 Asignación salarial:	121
5. ESTUDIO FINANCIERO	123
5.1 INVERSIONES	123
5.1.1 Inversión Fija	123
5.1.2 Inversión diferida.	126
5.1.3 Inversión de capital de trabajo	126
5.1.4 Inversión Total	127
5.2 COSTOS UNITARIOS	128
5.2.1 Costos Fijos	128
5.2.2 Costos Variables Unitarios.....	129
5.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS	129
5.3.1 Egresos proyectados.....	129
5.3.2 Ingresos proyectados	130
5.4 PUNTO DE EQUILIBRIO	131
5.5 FLUJO DE CAJA PROYECTADO.....	132

	Pág.
5.6 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO	132
5.7 BALANCE GENERAL	133
6.1 ASPECTO SOCIAL	134
6.2 ASPECTO AMBIENTAL	134
6.3 EVALUACIÓN FINANCIERA	135
6.3.1 Valor presente neto.....	135
6.3.2 Tasa interna de retorno.....	136
6.3.3 Periodo de recuperación.....	137
6.3.4 Análisis de las razones financieras	137
CONCLUSIONES.....	138
RECOMENDACIONES.....	140
BIBLIOGRAFÍA.....	141
ANEXOS	142

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Aspectos geográficos de la ciudad de Barrancabermeja	32
Cuadro 2. Empresas del sector siderúrgico Colombiano	59
Cuadro 3. Ficha técnica.....	62
Cuadro 4. Material Utilizado en la Empresa.....	63
Cuadro 5. Forma de adquisición de los metales para el proceso que requiere en su empresa.....	64
Cuadro 6. Frecuencia de adquisición de los metales	65
Cuadro 7. Volumen de compra de chatarra de Acero (Kilogramos)	66
Cuadro 9. Volumen de compra de chatarra de Cobre (Kilogramos).....	67
Cuadro 10. Precio de compra de chatarra de Cobre (Kilogramos).....	68
Cuadro 11. Volumen de compra de chatarra de Aluminio (Kilogramos).....	69
Cuadro 12. Precio de compra de chatarra de Aluminio (Kilogramos).....	69
Cuadro 13. Aspecto más importante a tener en cuenta por usted al adquirir este tipo de materiales.....	70
Cuadro 14. Disposición de adquirir metales tratados de forma tecnificada mediante el manejo, recolección y reciclaje en la ciudad de Barrancabermeja	71
Cuadro 15. Proyección de la demanda.....	74
Cuadro 16 Cálculo de la oferta aparente	76
Cuadro 17. Cálculo de la demanda insatisfecha	77
Cuadro 18. Precio estimado por materiales de chatarra	79
Cuadro 19. Presupuesto de lanzamiento	81

	Pág.
Cuadro 20. Presupuesto de publicidad de operación y mantenimiento	81
Cuadro 21. Capacidad total de diseño.	85
Cuadro 22. Capacidad utilizada y proyectada mensual de la planta.	86
Cuadro 23. Proyección de la capacidad utilizada anual de la planta.	86
Cuadro 24. Proyección de la capacidad utilizada por material. (Kg/año).....	86
Cuadro 25. Tarifas por tonelada por kilometro	88
Cuadro 26. Tipo de vehículos y peso reglamentario máximo de carga	89
Cuadro 27. Ficha técnica de la chatarra Acero	91
Cuadro 28. Ficha técnica de la chatarra Cobre.	92
Cuadro 29. Ficha técnica de la chatarra Aluminio.	92
Cuadro 30. Recurso de maquinaria y equipo	97
Cuadro 31. Recurso de muebles y enseres	98
Cuadro 32. Recurso de equipos de oficina	99
Cuadro 33. Empresas registradas en Cámara de comercio Barrancabermeja 2008.	99
Cuadro 34. Ficha técnica Proveedores.	100
Cuadro 35. Empresas que venden chatarra.....	101
Cuadro 36. Clase de residuos metálicos que vende	102
Cuadro 37. Compradores de chatarra en la zona	103
Cuadro 38. Volumen de chatarra de Acero generada semanalmente.	104
Cuadro 39. Volumen de chatarra de aluminio generada semanalmente.	105
Cuadro 40. Volumen de chatarra de Cobre generada semanalmente.	105

	Pág.
Cuadro 41. Presentación de la chatarra de Acero en la ciudad.	106
Cuadro 42. Presentación de la chatarra de Aluminio en la ciudad.	107
Cuadro 43. Presentación de la chatarra de Cobre en la ciudad	108
Cuadro 44. Precio de venta de la chatarra de Acero por parte de las empresas que los generan	109
Cuadro 45. Precio de venta de la chatarra de Aluminio por parte de las empresas que los generan	110
Cuadro 46. Precio de venta de la Cobre por las empresas generadoras	111
Cuadro 47. Aceptación del proyecto	112
Cuadro 48. Maquinaria y equipos	124
Cuadro 49. Muebles y enseres de producción.	124
Cuadro 50. Descripción de equipos de oficina	125
Cuadro 51. Herramientas.....	125
Cuadro 52. Total Inversión fija	125
Cuadro 53. Inversión diferida	126
Cuadro 54. Capital de trabajo	126
Cuadro 55. Inversión total	127
Cuadro 56. Costos fijos del proyecto	128
Cuadro 57. Pronostico de compras de Chatarra	129
Cuadro 58. Costos variables unitarios	129
Cuadro 59. Egresos proyectados.....	130
Cuadro 60. Proyección de ventas de chatarra por metal	130
Cuadro 61. Ingresos proyectados	131

	Pág.
Cuadro 62. Calculo margen de contribución total de la empresa	131
Cuadro 63. Punto de equilibrio de la empresa recuperadora de metal.	131
Cuadro 64. Flujo de caja proyectado	132
Cuadro 65. Estado de Resultados proyectado	132
Cuadro 66. Balance General Proyectado.....	133
Cuadro 67. Flujo Neto de Caja.....	135
Cuadro 68. Tasa real del negocio	135
Cuadro 69. Cálculo del Valor Presente Neto	136
Cuadro 70. Indicadores financieros	137

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Figura 1. Ciclo del reciclaje.....	38
Figura 2. Fabricación del acero a partir de chatarra.....	39
Figura 3. Material Utilizado en la Empresa.....	63
Figura 4. Forma de adquisición de los metales para el proceso que requiere en su empresa.....	64
Figura 5. Frecuencia de adquisición de los metales.....	65
Figura 6. Volumen de compra de chatarra de Acero Reciclado (Kilogramos)	66
Figura 7. Precio de compra de chatarra del Acero (Kilogramos)	67
Figura 8. Volumen de compra de chatarra de Cobre (Kilogramos)	68
Figura 9. Precio de compra de chatarra de Cobre (Kilogramos)	68
Figura 10. Volumen de compra de chatarra de Aluminio (Kilogramos)	69
Figura 11. Precio de compra de chatarra de Aluminio (Kilogramos)	70
Figura 12. Aspecto más importante a tener en cuenta por usted al adquirir este tipo de materiales.....	70
Figura 13. Disposición de adquirir metales tratados de forma tecnificada mediante el manejo, recolección y reciclaje en la ciudad de Barrancabermeja	71
Figura 14. Canal de comercialización de Chatarra	78
Figura 15. Logotipo de la empresa	80
Figura 16. Diagrama de flujo del proceso	96
Figura 17. Empresas que venden chatarra.	101
Figura 18. Clase de residuos metálicos que vende.....	102
Figura 19. Compradores de chatarra en la zona.....	103

	Pág.
Figura 20. Volumen de chatarra de Acero generada semanalmente.	104
Figura 21. Volumen de chatarra de aluminio generada semanalmente.	105
Figura 22. Volumen de chatarra de Cobre generada semanalmente.	106
Figura 23. Presentación de la chatarra de Acero en la ciudad.	107
Figura 24. Presentación de la chatarra de Aluminio en la ciudad.....	108
Figura 25. Presentación de la chatarra de Cobre en la ciudad.....	109
Figura 26. Precio de venta de la chatarra de Acero por parte de las empresas que los generan	110
Figura 27. Precio de venta de la chatarra de Aluminio por parte de las empresas que los generan	110
Figura 28. Precio de venta de la chatarra de Cobre por parte de las empresas que los generan	111
Figura 29. Aceptación del proyecto.....	112
Figura 30. Distribución de planta	114
Figura 31. Organigrama de la empresa	118

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato encuesta	143
Anexo B. Formato encuesta	145
Anexo C. Directorio de empresas Barrancabermeja	148
Anexo D. Registro de recepcion de chatarra	153
Anexo E. Planilla de control	154
Anexo F. Estudio de impacto ambiental	156

GLOSARIO¹

ACERO: metal conformado por fierro y de un máximo aproximado del 1.5% de carbono y generalmente con pequeñas cantidades de manganeso, fósforo, sulfuro y silicón.

ACERO DE ALEACIÓN: acero que contiene un elemento de aleación adicional.

ACERO DE ALTO CARBONO: acero al carbono que contiene más del 0.5% del carbono.

ACERO DE BAJO CARBONO: acero al carbono que contiene menos del 0.3% de carbono.

ACERO DE MEDIO CARBONO: acero al carbono que contiene entre el 0.3 y 0.5% de carbono.

ACERO INOXIDABLE: tipo de acero que contiene más del 15% de cromo y demuestra excelente resistencia a la corrosión.

ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO: tipo de acero inoxidable con una estructura cristalina FCC. Es relativamente caro, pero es el más eficaz para resistir a la corrosión.

ACERO INOXIDABLE FERRÍTICO: tipo de acero inoxidable con estructura cristalina BCC. Es magnético y relativamente barato.

¹ Página web: Enciclopedia de contenido libre. Consultada: 13 de octubre de 2008. Disponible desde internet en: <http://es.wikipedia.org/wiki>.

ACERO INOXIDABLE MARTENSÍTICO: tipo de metal inoxidable con una estructura cristalina BCC deformada. Es relativamente resistente, pero menos eficaz para resistir la corrosión.

ACERO PARA HERRAMIENTAS DE ALTO CARBONO Y ALTO CROMO: acero para herramientas que es trabajado en frío con cantidades importantes de cromo y carbono. Los aceros para herramientas de alto carbono y alto cromo proporcionan precisión dimensional, resistencia al desgaste y maquinabilidad.

ACERO PARA HERRAMIENTAS DE PROPÓSITO ESPECIAL: acero de baja aleación para herramientas que proporciona profundidad de templado medio y una variedad de propiedades específicas.

ACERO PARA HERRAMIENTAS DE TEMPLADO AL AGUA: acero para herramientas de baja aleación y barato. Proporciona varios niveles de dureza y resistencia al desgaste.

ACERO PARA HERRAMIENTAS DE TEMPLADO AL AIRE: acero para herramientas que ha sido trabajado en frío. Es barato y generalmente usado para elaborar punzones y moldes.

ACERO PARA HERRAMIENTAS DE TEMPLADO EN ACEITE: acero para herramientas que se trabaja en frío y que mantiene sus dimensiones eficazmente. Se usa para elaborar piezas para construcción, cribas y cojinetes.

ACERO PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN CALIENTE: acero para herramientas que se usa para crear herramientas que forma metales a temperaturas altas.

ACERO PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN FRÍO: grupo de aceros para herramientas que se usan principalmente para estampas que forman al metal a temperaturas no elevadas.

ACERO PARA HERRAMIENTAS RESISTENTES AL CHOQUE: acero de bajo carbono para herramientas creado con excelente tenacidad y usado para elaborar cinceles neumáticos y punzones muy resistentes.

ACERO PARA MOLDES: acero de bajo carbono para herramientas que se usa para elaborar moldes de plástico.

ACERO RÁPIDO: grupo de aceros para herramientas que se usa para metales para máquinas a altas velocidades de corte. Los aceros rápidos se mantienen duros a temperaturas altas y resisten la abrasión.

ACERO RESULTURIZADO: acero al carbono al que se le ha añadido sulfuro para mejorar la maquinabilidad.

ACERO RESULTURIZADO Y REFOSFORADO: acero al carbono al que se le ha añadido sulfuro y fósforo para mejorar la maquinabilidad.

ACEROS AL CARBONO: tipo básico de acero que contiene menos del 3% de otros elementos a parte del hierro y carbono.

ACEROS DE ALTA RESISTENCIA Y BAJA ALEACIÓN: tipo de acero que contiene bajos niveles de carbono y elementos de aleación que demuestran buena resistencia y es relativamente barato. Estos aceros son usados comúnmente para estructuras grandes.

ACEROS DE LIBRE MAQUINADO: grado de acero que ha sido manufacturado con una mezcla y tratamiento térmico con el fin de mejorar la maquinabilidad del metal.

ACEROS PARA HERRAMIENTAS: tipo especializado de acero de aleación que demuestra excelente resistencia, tenacidad y resistencia al desgaste. Los aceros para herramientas se usan para herramientas de corte, punzones y otras fabricaciones industriales.

CARBURO: compuesto producido por la combinación de carbono y, generalmente, cromo, tungsteno o titanio que se usa para herramientas de corte de metal por su dureza y resistencia al desgaste.

COLADA: vaciado de un material líquido a un molde para que se enfríe y se forme al solidificarse.

CROMO: metal gris, duro y brillante que se usa para las aleaciones ferrosas con el fin de añadir dureza y resistencia al desgaste en el acero. Los aceros inoxidables contienen grandes cantidades de cromo.

DUCTILIDAD: capacidad de un metal para ser laminado, estirado o formado sin romperse.

ESTRUCTURA CRISTALINA: patrón de átomos regular y repetitivo en un metal. Las estructuras cristalinas se desarrollan a medida que el metal se solidifica.

FIERRO FUNDIDO: metal que contiene hierro, más del 2.11% de carbono y del 1 al 3% de silicón. Los fierros fundidos normalmente contienen vestigios de cantidades de otros elementos.

FIERRO FUNDIDO BLANCO: tipo de fierro fundido con bajos niveles de carbono y mayor resistencia a la tensión.

FIERRO FUNDIDO DÚCTIL: tipo de fierro fundido con una composición similar a la del fierro fundido gris, pero con mayor ductilidad. El fierro fundido dúctil contiene pequeñas bolitas de grafito.

FIERRO FUNDIDO GRIS: tipo de fierro fundido de altos niveles de carbono y de excelente resistencia a la compresión. Es el acero fundido más común.

FIERRO FUNDIDO MALEABLE: tipo de acero fundido con una composición similar a la del fierro fundido blanco, pero con mayor maleabilidad. El fierro fundido maleable es sometido al recocido.

GRAFITO: forma del carbono negro y blando. El exceso de carbono aparece en forma de escamas en los fierros fundidos y ayuda a amortiguar las vibraciones y a mejorar la maquinabilidad.

MANGANESO: metal gris claro, duro y quebradizo, se usa en aleaciones ferrosas para agregar resistencia y dureza al acero y a otros metales.

METAL FERROSO: metal que contiene fierro.

MOLIBDENO: metal duro de color plateado claro que se usa en las aleaciones ferrosas para agregar tenacidad, resistencia a la fluencia y resistencia al desgaste en el acero. El molibdeno es un elemento primordial en muchos de los aceros rápidos para herramientas.

NÍQUEL: metal duro y maleable de color plateado claro que se usa en las aleaciones ferrosas para agregar resistencia, tenacidad y resistencia al impacto en el acero.

NO FERROSA: que no contiene o no está compuesto de fierro.

ÓXIDO DE CROMO: capa protectora que se produce en la superficie del acero inoxidable y ayuda a prevenir la corrosión.

PUNZÓN: instrumento de metal que se utiliza para perforar o formar al metal. Los punzones se utilizan en la industria de formación del metal.

RECOCIDO: constante caldeo de un metal a ciertas temperaturas seguido por un proceso gradual de enfriamiento.

RESISTENCIA A LA CEDENCIA: máxima fuerza que un material puede soportar antes de que comience su deformación.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: capacidad de un metal para resistir a fuerzas que intenten apretarlo o comprimirlo.

RESISTENCIA A LA FLUENCIA: capacidad de un metal para soportar un peso constante o fuerza a temperaturas elevadas.

SOLDABILIDAD: capacidad del metal para facilitar el proceso de soldadura y crear una unión eficaz.

SUPERALEACIONES: aleación conformada por tres o más elementos que son muy caros. Creada para rendir bajo temperaturas elevadas.

TRABAJO EN CALIENTE: conformación de metal a temperaturas cercanas al punto de fusión del metal. Se trabaja el metal comúnmente a temperaturas aproximadas a los 1300° F.

TRABAJO EN FRÍO: conformación del metal a temperaturas mucho más bajas que las necesarias en el punto de fusión. El acero a menudo es trabajado en frío a temperatura ambiente.

TRATAMIENTO TÉRMICO: procesos de calentamiento y enfriamiento que se usan para cambiar la estructura del metal y alterar sus propiedades mecánicas.

VANADIO: metal que se agrega a las aleaciones ferrosas para facilitar el desarrollo de carburos. El vanadio puro es un metal grisáceo y abrigantado, blando y dúctil.

RESUMEN

TÍTULO: FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DEDICADA AL MANEJO, RECOLECCION Y RECICLAJE DE RESIDUOS METALICOS, PARA SU POSTERIOR COMERCIALIZACION *

AUTORES:

MORALES SUAREZ, Jesús Raúl
ROJAS MERCADO, José Armando**

PALABRAS CLAVES:

Chatarra, Acero, Cobre, Aluminio, Metal Ferroso, Tratamiento Térmico.

DESCRIPCIÓN:

Barrancabermeja es una ciudad que evidencia desarrollo económico y social, de características pujantes reflejado en el bienestar de la población, avalado con la posesión del complejo petroquímico más grande del país que abastece de sus diferentes derivados como materias primas a otras industrias, además de contar con otras actividades igualmente importantes como la explotación agrícola, pecuaria y ganadera.

Ante esta situación es necesario impulsar nuevas ideas de empresas que se radiquen en esta ciudad, por ello los autores de este proyecto para lograr la factibilidad, se hizo necesaria la aplicación de estudios de mercados, técnico, administrativo, financiero y evaluación económico - social con el único fin de determinar la viabilidad para la creación de la misma, teniendo como punto de partida el desarrollo económico, industrial y social de la ciudad y región.

Es, el presente proyecto una valiosa oportunidad para manipular, recolectar, reciclar y comercializar este tipo de residuos metálicos en la ciudad, donde se evidencia un gran potencial susceptible de aprovechamiento, a través de la comercialización con valor agregado a los diferentes mercados, cumpliendo además con la política integral para la preservación y cuidado del medio ambiente.

Se espera que a través de la información recopilada en la presente investigación, se tome la decisión de crear esta empresa que repercutiría en generación de empleo directo o indirecto, sustitución de importaciones regionales, generación de valor agregado y por ende satisfacción en la población exigente de este puerto petrolero e industrial y a largo plazo ser reconocida en el orden regional y nacional.

* Proyecto de Grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Gestión Empresarial. Econ. Martha Cecilia Rodríguez Suárez

SUMMARY

TITLE: FEASIBILITY FOR THE ESTABLISHMENT OF A COMPANY DEDICATED TO THE HANDLING, WASTE COLLECTION AND RECYCLING OF METAL, FOR MARKETING POST *

AUTHORS:

MORALES SUAREZ, Jesús Raúl
ROJAS MERCADO, José Armando**

KEY WORDS:

Scrap Steel, Copper, Aluminum, Ferrous Metal, Heat Treatment.

DESCRIPTION:

Barrancabermeja is a city that shows economic and social development of bidders characteristics reflected in the welfare of the population, backed with the possession of the largest petrochemical complex in the country that supplies its various derivatives as raw materials to other industries, in addition to other equally important activities such as farming, livestock and livestock.

In this situation it is necessary to promote new business ideas to take root in this city, so the authors of this project for attaining the feasibility, implementation was necessary market research, technical, administrative, financial and economic assessment - social the sole purpose of determining the feasibility for creating it, taking as its starting point the economic, industrial and social development of the city and region.

It is this project a valuable opportunity to handle, collect, recycle and market metlicos such waste in the city, which shows a great potential to be of use, by way of the value-added marketing different markets, complying with the common for preservaciny comprehensive care for the environment.

It is hoped that by way of the information gathered in this research, taken the decision to create this company that will resonate in generation direct or indirect employment, regional import substituting, generation value-added and thus contentment in this demanding policing oil port and industrial and long-term recognition in the regional and national levels.

* Project of Degree

** Institute of Regional Projection and Education Distantly. Business management. Econ. Martha Cecilia Rodríguez Suárez

INTRODUCCION

La realización del presente proyecto, permitió determinar por parte de los ponentes del proyecto **“FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA DEDICADA AL MANEJO, RECOLECCION Y RECICLAJE DE RESIDUOS METALICOS, PARA SU POSTERIOR COMERCIALIZACION”**, la viabilidad mediante la realización de los diversos estudios que conforman la factibilidad.

Barrancabermeja es una ciudad que evidencia desarrollo económico y social, de características pujantes reflejado en el bienestar de la población, avalado con la posesión del complejo petroquímico más grande del país que abastece de sus diferentes derivados como materias primas a otras industrias, además de contar con otras actividades igualmente importantes como la explotación agrícola, pecuaria y ganadera.

Considerando el planteamiento productivo la ciudad durante los últimos años ha centrado sus esfuerzos en implementar nuevas tecnologías, con miras a fortalecerse y generar nuevas cadenas productivas, diferentes a la industria del petróleo, para lo cual se han venido realizando esfuerzos mancomunados entre la Alcaldía Municipal, Ecopetrol y la Cámara de Comercio. Apoyados en esto, muchos empresarios vienen jalonando una política para la generación de empleo con el apoyo del gobierno a través del SENA.

En los últimos años el territorio colombiano ha contado con la presencia del hierro, aluminio y cobre los cuales son recursos no renovables, encontrados en la corteza terrestre. Estos al ser transformados prestan diferentes usos los cuales al pasar el tiempo sufren deterioro y terminan como material en desuso, desperdicios y desechos los cuales comúnmente se denominan chatarra. La chatarra como

cualquier material en desuso puede originar efectos nocivos en la naturaleza y el medio ambiente, pero igualmente genera una gran potencialidad, a través de una de sus mayores ventajas, considerando que puede ser reciclada una y otra vez sin perder su calidad ni sus propiedades.

Evidenciando la fortaleza de la conservación de calidad y propiedades en la chatarra, la ciudad de Barrancabermeja no puede ser ajena a la presencia y las bondades de la misma, la cual es derivada de las actividades empresariales de la región, principalmente de la industria del petróleo, las empresas de producción y fabricación de partes, empresa de abonos químicos, empresas contratistas, y unidades empresariales y habitacionales, entre otros, que contribuyen en la generación de chatarra en la ciudad.

La actividad generadora de chatarra en la ciudad, exige como mecanismo de organización, la venta de la misma por parte de recolectores y de las empresas que venden los residuos a otras empresas dedicadas a la compra y venta de ésta, sin que existan mecanismos organizacionales que acompañen la disposición y uso de la misma, generando alrededor de este evento, la subutilización de las potencialidades de la chatarra.

La recuperación de la chatarra permite que se disminuya la explotación paralela del hierro, cobre y aluminio, puesto que estos pueden ser obtenidos a partir de la chatarra, por lo cual toma gran importancia la disposición de la misma desde el punto de vista operativo y económico, siendo una gran oportunidad de negocio ya que en Colombia especialmente Barrancabermeja se genera una considerable cantidad de chatarra, como resultado de la pujante, creciente y fuerte actividad industrial de la región. Pero la recolección de la misma se hace de manera poco adecuada, evidenciándose errores que parten desde la no clasificación, según su material, perdiendo la garantía de uso en procesos posteriores, realizados, entre otros por las siderúrgicas del país o fuera de este.

Es, el presente proyecto una valiosa oportunidad para manipular, recolectar, reciclar y comercializar este tipo de residuos metálicos en la ciudad, donde se evidencia un gran potencial susceptible de aprovechamiento, a través de la comercialización con valor agregado a los diferentes mercados, cumpliendo además con la política integral para la preservación y cuidado del medio ambiente.

Aun cuando en la ciudad existen recolectores de residuos metálicos de los cuales solo cinco están debidamente legalizados y aproximadamente siete trabajan en la informalidad de acuerdo con la observación directa y datos suministrados por la cámara de comercio de Barrancabermeja, éstos no ofrecen la formalidad ni el cumplimiento de parámetros técnicos y legales que le sean atractivos al sector generador, lo que hace que la disposición y el manejo de estos residuos queden a la libre opción de quien los recoge, sin visionar en ellos una alternativa de uso en la industria. perdiendo considerablemente su valor comercial e industrial, para lo cual, se propone una alternativa organizacional, evidente en la constitucionalidad de una empresa dedicada exclusivamente al manejo, la recolección, el reciclaje y la comercialización de los residuos metálicos. Fundamentada en parámetros técnicos y legales desde la formación y el funcionamiento de la misma, lo cual abre puertas y canales de comunicación, comercialización y acción con la industria, no solo Barranqueña, sino regional o nacional, posteriormente.

1. GENERALIDADES

1.1 ASPECTOS GENERALES E HISTORICOS DE BARRANCABERMEJA

1.1.1 Aspectos Históricos. Barrancabermeja se le conoce como “Capital Petrolera de Colombia”, explorada y descubierta en 1563 por Gonzalo Jiménez de Quezada, se ordenó como Municipio el 26 de abril de 1922, pertenece a la Provincia de Mares dentro del Departamento de Santander, se encuentra ubicada a 120 Km. de la ciudad de Bucaramanga.

El territorio de Barrancabermeja, fue habitado inicialmente por las tribus Opones, Carares y Yariguíes; los cuales formaban una sola familia quienes denominaron estas tierras con el nombre de la Tora o Latocca que significa lugar de fortaleza que domina el río.

El 7 de noviembre de 1918 se disparó el primer pozo petrolero, el 25 de agosto de 1919 fue traspasada a la Concesión de Mares la Tropical Oil Company, mediante escritura No. 1329, el 28 de febrero de 1922 de construido el oleoducto entre el Campo Infantas y Barrancabermeja, la refinería inicia sus operaciones.²

El 25 de Agosto de 1951 ocurre la reversión de Mares y se entrega al país las instalaciones, bienes de la concesión y de refinería, creándose para su operación la Empresa Colombiana de Petróleos ECOPETROL.

² Página web: Sitio oficial de la Alcaldía de Barrancabermeja. Consultada: 13 de octubre de 2008. Disponible desde internet en: www.barrancabermeja.gov.co.

Para esa época el antiguo aeropuerto de Barrancabermeja se encontraba en los terrenos en donde hoy se encuentra ubicado el CASD, SENA, La Normal, Colegio Industrial, Diego Hernández de Gallego y Técnico de Comercio.

Sin embargo, como para esos años ya se vislumbraba un acelerado crecimiento de Barrancabermeja, fue el entonces general Gustavo Rojas Pinilla, presidente de Colombia, el que autorizó la construcción del nuevo Terminal aéreo.

El aeropuerto Yariguies de Barrancabermeja fue inaugurado en la misma época que el Aeropuerto Internacional El Dorado de Bogotá, dos terminales que se debieron a la gestión de este general del ejército.

Barrancabermeja cuenta con una temperatura promedio de 30 grados y una altura de 75 mts., sobre el nivel del mar; cuenta con una actividad económica basada en la industria Petrolera, la ganadería y la pesca.

Tiene una extensión de 1121 Km., de los cuales 34 Km. corresponde al sector urbano y 1087 Km. a la parte rural; está constituido por 6 corregimientos y 7 comunas; de acuerdo al censo realizado en 1993. El municipio cuenta con 183.813 habitantes; sin embargo se dice que la ciudad tiene una población que sobrepasa los 285.000 habitantes.

A través de los años el comercio formal ha ido creciendo con el impulso de los paisas que han incursionado en los negocios de la comercialización de ropa, zapatos y una gran súper tienda; últimamente se han extendidos los negocios de compraventa.

1.1.2 Aspectos Generales. Actualmente el municipio de Barrancabermeja se caracteriza por los siguientes aspectos generales.

Cuadro 1. Aspectos geográficos de la ciudad de Barrancabermeja

INDICADORES GEOGRÁFICOS			
LOCALIZACIÓN		ALTURA	
LATITUD 7° 03' 48"	LONGITUD 73° 51' 50"	75.94 BM *	
EXTENSIÓN TERRITORIAL			
ZONA URBANA		ZONA RURAL	
AREA Km2	%	AREA Km2	%
30.37 **	2.24	1.317,46	97.76
LIMITES			
AL NORTE	Municipio de Puerto Wilches, Sabana de Torres y Girón		
AL SUR	Municipio de Puerto Parra, Simacota y San Vicente de Chucuri		
AL ORIENTE	Municipio de San Vicente de Chucuri y Betulia		
AL OCCIDENTE	Municipio de Yondó (Antioquia), por el Río Magdalena		
ZONAS DE EXPANSIÓN			
Zona Sur (Expansión urbana)		Zona Nor Occidental	
371.23 Has		19.14 Has	
RELIEVE			
Al oriente 150 MSNM5		Al occidente 75 MSNM ***	
Cerca al piedemonte de la cordillera oriental		Margen del Río Magdalena	

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, Plan de Ordenamiento

Territorial, Oficina Asesora de Planeación.

(*): Banca marcada localizada por el IGAC, en las instalaciones de la Sociedad Portuaria (antiguas bodegas de ADENAVI)

(**): Perímetro urbano

(***): Zona industrial

MSNM: Metros Sobre el Nivel del Mar

➤ **División Político administrativa.** Barrancabermeja está conformada por 7 comunas y 6 corregimientos dentro de los que están el Llanito, la Fortuna, Meseta San Rafael, San Rafael de Chucurí, Ciénaga del Opón y El Centro³. De acuerdo al último censo realizado en el año 2005, el municipio cuenta con 190.040 habitantes; sin embargo se estima que actualmente en la ciudad tiene una población que sobrepasa los 201.808 habitantes.

➤ **Demografía.** De acuerdo con los resultados obtenidos por el XVI censo poblacional realizado por el DANE en 1993 y las proyecciones estadísticas del mismo para el año 2009, la población municipal total es de 264.200 habitantes; distribuidos en 242.518 en la zona urbana y 21.682 en la zona rural.

➤ **Aspectos Económicos.** En Barrancabermeja está localizada la refinería de petróleo más grande de Colombia, perteneciente a la empresa mixta Ecopetrol S.A. Gran parte de la economía de la ciudad gira en torno a la industria Petroquímica que se asienta en este municipio. La refinería de Barrancabermeja es la principal refinería del país, con una producción total de 250.000 barriles de combustible día. Entre otras labores económicas de la región, se destacan las industrias petroquímicas, la operación portuaria y los servicios logísticos para el transporte, la ganadería, la pesca, la agricultura y el comercio.

En la actualidad Barrancabermeja posee diversidad económica, contando con amplias zonas bancarias, industriales, comerciales y educativas que hacen de la ciudad un centro de convergencia mercantil en la cual se puede conseguir todo tipo de productos de primera necesidad además de los servicios técnicos y profesionales que requiere el área del Magdalena Medio.

➤ **Sector Turístico.** Conocer a Barrancabermeja puede resultar todo un cuento de embrujo. Y lo más seguro es que usted lo disfrutará tanto que quedará

³ Ibid.

atrapado con su paradisíaca gastronomía, enamorado con el ensueño de sus atardeceres o la belleza de sus mujeres y fascinado por el calor y la alegría de su agitada vida nocturna. Todo está previsto para que el visitante se sienta como en casa: gente acogedora, amable y buena.

Una infraestructura hotelera dispuesta para complacer al más exigente de los visitantes; restaurantes para todos los gustos, discotecas variadas que se ajustan a cualquier 'bolsillo' y transporte asegurado vía terrestre, aérea, férrea o fluvial. Algo muy importante: en Barrancabermeja las autoridades de Policía y Ejército ejercen el control y por eso garantizan su seguridad y la de quienes lo acompañen a pasar unas vacaciones de fin de año inolvidables. Tanto le gustará que tendrá que regresar.

1.2 ASPECTOS GENERALES DE LA CHATARRA

La chatarra se define como la utilización del residuo como materia prima para ser transformado en otro producto. Un ejemplo común es el reciclaje del papel, pero a gran escala, el acero es el material que más se recicla a nivel mundial. El 45% del acero nuevo proviene del reciclaje del acero viejo o chatarra.

Los automóviles viejos pueden ser reciclados y convertidos en materia prima para fabricar lavadoras, trenes, clavos, alambre, entre miles de productos más. Para ello, es necesario contar fundamentalmente con el apoyo de toda la comunidad, lo que se consigue a través de fuertes campañas de sensibilización. Internacionalmente se ha entregado a los industriales la responsabilidad de recuperar los residuos de los envases de los productos, lo que ha llevado a la aplicación, en forma casi espontánea, de múltiples tipos de instrumentos económicos que incentivan a la minimización, tales como vender a un precio más bajo los productos con envases retornables.⁴

⁴ Página web: Ecoeduca.com. Consultada: 10 de octubre de 2009. Disponible desde internet en: <http://www.ecoeduca.cl/chatarra/rsd6.htm>.

El estudio cuidadoso de las características del entorno y la previsión de sus alteraciones con el propósito de detectar oportunamente las posibilidades que una organización tiene para adaptarse, así como la identificación de estrategias de acción que conlleven a descubrir las oportunidades y las amenazas que en él se presentan, son los nuevos modelos que se imparten para el alcance de metas y objetivos dentro de la competitividad y productividad⁵.

En el entorno metalmeccánico y en aquellos donde se utiliza el metal como la principal herramienta de trabajo de la ciudad de Barrancabermeja, como el caso de los distritos de ECOPETROL S.A. (Refinería, Campos Casabe, Cantagallo, El Centro y Sabana de Torres) han atraído nuevos inversionistas, mostrando que cuenta con extensiones amplias de campo para un crecimiento paulatino en el sector y de esta forma solventar la necesidad que existe dentro de la población consumidora.

Es evidente la participación de empresas generadoras de chatarra o material residual metálico en Barrancabermeja; cuantificadas en 420⁶, empresas sin contar las chatarrerías informales existentes en la ciudad, según la cámara de comercio de Barrancabermeja, las cuales pueden llegar a generar aproximadamente 7,9 toneladas semanales de chatarra⁷, con las cuales se estaría garantizando el oportuno abastecimiento del insumo requerido para el cumplimiento del objeto de la empresa propuesta.

La disposición de los residuos metálicos que hoy manejan las empresas estudiadas, aplica a nivel informal, adelantando canales de comercialización poco objetivos para el medio, considerando que no obedecen a condiciones de mercado

⁵ Página web: Vanguardia.com. Consultada: 10 de octubre de 2009. Disponible desde internet en: economia@vanguardia.com. Bucaramanga, 31 de julio de 2005.

⁶ Entrevista con cámara de comercio de Barrancabermeja. Barrancabermeja, octubre de 2009.

⁷ Entrevista con cámara de comercio de Barrancabermeja. Barrancabermeja, junio de 2009

sanas, desde la perspectiva de la generación de valor, desencadenante en la pobre oportunidad de acción y poca rentabilidad de la tarea.

Considerando esta nueva ola dentro del entorno socioeconómico, se ve aún la necesidad de implementar culturas referentes al manejo, la recolección, el reciclaje y la comercialización de productos derivados de la cadena primaria del metal, para de esta forma aumentar la confiabilidad y seguridad a nivel ocupacional en la adquisición de los mismos.

Además teniendo en cuenta las costumbres de la comunidad interesada con respecto a la aceptación, tratamiento y aprovechamiento de la chatarra, se establece la importancia de clasificar y reciclar, con miras a establecer un sistema de comercialización orientado a mejorar las condiciones y calidad de vida al segmento objetivo del proyecto.

Esta nueva tendencia en la economía local integrada a su vez por la normatividad emanada por el Ministerio de Minas y Energía para el uso y aprovechamiento racional de los recursos renovables y no renovables, contribuye positivamente a:

- Generar nuevos espacios en el campo laboral, propiciando oportunidades a aquellas personas que se han capacitado en esta área y que cuentan con la experiencia necesaria para desarrollarse competitivamente en el medio.
- El medio ambiente se verá directamente beneficiado, por cuanto sería una gran ayuda para descontaminar el medio y de esta forma desarrollar una nueva alternativa para el reciclaje y así evitar acumulaciones o cuellos de botellas que en últimas afecta la productividad y competitividad de las organizaciones.
- Creación de empresas paralelas, coherentes con la actividad, que permitan ampliar la cobertura de los servicios en forma eficiente, cumpliendo con los

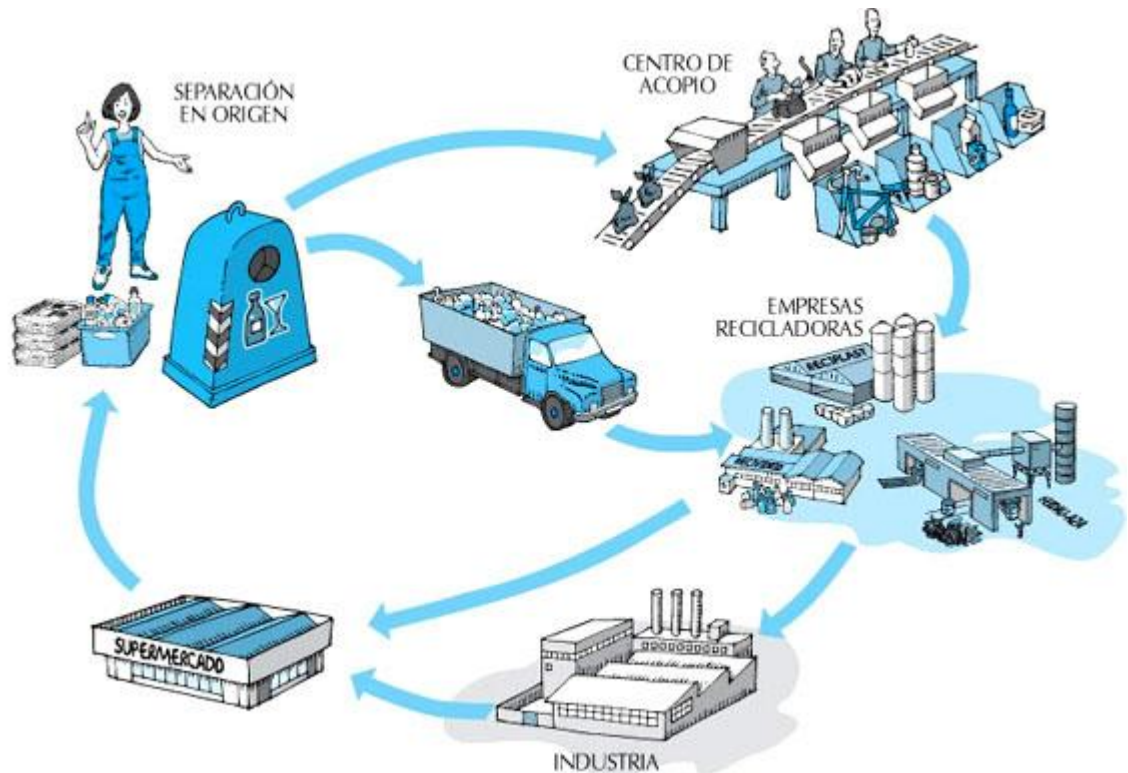
lineamientos para su operación y así propender por el desarrollo económico y social de la ciudad y su zona de influencia.

- Una evolución del sector que traerá consigo la adaptación de nuevas tecnologías para el tratamiento adecuado de los metales, su correcta manipulación, recolección y reciclaje, considerando la constitucionalidad y formalidad de la empresa, obligada a cumplir con parámetros legales, contemplados en la política mundial de tecnologías más limpias en la industria, hoy por hoy abanderada en el sector industrial.

Se resalta una vez más que en Barrancabermeja al implementarse una organización de estas características, dispondría de un eje central organizador, y de apoyo en logística y acopio de insumos metálicos para la región, con la cual se estaría promoviendo una actividad formal que desencadena en mejores condiciones comerciales, a partir de la utilización de un residuo metálico, hoy por hoy subutilizado en el medio.

Aprovechando al máximo el potencial industrial, con la integración de la academia y los entes gubernamentales dispuestos por el Gobierno Nacional y Municipal, es de carácter fundamental el desarrollo socioeconómico que aportaría el presente proyecto, adaptándose a la infraestructura que se puede ofrecer y acorde a las necesidades de las partes interesadas de la ciudad, aprovechando la gran debilidad que existe en el mercado industrial con respecto a la no existencia de una empresa formalmente constituida que aporte aspectos organizacionales, fundamentados en la logística y la ley en lo que respecta al manejo, la recolección, el reciclaje y la comercialización del residuo metálico.

Figura 1. Ciclo del reciclaje



Fuente: Página web: Ecoeduca.com. Consultada: 10 de octubre de 2009. Disponible desde internet en: <http://www.ecoeduca.cl/chatarra/rsd6.htm>

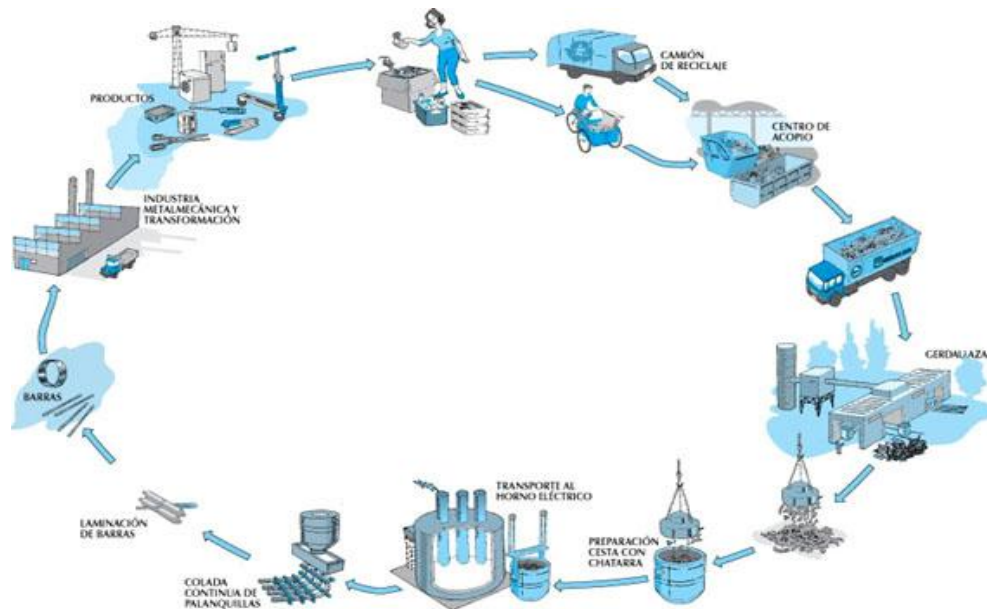
1.2.1 Acero. La historia del acero comienza en la llamada Edad de los Metales, período que marcó la transición hacia los tiempos históricos. Aunque no fue un suceso simultáneo, ya que cada región tuvo sus progresos propios, el hombre del Neolítico, al descubrir cómo trabajar los metales, dio un paso gigantesco hacia la formación de civilizaciones.

Alrededor de 5.000 años AC, el hombre aprendió a utilizar el cobre y luego, resultado de la aleación con estaño, descubrió el bronce. Posteriormente, aprendió a trabajar el hierro, material mucho más duro y resistente. Así, el período comprendido entre el 800 año AC, aproximadamente, y el siglo I DC se conoció como la Edad del Hierro.

En este proceso de descubrimiento paulatino de las ventajas de trabajar el hierro, el hombre se dio cuenta de que el tratamiento de los minerales con carbón y su enfriado daba origen a un metal más resistente que el cobre, más abundante y mucho más fácil de obtener, y que si el período de calentamiento era más largo, aumentaba su pureza y su dureza. Se pensó entonces que el acero era la forma más pura del hierro.

Sin embargo, el acero se obtiene en forma similar, pero aumentando la temperatura y con una combinación de carbono (menos de 2%). Es por esto que hoy en día todas las aleaciones producidas hasta el siglo XIV DC se clasifican como fierro forjado. Los primeros artesanos del hierro ocuparon la misma forma de extraer el hierro del mineral, es decir, calentándolo con carbón y separando la escoria. Accidentalmente aprendieron a fabricar acero al calentar fierro forjado con carbón vegetal por varios días, logrando así que el hierro absorbiera suficiente carbón para convertirse en acero auténtico.

Figura 2. Fabricación del acero a partir de chatarra



Fuente: Página web: Ecoeduca.com. Consultada: 10 de octubre de 2009. Disponible desde internet en: <http://www.ecoeduca.cl/chatarra/rsd6.htm>.

En el siglo XIV se mejoró la técnica al aumentar el tamaño de los hornos de fundición y se incrementó el tiro de los mismos para forzar el paso de los gases de combustión por la mezcla de materias primas. El mineral se reducía a hierro y luego con el paso de los gases, se lograba el arrabio, una aleación de hierro que se funde a una temperatura menor que el acero y que contiene gran cantidad de carbono (sobre 1,5%). Luego este arrabio se refinaba para fabricar acero.

En 1774, el sueco Swen Rinman logró establecer de forma científica la diferencia entre el fierro forjado y el acero: la cantidad de carbono que se combina con el hierro debe ser inferior al 2%.

Durante el siglo XIX hubo un gran desarrollo en cuanto a la optimización de los procesos de fabricación de acero, el que se consolidó gracias al británico Henry Bessemer, quien en 1856 inventó el horno o convertidor que lleva su nombre, y que refina el arrabio mediante chorros de aire. Este desarrollo permitió aumentar la producción y crear nuevas aleaciones de acero. Pero fue sólo a partir de la década de 1960 que comenzaron a funcionar los hornos que emplean electricidad para producir acero a partir de la chatarra, denominación que recibe el acero usado.

Características mecánicas y tecnológicas del acero.⁸ Aunque es difícil establecer las propiedades físicas y mecánicas del acero debido a que estas varían con los ajustes en su composición y los diversos tratamientos térmicos, químicos o mecánicos, con los que pueden conseguirse aceros con combinaciones de características adecuadas para infinidad de aplicaciones, se pueden citar algunas propiedades genéricas:

⁸ Página web: Enciclopedia de contenido libre. Consultada: 13 de octubre de 2009. Disponible desde internet en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Acero>.

Su densidad media es de 7850 kg/m³. En función de la temperatura el acero se puede contraer, dilatar o fundir.

El punto de fusión del acero depende del tipo de aleación y los porcentajes de elementos aleantes. El de su componente principal, el hierro es de alrededor de 1510 °C en estado puro (sin alear), sin embargo el acero presenta frecuentemente temperaturas de fusión de alrededor de 1375 °C, y en general la temperatura necesaria para la fusión aumenta a medida que se funde (excepto las aleaciones eutécticas que funden de golpe). Por otra parte el acero rápido funde a 1650 °C.

Su punto de ebullición es de alrededor de 3000 °C. Es un material muy tenaz, especialmente en alguna de las aleaciones usadas para fabricar herramientas. Relativamente dúctil. Con él se obtienen hilos delgados llamados alambres.

Es maleable. Se pueden obtener láminas delgadas llamadas hojalata. La hojalata es una lamina de acero, de entre 0,5 y 0,12 mm de espesor, recubierta, generalmente de forma electrolítica, por estaño.

Permite una buena mecanización en máquinas herramientas antes de recibir un tratamiento térmico.

Algunas composiciones y formas del acero mantienen mayor memoria, y se deforman al sobrepasar su límite elástico.

La dureza de los aceros varía entre la del hierro y la que se puede lograr mediante su aleación u otros procedimientos térmicos o químicos entre los cuales quizá el más conocido sea el templado del acero, aplicable a aceros con alto contenido en carbono, que permite, cuando es superficial, conservar un núcleo tenaz en la pieza que evite fracturas frágiles. Aceros típicos con un alto grado de dureza superficial son los que se emplean en las herramientas de mecanizado, denominados aceros

rápidos que contienen cantidades significativas de cromo, wolframio, molibdeno y vanadio. Los ensayos tecnológicos para medir la dureza son Brinell, Vickers y Rockwell, entre otros.

La corrosión es la mayor desventaja de los aceros ya que el hierro se oxida con suma facilidad incrementando su volumen y provocando grietas superficiales que posibilitan el progreso de la oxidación hasta que se consume la pieza por completo. Tradicionalmente los aceros se han venido protegiendo mediante tratamientos superficiales diversos. Si bien existen aleaciones con resistencia a la corrosión mejorada como los aceros de construcción «corten» aptos para intemperie (en ciertos ambientes) o los aceros inoxidable.

Posee una alta conductividad eléctrica. Aunque depende de su composición es aproximadamente de $3 \cdot 10^6$ S/m. En las líneas aéreas de alta tensión se utilizan con frecuencia conductores de aluminio con alma de acero proporcionando éste último la resistencia mecánica necesaria para incrementar los vanos entre las torres y optimizar el coste de la instalación.

Se utiliza para la fabricación de imanes permanentes artificiales, ya que una pieza de acero imantada no pierde su imantación si no se la calienta hasta cierta temperatura. La magnetización artificial se hace por contacto, inducción o mediante procedimientos eléctricos. En lo que respecta al acero inoxidable, al acero inoxidable ferrítico sí se le pega el imán, pero al acero inoxidable austenítico no se le pega el imán ya que la fase del hierro conocida como austenita no es atraída por los imanes. Los aceros inoxidables contienen principalmente níquel y cromo en porcentajes del orden del 10% además de algunos aleantes en menor proporción.

Un aumento de la temperatura en un elemento de acero provoca un aumento en la longitud del mismo. Este aumento en la longitud puede valorarse por la expresión:

$\delta L = \alpha \delta t^\circ L$, siendo α el coeficiente de dilatación, que para el acero vale aproximadamente $1,2 \cdot 10^{-5}$ (es decir $\alpha = 0,000012$). Si existe libertad de dilatación no se plantean grandes problemas subsidiarios, pero si esta dilatación está impedida en mayor o menor grado por el resto de los componentes de la estructura, aparecen esfuerzos complementarios que hay que tener en cuenta. El acero se dilata y se contrae según un coeficiente de dilatación similar al coeficiente de dilatación del hormigón, por lo que resulta muy útil su uso simultáneo en la construcción, formando un material compuesto que se denomina hormigón armado. El acero da una falsa sensación de seguridad al ser incombustible, pero sus propiedades mecánicas fundamentales se ven gravemente afectadas por las altas temperaturas que pueden alcanzar los perfiles en el transcurso de un incendio.⁹

1.2.2 Cobre. El **cobre**, de símbolo **Cu** (del latín *cuprum*), es el elemento químico de número atómico 29. Se trata de un metal de transición de color rojizo y brillo metálico que, junto con la plata y el oro, forma parte de la llamada familia del cobre, caracterizada por ser los mejores conductores de electricidad. Gracias a su alta conductividad eléctrica, ductilidad y maleabilidad, se ha convertido en el material más utilizado para fabricar cables eléctricos y otros componentes eléctricos y electrónicos.

El cobre forma parte de una cantidad muy elevada de aleaciones que generalmente presentan mejores propiedades mecánicas, aunque tienen una conductividad eléctrica menor. Las más importantes son conocidas con el nombre de bronce y latones. Por otra parte, el cobre es un metal duradero porque se puede reciclar un número casi ilimitado de veces sin que pierda sus propiedades mecánicas.

Fue uno de los primeros metales en ser utilizado por el ser humano en la prehistoria. El cobre y su aleación con el estaño, el bronce, adquirieron tanta

⁹ *Ibíd.*

importancia que los historiadores han llamado Edad del Cobre y Edad del Bronce a dos periodos de la Antigüedad. Aunque su uso perdió importancia relativa con el desarrollo de la siderurgia, el cobre y sus aleaciones siguieron siendo empleados para hacer objetos tan diversos como monedas, campanas y cañones.

A partir del siglo XIX, concretamente de la invención del generador eléctrico en 1831 por Faraday, el cobre se convirtió de nuevo en un metal estratégico, al ser la materia prima principal de cables e instalaciones eléctricas.

El cobre posee un importante papel biológico en el proceso de fotosíntesis de las plantas, aunque no forma parte de la composición de la clorofila.

El cobre contribuye a la formación de glóbulos rojos y al mantenimiento de los vasos sanguíneos, nervios, sistema inmunológico y huesos y por tanto es un oligoelemento esencial para la vida humana.¹⁰

El cobre se encuentra en una gran cantidad de alimentos habituales de la dieta tales como ostras, mariscos, legumbres, vísceras y nueces entre otros, además del agua potable y por lo tanto es muy raro que se produzca una deficiencia de cobre en el organismo.

El desequilibrio de cobre ocasiona en el organismo una enfermedad hepática conocida como enfermedad de Wilson.

El cobre es el tercer metal más utilizado en el mundo, por detrás del acero y el aluminio. La producción mundial de cobre refinado se estimó en 15,8 Mt en el 2006, con un déficit de 10,7% frente a la demanda mundial proyectada de 17,7 Mt.

¹⁰ Página web: Enciclopedia de contenido libre. Consultada: 13 de octubre de 2009. Disponible desde internet en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Cobre>.

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DEL COBRE

Propiedades físicas. El cobre posee varias propiedades físicas que propician su uso industrial en múltiples aplicaciones, siendo el tercer metal, después del hierro y del aluminio, más consumido en el mundo. Es de color rojizo y de brillo metálico y, después de la plata, es el elemento con mayor conductividad eléctrica y térmica. Es un material abundante en la naturaleza; tiene un precio accesible y se recicla de forma indefinida; forma aleaciones para mejorar las prestaciones mecánicas y es resistente a la corrosión y oxidación.

La conductividad eléctrica del cobre puro fue adoptada por la Comisión Electrotécnica Internacional en 1913 como la referencia estándar para esta magnitud, estableciendo el *International Annealed Copper Standard* (Estándar Internacional del Cobre Recocido) o IACS. Según esta definición, la conductividad del cobre recocido medida a 20 C es igual a $58,108^6$ S/m. A este valor de conductividad se le asigna un índice 100% IACS y la conductividad del resto de los materiales se expresa en porcentaje de IACS. La mayoría de los metales tienen valores de conductividad inferiores a 100% IACS pero existen excepciones como la plata o los cobres especiales de muy alta conductividad designados C-103 y C-110.

Propiedades mecánicas. Tanto el cobre como sus aleaciones tienen una buena maquinabilidad, es decir, son fáciles de mecanizar. El cobre posee muy buena ductilidad y maleabilidad lo que permite producir láminas e hilos muy delgados y finos. Es un metal blando, con un índice de dureza 3 en la escala de Mohs (50 en la escala de Vickers) y su resistencia a la tracción es de 210 MPa, con un límite elástico de 33,3 MPa. Admite procesos de fabricación de deformación como laminación o forja, y procesos de soldadura y sus aleaciones adquieren propiedades diferentes con tratamientos térmicos como temple y recocido. En

general, sus propiedades mejoran con bajas temperaturas lo que permite utilizarlo en aplicaciones criogénicas.

Características químicas. En la mayoría de sus compuestos, el cobre presenta estados de oxidación bajos, siendo el más común el +2, aunque también hay algunos con estado de oxidación +1. Expuesto al aire, el color rojo salmón inicial se torna rojo violeta por la formación de óxido cuproso (Cu_2O) para ennegrecerse posteriormente por la formación de óxido cúprico (CuO). La coloración azul del Cu^{+2} se debe a la formación del ión $[\text{Cu}(\text{OH}_2)_6]^{+2}$.

Expuesto largo tiempo al aire húmedo, forma una capa adherente e impermeable de carbonato básico (carbonato cúprico) de color verde y venenoso. También pueden formarse pátinas de cardenillo, una mezcla venenosa de acetatos de cobre de color verdoso o azulado que se forma cuando los óxidos de cobre reaccionan con ácido acético, que es el responsable del sabor del vinagre y se produce en procesos de fermentación acética. Al emplear utensilios de cobre para la cocción de alimentos, deben tomarse precauciones para evitar intoxicaciones por cardenillo que, a pesar de su mal sabor, puede ser enmascarado con salsas y condimentos y ser ingerido.

Los halógenos atacan con facilidad al cobre, especialmente en presencia de humedad. En seco, el cloro y el bromo no producen efecto y el flúor sólo le ataca a temperaturas superiores a 500 °C.

El cloruro cuproso y el cloruro cúprico, combinados con el oxígeno y en presencia de humedad producen ácido clorhídrico, ocasionando unas manchas de atacamita o paratacamita, de color verde pálido a azul verdoso, suaves y polvorientas que no se fijan sobre la superficie y producen más cloruros de cobre, iniciando de nuevo el ciclo de la erosión.

Los ácidos oxácidos atacan al cobre, por lo cual se utilizan estos ácidos como decapantes (ácido sulfúrico) y abrillantadores (ácido nítrico). El ácido sulfúrico reacciona con el cobre formando un sulfuro, CuS (covelina) o Cu₂S (calcocita) de color negro y agua. También pueden formarse sales de sulfato de cobre (antlerita) con colores de verde a azul verdoso. Estas sales son muy comunes en los ánodos de los acumuladores de plomo que se emplean en los automóviles.

El ácido cítrico disuelve el óxido de cobre, por lo que se aplica para limpiar superficies de cobre, lustrando el metal y formando citrato de cobre. Si después de limpiar el cobre con ácido cítrico, se vuelve a utilizar el mismo paño para limpiar superficies de plomo, el plomo se bañará de una capa externa de citrato de cobre y citrato de plomo con un color rojizo y negro.

RECICLAJE¹¹

El cobre es uno de los pocos materiales que no se degradan ni pierden sus propiedades químicas o físicas en el proceso de reciclaje. Puede ser reciclado un número ilimitado de veces sin perder sus propiedades, siendo imposible distinguir si un objeto de cobre está hecho de fuentes primarias o recicladas. Esto hace que el cobre haya sido, desde la Antigüedad, uno de los materiales más reciclados.

El reciclado proporciona una parte fundamental de las necesidades totales de cobre metálico. Se estima que en 2004 el 9% de la demanda mundial se satisfizo mediante el reciclado de objetos viejos de cobre. Si también se considera "reciclaje" el refundido de los desechos del proceso de refinado del mineral, el porcentaje de cobre reciclado asciende al 34% en el mundo y hasta un 41% en la Unión Europea.

El reciclado del cobre no requiere tanta energía como su extracción minera. A pesar de que el reciclado requiere recoger, clasificar y fundir los objetos de metal,

¹¹ Página web: Enciclopedia de contenido libre. Consultada: 22 de octubre de 2009. Disponible desde internet en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Cobre>.

la cantidad de energía necesaria para reciclar el cobre es sólo alrededor de un 25% de la requerida para convertir el mineral de cobre en metal.

La eficacia del sistema de reciclado depende de factores tecnológicos como el diseño de los productos, económicos como el precio del cobre y sociales como el concienciamiento de la población acerca del desarrollo sostenible. Otro factor clave es la legislación. Actualmente existen más de 140 leyes, regulaciones, directivas y guías nacionales e internacionales que tratan de favorecer la gestión responsable del final del ciclo de vida de los productos que contienen cobre como por ejemplo electrodomésticos, teléfonos y vehículos.

1.2.3 Aluminio. Tanto en Grecia como en la Antigua Roma se empleaba el alumbre (del latín *alūmen*, -īnis, alumbre), una sal doble de aluminio y potasio como mordiente en tintorería y astringente en medicina, uso aún en vigor. Generalmente se reconoce a Friedrich Wöhler el aislamiento del aluminio en 1827. Aun así, el metal fue obtenido, impuro, dos años antes por el físico y químico danés Hans Christian Ørsted. En 1807, Humphrey Davy propuso el nombre *aluminum* para este metal aún no descubierto, pero más tarde decidió cambiarlo por *aluminium* por coherencia con la mayoría de los nombres de elementos, que usan el sufijo *-ium*. De éste derivaron los nombres actuales en inglés y en otros idiomas; no obstante, en los EEUU con el tiempo se popularizó el uso de la primera forma, hoy también admitida por la IUPAC aunque prefiere la otra.¹²

Cuando fue descubierto se encontró que era extremadamente difícil su separación de las rocas de las que formaba parte, por lo que durante un tiempo fue considerado un metal precioso, más caro que el oro. A mitad del siglo XIX, se obtuvieron en Francia pequeñas cantidades de aluminio por reducción de cloruro aluminico - sódico con sodio, procedimiento desarrollado por Saint-Claire Deville

¹² Página web: Enciclopedia de contenido libre. Consultada: 22 de octubre de 2009. Disponible desde internet en: http://es.wikipedia.org/wiki/Aluminio#cite_note-2.

basándose en los trabajos de Oersted y Wöhler. Se exhibieron barras de aluminio junto con las joyas de la corona de Francia en la Exposición Universal de 1855 y se dijo que Napoleón III había encargado un juego de platos de aluminio para sus más ilustres invitados.

En 1882 el aluminio era considerado un metal de asombrosa rareza del que se producían en todo el mundo menos de 2 toneladas anuales. En 1884 se seleccionó el aluminio como material para realizar el vértice del Monumento a Washington, en una época en que la onza (30 gramos) costaba el equivalente al sueldo diario de los obreros que intervenían en el proyecto; tenía el mismo valor que la plata.

Sin embargo, con las mejoras de los procesos los precios bajaron continuamente hasta colapsarse en 1889 tras descubrirse un método sencillo de extracción del metal aluminio. La invención de la dinamo por Siemens en 1866 proporcionó la técnica adecuada para producir la electrólisis del aluminio. La invención del proceso Hall-Hérault en 1886 (patentado independientemente por Hérault en Francia y Hall en EE.UU.) abarató el proceso de extracción del aluminio a partir del mineral, lo que permitió, junto con el proceso Bayer (inventado al año siguiente, y que permite la obtención de óxido de aluminio puro a partir de la bauxita), que se extendiera su uso hasta hacerse común en multitud de aplicaciones. Sus aplicaciones industriales son relativamente recientes, produciéndose a escala industrial desde finales del siglo XIX. Ello permitió que el aluminio pasara a ser un metal común y familiar. Para 1895 su uso como material de construcción estaba tan extendido que había llegado a Sídney, Australia, donde se utilizó en la cúpula del Edificio de la Secretaría. La producción mundial alcanzó las 6.700 toneladas hacia 1900, 700.000 en 1939 y en 1943 llegó a los dos millones debido al impulso de la II Guerra Mundial. Desde entonces la producción se ha disparado hasta superar la de todos los demás metales no férreos.

Actualmente el proceso ordinario de obtención del metal consta de dos etapas, la obtención de alúmina por el proceso Bayer a partir de la bauxita, y posterior electrólisis del óxido para obtener el aluminio.

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DEL ALUMINIO

Características físicas. Entre las características físicas del aluminio, se destacan:

- Es un metal ligero, cuya densidad es de 2700 kg/m^3 (2,7 veces la densidad del agua), un tercio de la del acero.
- Tiene un punto de fusión bajo: $660 \text{ }^\circ\text{C}$ (933 K).
- El peso atómico del aluminio es de $26,9815 \text{ u}$.
- Es de color blanco brillante, con buenas propiedades ópticas y un alto poder de reflexión de radiaciones luminosas y térmicas.
- Tiene una elevada conductividad eléctrica comprendida entre 34 y $38 \text{ m}/(\Omega \text{ mm}^2)$ y una elevada conductividad térmica (80 a $230 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$).
- Resistente a la corrosión, a los productos químicos, a la intemperie y al agua de mar, gracias a la capa de Al_2O_3 formada.
- Abundante en la naturaleza. Es el tercer elemento más común en la corteza terrestre, tras el oxígeno y el silicio.
- Su producción metalúrgica a partir de minerales es muy costosa y requiere gran cantidad de energía eléctrica.
- Material fácil y barato de reciclar.

Características mecánicas. Entre las características mecánicas del aluminio se tienen las siguientes:

- De fácil mecanizado debido a su baja dureza.
- Muy maleable, permite la producción de láminas muy delgadas.
- Bastante dúctil, permite la fabricación de cables eléctricos.

- Material blando (Escala de Mohs: 2-3). Límite de resistencia en tracción: 160-200 N/mm² [160-200 MPa] en estado puro, en estado aleado el rango es de 1400-6000 N/mm². El duraluminio fue la primera aleación de aluminio endurecida que se conoció, lo que permitió su uso en aplicaciones estructurales.
- Para su uso como material estructural se necesita alearlo con otros metales para mejorar las propiedades mecánicas, así como aplicarle tratamientos térmicos.
- Permite la fabricación de piezas por fundición, forja y extrusión.
- Material soldable.
- Con CO₂ absorbe el doble del impacto.

Características químicas. Estructura atómica del aluminio:

- Debido a su elevado estado de oxidación se forma rápidamente al aire una fina capa superficial de óxido de aluminio (Alúmina Al₂O₃) impermeable y adherente que detiene el proceso de oxidación, lo que le proporciona resistencia a la corrosión y durabilidad. Esta capa protectora, de color gris mate, puede ser ampliada por electrólisis en presencia de oxalatos. Ciertas aleaciones de alta dureza presentan problemas graves de corrosión intercrystalina.
- El aluminio tiene características anfóteras. Esto significa que se disuelve tanto en ácidos (formando sales de aluminio) como en bases fuertes (formando aluminatos con el anión [Al (OH)₄]⁻) liberando hidrógeno.
- La capa de óxido formada sobre el aluminio se puede disolver en ácido cítrico formando citrato de aluminio.
- El principal y casi único estado de oxidación del aluminio es +III como es de esperarse por sus tres electrones en la capa de valencia (**Véase también:** metal pesado, electrólisis).

El aluminio reacciona con facilidad con HCl, NaOH, ácido perclórico, pero en general resiste la corrosión debido al óxido. Sin embargo cuando hay iones Cu^{2+} y Cl^- su pasivación desaparece y es muy reactivo.

Los alquilaluminios, usados en la polimerización del etileno, son tan reactivos que destruyen el tejido humano y producen reacciones exotérmicas violentas al contacto del aire y del agua.

El óxido de aluminio es tan estable que se utiliza para obtener otros metales a partir de sus óxidos (Cromo, Manganeso, etc.) por el proceso aluminotérmico.

RECICLAJE

La recuperación de los metales a partir de la chatarra, material viejos o deshechos (reciclados) era una práctica conocida desde principios del siglo XX. Sin embargo, es a partir de los años 1960 cuando se generaliza, más por razones medioambientales que estrictamente económicas, ya que el reciclaje consume el 5% de lo que consume la producción metalúrgica a partir del mineral.

El reciclado de un material es la única alternativa que existe para dañar lo menos posible el medio ambiente y no vernos rodeados de montones de chatarra y residuos.

El aluminio es 100% reciclable sin merma de sus cualidades físicas, y su recuperación por medio del reciclaje se ha convertido en un faceta importante de la industria del aluminio. El proceso de reciclaje del aluminio necesita poca energía. El proceso de refundido requiere sólo un 5% de la energía necesaria para producir el metal primario inicial.

El reciclaje del aluminio fue una actividad de bajo perfil hasta finales de los años sesenta, cuando el uso creciente del aluminio para la fabricación de latas de refrescos trajo el tema al conocimiento de la opinión pública.

En Europa, el aluminio disfruta de tasas de reciclado altas que oscilan entre el 42% de las latas de bebidas y el 85% de la construcción y el 95% del transporte.

Al aluminio reciclado se le conoce como aluminio secundario, pero mantiene las mismas propiedades que el aluminio primario. El aluminio secundario se produce en muchos formatos y se emplea en un 80% para aleaciones de inyección. Otra aplicación importante es para la extrusión. Además de ser más baratos, los secundarios son tan buenos como los primarios. También tienen las certificaciones ISO 9000 e ISO 14000.

La fundición de aluminio secundario implica su producción a partir de productos usados de dicho metal, los que son procesados para recuperar metales por pretratamiento, fundición y refinado.

Se utilizan combustibles, fundentes y aleaciones, mientras que la remoción del magnesio se practica mediante la adición de cloro, cloruro de aluminio o compuestos orgánicos clorados.

Las mejores técnicas disponibles incluyen:

- Hornos de alta temperatura muy avanzados.
- Alimentación libre de aceites y cloro.
- Cámara de combustión secundaria con enfriamiento brusco
- Absorción con carbón activado.
- Filtros de tela para eliminación de polvos.

1.3 ASPECTOS LEGALES

El estudio propuesto, desafortunadamente no cuenta con leyes que soporten la importancia del manejo, reciclaje y comercialización de los metales que se encuentran en bodegas para un posterior reuso, esto evidencia una vez más la poca importancia de los Legisladores en desarrollar proyectos que impulsen el aprovechamiento de estos materiales para comercializarlos a nivel nacional e internacional.

Se estipulan entonces, otras leyes relacionadas con la creación de empresas y normas técnicas relacionadas con el metal:

Ley 590 de 2000. Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa. Tiene como objetivos:

- a) Promover el desarrollo integral de las micro, pequeñas y medianas empresas en consideración a sus aptitudes para la generación de empleo, el desarrollo regional, la integración entre sectores económicos, el aprovechamiento productivo de pequeños capitales y teniendo en cuenta la capacidad empresarial de los colombianos.
- b) Estimular la formación de mercados altamente competitivos mediante el fomento a la permanente creación y funcionamiento de la mayor cantidad de micro, pequeñas y medianas empresas, Mipymes;
- c) Inducir el establecimiento de mejores condiciones de entorno institucional para la creación y operación de micro, pequeñas y medianas empresas;
- d) Promover una más favorable dotación de factores para las micro, pequeñas y medianas empresas, facilitando el acceso a mercados de bienes y servicios, tanto para la adquisición de materias primas, insumos, bienes de capital y equipos, como para la realización de sus productos y servicios a nivel nacional e

internacional, la formación de capital humano, la asistencia para el desarrollo tecnológico y el acceso a los mercados financieros institucionales;

e) Promover la permanente formulación, ejecución y evaluación de políticas públicas favorables al desarrollo y a la competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas;

f) Señalar criterios que orienten la acción del Estado y fortalezcan la coordinación entre sus organismos; así como entre estos y el sector privado, en la promoción del desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas;

g) Coayudar en el desarrollo de las organizaciones empresariales, en la generación de esquemas de asociatividad empresarial y en alianzas estratégicas entre las entidades públicas y privadas de apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas;

h) Apoyar a los micro, pequeños y medianos productores asentados en áreas de economía campesina, estimulando la creación y fortalecimiento de Mipymes rurales;

i) Asegurar la eficacia del derecho a la libre y leal competencia para las Mipymes;

j) Crear las bases de un sistema de incentivos a la capitalización de las micro, pequeñas y medianas empresas.

LEY 430 DE 1998. Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

DECRETO 1609 DE 2002. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Adicionalmente, los tratados para la manipulación de los metales están vigilados dentro del cumplimiento de las disposiciones existentes en las Normas Técnicas emanadas por ICONTEC:

NTC 1261. CHATARRA DE ACERO. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES. Esta norma establece definiciones; clasificación por origen, uso y dimensiones; composición química, plan de muestreo, empaque y rotulado.

NTC 1692. TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN. MARCADO, ETIQUETADO Y ROTULADO. Esta norma establece la clasificación de las mercancías peligrosas, las definiciones, el marcado, etiquetado y rotulado de estas para fines de identificación del producto y de las unidades de transporte, cuando se desarrollen actividades de transporte en sus diferentes modos

NTC 2409. METALES NO FERROSOS. BARRAS, VARILLAS, ALAMBRES, PERFILES Y TUBOS EXTRUÍDOS DE ALUMINIO Y DE ALEACIONES DE ALUMINIO. Esta norma contiene terminología, información para pedidos, materiales y fabricación, propiedades de tracción del material, tratamiento térmico, resistencia a la corrosión, tolerancias dimensionales, calidad general e interna, inspección de la fuente, empaque y rotulado.

NTC 4435. HOJAS DE SEGURIDAD PARA TRANSPORTE DE MATERIALES. Documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre como se debe manipular, usar y almacenar el material con seguridad.

NORMA EUROPEA EN 132 / 120. GUIA PARA LA CLASIFICACION DE LAS CHATARRAS DE ALUMINIO. Clasificación de aluminio con el fin de que pueda ser utilizada como materia PRIMA en industrias de fundición de aluminio por medio de la recuperación del metal usado.

2. ESTUDIO DE MERCADOS

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 General. Realizar un estudio de mercados que defina la oferta y la demanda en el manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos para su posterior comercialización en la ciudad de Barrancabermeja.

2.1.2 Específicos

- Establecer la demanda de chatarra, mediante entrevista a los consumidores de chatarra de metales clasificados a empresas multinacionales o siderúrgicas ubicadas a nivel nacional, para identificar los gustos y preferencias.
- Determinar la oferta del mercado, mediante el análisis de los proveedores de chatarra a las empresas siderúrgicas.
- Establecer el canal de comercialización apropiado para comercializar chatarra.
- Especificar las estrategias de promoción y publicidad requeridas para el lanzamiento y operación de la marca del producto.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

2.2.1 Definición, usos y especificaciones del producto. Los productos ofrecidos por la empresa, serán los metales ferrosos y no ferrosos, como el hierro, el aluminio y el cobre, contenidos en los materiales recolectados y reciclados como chatarra o residuo metálico, previamente organizados por selección, clasificación y prensado según la exigencia del cliente, garantizando un alto grado de pureza, con el fin de que estos sirvan como materia prima para procesos posteriores. Estas se seleccionaran de acuerdo a la norma NTC existente para cada uno de los materiales seleccionados.

Chatarra de acero. Se ofrece especificando peso, composición y prensado de acuerdo a solicitud del cliente. NTC 1261¹³

Chatarra de Aluminio. La forma de clasificación estará basada en la norma Europea en 123/120.1996 según IRS, con el fin de que pueda ser utilizada como materia prima en industrias de fundición de aluminio por medio de la recuperación del metal usado.

Chatarra de Cobre. Se ofrece especificando peso, composición y prensado de acuerdo a solicitud del cliente, con el fin de que pueda ser utilizado como materia prima en fundiciones de cobre para laminación, fabricación de alambón en gran cantidad de fundiciones de latones para alear con otros metales.

2.2.2 Productos sustitutos. Para los residuos metálicos como el presente caso no cuenta con productos sustitutos.

2.2.3 Productos complementarios. Elementos metálicos denominados chatarra, los cuales se encuentran en vehículos (livianos y pesados) que por el tiempo de uso ya no están al servicio del cliente o usuario.

2.2.4 Atributos diferenciadores del producto con respecto a la competencia

- Producto tratado con las normas legales vigentes para la preservación del medio ambiente.
- Producto comercializado 100% en Barrancabermeja.
- Calidad en la prestación de servicio.
- Precios cómodos al usuario final.
- Proceso tecnificado y con mano de obra competente.

¹³ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas Colombianas para la chatarra de acero, clasificación y características generales. Santa fe de Bogotá D.C: INCONTEC, 1976. p 6.

2.3 MERCADO POTENCIAL Y OBJETIVO

2.3.1 Mercado potencial. El mercado potencial está constituido por las empresas que procesan materiales de chatarra a nivel nacional o regional, teniendo en cuenta los parámetros legales para la comercialización de este producto, con el fin de darle el tratamiento técnico y de calidad, para los futuros clientes.

2.3.2 Mercado objetivo. Se puede determinar que para la realización de la presente investigación se tomaran los potenciales consumidores de la chatarra, las cuales son las empresas siderúrgicas integradas, semi-integradas¹⁴ y entes comercializadores del estado colombiano, a las cuales se venderá la producción de la empresa. Esta investigación se realizará por medio de entrevistas las cuales serán realizadas en el desarrollo del proyecto, puesto que actualmente se están realizando importaciones de chatarra para cubrir el mercado Colombiano. Además de las empresas enunciadas en el cuadro 2, existen otras empresas que fabrican en pequeña escala productos siderúrgicos en Colombia.

Cuadro 2. Empresas del sector siderúrgico Colombiano

COMPAÑIA	TIPO DE PROCESO	MATERIA PRIMA	ORIGEN MAT PRIMA	PRINCIPALES PRODUCTOS	UBICACION
Acerías Paz del Rio	Integrado	Hierro	Nacional	Alambrón, Trefilable y barras	Boyacá
SID de Boyacá	Semi integrado	Chatarra	Nacional o Importada.	Barras construcción	Boyacá
SID de Medellín	Semi integrado	Chatarra	Nacional o Importada.	Barras construcción	Antioquia
SID del Muña	Semi integrado	Chatarra	Nacional o Importada.	Perfiles y Barras	Cundinamarca
SID del Pacifico	Semi integrado	Chatarra	Nacional o Importada.	Espaciales y Barras	Valle
Hornos Nacionales	Semi integrado	Chatarra	Nacional o Importada.	Barras Construcción	Boyacá
Acerías de	Semi integrado	Chatarra	Nacional o Importada.	Perfiles y Especiales	Caldas

¹⁴ Solo pueden producir acero a partir de chatarra o mineral de hierro pre-reducido (Hierro esponja), por no poseer hornos altos para tratar directamente el mineral de hierro.

COMPAÑIA	TIPO DE PROCESO	MATERIA PRIMA	ORIGEN MAT PRIMA	PRINCIPALES PRODUCTOS	UBICACION
Caldas					
SID del Occidente	Semi integrado	Chatarra	Nacional o Importada.	Barras construcción	Valle
SID del Norte	Semi integrado	Chatarra / Palanquilla	Nacional o Importada.	Barras construcción	Atlántico
Laminados Andinos	Relamina	Palanquilla	Importada	Barras construcción	Boyacá
Laminados Muza	Relamina	Palanquilla	Importada	Barras construcción	Bogotá
Holasa	Relamina	Hoja Negra	Nacional o Importada.	Hojalata	Antioquia
Aceso	Relamina	Planos	Importada	Lamina, rollo frío y Galvanizada	Atlántico
Corpa Acero	Relamina	Planos	Importada	Lamina Galvanizada	Bogotá
Peines y laminados de Colombia S.A.	Relamina	Peines	Nacional o importada	Peines para telares planos	Antioquia
Promes S.A.		Piezas	Nacional o Importada	Piezas, maquinaria y equipos industriales	Santander
Proferro	Aleación	Piezas	Nacional o Importada	Recuperación de materiales	Antioquia
FACESA S.A.	Lamina	Piezas	Nacional o Importada	Varios	Cundinamarca
Industria Metal productora Ltda.	Lamina	Piezas	Nacional o Importada	Varios	Cundinamarca
C.I. Mundo Reciclar	Lamina	Piezas	Nacional o Importada	Varios	VICHADA

Fuente: Página web: Acambiode.com. Consultada: 29 de octubre de 2009. Disponible desde internet en: http://colombia.acambiode.com/distribucion-fundicion-de-metales-tprd_921.html

2.4 LA DEMANDA

2.4.1 Investigación de mercados

2.4.1.1 Planteamiento del Problema. En Colombia la industria siderúrgica nace en los comienzos del siglo veinte con el descubrimiento de los primeros yacimientos de mineral de hierro en 1923 en la región de Pacho, ubicada en el departamento de Cundinamarca. Se instaló la Ferrería de Pacho y posteriormente

fueron naciendo otras como la de Amagá en Antioquia, la de Samacá en Boyacá y la de la Pradera en Subachoque, ferrerías que pronto suspendieron definitivamente su producción.

La industria siderúrgica ha pasado por el antes y después del cambio tecnológico, localizado entre 1977 y 1980. De los tipos de organización del trabajo con las empresas clasificadas, a su vez, en empresa integrada (EI) y empresas semi integradas (ESI). La integrada corresponde a Acerías Paz del Río y su forma, que abarca la explotación minera del arrabio, mientras que las cuatro restantes se clasifican como semi integradas, por cuanto basan su proceso en la “chatarra” y en un consumo elevado de energía eléctrica.¹⁵

Por otro lado no existe en la ciudad una empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización, adicionándole valor agregado al producto ofrecido a las siderúrgicas Colombianas. Por medio del desarrollo de este proyecto se busca la viabilidad de crearlo y con ello apoyar el desarrollo económico y social de la región y el país, con una inversión orientada a la generación de nuevos puestos de trabajo y tecnificación de los procesos, por cuanto se aprovecharía este potencial y se ampliaría la comercialización a nivel nacional.

2.4.1.2 Necesidades de Información. Se requiere cuantificar la demanda y la oferta del mercado; establecer el canal de comercialización para el producto; determinar los precios, y por último conocer cuáles serán las estrategias de publicidad y promoción a utilizar.

2.4.1.3 Ficha Técnica. (Ver cuadro 3)

¹⁵ Página web: www.lablaa.org. Consultada: 29 de octubre de 2009. Disponible desde internet en: <http://www.lablaa.org/blaavirtual/publicacionesbanrep/boletin/boleti5/bol20/resena9.htm>.

Cuadro 3. Ficha técnica.

ASPECTO	OBSERVACION
Tipo de investigación	Se realizará una investigación descriptiva para delimitar las variables a investigar y establecer los nexos de relación entre ellas. Por ejemplo, la relación existente entre la oferta del producto y el precio actual en el mercado de los metales
Método de investigación	Se utilizará el método deductivo, porque de los conocimientos generales de los metales, se identificaron y extrajeron los pertinentes para el establecimiento de una empresa para su manejo, recolección y reciclaje de estos residuos y posterior oferta en la ciudad
Fuentes de información	Para la recolección de la información primaria se acudirá a entrevistas directas o telefónicas a Gerentes, Administradores o personas encargadas de la información de las empresas siderúrgicas colombianas.
Técnicas de recolección de información	Observación directa y encuesta
Instrumento	Cuestionario estructurado Anexo A
Modo de aplicación	Dirigida, directa y por teléfono
Definición de población (elemento, unidad de muestreo)	20 empresas dedicadas a la fundición de materiales reciclados. Ver cuadro 2.
Calculo tamaño muestral	Se realizara censo en el cual se aplica la encuesta al 100% de la población, correspondiente a 20 empresas dedicadas a la fundición de materiales reciclados
Elemento muestral	Propietarios, administradores y/o gerentes
Marco muestral	Listado de empresas dedicadas a la siderurgia que involucren en el proceso materiales de Chatarra que involucren diversos materiales
Alcance	NIVEL NACIONAL
Tiempo de aplicación	Un mes efectuado en Octubre de 2009.

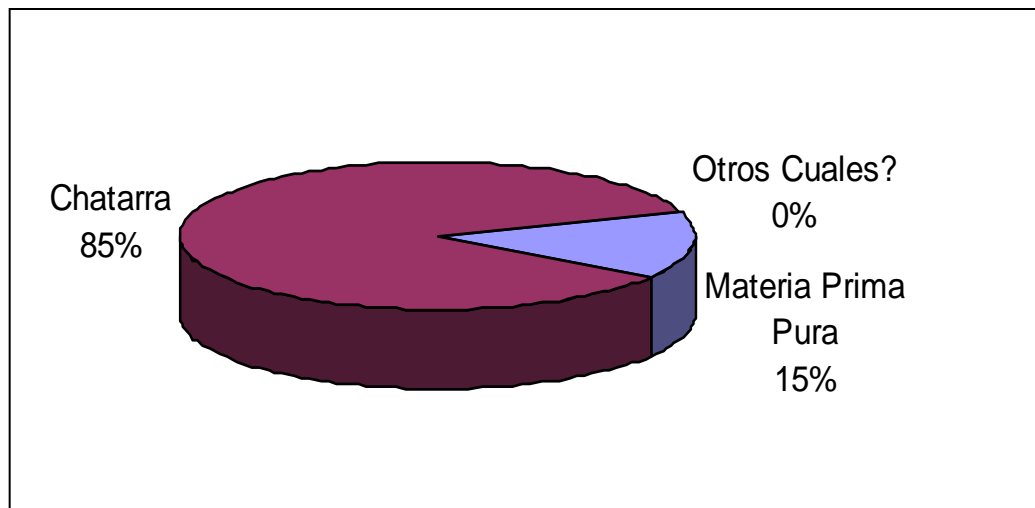
2.4.1.4 Tabulación y presentación y Análisis de Resultados

Pregunta 1. ¿Qué tipo de materia prima utiliza en sus procesos?

Cuadro 4. Material Utilizado en la Empresa.

ITEM	Frecuencia	Porcentaje
Materia Prima Pura	3	15%
Chatarra	17	85%
Otros Cuales?	0	0%
TOTAL	20	100%

Figura 3. Material Utilizado en la Empresa.



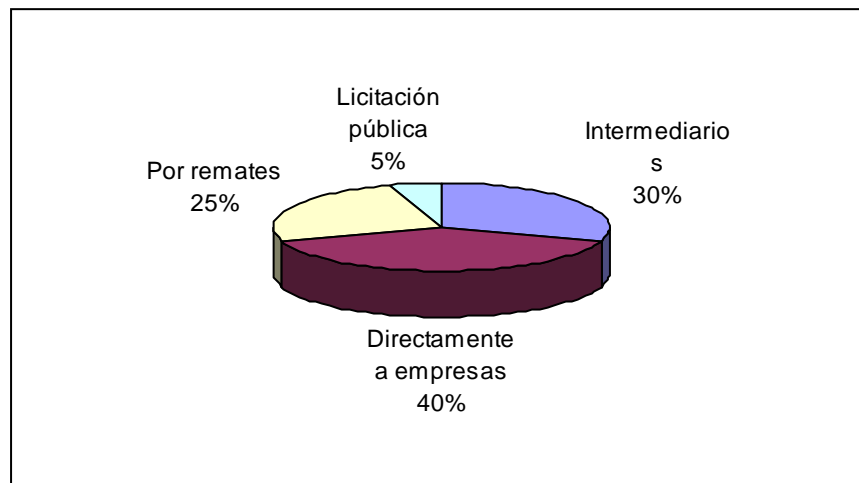
La mayoría de la población realiza su producción tomando como base la chatarra y una baja proporción utiliza materia prima (metales puros). De acuerdo con la información recolectada se realizan las mezclas, dependiendo de los requerimientos de los clientes de las empresas dedicadas a la fundición de materiales reciclados.

Pregunta 2. ¿De qué forma adquiere usted la Chatarra para el proceso que realiza en su empresa?

Cuadro 5. Forma de adquisición de la chatarra para el proceso que requiere en su empresa

	Frecuencia	Porcentaje
Intermediarios	6	30%
Directamente a empresas	8	40%
Por remates	5	25%
Licitación pública	1	5%
TOTAL	20	100%

Figura 4. Forma de adquisición de la chatarra para el proceso que requiere en su empresa



Como se aprecia en la figura, la forma de adquisición de los materiales para los procesos de las empresas, la realizan directamente con las empresas generadoras de chatarra, quienes tienen mayor favorabilidad de adquirir estos materiales, puesto que evidencian en primera instancia su estado y forma de negociación, transporte y embalaje de los mismos. Seguido se encuentran los intermediarios quienes se encargan de encontrar una solución al empresario a la mayor brevedad posible y en mínimas proporciones están los remates y licitación

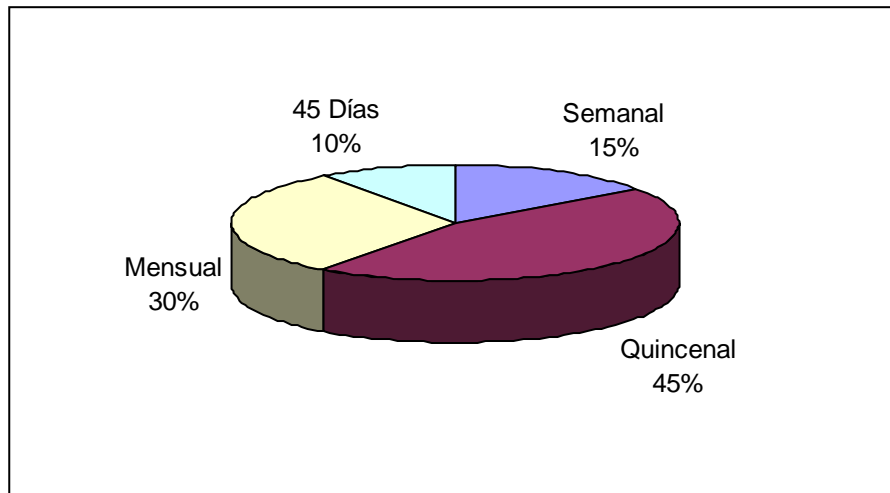
pública, que en su mayoría son desinformados ante la ausencia de lectura en medios masivos como el periódico o internet.

Pregunta 3. ¿Cada cuánto adquiere usted estos materiales (Acero, Cobre y Aluminio)?

Cuadro 6. Frecuencia de adquisición de los metales

	Frecuencia	Porcentaje
Semanal	3	15%
Quincenal	9	45%
Mensual	6	30%
45 Días.	2	10%
TOTAL	20	100%

Figura 5. Frecuencia de adquisición de los metales



La frecuencia de compra en promedio de estos materiales es de 21 días; esto permite ver que hay una afluencia por parte del cliente objeto en obtener estos productos para su empresa y de esta manera lograr el cumplimiento de los

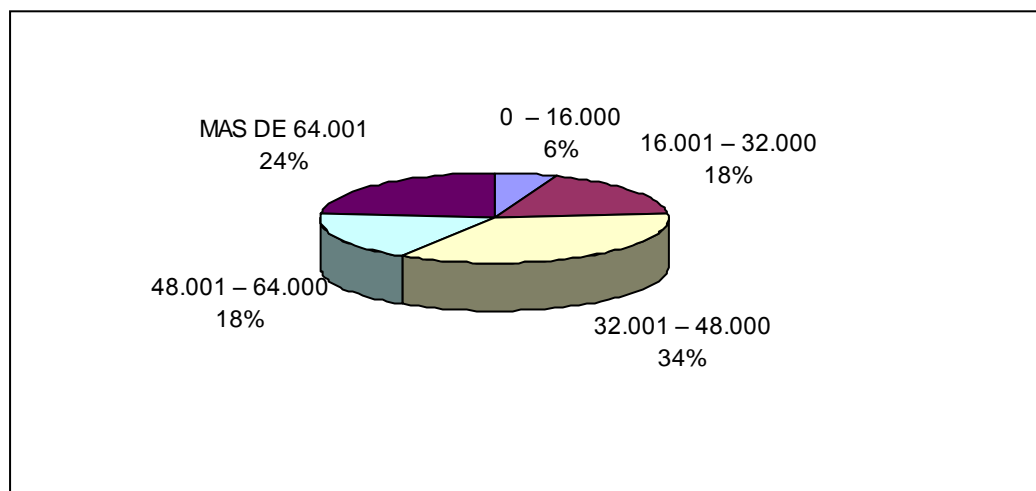
requerimientos y expectativas de sus necesidades de suministro de materiales, toda vez que su requerimiento está en que a la mayor brevedad sea provisionado pueda realizar la entrega de los pedidos de manera eficiente y eficaz.

Pregunta 4. ¿Qué volumen y precio de compra por kilo realiza de los siguientes materiales?

Cuadro 7. Volumen de compra de chatarra de Acero (Kilogramos)

CANTIDAD	frecuencia	Porcentaje
0 – 16.000	1	6%
16.001 – 32.000	3	18%
32.001 – 48.000	6	34%
48.001 – 64.000	3	18%
MAS DE 64.001	4	24%
TOTAL	17	100%

Figura 6. Volumen de compra de chatarra de Acero Reciclado (Kilogramos)

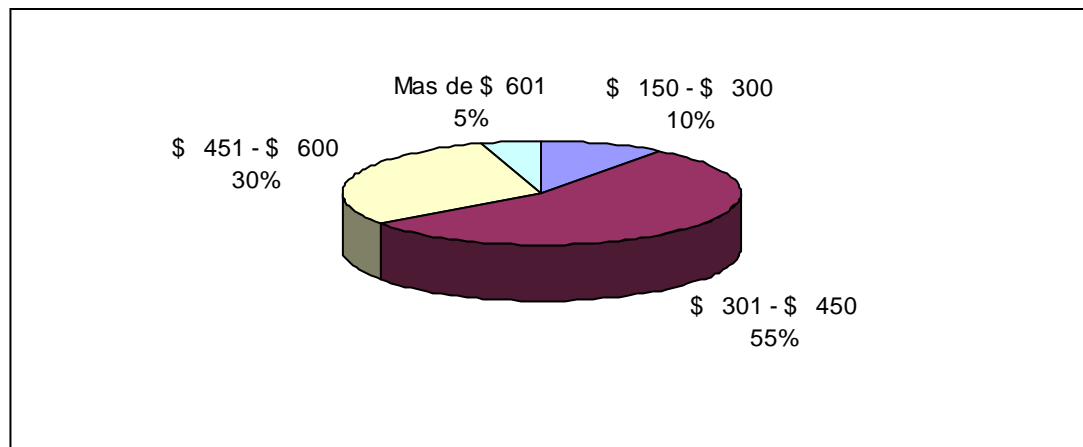


Una gran de proporción de compra de volumen de chatarra de acero reciclado es superior a los 32.000 Kg en cada compra.

Cuadro 8. Precio de compra de chatarra de Acero (Kilogramos)

PRECIO	Frecuencia	Porcentaje
\$ 150 - \$ 300	1	10%
\$ 301 - \$ 450	10	55%
\$ 451 - \$ 600	5	30%
Mas de \$ 601	1	5%
TOTAL	17	100%

Figura 7. Precio de compra de chatarra del Acero (Kilogramos)

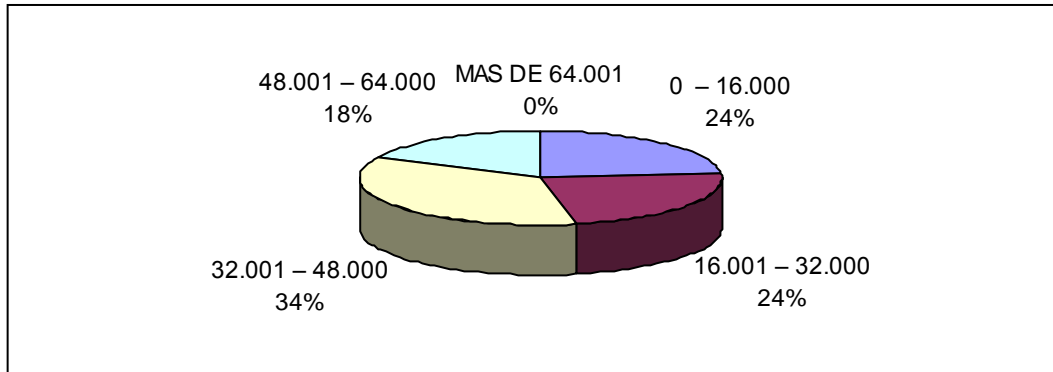


El volumen de compra de chatarra de acero es de 43.765 kilogramos, los cuales se compran en promedio con un precio de \$406 por kilo.

Cuadro 9. Volumen de compra de chatarra de Cobre (Kilogramos)

CANTIDAD	frecuencia	Porcentaje
0 – 16.000	4	24%
16.001 – 32.000	4	24%
32.001 – 48.000	6	34%
48.001 – 64.000	3	18%
MAS DE 64.001	0	0%
TOTAL	17	100%

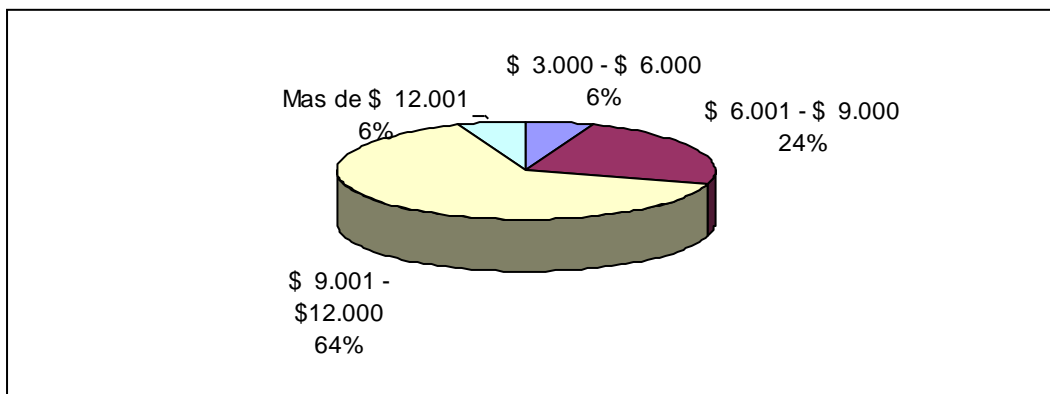
Figura 8. Volumen de compra de chatarra de Cobre (Kilogramos)



Cuadro 10. Precio de compra de chatarra de Cobre (Kilogramos)

PRECIO	Frecuencia	Porcentaje
\$ 3.000 - \$ 6.000	1	6%
\$ 6.001 - \$ 9.000	4	24%
\$ 9.001 - \$12.000	11	64%
Mas de \$ 12.001	1	6%
TOTAL	17	100%

Figura 9. Precio de compra de chatarra de Cobre (Kilogramos)

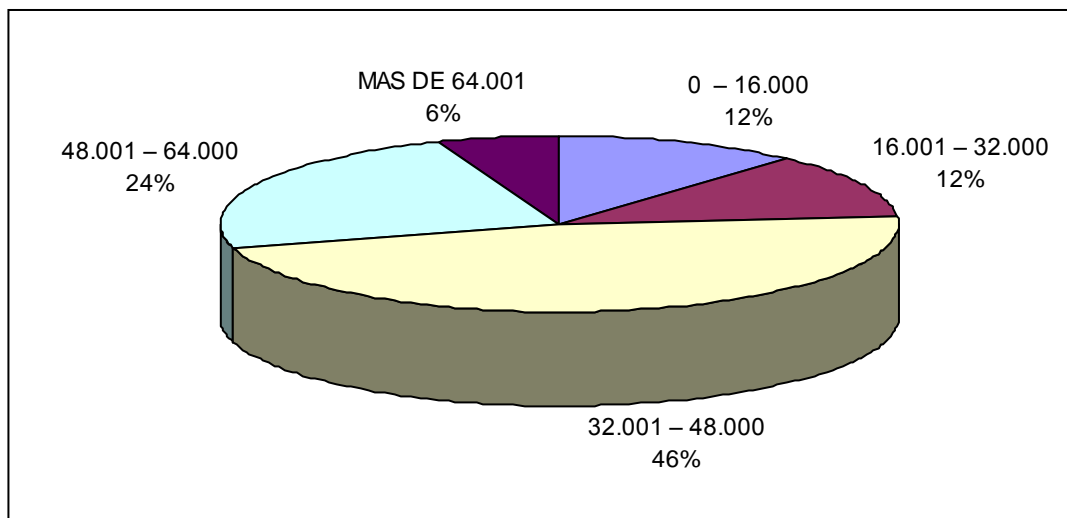


El volumen de compra de chatarra de Cobre es de 31.530 kilogramos, los cuales se compran en promedio con un precio de \$9.177 por kilo.

Cuadro 11. Volumen de compra de chatarra de Aluminio (Kilogramos)

CANTIDAD	frecuencia	Porcentaje
0 – 16.000	2	12%
16.001 – 32.000	2	12%
32.001 – 48.000	8	46%
48.001 – 64.000	4	24%
MAS DE 64.001	1	6%
TOTAL	17	100%

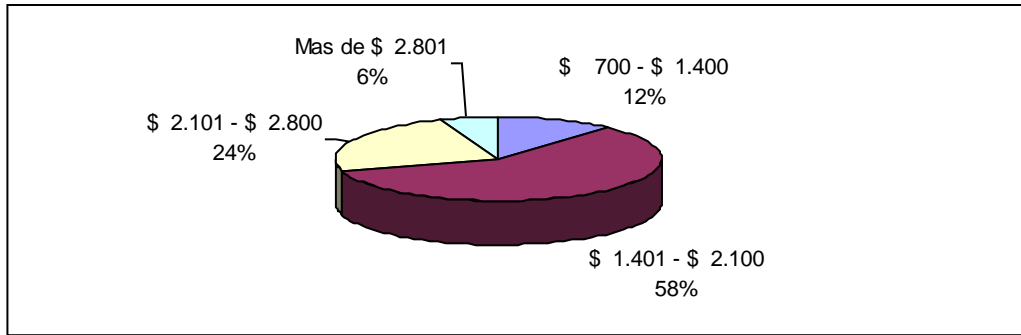
Figura 10. Volumen de compra de chatarra de Aluminio (Kilogramos)



Cuadro 12. Precio de compra de chatarra de Aluminio (Kilogramos)

PRECIO	Frecuencia	Porcentaje
\$ 700 - \$ 1.400	2	12%
\$ 1.401 - \$ 2.100	10	58%
\$ 2.101 - \$ 2.800	4	24%
Mas de \$ 2.801	1	6%
TOTAL	17	100%

Figura 11. Precio de compra de chatarra de Aluminio (Kilogramos)



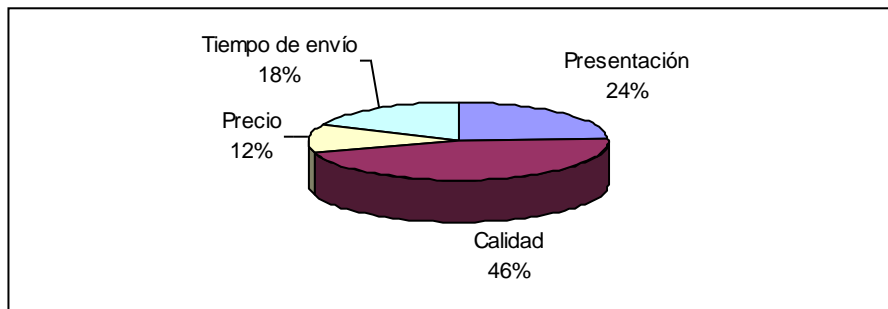
El volumen de compra de chatarra de Aluminio es de 39.530 kilogramos, los cuales se compran en promedio con un precio de \$1.812 por kilo.

Pregunta 5. ¿Cuál es el aspecto más importante a tener en cuenta por usted al adquirir este tipo de materiales?

Cuadro 13. Aspecto más importante a tener en cuenta por usted al adquirir este tipo de materiales

ITEM	Frecuencia	Porcentaje
Presentación	4	24%
Calidad	8	46%
Precio	2	12%
Tiempo de envío	3	18%
TOTAL	17	100%

Figura 12. Aspecto más importante a tener en cuenta por usted al adquirir este tipo de materiales



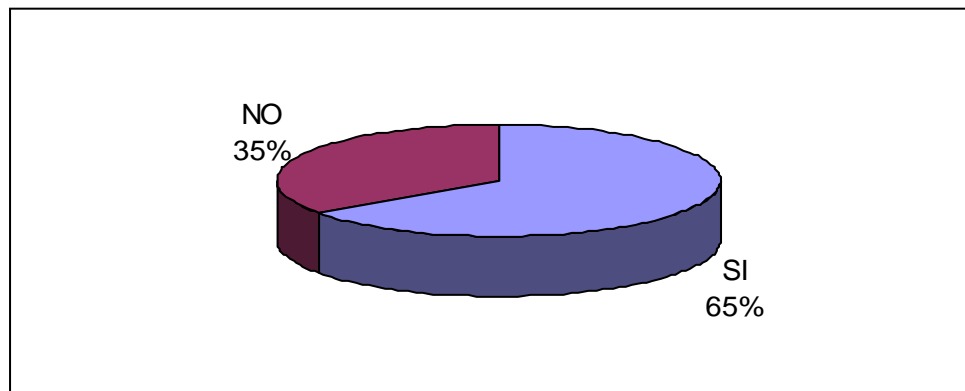
El aspecto más importante que expresaron los encuestados está en la calidad de los metales, aún más si éstos ya se encuentran manufacturados; consideran que este es uno de los ítems de mayor relevancia y que de ello depende el éxito de sus negocios, pues están involucrados factores relacionados con la durabilidad, tratamiento del metal, tipo de producto que allí pueden alojar o la manera en que puede ser transformado en otros subproductos; por tanto expresaron que si estos metales poseen las características y requerimientos que desean, se puede asegurar un excelente negocio y sobre todo la permanencia de este cliente potencial en el mercado.

Pregunta 6. ¿Estaría usted dispuesto a adquirir metales tratados de forma tecnificada mediante el manejo, recolección y reciclaje en la ciudad de Barrancabermeja?

Cuadro 14. Disposición de adquirir metales tratados de forma tecnificada mediante el manejo, recolección y reciclaje en la ciudad de Barrancabermeja

ITEM	Frecuencia	Porcentaje
SI	13	65%
NO	7	35%
TOTAL	20	100%

Figura 13. Disposición de adquirir metales tratados de forma tecnificada mediante el manejo, recolección y reciclaje en la ciudad de Barrancabermeja.



Toda vez que el manejo apropiado de estos metales está directamente relacionado con la calidad de los mismos y considerando que Barrancabermeja es el epicentro industrial en el sector petroquímico de Colombia, expresaron el optimismo de adquirir estos metales, conociendo ellos el buen trato que realizan y que en ocasiones, tal como está sucediendo en la industria petrolera, hay bodegas en donde se están almacenando estos materiales sin darles un correcto y apropiado uso, luego se puede aprovechar al máximo este potencial y con ello aportar un grano de arena para el desarrollo socioeconómico e industrial de la ciudad y la región.

2.4.1.5 Análisis de la encuesta. De acuerdo con los resultados arrojados en la encuesta, el análisis obtenido sobre el particular fueron los siguientes:

- Las empresas encuestadas manifiestan que en la producción de sus productos de metal requieren de la mezcla de materia prima pura de metal y chatarra y en pequeña escala solo la materia prima pura.
- Los encuestados adquieren los metales de forma directa, poco utilizan el uso de intermediarios, licitaciones públicas o remates; esto básicamente está asociado con la necesidad de satisfacer a la mayor brevedad al cliente y de esta forma cumplir con sus políticas en cuanto al manejo y tratamiento del material.
- La frecuencia de compra de estos materiales en promedio se hace cada 21 días, incide proporcionalmente con sus necesidades, con la forma de contar en inventario con herramientas y materiales para su transformación o mejora de los ya existentes.
- En promedio las empresas del sector siderúrgico adquieren los materiales como el Acero, Cobre y Aluminio, mediante la compra de chatarra, las cuales pueden variar de acuerdo a las necesidades, El volumen de compra de chatarra de acero

es de 43.765 kilogramos, los cuales se compran en promedio con un precio de \$406 por kilo, El volumen de compra de chatarra de Cobre es de 31.530 kilogramos, los cuales se compran en promedio con un precio de \$9.177 por kilo y el volumen de compra de chatarra de Aluminio es de 39.530 kilogramos, los cuales se compran en promedio con un precio de \$1.812 por kilo.

- Uno de los aspectos que mayor relevancia adquirió la aplicación de la presente entrevista está en la calidad de los metales, pues de ello no solo depende la durabilidad, sino la fidelización del cliente en comprar otros materiales que llegase a necesitar.

- Finalmente, si en Barrancabermeja se llegase a establecer una organización que de forma tecnificada mediante el manejo, recolección y reciclaje de metales ofrece a las empresas una alternativa de adquisición aprovechando el volumen existente en organizaciones como ECOPETROL S.A. en las diferentes bodegas ubicadas en la ciudad y sus áreas circunvecinas, están optimistas de comprar estos materiales y así aprovechar este potencial, tal como se había mencionado anteriormente será de vital importancia en el desarrollo socioeconómico e industrial.

- La aceptación del proyecto por parte de los consumidores de chatarra, permiten determinar la viabilidad de crear una empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización

2.4.2 Estimación de la demanda. Para calcular la demanda se aplica la siguiente fórmula:

$$DP = P * \% C * X * F$$

Donde,

DP, es la demanda potencial

P , la población consumidora del producto (20)

C , el porcentaje de las Empresas que adquieren el producto, 85%

X , la cantidad promedio de compra, 114.825 Kilogramos de Chatarra

F , la frecuencia promedio de compra, 17.14¹⁶ veces al año

Reemplazando, se obtiene

Demanda anual = $20 * 0,85 * 114.825 * 17.14 = 33.457.709$ Kilogramos / año

2.4.3 Evolución histórica de la demanda. Con respecto al comportamiento de la demanda en la compra del producto y posterior consumo no existen datos estadísticos actualizados que reflejen el consumo de chatarra a nivel nacional, por ello no se presentan estos datos que serían de gran beneficio en el desarrollo del presente estudio.

2.4.4 Proyección de la demanda. Considerando la buena opinión de los empresarios encuestados sobre la apertura de una nueva una empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización, el consumo se estima que crecerá un 10% durante los próximos 5 años similar a la vida útil del proyecto. Esta cifra se considera pertinente de acuerdo al crecimiento económico y productivo a nivel nacional de acuerdo al informe anual del DANE para el abastecimiento de este producto a nivel local.

Cuadro 15. Proyección de la demanda

AÑO	DEMANDA AÑO / kg	ACERO 38%	COBRE 28%	ALUMINIO 34%
1	33.457.709	12.713.929	9.368.159	11.375.621
2	36.803.479	13.985.322	10.304.974	12.513.183
3	40.483.827	15.383.854	11.335.472	13.764.501
4	44.532.210	16.922.240	12.469.019	15.140.951
5	48.985.431	18.614.464	13.715.921	16.655.047

¹⁶ Para calcular esta frecuencia se tomo el promedio de consumo que es equivalente a 21 dias y se realizo la equivalencia anual así 360/21

La participación de cada uno de los metales de chatarra se estimó tomando como base la sumatoria de los mismos

2.5 LA OFERTA

2.5.1 Necesidades de información. Se requiere establecer el número de sitios que ofertan en la ciudad de Barrancabermeja Chatarra, con miras a analizar cómo realizan la recolección almacenamiento y comercialización de residuos metálicos.

Actualmente existen las siguientes empresas debidamente constituidas en la ciudad.

COEMPRENDER. Chatarra, Desperdicios de Papel, Reciclaje, Universidades - Cl 58 # 27-115 Galán, Santander, Barrancabermeja - Teléfono: (57) (7) 6225547.

LA ISLA. Paso nivel Barrancabermeja.

ORO NEGRO. Recuperadora de metales, ubicada en el puente las camelias cerca a postobón Barrancabermeja.

CHATARRERIA NEFTALY. Carrera 28 entre calles 47 y 48 Barrio Palmira.

CTA RECICLAR. Barrió Boston.

2.5.2 Análisis de la situación actual de la competencia. Entre las debilidades de estas empresas enunciadas anteriormente, se puede citar las siguientes:

- No disponen de infraestructura adecuada confiándose a alquilar lotes y casas amplias.
- Presentan desorden y desaseo en sus instalaciones.

- No se realiza ningún valor agregado a la mercancía diferente a la selección.
- No disponen de sistemas de cómputo y software administrativo y de costos para registrar sus procesos.
- El personal tiene un bajo nivel de escolaridad.
- La formación del personal en ventas de estos productos es empírica.

Las fortalezas son:

- Amplio conocimiento del mercado.
- Cuentan con un buen número de recolectores en toda la ciudad.

2.5.3 Proyección de la oferta. Como se pudo determinar a través de la observación directa en la ciudad se ubican alrededor de cinco empresas establecidas como recuperadoras, pero adicionalmente en la ciudad convergen recuperadoras de otras regiones y ciudades. De las cuales es imposible determinar claramente el volumen y satisfacción del cliente de chatarra comercializada en Barrancabermeja y a nivel nacional, pero esta chatarra se comercializa con las siderúrgicas del país. Para realizar la proyección de la oferta a nivel nacional se tomara como referencia la investigación realizada en el presente capítulo donde se identifico que las empresas siderúrgicas adquieren a intermediarios y directamente a la empresa generadora de la misma en un 70% tomando como referencia el consumo aparente.

Cuadro 16 Cálculo de la oferta aparente

AÑO	OFERTA APARENTE 70%
1	23.420.396
2	25.762.435
3	28.338.679
4	31.172.547
5	34.289.802

2.6 RELACIÓN ENTRE DEMANDA Y OFERTA

De acuerdo a la investigación de mercados y la proyección de la oferta y demanda se estimara la demanda insatisfecha del mercado

Cuadro 17. Cálculo de la demanda insatisfecha

AÑO	DEMANDA POTENCIAL (kg/año)	OFERTA POTENCIAL (kg/año) (70%)	DEMANDA INSATISFECHA (kg/año) (30%)
1	33.457.709	23.420.396	10.037.313
2	36.803.479	25.762.435	11.041.044
3	40.483.827	28.338.679	12.145.148
4	44.532.210	31.172.547	13.359.663
5	48.985.431	34.289.802	14.695.629

De acuerdo con el anterior cuadro se puede estimar que la oferta potencial es mas baja que la demanda potencial lo cual no es cierto puesto que lo que se pretende con este proyecto es sustituir parte del mercado a través del valor agregado donde se compactara la chatarra de acuerdo con el tipo de material a suministrar.

2.7 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

2.7.1 Estructura de los canales actuales. La estructura actual de las empresas de este sector es empresa – Siderúrgica

2.7.2 Ventajas y desventajas de los canales actuales. Las ventajas que se aprecian de este canal de comercialización son: (Esta información de obtuvo por medio de la observación directa en las empresas comercializadoras de chatarra ubicadas en la ciudad).

- Servicio eficiente.

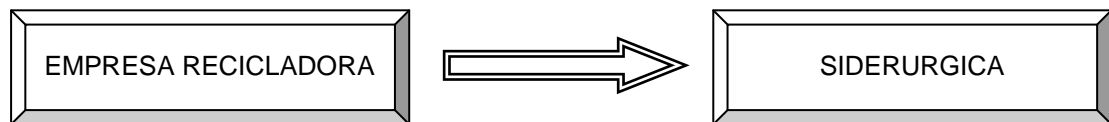
- Respuesta al cliente en el menor tiempo posible.
- Satisfacción de gustos y necesidades.

Las desventajas que se pueden mencionar son:

- Coordinación entre el transportador y el distribuidor mayorista para la llegada del producto.
- Las variables en el costo de adquisición del producto.
- Estado del producto final.

2.7.3 Selección de los canales de comercialización. Se utilizará como canal de comercialización directo para la empresa comercializadora de chatarra en la ciudad de Barrancabermeja Empresa – Siderúrgica.

Figura 14. Canal de comercialización de Chatarra



Este canal de comercialización se considera el más adecuado para la empresa, por cuanto la empresa no requiere de distribuidores en la comercialización.

Además entre la empresa y las siderúrgicas a donde llegarán los productos se establecerán los siguientes acuerdos:

- ✓ Cantidad y la frecuencia de venta.
- ✓ Presentación de la chatarra por metal.
- ✓ Horarios de entrega
- ✓ Precios por volumen

2.8 PRECIO

2.8.1 Análisis de precios. De acuerdo con la investigación de mercados, en promedio el precio que establece la oferta por Kg para la venta de chatarra seleccionada y compactada de los siguientes metales en el siguiente cuadro.

Cuadro 18. Precio estimado por materiales de chatarra

TIPO DE CHATARRA	VALOR PROMEDIO	PRECIO ESTIMADO
Material Ferroso	\$ 406	\$ 600
Cobre	\$ 9.177	\$ 10.000
Aluminio	\$ 1.812	\$ 2.400

Los valores promedio se redondearon con el fin de poder penetrar al mercado con el valor agregado en la presentación de los metales al consumidor que en este caso son las empresas Siderúrgicas existentes en el país.

2.8.2 Estrategias de fijación de precios. La estrategia principal para la introducción del producto en el mercado está en función de precios similares a la competencia, unidos a la función de la calidad del producto, composición y diversidad de presentaciones para así incrementar el nivel de confianza en la compra del mismo.

2.9 PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN

2.9.1 Objetivos. Diseñar una estrategia para introducir al mercado de la chatarra a nivel nacional, mediante la exploración continua de las necesidades del sector siderúrgico en el país.

2.9.2 Logotipo. (Ver figura 15).

Figura 15. Logotipo de la empresa



Este logotipo presenta con los colores verde, azul y amarillo la importancia de la recuperación de metales y la preservación del medio ambiente.

2.9.3 Lema. “Preservamos y ayudamos al planeta a conservar sus metales” Al recolectar y seleccionar chatarra esta será reutilizada en los procesos siderúrgicos y se disminuirá la explotación de los minerales naturales.

2.9.4 Análisis de medios. En la ciudad se disponen de medios radiales, impresos y teledifundidos. Cabe anotar que ante la ausencia de hábitos de lectura de la población, priman los medios radiales y teledifundidos, como preferidos para obtener la información que necesitan y posteriormente hacer análisis de juicio¹⁷.

2.9.5 Selección de medios. Teniendo en cuenta la población a quien va dirigida la presente investigación, los medios que más se adaptan al producto son:

Televisivo. Es importante por cuanto la empresa puede adelantar campañas de sensibilización encaminada a generar en el público la cultura de reciclar y no mantener chatarra en sus hogares y empresas.

Escrito. La imagen de la empresa se difunde por medio de visitas personales realizadas por los funcionarios de la empresa tanto a los proveedores y compradores de chatarra, con el fin de ser la más representativa en la recolección, selección y comercialización de metales en la ciudad para todo el país.

¹⁷ MELO, Jorge Armando. Medios masivos de comunicación. Bogotá. Editorial Norma. 1986. p. 74

2.9.6 Estrategias publicitarias. Utilizar los medios anteriormente descritos para acercarse más a las empresas siderúrgicas del país, con el fin de ofrecer el valor agregado de entregar los metales debidamente clasificados, y compactados, para su fácil transporte y manipulación por parte de las empresas clientes de la recuperadora.

2.9.7 Presupuesto de publicidad y promoción

❖ **De lanzamiento.**

Cuadro 19. Presupuesto de lanzamiento

NOMBRE DEL MEDIO	MEDIDA	COSTO TOTAL
Cóctel de bienvenida	Global	\$ 300.000
Tarjetas de presentación	Paquete 1000 unidades	\$ 270.000
Pasacalles	Cuatro unidades	\$ 380.000
Video institucional	20 segundos	\$ 2.500.000
Alquiler salón	2 horas	\$ 300.000
TOTAL		\$3.750.000

❖ **De operación**

Cuadro 20. Presupuesto de publicidad de operación y mantenimiento

NOMBRE DEL MEDIO	DURACIÓN CAMPAÑA	FRECUENCIA COMERCIAL	DURACIÓN COMERCIAL	COSTO MENSUAL	COSTO TOTAL
Enlace TV	Dos meses	Tres veces día	20"	\$1.500.00 0	\$3.000.000
Portafolio de servicios	Anual			\$450.000	\$400.000
TOTAL PRESUPUESTO DE OPERACIÓN					\$3.400.000

2.10 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta dirigida a la población objetivo se obtuvo:

Los materiales y productos principales en el proceso de recolección, selección y comercialización son acero (Materiales ferrosos), cobre y Aluminio, los cuales se les dará tratamiento y compactación adecuada de acuerdo a las necesidades de los clientes de la empresa.

La compra de chatarra la hacen en su mayoría directamente a empresas dedicadas al reciclaje e intermediarios y por remates, la idea con este proyecto es sustituir parte del mercado actual mediante el ofrecimiento de valor agregado en la entrega de la chatarra compactada.

La frecuencia de consumo de las empresas siderúrgicas es de 21 días, al cabo de las cuales consumen en promedio cada una de ellas 114.825 kilos de Chatarra. De los cuales el acero ocupa el 38%, cobre 28% y aluminio el 34% de ese consumo.

Los aspectos mas importantes que tienen en cuenta las empresas consumidoras de chatarra es la calidad, presentación y tiempo de envío.

La aceptación del proyecto por parte de los consumidores de chatarra, permiten determinar la viabilidad de crear una empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización

La demanda potencial de la chatarra es de 33.457.709 kilogramos al año.

El canal de comercialización adecuado es el directo y los precios se estimaron tomando en cuenta el precio promedio de mercados, los cuales se aproximaron a cifras comerciales.

3. ESTUDIO TÉCNICO

3.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

En el estudio técnico se determinará todo lo concerniente a la localización, instalación, tamaño y capacidad del proyecto, incluye además, la descripción del proceso técnico, la selección y adquisición de la maquinaria requerida para llevar a cabo el dicho proceso.

3.1.1 Descripción del tamaño del proyecto. Los volúmenes de residuos de metales en la ciudad de Barrancabermeja se produce diariamente dependen del crecimiento empresarial y poblacional, así como de la capacidad (mano de obra) para la clasificación de las toneladas que se recogen anualmente. La empresa tiene como objetivo mejorar la competitividad y productividad del sector y mantenerla constante durante la vida útil del proyecto en las condiciones del estudio de mercados; e iniciará con una oferta baja de producto clasificado; pero se incrementará gradualmente hasta cubrir la capacidad de oferta existente.

El volumen de reclasificación de residuos metálicos es inicialmente limitado por el nivel de aceptación, cultura y educación de cada una de las empresas que manejan como base metales en sus procesos; la cual irá mejorando durante la consolidación y crecimiento de este proyecto.

El proceso productivo de la planta consiste en el reciclaje, selección y clasificación de la chatarra según su tipo, forma y dimensiones y su presentación es en capas (prensado) o fragmentado, los cuales son distribuidos a todas las empresas siderúrgicas integradas y semi – integradas que se pueden beneficiar para el desarrollo de sus actividades productivas y financieras.

3.1.2 Factores que determinan el tamaño del proyecto. Los factores que condicionan el tamaño del proyecto dependen en mayor parte del funcionamiento y operatividad de la empresa, por lo cual se analizan las diversas variables que lo afectan.

- **Suministro de residuos metálicos.** Es el factor que condiciona en mayor proporción el proyecto, debido a que el objeto social de la empresa es el de comercializar un producto cuya materia prima depende del uso y desecho de bienes de consumo y de otros factores más complejos en las actividades industriales en la ciudad. En consecuencia la disponibilidad de materia prima condicionará a la empresa aprovechar al máximo los recursos locales y proveerse de material proveniente de otros municipios aledaños, en el mercado se determino que la demanda potencial de la chatarra es de 33.457.709 kilogramos al año, los cuales corresponde en acero 38%, cobre 28% y Aluminio 34%. Y la oferta potencial actual es de 23.420.396 kilogramos al año, de las cuales presentan un mercado insatisfecho de 10.037.313 kilogramos al año.
- **Tecnología y Equipos.** El sistema de producción que implementará la empresa será manual y mecánico debido a la naturaleza del negocio y los volúmenes de material que se seleccionará para la venta. Por lo cual se tendrán procesos automatizados y el uso de maquinaria especializada, pero de fácil consecución en el mercado nacional.
- **Financiamiento.** Las actividades propias de la actividad de la empresa hacen que el proyecto tenga la oportunidad de financiarse con recursos propios o a través de créditos empresariales, los cuales tienen acceso los potenciales inversionistas del presente proyecto, los cuales esta conformados por cinco; de los cuales cuatro de ellos trabajan con la empresa ECOPETROL S.A. y uno pertenece al sector financiero de la ciudad.

- **La organización.** El enganche del recurso humano con el perfil laboral adecuado no es ningún limitante, porque no requiere mano de obra calificada en la mayoría del proceso, alguno de los cargos requiere de mano de obra especializada ya que se debe tener conocimientos técnicos del manejo de las máquinas procesadoras del material, sin embargo se realizarán las respectivas capacitaciones por los proveedores de los mismos o por parte del SENA.

3.1.3 Capacidad del proyecto. La capacidad del proyecto está definida por la capacidad diseñada, instalada y utilizada. A su vez éstas dependen básicamente de los equipos disponibles, la mano de obra, el lote de producción mínimo y el tiempo requerido.

En este ítem se describirán cada una de las capacidades de una empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización, como se relaciona a continuación:

- **Capacidad total de diseño.** La capacidad de diseño está basada en el número total de kilogramos de metal a tratar, la máquina tiene la capacidad de procesar 96 Kg/hr. A continuación se relaciona la capacidad total de diseño de forma mensual trabajando 3 turnos de 8 horas al día:

Cuadro 21. Capacidad total de diseño

Capacidad de diseño de la planta Kg/hr	Jornada laboral (3 turnos de 8 horas/día)			Total Kg/día producidos	Total Kg/mes producidos	Total Kg/año producidos
	6:00 - 2:00 p.m.	2:00 - 10:00 p.m.	10:00 - 6:00 a.m.			
96	767	767	767	2.300	69.000	828.000

- **Capacidad instalada.** La capacidad instalada es igual a la capacidad diseñada, es decir que la planta procesadora de metales produce 2.300 Kg al día. Se instalarán los tres turnos que se indican en la capacidad Diseñada.

- Capacidad utilizada y proyectada. Siguiendo el procedimiento anterior, se prevé iniciar actividades con el 50% de la capacidad instalada; es decir 34.500 Kg/mes que corresponde al 4,12% de la demanda insatisfecha; de acuerdo a lo anterior los cálculos referentes a la capacidad utilizada son los siguientes:

Cuadro 22. Capacidad utilizada y proyectada mensual de la planta.

Capacidad utilizada de la planta	Jornada laboral (3 turnos de 8 horas/día)			Total Kg/día producidos	Total Kg/mes producidos 30 días
	6:00 - 2:00 p.m.	2:00 - 10:00 p.m.	10:00 - 6:00 a.m.		
48 Kg/hrs (trabajando con un 50% de capacidad)	383	383	383	1.150	34.500

Se espera un crecimiento anual de producción del 10% anual. Esta producción se distribuye en los tres turnos.

Cuadro 23. Proyección de la capacidad utilizada anual de la planta.

Capacidad utilizada y proyectada de la planta/Turno	Total Kg/año 1	Total Kg/año 2	Total Kg/año 3	Total Kg/año 4	Total Kg/año 5
3 turnos	414.000	496.800	579.600	662.400	745.200

Cuadro 24. Proyección de la capacidad utilizada por material. (Kg/año)

Capacidad utilizada y proyectada de la planta/Turno	Total Kg/año 1	Total Kg/año 2	Total Kg/año 3	Total Kg/año 4	Total Kg/año 5
Acero 38%	157.320	188.784	220.248	251.712	283.176
Cobre 28%	115.920	139.104	162.288	185.472	208.656
Aluminio 34%	140.760	168.912	197.064	225.216	253.368
TOTALES	414.000	496.800	579.600	662.400	745.200

3.2 LOCALIZACIÓN

3.2.1 Macrolocalización. La empresa estará ubicada en la ciudad de Barrancabermeja, la cual cuenta con una extensión territorial de 1.342 km², en la que circunda con:

Norte: Municipio de Puerto Wilches, Sabana de Torres y Girón.

Sur: Municipio de Puerto Parra, Simacota y San Vicente de Chucurí.

Oriente: Municipio de San Vicente de Chucurí y Betulia.

Occidente: Municipio de Yondó (Antioquia).

Figura 16. Mapa de Barrancabermeja Santander



Fuente: Georeferenciado por el Observatorio del Programa Presidencial para los DDHH y DIH- Vicepresidencia de la República. CARTOGRAFÍA: DANE. 2001.

3.2.2 Microlocalización. La empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización, se montará en el barrio el Campín el cual se encuentra ubicado sobre la carretera nacional, por la disponibilidad de un predio que tiene un socio del proyecto en las afueras de la ciudad sobre la vía nacional.

Figura 17. Microlocalización Barrio el campin



Fuente: http://www.guiarte.com/mapas-destinos/satelite_poblacion_barrancabermeja.html Consultada: Mayo 15 de 2009

Costo de transporte de insumos. Depende de las distancias a donde se enviaría la chatarra, debidamente embalada en bloques compactados de diversos materiales. Con el fin de realizar un promedio se indicaran las ciudades donde se ubican las empresas objeto del presente proyecto. El costo de dichos fletes será asumido por los compradores.

Cuadro 25. Tarifas por tonelada en pesos

DESTINO ORIGEN	ARMENIA	B/QUILLA	BOGOTA	B/MANGA	C/GENA	CUCUTA	DUITAMA	M/LLIN	S.MARTA
ARMENIA	-	120.545	64.778	88.772	118.875	116.047	80.877	62.818	123.000
B/QUILLA	131.255	-	139.188	102.476	37.873	115.863	134.948	110.962	28.668
BOGOTA	58.359	91.366	-	64.929	91.366	86.551	38.951	69.939	91.336
B/MANGA	90.541	79.727	79.882	-	89.528	46.755	76.105	96.886	77.276

DESTINO ORIGEN	ARMENIA	B/QUILLA	BOGOTA	B/MANGA	C/GENA	CUCUTA	DUITAMA	M/LLIN	S.MARTA
C/GENA	133.694	33.741	142.975	105.446	-	121.762	137.994	106.805	40.007
CUCUTA	111.819	89.054	95.660	48.686	96.570	-	94.865	112.276	86.551
DUITAMA	82.603	91.366	41.459	62.360	101.644	94.365	-	95.217	99.074
MEDELLIN	54.676	76.532	73.172	80.208	74.923	110.671	85.151	-	77.321
S.MARTA	140.149	32.109	132.770	95.625	40.007	113.754	126.932	116.704	-

Fuente: tabla de fletes de remitentes. Decreto 2663 / 21 julio 2008 con base en la resolución 3175 de 2008.

Consultada: 16 de enero 2010. Disponible desde internet en:

<http://www.proexport.com.co/VbeContent/NewsDetail.asp?ID=1054&IDCompany=16>.

Cuadro 26. Tipo de vehículos y peso reglamentario máximo de carga

VEHICULO	PESOS TN
TRACTOMULAS	35 TONELADAS
CAMIONES DE TRANSMISION SENCILLA	10 TONELADAS
DOBLE TROQUE	17 TONELADAS

Ubicación de los usuarios. El mercado objetivo se encuentra ubicado en el territorio nacional, el cual esta compuesto por las siderúrgicas que requieren de material reciclado denominado Chatarra.

Localización de insumos. Como se ha venido mencionando, los equipos para el montaje de la planta serán traídos de otra ciudad, cumpliendo con normas de seguridad para una eficiente productividad, y los equipos de oficina y muebles y enseres serán adquiridos en la ciudad; la contratación del personal de la zona con experiencia en el tema para así crear una cultura de competitividad y productividad en el medio.

Condiciones de vías de comunicación y medios de transporte. Teniendo en cuenta la ubicación de las diferentes empresas (fertilizantes, Ecopetrol y otras

empresas, que están dentro del anillo vial de la ciudad, dichas vías de acceso presentan un estado favorable.

Infraestructura y servicios públicos disponibles. Cabe anotar que las actividades a realizar por la empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización requerirá de una infraestructura física adecuada; un espacio que permita ser adaptado para los diferentes procesos llevados a cabo.

Presencia de actividades empresariales. Barrancabermeja posee una gran riqueza humana, de recursos naturales, de infraestructura organizacional e institucional, que ligado a los sectores de apoyo juegan un papel importante en el municipio, en la generación de empleo y la proyección que le dan a la ciudad; vale destacar el comercio, la producción, la enseñanza, el sector solidario, los servicios de salud, el transporte, la construcción, los servicios financieros y la administración pública.

Disponibilidad de costos y recursos. Los cuales serán aportados por recursos propios y de crédito de los socios mediante una sociedad Ltda., los cuales pueden ser en dinero o especie.

Influencia del clima. Una de las mayores ventajas comparativas de Barrancabermeja y el Magdalena Medio es la riqueza biológica y escénica de su medio natural (humedales). Sobre sus colinas, Barrancabermeja es el único puerto firme y la mayor ciudad en la región rodeada de bosques tropicales y ciénagas, con un alto potencial de desarrollo, un clima tropical propicio para el desarrollo de todo tipo de actividades de orden empresarial. Razón por la cual se pretende desarrollar este proyecto.

3.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

El proceso productivo de la empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización según su tipo, forma y dimensiones y su presentación es en capas (prensado) o fragmentado, los cuales son distribuidos a todas las empresas siderúrgicas integradas y semi-integradas que se pueden beneficiar para el desarrollo de sus actividades productivas.

3.3.1 Ficha técnica del producto

Cuadro 27. Ficha técnica de la chatarra Acero

Producto Principal	Chatarra de Acero (Cubos compactados de cinco Toneladas)
Diseño	Producto reciclado
Especificaciones técnicas	<p>Se ofrecen especificando su peso, composición química, la forma de los gustos y dimensiones en el cual se entregará ya sea en chatarra de acero a granel, chatarra de acero en cubos, acero en briguetas¹⁸, con el fin de que este pueda ser utilizado como materia prima en procesos de fundición particularmente en industrias de acería, alto horno, coquería y laminación para empresas semi-integradas</p> <p>Productos finales serán cubos 900 x 550 x 500 mm de cinco toneladas de chatarra ferrosa seleccionada así:</p> <ul style="list-style-type: none">• Chatarra de acero Tipo A, B, C, D• Chatarra por Grupos 1, 2, 3 y 4 .

¹⁸ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS, Normas Colombianas para la chatarra de acero, clasificación y características generales. Santa Fe de Bogotá D.C.: ICONTEC, 1976. 6 p NTC 1261.

Cuadro 28. Ficha técnica de la chatarra Cobre.

Producto Principal	Chatarra de Cobre (Cubos compactados de cinco Toneladas)
Diseño	Producto reciclado
Especificaciones técnicas	<p>Se ofrecerá especificando su peso, composición química, la forma de cubos y dimensión en el cual se entregara compactado según requisitos y exigencias del cliente. Con el fin de que esta pueda ser utilizada como materia prima en fundiciones de cobre para laminación fabricación de alambón en gran cantidad de fundiciones de latones para alear con otros metales.</p> <p>Productos finales serán cubos 900 x 550 x 500 mm de cinco toneladas de chatarra clasificada de cobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chatarra de Cobre especial. • Chatarra de Cobre n1 • Chatarra de Cobre n2. • Chatarra de Cobre de tubo.

Cuadro 29. Ficha técnica de la chatarra Aluminio.

Producto Principal	Chatarra de Aluminio (Cubos compactados de cinco Toneladas)
Diseño	Producto reciclado

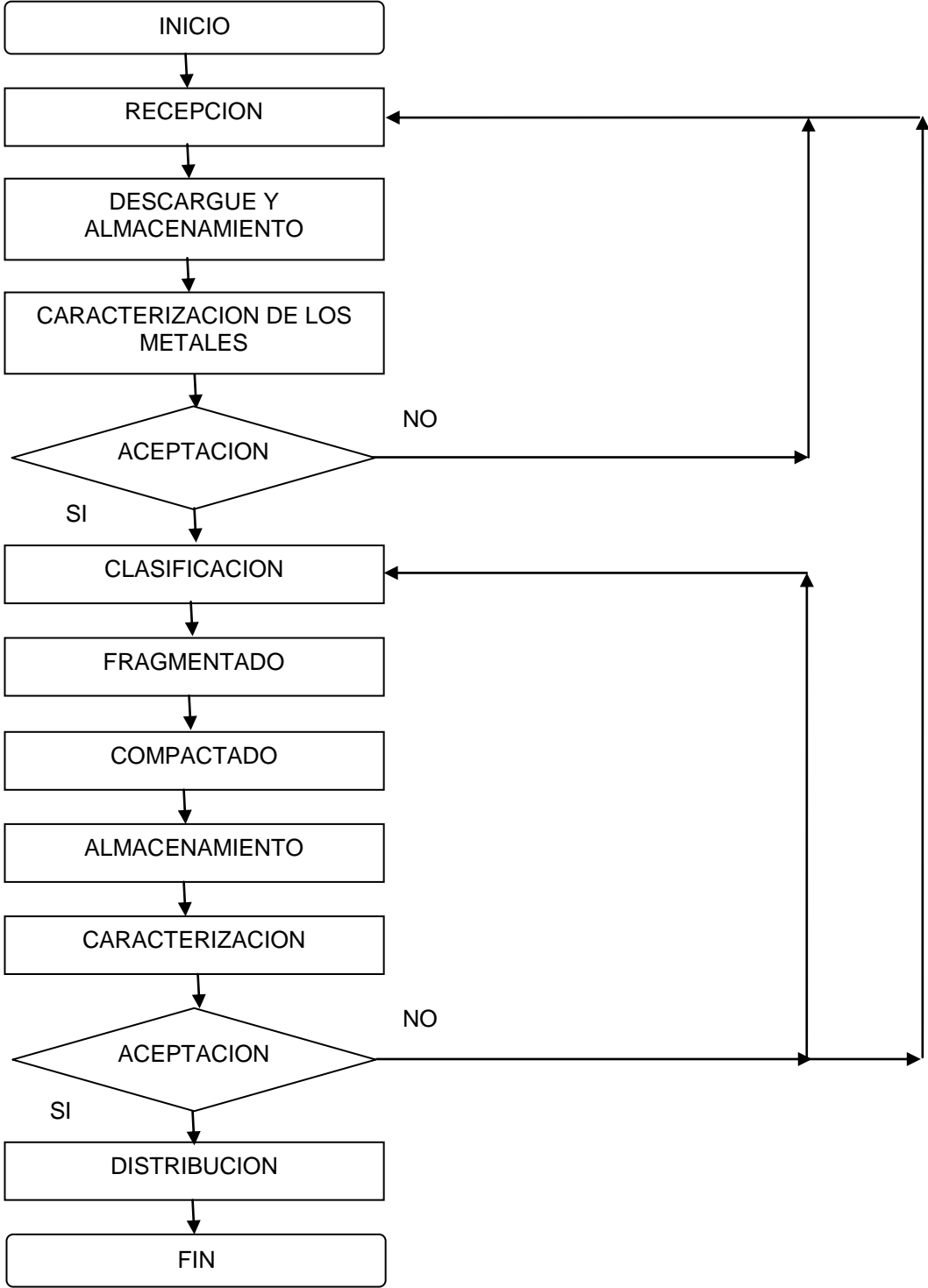
<p style="text-align: center;">Especificaciones técnicas</p>	<p>Se ofrecerá especificando su peso, composición química, la forma de los cubos y dimensión en el cual se entregara compactado según requisitos y exigencias del cliente. Con el fin de que esta pueda ser utilizada como materia prima en fundición de aluminio por medio de la recuperación del metal usado. (Chatarra clasificada), es decir en semi-integradas, donde se utilizan diferentes tipos de hornos especialmente el horno de crisol que es el mas usado industrialmente para la fundición de metales no ferrosos.</p> <p>Productos finales serán cubos 900 x 550 x 500 mm de cinco toneladas de chatarra clasificada de Aluminio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chatarra de producción nueva y limpia de aluminio de extrusión. • Chatarra de producción nueva pintada de aluminio de extrusión. • Extrusiones de aleaciones mixtas de aluminio nuevo y usado.
---	---

3.3.2 Descripción técnica del proceso. El proceso de la clasificación de chatarra, comienza con la introducción de la chatarra reciclada (Acero, Aluminio, Cobre) en la etapa recepción, pesaje, descargue, caracterización de la materia prima, clasificación, corte, fragmentado compactado, almacenamiento, caracterización del producto final y distribución.

- **Recepción:** desde su ingreso a las instalaciones debe ser controlada por una planilla de recepción (ver anexo D) en el que se anota el origen del material, el peso de la carga y de material seguido de una inspección visual para determinar el tipo de chatarra que contiene, dependiendo de sus dimensiones.
- **Pesaje:** la materia prima es pesada en una báscula industrial, con el objeto de verificar el peso a entregar del material por el proveedor y hacer el recibido de acuerdo a la orden de compra de la planta clasificadora.
- **Descargue y almacenamiento:** luego que el material es pesado se prosigue su descarga a la zona de almacenamiento en los patios destinados para este fin, con base a la calidad del material.
- **Caracterización de la materia prima:** esta parte del procedimiento consiste en determinar la composición química de la chatarra por medio de un espectrómetro de emisión; con el fin de verificar si la materia prima esta dentro del rango del porcentaje adecuado y determinar que volumen de chatarra se acepta a ser rechazada, sometiéndola a inspecciones en las que debe cumplir con todos los requerimientos exigidos de limpieza.
- **Clasificado:** el material o chatarra se procede a su selección y clasificación según la norma NTC 1261 de acuerdo al numeral 2.5 y 5 en el cual se destina la chatarra de acuerdo a su uso, donde la chatarra se separa en materiales ferrosos de los no ferrosos, que serán apilonados en cada uno de los sitios destinados para tal efecto. El aluminio, el cobre y algunos materiales sólidos no metálicos como concreto, madera, caucho, llantas y materiales consideramos como de alto riesgo son depositados en recipientes cerrados, los cuales tendrán otra destinación y serán enviados a otras empresas recicladoras o al basurero municipal, que se encuentra a pocos kilómetros de la planta.

- **fragmentado:** este proceso consiste en triturar piezas de gran tamaño como carros completos con o sin motores y reducirlos a tamaños admisibles para un uso determinado, según las necesidades y el proceso que vaya a utilizar el cliente. El programa todo se realiza en operaciones de vía húmeda y en seco. En el caso de la vía húmeda reduce la producción del polvo y explosiones causadas por gases de hidrocarburo mediante una inyección de agua en las paredes de los mismos. El fragmento es apropiado para procesar materiales de chatarra sobredimensionados como carros completos, utensilios de hogar, neveras y lavadoras, entre otros.
- **Compactado:** este proceso consiste en tomar la chatarra reducido después del proceso de corte o fragmentado, comprimiéndola y produciendo capas en forma de cubo, que pueden variar en sus dimensiones dependiendo del tamaño de la chatarra reducida.
- **Almacenamiento:** en este proceso se guarda el producto provisionalmente obtenido, haciendo un riesgo de control (ver anexo E) para su posterior distribución. Debe ser separado cada material para evitar contaminaciones y confusiones del mismo.
- **Caracterización del producto:** este paso es de suma importancia, y por razones de confiabilidad y calidad la planta clasificadora de chatarra ofrecerá el producto especificando un porcentaje de pureza del metal. También es importante por que si el producto no cumple con las expectativas deberá volver al proceso de clasificación y repetir el procedimiento. Para esta parte del proceso es importante anotar que la planta no contara con el espectrómetro ya que su precio no esta al alcance de la planta en un inicio. Entonces se contara con una empresa que vende este servicio de caracterización mensual.
- **Distribución:** aquí es muy importante manejar una política de distribución atractiva, con el fin de penetrar el mercado ofreciendo al cliente un servicio de entrega puerta a puerta.

Figura 18. Diagrama de flujo del proceso



3.3.3 Diagrama de operación. Esta representado en la figura 16.

3.3.4 Recursos

- **Recurso humano.** La empresa requiere para su funcionamiento el siguiente personal el cual se considera suficiente para el logro de los objetivos.

Área administrativa:

- 1 Gerente
- 1 Secretaria
- 1 Vendedor
- 1 Auxiliar de Servicios
- 1 Contador

Área operativa:

- 1 Jefe de patio
- 2 Operarios (por turno)

- **Recurso físico.** De acuerdo con la investigación contará con el siguiente listado de equipos y maquinaria para llevar a cabo su proceso productivo:

Cuadro 30. Recurso de maquinaria y equipo

Equipo	No	Capacida d flujo de diseño	Tipo de operación	Especificaciones adicionales	Material
Prensadora	1	2 a 5,7 tn/ día	Continua	Modelo Y81 - 150Y export HUAHONG TECHNOLOGY; Fuerza de prensado principal 1500 kn; tamaño de la caja de la prensa 900 x 550 x 500 mm; Tamaño de la Bala ϕ 135 x 500 mm; Peso de la bala About 20 kg; motor 15 kw.	Acero

Equipo	No	Capacidad flujo de diseño	Tipo de operación	Especificaciones adicionales	Material
Cizalla	1		Discontinuo	Modelo Q43 – 630 ^º HUAHONG TECHNOLOGY; Tamaño de recorte máximo 35 x 35 Φ 40 mm; Fuerza transversal mas grande 630 kn; Longitud de lamina 400 mm; esquilar frecuencia 8 – 16 veces / minuto; motor 7.5 kw	Acero
Equipo de oxicorte	1		Discontinuo	Dos cilindros de gas, oxigeno y metano y un quemador, el cual mezcla los dos gases produciendo fuego a través de una chispa	Aleación metales alta temperatura
Bascula Industrial	1	5 tn	Discontinuo		Acero
Carretillas	2	800 kg	Discontinuo		Acero

Cuadro 31. Recurso de muebles y enseres

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Escritorio en madera	3
Sillas ergonómicas	3
Mesa para computador	3
Sillas recepción	12
Archivador 4 gavetas en madera	3
Mesa para juntas	1
Sillas para mesa de juntas	6
Nevera 235 litros	1
Cafetera	1

Cuadro 32. Recurso de equipos de oficina

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Aire acondicionado 12000 BTU consola LG	1
Aparatos telefónicos	2
Telefax	1
Caja fuerte	1
Computador	3

- **Materiales.** La compra de la materia prima a utilizarse en el proceso se obtiene en la planta, en su defecto se desplaza un vehículo hacia el lugar de ubicación de la misma.

3.3.5 Estudio de proveedores. Para la empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, el mercado objetivo son las empresas radicadas en la ciudad de Barrancabermeja que generan residuos metálicos o chatarra. De esta manera se determinará el volumen, y la clase de chatarra generada por el sector empresarial de Barrancabermeja, tomando esta como muestra primordial para calcular el volumen de chatarra producida en la ciudad.

Cuadro 33. Empresas registradas en Cámara de comercio Barrancabermeja 2008.

ORGANIZACIÓN JURIDICA	AÑO	NUMERO DE MOVIMIENTOS			TOTAL
		MATRICULAS	RENOVACIONES	CANCELACION	
Personas Naturales	2008	2.701	4.136	1.246	5.591
Sociedades Anónimas	2008	5	34	3	36
Sociedades Limitadas	2008	58	473	34	497
Sociedades de Hecho	2008	63	117	50	130
Soc. Comandita Simple	2008	-	2	-	2
Empresas Asociativas Trabajo	2008	9	65	26	48
Empresas Unipersonales	2008	9	90	18	81
Entidades sin Animo de Lucro	2008	293	-	3	290
TOTALES		3.138	4.917	1.380	6.675

Fuente. Cámara de Comercio de Barrancabermeja, octubre 22 de 2009.

Actualmente existen empresas que tienen incidencia directa con la actividad de la chatarra o que generan constante y/o parcialmente residuos metálicos. (Ver anexo C)

3.3.5.1 Ficha técnica de la encuesta a proveedores

Cuadro 34. Ficha técnica Proveedores.

ITEM	CONCEPTO
Tipo de investigación.	Se realizará una investigación descriptiva para delimitar las variables a investigar y establecer los nexos de relación entre ellas. Por ejemplo, la relación existente entre la oferta del producto y el precio actual en el mercado de los metales
Método de investigación.	Se utilizará el método deductivo, porque de los conocimientos generales de los metales, se identificaron y extrajeron los pertinentes para el establecimiento de una empresa para su manejo, recolección, reciclaje de residuos y posterior oferta en la ciudad.
Fuentes de información.	Para la recolección de la información primaria se acudirá a entrevistas directas a Gerentes, Administradores o personas encargadas de la información de las empresas inscritas en la Cámara de comercio de Barrancabermeja.
Instrumento.	Cuestionario (Ver anexo B)
Modo de aplicación.	Directa - Vía telefónica
Definición de la población.	420 empresas inscritas en la Cámara de Comercio de Barrancabermeja, de las cuales se dedican en pequeña, mediana o gran parte de su actividad en la generación de desechos de metales. Ver anexo C
Método de muestreo.	Aleatorio simple. Se aplicó la fórmula: $n = \frac{N(p * q)Z^2}{Z^2(p * q) + e^2(N - 1)}$ Donde N es la población representada por 420 empresas. Z ² , grado de confiabilidad, 95 por ciento. P, posibilidad de ocurrencia de eventos.

ITEM	CONCEPTO
	Q, posibilidad de fracaso de eventos. e ² , error, 5 por ciento
Tamaño de la muestra	200 cuestionarios
Alcance	La ciudad de Barrancabermeja
Tiempo de Aplicación	Agosto a septiembre de 2009
Encuestadores	JESÚS RAUL MORALES SUAREZ JOSE ARMANDO ROJAS MERCADO

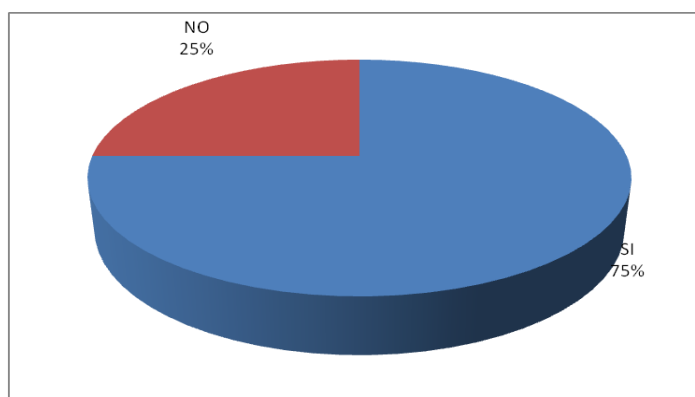
3.3.5.2 Tabulación y presentación y análisis de resultados de la prueba

Pregunta 1. ¿Vende usted chatarra?

Cuadro 35. Empresas que venden chatarra.

ITEM	FRECUENCIA	%
SI	150	75%
NO	50	25%
TOTAL	200	100%

Figura 19. Empresas que venden chatarra.



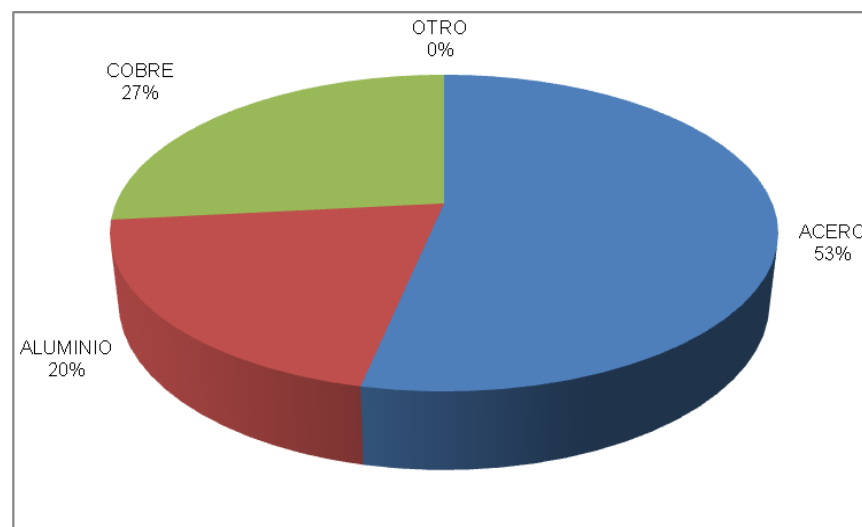
De acuerdo con la prueba piloto se denota que la mayoría de las empresas que realizan actividades en la ciudad generan de alguna manera chatarra o residuos que pueden considerarse como residuo metálico.

Pregunta 2. ¿Qué clase de material de chatarra vende?

Cuadro 36. Clase de residuos metálicos que vende

ITEM	FRECUENCIA	%
ACERO	80	53%
ALUMINIO	30	20%
COBRE	40	27%
OTRO	0	0%
TOTAL	150	100%

Figura 20. Clase de residuos metálicos que vende



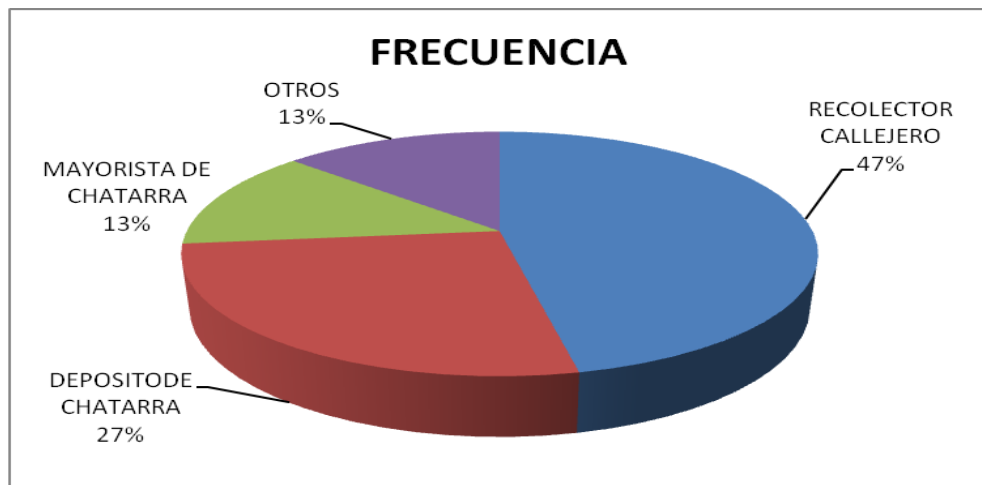
De acuerdo con la información recolectada en la prueba piloto se puede determinar que las empresas ubicadas en Barrancabermeja, generan chatarra de acero, debido a que en la ciudad se realizan frecuentemente repuestos y montajes de plantas que requieren de este material, seguido del cobre y aluminio que se encuentran también inmersos en este tipo de actividad.

Pregunta 3. ¿Quién le compra la chatarra actualmente?

Cuadro 37. Compradores de chatarra en la zona

ITEM	FRECUENCIA	%
RECOLECTOR CALLEJERO	70	47%
DEPOSITO DE CHATARRA	40	27%
MAYORISTA DE CHATARRA	20	13%
OTROS	20	13%
TOTAL	150	100%

Figura 21. Compradores de chatarra en la zona.



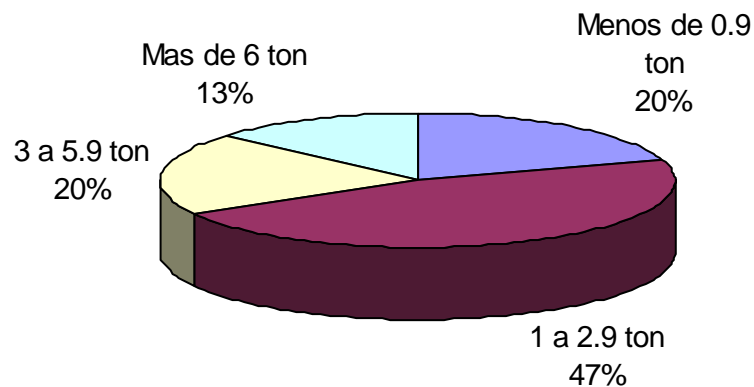
La venta de los residuos en la mayoría de las empresas son realizadas en la zona de manera informal a través de recolectores callejeros, los cuales pasan diariamente en algunos de los casos; en una menor proporción pero no insignificante se envía la chatarra a los depósitos existentes en la ciudad, en ocasiones pasan a recolectar la chatarra cuando esta es representativa.

Pregunta 4. ¿Qué cantidad de chatarra de los siguientes metales genera su empresa semanalmente?

Cuadro 38. Volumen de chatarra de Acero generada semanalmente

ITEM	FRECUENCIA	%
Menos de 0.9 ton	30	20%
1 a 2.9 ton	70	47%
3 a 5.9 ton	30	20%
Mas de 6 ton	20	13%
TOTAL	150	100%

Figura 22. Volumen de chatarra de Acero generada semanalmente.

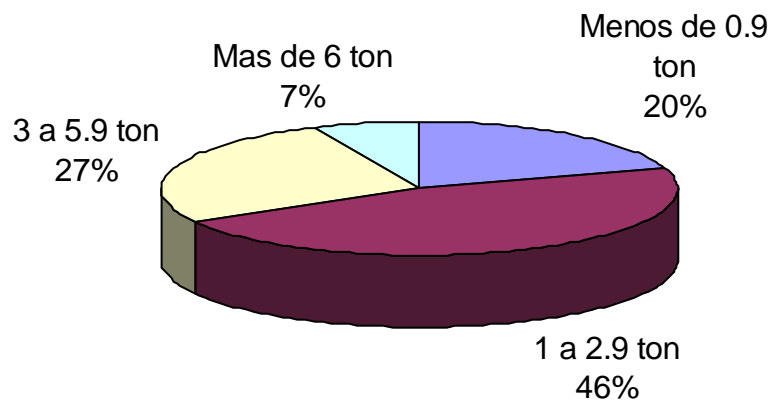


Las empresas generan en promedio 2.8 toneladas semanales de chatarra de acero, la cual esta compuesta en su mayoría en restos o residuos de este material utilizadas en el montaje de infraestructura de las plantas, repuestos entre otros.

Cuadro 39. Volumen de chatarra de aluminio generada semanalmente.

ITEM	FRECUENCIA	%
Menos de 0.9 ton	30	20%
1 a 2.9 ton	70	46%
3 a 5.9 ton	40	27%
Mas de 6 ton	10	7%
TOTAL	150	100%

Figura 23. Volumen de chatarra de aluminio generada semanalmente.

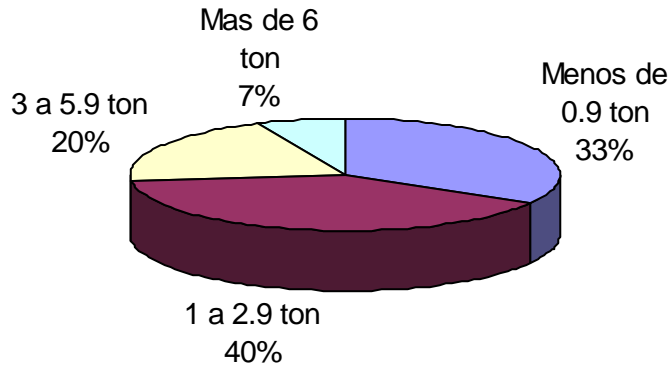


La generación de chatarra de aluminio en la ciudad es en promedio de 2,7 toneladas semanales

Cuadro 40. Volumen de chatarra de Cobre generada semanalmente

ITEM	FRECUENCIA	%
Menos de 0.9 ton	50	33%
1 a 2.9 ton	60	40%
3 a 5.9 ton	30	20%
Mas de 6 ton	10	7%
TOTAL	150	100%

Figura 24. Volumen de chatarra de Cobre generada semanalmente.



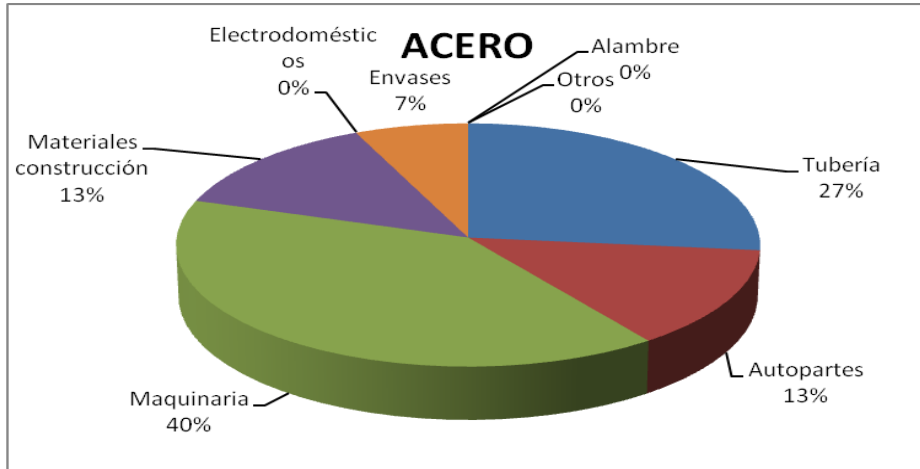
En Barrancabermeja se genera semanalmente en promedio 2,4 toneladas de cobre el cual esta representado en alambre y bobinados, entre otros los cuales son desechados por las empresas, al vender los electrodomésticos, cambio de redes y mantenimientos.

Pregunta 5. ¿Cuál es la presentación de la chatarra de los siguientes metales que genera su empresa?

Cuadro 41. Presentación de la chatarra de Acero en la ciudad

ITEM	FRECUENCIA	%
Tubería	40	27%
Autopartes	20	13%
Maquinaria	60	40%
Materiales construcción	20	13%
Electrodomésticos	0	0%
Envases	10	7%
Alambre	0	0%
Otros	0	0%
TOTAL	150	100%

Figura 25. Presentación de la chatarra de Acero en la ciudad

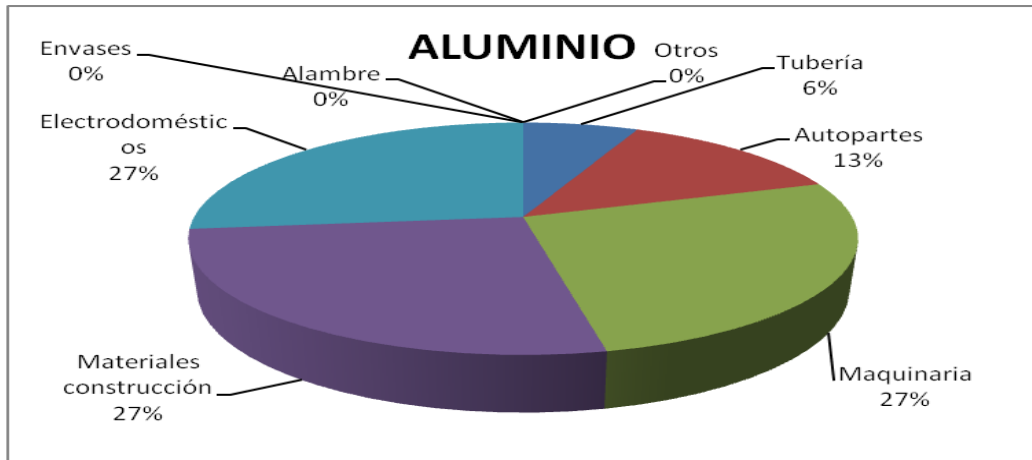


La chatarra de acero se presenta en una gran proporción en maquinaria dada de baja, tuberías, autopartes, materiales de construcción y en una pequeña proporción en envases.

Cuadro 42. Presentación de la chatarra de Aluminio en la ciudad

ITEM	FRECUENCIA	%
Tubería	10	7%
Autopartes	20	13%
Maquinaria	40	27%
Materiales construcción	40	27%
Electrodomésticos	40	27%
Envases	0	0%
Alambre	0	0%
Otros	0	0%
TOTAL	150	100%

Figura 26. Presentación de la chatarra de Aluminio en la ciudad

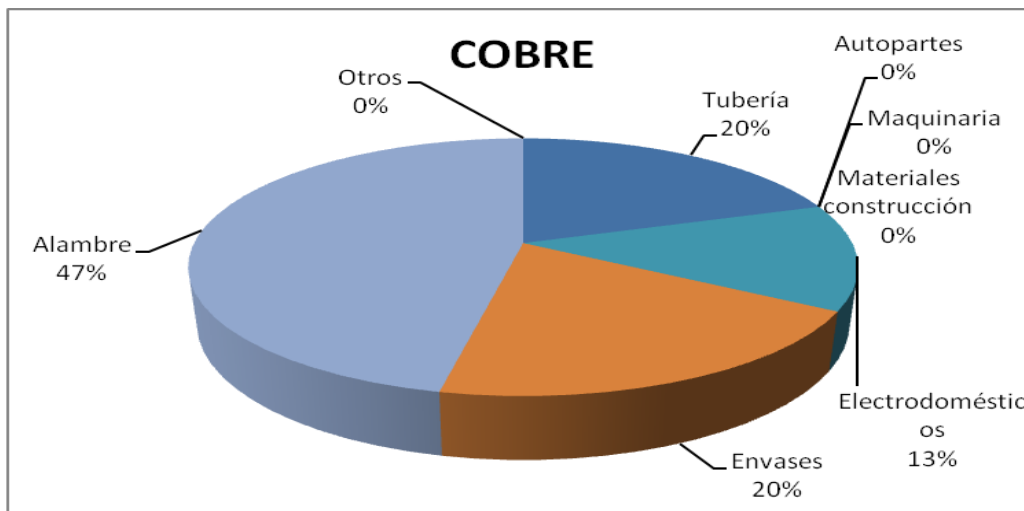


Este material se encuentra frecuentemente en los materiales de construcción, electrodomésticos, maquinaria, generadas en las actividades realizadas por las empresas localizadas en la ciudad, en pequeña proporción se encuentra este metal en autopartes y tuberías.

Cuadro 43. Presentación de la chatarra de Cobre en la ciudad

ITEM	FRECUENCIA	%
Tubería	30	20%
Autopartes	0	0%
Maquinaria	0	0%
Materiales construcción	0	0%
Electrodomésticos	20	13%
Envases	30	20%
Alambre	70	47%
Otros	0	0%
TOTAL	150	100%

Figura 27. Presentación de la chatarra de Cobre en la ciudad



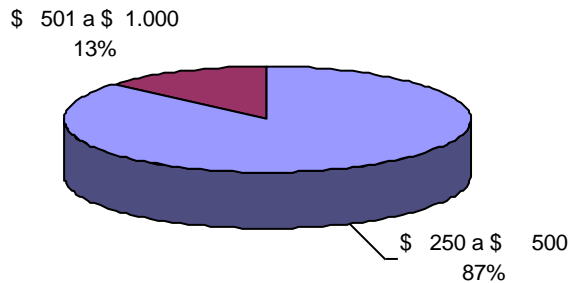
La presentación de material de chatarra de cobre en la ciudad se encuentra en una mayor proporción en cables, envases y tuberías, y en una menor proporción en los electrodomésticos desechados o motores de estos.

Pregunta 6. ¿Cual es el precio de venta por kilogramos de la chatarra que usted produce?

Cuadro 44. Precio de venta de la chatarra de Acero por parte de las empresas que los generan.

ITEM	FRECUENCIA	%
\$ 0 a \$ 249	0	0%
\$ 250 a \$ 500	130	87%
\$ 501 a \$ 1.000	20	13%
TOTAL	150	100%

Figura 28. Precio de venta de la chatarra de Acero por parte de las empresas que los generan

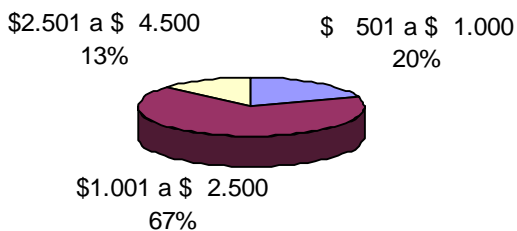


El precio de venta de chatarra de acero requerido por las empresas generadoras de la misma en la ciudad de Barrancabermeja, es en promedio por valor de \$425 por kilogramo.

Cuadro 45. Precio de venta de la chatarra de Aluminio por parte de las empresas que los generan

ITEM	FRECUENCIA	%
\$ 0 a \$ 249	0	0%
\$ 250 a \$ 500	0	0%
\$ 501 a \$ 1.000	30	20%
\$1.001 a \$ 2.500	100	67%
\$2.501 a \$ 4.500	20	13%
TOTAL	150	100%

Figura 29. Precio de venta de la chatarra de Aluminio por parte de las empresas que los generan

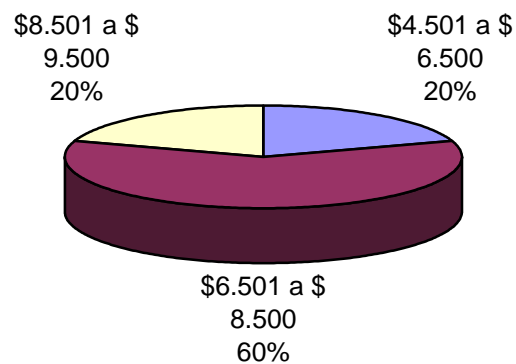


El precio promedio de venta de chatarra de aluminio es de \$1.784 por kilogramos, el cual es el valor solicitado por las empresas generadoras de chatarra en la ciudad de Barrancabermeja.

Cuadro 46. Precio de venta de la Cobre por las empresas generadoras

ITEM	FRECUENCIA	%
\$ 0 a \$ 249	0	0%
\$ 250 a \$ 500	0	0%
\$ 501 a \$ 1.000	0	0%
\$1.001 a \$ 2.500	0	0%
\$2.501 a \$ 4.500	0	0%
\$4.501 a \$ 6.500	30	20%
\$6.501 a \$ 8.500	90	60%
\$8.501 a \$ 9.500	30	20%
\$9.501 a \$12.500	0	0%
Más de \$12.501	0	0%
TOTAL	150	100%

Figura 30. Precio de venta de la chatarra de Cobre por parte de las empresas que los generan



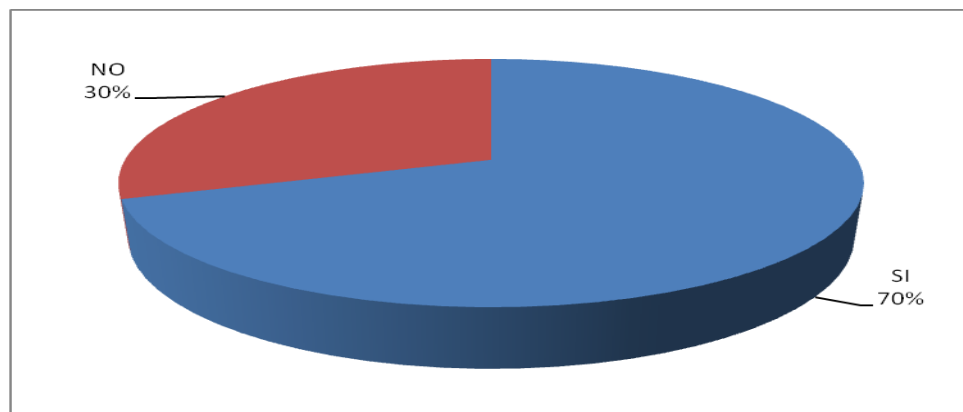
Las empresas generadoras de residuos metálicos en la ciudad de Barrancabermeja cobran por kilogramo de este en promedio \$7.400.

Pregunta 7. ¿Esta de acuerdo con el diseño de una empresa para el manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos a ubicarse en la ciudad de Barrancabermeja?

Cuadro 47. Aceptación del proyecto

ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	14	70%
NO	6	30%
TOTAL	20	100%

Figura 31. Aceptación del proyecto



Toda vez que el manejo apropiado de estos metales está directamente relacionado con la calidad de los mismos y considerando que Barrancabermeja es el epicentro industrial en el sector petroquímico de Colombia, expresaron el optimismo con un 70% de proveer estos metales a la nueva empresa la cual pretende generar valor agregado en la selección, compactación y/o triturado de metales de acuerdo con las especificaciones de los clientes objeto las cuales están representadas por las siderúrgicas existentes en el país.

3.3.6.3 Análisis de la encuesta. De acuerdo con los resultados arrojados en la encuesta, se pudo determinar lo siguiente.

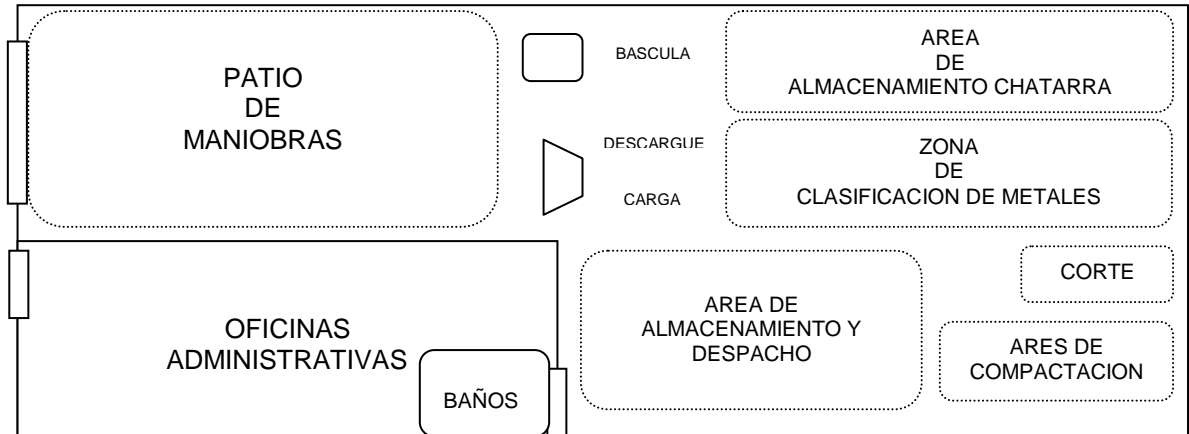
- De las empresas encuestadas el 70% generan chatarra, razón por la cual este negocio es atractivo en esta ciudad, las cuales están representadas en metales como el Acero, Aluminio y cobre, los cuales son más comunes en la región, la existencia de otro tipo de materiales, no es representativa.
- La venta de esta chatarra se realiza en una gran proporción a los recolectores callejeros, lo cual no indica que muevan mucho volumen como lo hacen los depósitos y mayoristas de chatarra.
- El promedio semanal de generación de chatarra de los tres materiales es en promedio del 7,9 toneladas semanales, los cuales están representados en maquinaria, repuestos, alambre entre otras presentaciones, los precios varían de acuerdo con el material.
- Adicionalmente se denota una gran aceptación en la creación de la planta en la ciudad de Barrancabermeja.

3.3.6 Distribución de planta. La distribución de planta para la empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización se puede apreciar en la siguiente figura.

El área total de la planta es de 1200 m² en el cual se desarrollaran las actividades de producción comercialización y administración.

Patio de maniobras	192 m ²
Área de Almacenamiento y Proceso	660 m ²
Área de Administración	192 m ²
Áreas comunes	156 m ²

Figura 32. Distribución de planta



3.3.7 Requerimientos ambientales. La recuperadora de metales RAAL LTDA necesita de un estudio de impacto ambiental que le de viabilidad a la construcción y operación del mismo.

Inicialmente se hará una solicitud por escrito a la autoridad ambiental del municipio de Barrancabermeja para que expida los términos de referencia para el montaje del estudio o presentarlo directamente con fundamentos en términos de referencia genéricos, anexando la solicitud de licencia ambiental. En el estudio de impacto ambiental debe describirse cada uno de los aspectos que están contenidos en los términos de referencia. Ver anexo F.

3.4 CONCLUSIONES SOBRE LA VIABILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO

Se determinaron las capacidades de producción (diseñada e instalada 828.000 kg/año y utilizada el 50% incrementado un 10% cada año durante los próximos cinco años, teniendo en cuenta la capacidad de la maquina en comparación con el mercado objetivo.

No se realizó un análisis de micro localización por cuanto el terreno es aportado por uno de los socios.

Se hizo un diagrama de flujo y de proceso en donde se efectúa en detalle los diferentes procedimientos para la manipulación de la chatarra de diversos materiales que no requiere de alta ingeniería para su desarrollo.

Para el control de calidad, se plantearon unas acciones encaminadas a mejorar. En el estudio de proveedores, se nombraron las diferentes empresas situadas dentro y fuera de Barrancabermeja para el suministro de materias primas, maquinaria, equipos de cómputo y muebles y enseres, donde posteriormente se efectuó una evaluación basada en la calidad, costos, experiencia y servicio post-venta.

Para la mano de obra se aplicará una técnica por competencias para las áreas operativa, administrativa y ventas dentro de su experiencia, conocimiento de la zona, gustos y preferencias de la población en el consumo de este producto.

La empresa contara con un terreno que tiene 1200 m² el cual se encuentra ubicado en el Barrio el Campin, sobre la vía nacional.

En conclusión, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el estudio de mercados y relacionado con el estudio técnico en lo que concierne a la demanda y producción de la empresa, es viable técnicamente el proyecto.

4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

4.1 FORMA DE CONSTITUCIÓN

4.1.1 Tipo de Sociedad. La empresa se puede clasificar de acuerdo a la procedencia del capital como empresa privada, según el número de propietarios como una sociedad limitada y por el tamaño una pequeña empresa. El objetivo común de la sociedad es con ánimo de lucro y se enmarca en una empresa limitada.

Se constituirá entonces una sociedad limitada, integrada por cinco socios. Los requisitos para su creación son los siguientes:

- Nombre de la empresa.
- Nombre, documento de identidad, domicilio y dirección del representante legal.
- Dirección de la empresa.
- Término de la duración de la sociedad.
- Enunciación clara y completa de las actividades productivas y comerciales a través del acta de constitución y los estatutos.
- El monto del capital, estipulando el aporte de cada socio.

Las normas legales para la confirmación y funcionamiento de las sociedades comerciales limitadas están estipuladas en el Código del Comercio, Título V, Artículos 353 a 372.

4.1.2 Procedimiento

- Se redactará una minuta de acuerdo al modelo establecido por la cámara de comercio la cual contiene la siguiente información básica.
- Aceptada el nombre de la empresa y registrada la minuta en la cámara de comercio esta expedirá la matrícula mercantil y el certificado de constitución y

representación legal. Luego se procede al registro de los libros de contabilidad (mayor y balances, caja diario, estado de resultados). Posteriormente el certificado de matrícula mercantil se solicita el Registro Único Tributario RUT asignado por medio de la cámara de comercio. El cual se presenta con el diligenciamiento de un formulario en el Departamento de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN, donde se solicita la inscripción en el Registro Único Tributario RUT y se solicita el número de talonarios de facturas de venta.

4.2 POLÍTICAS DE LA EMPRESA

❖ **Políticas de personal.** La empresa será un foco de generación de empleo en la ciudad y en la región, tanto de mano de obra directa como indirecta, a medida que la planta incremente su producción. Por tal motivo, se buscará personal calificado y no calificado para las labores de administración, supervisión, operación y realización de labores mecánicas dentro de la planta.

Se seleccionará personal con capacidad inventiva y de decisión. Por dicha razón, preferentemente su personal será egresado de las universidades y el Servicio Nacional de Aprendizaje de la región y profesionales con experiencia en el área de administración (gestor empresarial), operativo (ingeniero de producción) y operarios (CAP del Sena).

❖ **Políticas de compras.** Como se anotó en el estudio técnico del proyecto, la materia prima principal será adquirida a los proveedores de chatarra. Esta se realizara de estricto contado.

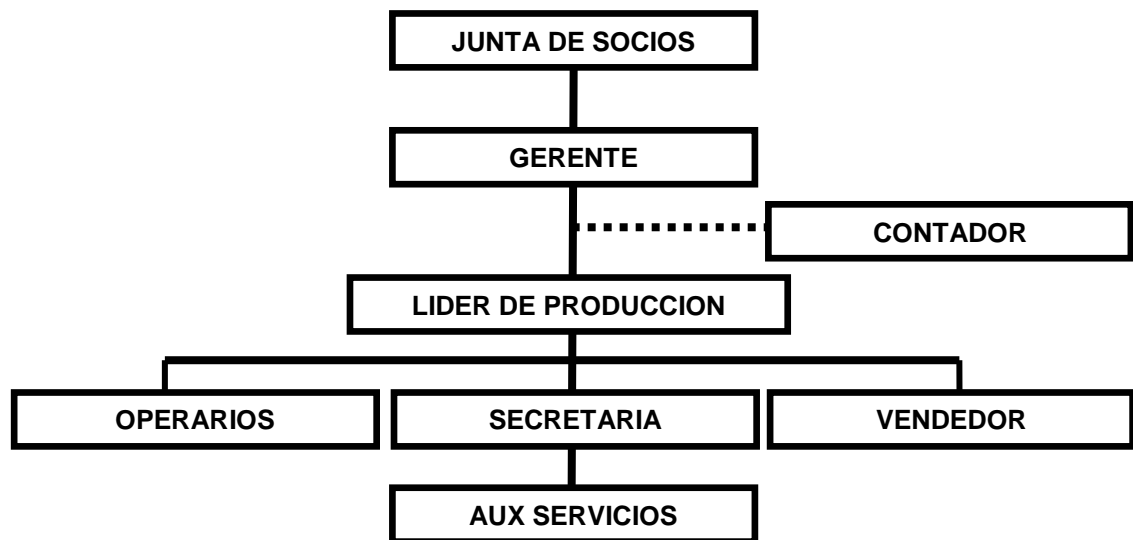
❖ **Políticas de ventas.** Las ventas serán las generadoras de ingresos a la empresa, por tal razón la fijación de políticas de venta será de vital importancia en el desarrollo de sus actividades de tipo comercial y serán ejecutadas directamente

por el gerente de la empresa, dado que la venta de chatarra seleccionada y debidamente embalada en bloques. Estas se realizaran de estricto contado.

4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

4.3.1 Organigrama

Figura 33. Organigrama de la empresa



4.3.2 Descripción y perfil de cargos

Junta de socios. La junta de socios será la suprema autoridad de la empresa. Sus acuerdos serán obligatorios para la totalidad de los socios de la misma, siempre que se hayan adoptado en conformidad con las normas legales reglamentarias y estatutarias.

Las funciones de la junta de socios son:

- Establecer las políticas para el logro del objeto social.
- Reformar los estatutos.

- Examinar los informes de los órganos de administración, vigilancia y control.
- Aprobar o improbar los estados financieros.
- Aplicar los excedentes.
- Fijar los aportes extraordinarios.
- Elegir el contador y fijarle honorarios.
- Disolver y ordenar la liquidación de la empresa.
- Determinar el valor de las sanciones por la no existencia de los asociados a la junta directiva.
- Mantener un plan de desarrollo permanente.
- Diseñar las políticas de la empresa, para el objeto social.
- Hacer cumplir la ley, los reglamentos y los estatutos.
- Estudiar y aprobar el presupuesto de la empresa.

Gerente. El gerente tiene como funciones:

- Ejecutar y supervisar el funcionamiento de la empresa.
- Seleccionar y contratar el personal con el visto bueno de la junta de socios.
- Proponer las políticas administrativas, de proyectos y presupuestos dentro de un trabajo en equipo con la junta de socios.
- Presentar a la junta de socios el presupuesto de ventas, gastos y otros.
- Rendir informes de sus actividades a la junta de socios.
- Ejercer la representación judicial y extrajudicial.
- Ordenar los pagos de la empresa.
- Coordinar y mejorar todo lo relacionado con las ventas de los productos y la adquisición de materias primas, insumos y maquinaria.

Contador. El contador tiene como funciones:

- Velar porque las operaciones de la planta estén de acuerdo a los estatutos, normas legales y los reglamentos que existan.

- Examinar la situación económica-financiera y autorizar los estados financieros.
- Supervisar el correcto funcionamiento contable.

Jefe de Patio. Tiene como funciones:

- Programar producción así como la calidad del producto.
- Conocer al detalle la maquinaria disponible.
- Planear la producción.
- Distribuir tareas a operarios.
- Entregar reportes de producción diaria.
- Realizar las requisiciones de materia prima.
- Y demás tareas asignadas por el gerente.

Operarios. Tiene como funciones:

- Operar los equipos
- Supervisar el proceso.
- Controlar el flujo de materia prima.
- Informar errores del proceso.
- Y demás tareas asignadas por el gerente.

Vendedor. Tiene como funciones:

- Definir los clientes potenciales.
- Hacer seguimiento de los clientes y la aceptación del mismo.
- Entregar y estar pendientes de la publicidad referente a la empresa en las siderúrgicas.
- Y demás tareas asignadas por el gerente.

Secretaria. Tiene como funciones:

- Realizar funciones de secretariado en la empresa.
- Organizar la parte administrativa
- Elaborar nomina.
- Realizar los asientos contables
- Realizar los pedidos a proveedores.
- Elaborar documentos internos de la oficina.
- Recepcionar llamadas telefónicas
- Atender clientes.
- Llevar control de los pedidos.
- Y demás tareas asignadas por el gerente.

Auxiliar de servicios Generales. Tiene como funciones:

- Mantener las instalaciones limpias y en perfecto orden
- Realizar el aseo a las diversas áreas de la empresa.
- Mantener el suministro de elementos de aseo en las instalaciones.
- Realizar los pedidos de suministros de aseo.
- Y demás tareas asignadas por el gerente.

4.3.3 Asignación salarial. El contrato para este personal se hará a término fijo con duración a un año, basado en el siguiente rango:

Gerente	\$2.500.000
Jefe de patio	\$1.500.000
Secretaria	\$650.000
Vendedor	\$750.000
Operarios	\$700.000

Auxiliar de servicios generales	\$500.000
Contador	\$500.000 Honorarios

Para la asignación salarial se siguió lo establecido dentro del sistema de salarios, valorando cada puesto de trabajo, considerando además la necesidad y viabilidad dentro de los estados financieros de la organización.

5. ESTUDIO FINANCIERO

En el estudio financiero se pretende cuantificar el valor de la inversión en lo que respecta a inversión fija, gastos de organización y capital de trabajo. Esto se llevará a cabo fundamentado en presupuesto de maquinaria y equipo, inventarios, muebles y enseres, herramientas, costos fijos, constitución jurídica y adecuaciones locativas, entre otros.

Establecer los estados financieros con el propósito de evaluar económicamente el montaje de la RECUPERADORA DE METALES RAAL LTDA y conocer la rentabilidad del proyecto.

5.1 INVERSIONES

5.1.1 Inversión Fija

❖ **Terrenos.** Este terreno consta de 1200 m², el cual tiene un valor de \$25´000.000, se encuentra ubicada en el Barrio el campin, el cual será suministrado por uno de los socios.

❖ **Infraestructura.** Está ubicada en el terreno anteriormente enunciado, valorada en \$45´000.000, adecuada para el montaje de la planta recuperadora de metales, cuenta con la infraestructura adecuada puesto que allí se desarrollaban actividades de mecánica y funciono una empresa contratista de carga pesada al servicio de ECOPETROL S.A. .

❖ **Maquinaria y equipos.** Son de fácil adquisición en la ciudad y proveedores a nivel nacional

Cuadro 48. Maquinaria y equipos

DESCRIPCION	VL UNIT.	VL TOTAL
Prensadora (1)	20.000.000	20.000.000
Cizalla (1)	15.000.000	15.000.000
Equipo de oxicorte (1)	1.200.000	1.200.000
Bascula Industrial (1)	4.700.000	4.700.000
Carretillas (2)	70.000	200.000
TOTAL		\$ 41.100.000

❖ **Muebles y enseres.** Los muebles y enseres permiten desarrollar las tareas de la empresa como apoyo. Estos se consiguen en el mercado local.

Cuadro 49. Muebles y enseres de producción.

CANT	DESCRIPCION	VL UNIT.	VL TOTAL
3	Escritorio en madera	220.000	660.000
3	Sillas ergonómicas	170.000	510.000
3	Mesa para computador	120.000	360.000
12	Sillas recepción	65.000	780.000
3	Archivador 4 gavetas en madera	250.000	750.000
1	Mesa para juntas	350.000	350.000
6	Sillas para mesa de juntas	70.000	420.000
1	Nevera 235 litros	1.250.000	1.250.000
1	Cafetera	90.000	90.000
TOTAL			\$ 5.170.000

La inversión total en muebles y enseres asciende a la suma de \$5.170.000, los cuales van a ser financiados con recursos propios.

❖ **Equipos de oficina.** Equipamiento necesario para desarrollar las labores administrativas de manera ágil y en un ambiente agradable para los funcionarios y quienes realicen negocios con la empresa.

Cuadro 50. Descripción de equipos de oficina

CANT	DESCRIPCION	VL UNIT.	VL TOTAL
1	Aire acondicionado 12000 BTU consola LG	2.500.000	2.500.000
2	Aparatos telefónicos	90.000	180.000
1	Telefax	350.000	350.000
1	Caja fuerte	900.000	900.000
3	Computador Completo + impresora	2.500.000	7.500.000
1	Aire acondicionado 12000 BTU consola LG	2.500.000	2.500.000
2	Aparatos telefónicos	90.000	180.000
TOTAL			\$ 2.983.557

5.1.1.5 Herramientas.

Cuadro 51. Herramientas

CANT	DESCRIPCION	VL UNIT.	VL TOTAL
1	KIT HERRAMIENTAS	5.600.000	5.600.000
TOTAL			\$ 5.600.000

5.1.1.6 Total inversión fija

Cuadro 52. Total Inversión fija

DESCRIPCION	TOTALES
Terreno	\$25.000.000
Infraestructura	\$45.000.000
Muebles y Enseres	\$5.170.000
Maquinaria y Equipo	\$41.100.000

DESCRIPCION	TOTALES
Herramientas	\$5.600.000
Equipos de Oficina	\$11.430.000
Inversión Fija	\$133.300.000

La inversión total en activos fijos asciende a la suma de \$133'300.000 los cuales serán aportados por recursos propios.

5.1.2 Inversión diferida. O también denominada como gastos preoperativos.

Cuadro 53. Inversión diferida

DESCRIPCION	TOTALES
Estudio de Factibilidad	\$5.000.000
Gastos de Constitución	\$1.250.000
Publicidad Preoperativa y lanzamiento	\$3.750.000
Inversión Diferida	\$10.000.000

5.1.3 Inversión de capital de trabajo. Para la inversión en capital de trabajo se tendrán en cuenta los egresos generados por la empresa en un mes. En los próximos cuadros se explicaran los diversos ítems que se encuentran en el siguiente cuadro.

Cuadro 54. Capital de trabajo

CONCEPTO	MES
1. COSTOS DE OPERACIÓN	111.074.398
Chatarra	97.982.070
Mano de Obra Directa	10.086.678
CIF	3.005.650
Servicios Públicos	1.500.000

CONCEPTO	MES
Servicio Avantel	540.000
Depreciación operativa	703.000
Mantenimiento	262.650
2. GASTOS ADMINISTRACIÓN	8.868.970
2.1. Mano obra Administración	7.510.678
2.2. Amortización de Diferidos	166.667
2.3. Impto. predial	29.167
2.4. Publicidad	283.333
2.5. Póliza Seguros	55.542
2.6. Contratación externa	500.000
2.7. Implementos de Aseo	90.000
2.8. Depreciación administrativa	233.583
TOTAL	119.943.368

En el cuadro anterior no se tomo en cuenta la depreciación y amortización de diferidos porque son egresos no monetarios es decir el egreso es de tipo contable

5.1.4 Inversión Total. En este ítem se resumirán las inversiones que se realizaran con el fin de implementar el proyecto de crear una empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización en la ciudad de Barrancabermeja.

Cuadro 55. Inversión total

DESCRIPCION	TOTALES
Inversión Fija	\$133.300.000
Inversión Diferida	\$10.000.000
Capital de Trabajo	\$118.840.118
TOTAL INVERSION	\$262.140.118

La inversión total asciende a la suma de \$262.140.118, los cuales van a ser financiados con recursos propios. De esos recursos el aporte de un socio será a través de un lote e infraestructura que conformaría la sociedad.

5.2 COSTOS UNITARIOS

Se han clasificado los costos en fijos y variables a efectos de tener un punto de partida para hallar posteriormente el punto de equilibrio.

5.2.1 Costos Fijos

Cuadro 56. Costos fijos del proyecto

CONCEPTO	MES	Año 1
Mano de Obra Directa	10.086.678	121.040.136
Servicios Públicos	1.500.000	18.000.000
Servicio Avantel	540.000	5.400.000
Depreciación operativa	703.000	7.030.000
Mantenimiento	262.650	2.626.500
Mano obra Administración	7.510.678	90.128.136
Amortización de Diferidos	166.667	2.000.000
Impto. predial	29.167	350.000
Publicidad	283.333	3.400.000
Póliza Seguros	55.542	666.500
Contratación externa	500.000	6.000.000
Implementos de Aseo	90.000	1.080.000
Depreciación administrativa	233.583	2.803.000
TOTAL	21.961.298	257.721.272

5.2.2 Costos Variables Unitarios. Para el cálculo de los costos variables unitarios se tiene en cuenta la compra de chatarra por kilogramo. Esto se hace teniendo en cuenta solo los tres materiales enunciados en el proyecto y que se plasmaron en el cuadro 24.

Cuadro 57. Pronostico de compras de Chatarra

SERVICIO	PRECIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Acero	\$ 425	66.861.000	80.233.200	93.605.400	106.977.600	120.349.800
Cobre	\$ 7.400	857.808.000	1.029.369.600	1.200.931.200	1.372.492.800	1.544.054.400
Aluminio	\$ 1.784	251.115.840	301.339.008	351.562.176	401.785.344	452.008.512
TOTAL		1.175.784.840	1.410.941.808	1.646.098.776	1.881.255.744	2.116.412.712

Cuadro 58. Costos variables unitarios

CONCEPTO	MES (\$)	1 (\$)
Acero	5.571.750	66.861.000
Cobre	71.484.000	857.808.000
Aluminio	20.926.320	251.115.840
TOTAL	97.982.070	1.175.784.840

5.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

5.3.1 Egresos Projectados. Los egresos se incrementarán anualmente por la variación en los costos variables, los costos fijos permanecerán constantes durante la vida útil del proyecto.

El sistema de proyección a utilizarse es por pesos constantes.

Cuadro 59. Egresos proyectados

CONCEPTO	1	2	3	4	5
1. COSTOS OPERACIÓN	1.329.881.476	1.565.038.444	1.800.195.412	2.035.352.380	2.270.509.348
1.1 Gas Carbónico	1.175.784.840	1.410.941.808	1.646.098.776	1.881.255.744	2.116.412.712
1.1.2 Mano de Obra Directa	121.040.136	121.040.136	121.040.136	121.040.136	121.040.136
1.1.3 CIF	33.056.500	33.056.500	33.056.500	33.056.500	33.056.500
Servicios Públicos	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
Servicio Avantel	5.400.000	5.400.000	5.400.000	5.400.000	5.400.000
Depreciación operativa	7.030.000	7.030.000	7.030.000	7.030.000	7.030.000
Mantenimiento	2.626.500	2.626.500	2.626.500	2.626.500	2.626.500
2. GASTOS ADMON	103.624.636	103.624.636	103.624.636	103.624.636	103.624.636
Mano obra Administración	90.128.136	90.128.136	90.128.136	90.128.136	90.128.136
Amortización de Diferidos	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Impto. predial	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Publicidad	3.400.000	3.400.000	3.400.000	3.400.000	3.400.000
Póliza Seguros	666.500	666.500	666.500	666.500	666.500
Contratación externa	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Implementos de Aseo	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000
Depreciación administrativa	2.803.000	2.803.000	2.803.000	2.803.000	2.803.000
TOTAL	1.433.506.112	1.668.663.080	1.903.820.048	2.138.977.016	2.374.133.984

5.3.2 Ingresos Proyectados. Tomando como referencia el cuadro 24 de cálculo de capacidades se realizó la proyección de los ingresos teniendo en cuenta la venta de chatarra recuperada.

Cuadro 60. Proyección de ventas de chatarra por metal

SERVICIO	PRECIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Acero	\$ 600	94.392.000	113.270.400	132.148.800	151.027.200	169.905.600
Cobre	\$ 10.000	1.159.200.000	1.391.040.000	1.622.880.000	1.854.720.000	2.086.560.000
Aluminio	\$ 2.500	351.900.000	422.280.000	492.660.000	563.040.000	633.420.000
TOTAL		1.605.492.000	1.926.590.400	2.247.688.800	2.568.787.200	2.889.885.600

Cuadro 61. Ingresos proyectados

ITEM PERIODO (AÑOS)	1	2	3	4	5
Ingresos Operacionales	1.605.492.000	1.926.590.400	2.247.688.800	2.568.787.200	2.889.885.600
Chatarra de metales	1.605.492.000	1.926.590.400	2.247.688.800	2.568.787.200	2.889.885.600
Ing. No Operacionales	-	-	-	-	59.135.000
Venta. Activos Fijos	-	-	-	-	59.135.000
TOTAL INGRESOS	1.605.492.000	1.926.590.400	2.247.688.800	2.568.787.200	2.949.020.600

5.4 PUNTO DE EQUILIBRIO

Cuadro 62. Calculo margen de contribución total de la empresa

PRODUCTO	U.V.	PV	C.V.P.	M.C.\$	M.C.%	V.P.	% VTAS	MC EMP
Acero	157.32 0	\$ 600	\$ 425	\$ 175	29%	\$94.392.000	6%	2%
Cobre	115.92 0	\$10.00 0	\$ 7.400	\$ 2.600	26%	\$1.159.200.000	72%	19%
Aluminio	140.76 0	\$ 2.500	\$ 1.784	\$ 716	29%	\$351.900.000	22%	6%
TOTALES	414.00 0	13.100	9.609	3.491		\$1.605.492.000	6%	27%

U.V.M. = UNIDADES VENDIDAS
MES.

P.V. = PRECIO DE
VENTA.

C.V.P.= COSTO DE VENTA PRODUCTO.

M.C.=MARGEN DE CONTRIBUCION

V.P. = VENTAS DEL
PRODUCTO.

Cuadro 63. Punto de equilibrio de la empresa recuperadora de metal.

Año	Costos Fijos Totales	Costos Variables Totales	Egresos	Ingresos	M.C	E.P (\$)	E.P %
1	257.721.272	1.175.784.840	1.433.506.112	1.605.492.000	27%	962.910.277	60%
2	255.169.592	1.410.941.808	1.666.111.400	1.926.590.400	27%	962.910.277	50%
3	255.169.592	1.646.098.776	1.901.268.368	2.247.688.800	27%	962.910.277	43%
4	255.169.592	1.881.255.744	2.136.425.336	2.568.787.200	27%	962.910.277	37%
5	255.169.592	2.116.412.712	2.371.582.304	2.949.020.600	27%	962.910.277	33%

El punto de equilibrio en porcentaje resulta de la división entre el punto de equilibrio en pesos para cada uno de los años y sus ventas respectivas.

5.5 FLUJO DE CAJA PROYECTADO

Cuadro 64. Flujo de caja proyectado

ITEM	0	1	2	3	4	5
Ingresos por Servicios	-	1.605.492.000	1.926.590.400	2.247.688.800	2.568.787.200	2.889.885.600
RECURSOS PROPIOS	262.140.118	-	-	-	-	-
Vta. Activos fijos	-	-	-	-	-	59.135.000
TOTAL INGRESOS	262.140.118	1.605.492.000	1.926.590.400	2.247.688.800	2.568.787.200	2.949.020.600
Costos	-	1.322.851.476	1.558.008.444	1.793.165.412	2.028.322.380	2.263.479.348
Gastos Administración	-	101.624.636	101.624.636	101.624.636	101.624.636	101.624.636
Pago Impuesto renta	-	-	56.755.000	85.116.000	113.477.000	141.837.000
Inversión en Activos Fijos	133.300.000	-	-	-	-	-
Gastos Preoperativos	10.000.000	-	-	-	-	-
Distribución de utilidades	-	-	103.707.799	155.530.188	207.352.577	259.175.866
TOTAL EGRESOS	143.300.000	1.424.476.112	1.820.095.879	2.135.436.236	2.450.776.593	2.766.116.850
BALANCE OPERATIVO	118.840.118	181.015.888	106.494.521	112.252.564	118.010.607	182.903.750
SALDO INICIAL CAJA	-	118.840.118	299.856.006	406.350.527	518.603.091	636.613.698
SALDO FINAL	118.840.118	299.856.006	406.350.527	518.603.091	636.613.698	819.517.448

5.6 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

Cuadro 65. Estado de Resultados proyectado

Concepto / Período	1	2	3	4	5
Ingresos Operacionales	1.605.492.000	1.926.590.400	2.247.688.800	2.568.787.200	2.889.885.600
(-) Egresos Operacionales	1.329.881.476	1.565.038.444	1.800.195.412	2.035.352.380	2.270.509.348
Utilidad Bruta	275.610.524	361.551.956	447.493.388	533.434.820	619.376.252
Ingresos no Operacionales	-	-	-	-	59.135.000
(-) Gastos de Administración	103.624.636	103.624.636	103.624.636	103.624.636	103.624.636
Utilidad Operacional	171.985.888	257.927.320	343.868.752	429.810.184	574.886.616
(-) Impuesto 33%	56.755.000	85.116.000	113.477.000	141.837.000	189.713.000
Utilidad desp de Impto.	115.230.888	172.811.320	230.391.752	287.973.184	385.173.616
(-) reserva legal	11.523.089	17.281.132	23.039.175	28.797.318	38.517.362
Utilidad Neta	103.707.799	155.530.188	207.352.577	259.175.866	346.656.254

5.7 BALANCE GENERAL

Cuadro 66. Balance General Proyectado

CUENTAS	0	1	2	3	4	5
1. ACTIVO	262.140.118	434.126.006	531.590.527	634.813.091	743.793.698	917.667.448
1.1 DISPONIBLE	118.840.118	299.856.006	406.350.527	518.603.091	636.613.698	819.517.448
1.2 ACTIVOS FIJOS	133.300.000	126.270.000	119.240.000	112.210.000	105.180.000	98.150.000
Depreciables	133.300.000	133.300.000	133.300.000	133.300.000	133.300.000	133.300.000
Depreciación Acumulada	-	(7.030.000)	(14.060.000)	(21.090.000)	(28.120.000)	(35.150.000)
1.3. DIFERIDOS	10.000.000	8.000.000	6.000.000	4.000.000	2.000.000	-
2. PASIVO	-	56.755.000	85.116.000	113.477.000	141.837.000	189.713.000
2.2. IMTOS, GRAV, TASAS	-	56.755.000	85.116.000	113.477.000	141.837.000	189.713.000
3. PATRIMONIO	262.140.118	377.371.006	446.474.527	521.336.091	601.956.698	727.954.448
3.1. CAPITAL SOCIAL	262.140.118	262.140.118	262.140.118	262.140.118	262.140.118	262.140.118
3.2. Rendimiento o Perdida	-	103.707.799	155.530.188	207.352.577	259.175.866	346.656.254
3.3. Reserva legal	-	11.523.089	28.804.221	51.843.396	80.640.714	119.158.076
TOTAL PAS Y PAT	262.140.118	434.126.006	531.590.527	634.813.091	743.793.698	917.667.448

6. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

6.1 ASPECTO SOCIAL

La evaluación social está relacionada con los beneficios sociales que traería el proyecto de una empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos para su posterior comercialización en la ciudad de Barrancabermeja y, en general, a toda la región que conforma el Magdalena Medio.

Generación de empleo. La empresa recuperadora de metal, generara 12 empleos directos y 600 empleos indirectos que van desde los recolectores o recicladores, transportadores y siderúrgicas del país. Esta generación de empleo directo daría prelación a los residentes de la ciudad de Barrancabermeja para conformar el equipo de trabajo de la empresa, así mismo generaría empleos indirectos (si es requerido) en lo que respecta a las labores propias del sector.

6.2 ASPECTO AMBIENTAL

Cada vez que se emprende el estudio de una propuesta de inversión, es necesario ser consciente de sus efectos externos que, sobre el ámbito geográfico próximo, determinan cambios irreversibles sobre fauna, flora y también sobre las organizaciones sociales.

Esta propuesta, esta enfocada a disminuir o mitigar el impacto ambiental ocasionado por la generación de chatarra, las cuales generan focos de contaminación y peligro a la flora y fauna.

Adicionalmente al recuperar estos materiales que forman parte de la chatarra, se evita que se extraigan este tipo de materiales de la corteza terrestre.

6.3 EVALUACIÓN FINANCIERA

6.3.1 Valor presente neto. Para el cálculo del valor presente Neto se tendrá en cuenta el flujo neto de caja obtenido en el estudio financiero del proyecto.

Cuadro 67. Flujo Neto de Caja

Concepto / Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos del Proyecto	-	1.605.492.000	1.926.590.400	2.247.688.800	2.568.787.200	2.949.020.600
(-) Egresos Proyecto	-	1.433.506.112	1.668.663.080	1.903.820.048	2.138.977.016	2.374.133.984
Flujo de Caja antes Impto.	-	171.985.888	257.927.320	343.868.752	429.810.184	574.886.616
(-) Impuesto 33%	-	56.755.343	85.116.016	113.476.688	141.837.361	189.712.583
Flujo Caja desp Impto.	-	115.230.545	172.811.304	230.392.064	287.972.823	385.174.033
(+) Depreciación	-	9.833.000	2.286.000	2.286.000	2.286.000	2.286.000
(+) Amortización Diferidos	-	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
(-) Inversión del Proyecto	262.140.118	-	-	-	-	-
Recuperación Capital W	-	-	-	-	-	118.840.118
FNC (\$ Constantes)	-262.140.118	127.063.545	177.097.304	234.678.064	292.258.823	508.300.151
FACTOR DEFLACTOR	1,0000000	0,9523810	0,9070295	0,8638376	0,8227025	0,7835262
FNC (\$ Corrientes)	-262.140.118	121.012.900	160.632.475	202.723.735	240.442.057	398.266.469

A los valores en pesos constantes se aplicó la tasa de inflación estimada por el gobierno nacional del 5%, con el fin de realizar la deflactación de los valores implícitos en el proyecto. La tasa real del negocio.

Cuadro 68. Tasa real del negocio

Tasa promedio de mercado financiero	10,00%
RIESGO DEL NEGOCIO	10,00%
TASA DE OPORTUNIDAD	21,00%

Se tomó como tasa de oportunidad de mercado y una tasa de riesgo del negocio con el fin de estimar o amortiguar la incertidumbre de la economía nacional

Cuadro 69. Cálculo del Valor Presente Neto

PERIODO	21.00%	FACTOR	VPN	SALDO
0	1,2100	1,000000	-262.140.118	-262.140.118
1	1,2100	0,826446	100.010.661	-162.129.457
2	1,2100	0,683013	109.714.142	-52.415.315
3	1,2100	0,564474	114.432.264	62.016.949
4	1,2100	0,466507	112.167.994	174.184.943
5	1,2100	0,385543	153.548.964	327.733.907

Como se puede determinar en el anterior cuadro se estimo que el valor presente neto que asciende a la suma de \$327.733.907 es mayor que cero, indicando la rentabilidad del mismo el cual se retorna con valores positivos.

6.3.2 Tasa interna de retorno. Es la tasa de rentabilidad que el proyecto arrojará durante su vida útil.

Con base al flujo de caja neto indicado en el cuadro 67 se utiliza Excel para hallar la Tasa Interna de Retorno – TIR, la cual es del 60.09% denotando la rentabilidad y viabilidad financiera de este negocio.

La Tasa interna de retorno es 60.09% vs 21.00%. Es mayor que la tasas de oportunidad del negocio.

$$\text{Relación Beneficio/Costo} = \frac{\text{VPN Ingresos}}{\text{VPN Egresos}} = 2,25$$

Lo cual muestra la conveniencia de llevar a cabo el proyecto y al mismo tiempo lo rentable y atractivo que es.

6.3.3 Periodo de recuperación. A través de la matriz Excel aplicando la fórmula =CONTAR.SI (G18:G23;"<1"), en la plantilla del flujo neto de caja, se obtuvo que en el 3 año de actividades la empresa logrará recuperar la inversión realizada.

6.3.4 Análisis de las razones financieras. Se presenta el siguiente cuadro con las razones financieras más usuales que permiten determinar cómo se encuentra la empresa, en un momento determinada y como es el caso ser un excelente proyecto el cual es rentable la inversión que se realice.

Cuadro 70. Indicadores financieros

INDICADOR	FORMULA	1	2	3	4	5
1. LIQUIDEZ						
1.1. Capital de Trabajo	Act Cte. – Pas Cte.	243.101.006	321.234.527	405.126.091	494.776.698	629.804.448
2. Endeudamiento						
2.1. Endeudamiento	(Pas /Act)*100	13,07%	16,01%	17,88%	19,07%	20,67%
3. Solvencia						
3.1. Rotación de Activo Total	Ing. Operac/Activo	3,70	3,62	3,54	3,45	3,15
4. Rentabilidad						
4.1. Rentabilidad de Inversión	(Útil Neta/Activo)*100	36%	39%	41%	47%	0%

CONCLUSIONES

En Barrancabermeja se hace necesario el montaje de una empresa dedicada al manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos, para su posterior comercialización, debido a las garantías de suministro de materia prima.

Se realizaron los diferentes estudios denotando la viabilidad comercial, técnica, administrativa y financiera para desarrollar este proyecto, puesto que generaría impactos positivos en el orden social, ambiental, y financiero.

El tamaño de la planta es de 2.700 m² en el cual se encuentran distribuidas en las siguientes áreas de producción y administración

La comercialización de chatarra seleccionada y compactada representa para el cliente final en este caso las siderúrgicas la disminución en el proceso de selección y requerimientos mínimos del material (Acero, Cobre y Aluminio), evitando costos adicionales.

Los precios establecidos por el mercado pueden ser más altos debido al valor agregado en la recuperadora de metal.

La comercialización se centra en solo tres materiales, lo cual no puede indicar que no se puedan recuperar otra clase de materiales.

Es de resaltar que para la implementación del proyecto no se requiere mayor número de recurso humano y la planta física requiere de una infraestructura básica y la maquinaria no sofisticada para desarrollar la producción y comercialización del producto.

La inversión necesaria para desarrollar el proyecto asciende a la suma de \$262.140.118, los cuales serán aportados por los cinco socios de la empresa, en partes iguales y algunos darán en especie.

La evaluación del proyecto arrojó los siguientes resultados VPN \$327.733.907 con una tasa de oportunidad del mercado del 21,00%, TIR 60,09% y un periodo de recuperación de 3 años, lo cual indica que es viable la realización del proyecto.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la implementación del presente proyecto realizando una mayor profundidad en los aspectos técnicos y comerciales, en la recuperación de otro tipo de materiales, presentes en la zona debido a la proliferación de procesos especializados en la industria petroquímica, olequímica y actividades metalúrgicas.

Se hace necesario brindar inducción y capacitación tanto a los empleados como a los consumidores finales del producto para el manejo y disposición adecuado de residuos de metal, con el fin de minimizar el impacto ambiental y los daños físicos que pueda ocasionar el producto a los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

MIRANDA, Juan. Gestión de Proyectos. Quinta edición. MM Editores. Santafé de Bogotá. 2005, 320 p.

NORMAS ICONTEC 1486

TANAKA M. Gestión moderna de costos, Editorial Díaz de santos.

THIERAUF, Robert. Investigación de operaciones. México. Limusa. 1990, p.560.

VARGAS, Enrique. Preparación y evaluación de proyectos de inversión. Bucaramanga. 1987, 241 p.

Recursos en Internet:

http://html.rincondelvago.com/materiales-metalicos_1.html

<http://members.fortunecity.com/hp48elconde/barranca/ciudad/historia.html>

www.monografias.com/proyectos

https://www.codelcoeduca.cl/minisitios/docentes/pdf/sociales/1_Sociales_NB5-7B.pdf

<http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/desproyectos>

ANEXOS

Anexo A. FORMATO ENCUESTA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER BARRANCABERMEJA INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA PROFESIONAL EN GESTIÓN EMPRESARIAL

Alcance: Conocer la opinión de los potenciales clientes sobre la creación de una nueva empresa para el manejo, recolección reciclaje y posterior comercialización de residuos metálicos a ubicarse en la ciudad de Barrancabermeja.

EMPRESA _____ UBICACIÓN _____

1. Que tipo de materia prima utiliza en sus procesos?

Materia prima pura _____

Chatarra _____

Otros Cuales? _____

2. ¿De qué forma adquiere usted la chatarra para el proceso que realiza en su empresa?

Intermediarios _____

Directamente a Empresas Especializadas _____

Por remates de lotes de chatarra _____

Licitación Pública _____

Otros Cuales? _____

3. ¿Cada cuánto adquiere usted estos materiales?

Semanal _____

Quincenal _____

Mensual _____

45 días _____

4. ¿Que volumen y precio de compra por kilo realiza de los siguientes materiales?

METAL	CANTIDAD KILOS	PRECIO DE COMPRA KILOS
ACERO	1.000 – 4.000	\$ 100 - \$ 200
	4.001 – 8.000	\$ 201 - \$ 300
	8.001 – 12.000	\$ 301 - \$ 400
	12.001 – 16.000	Mas de \$401
	MAS DE 16.001	
COBRE	1.000 – 4.000	\$ 3.000 - \$ 6.000
	4.001 – 8.000	\$ 6.001 - \$ 9.000
	8.001 – 12.000	\$ 9.001 - \$12.000
	12.001 – 16.000	Mas de \$12.001
	MAS DE 16.001	
ALUMINIO	1.000 – 4.000	\$ 700 - \$ 1.400
	4.001 – 8.000	\$ 1.401 - \$ 2.100
	8.001 – 12.000	\$ 2.101 - \$ 2.800
	12.001 – 16.000	Mas de \$ 2.801
	MAS DE 16.001	

5. ¿Cuál es el aspecto más importante a tener en cuenta por usted al adquirir este tipo de materiales?

Presentación _____

Calidad en la separación _____

Precio _____

Tiempo de envío _____

6. ¿Estaría usted dispuesto a adquirir metales tratados de forma tecnificada mediante el manejo, recolección y reciclaje en la ciudad de Barrancabermeja?

SI

NO

Por que? _____

Anexo B. FORMATO ENCUESTA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER BARRANCABERMEJA INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA PROFESIONAL EN GESTIÓN EMPRESARIAL

Alcance: Conocer la opinión de los potenciales proveedores para la creación de una nueva empresa para el manejo, recolección reciclaje y posterior comercialización de residuos metálicos a ubicarse en la ciudad de Barrancabermeja.

EMPRESA _____ DIRECCION _____

1. ¿Vende usted chatarra?

SI _____

NO _____

2. ¿Que clase de material de chatarra vende?

_____ ACERO

_____ ALUMINIO

_____ COBRE

_____ OTRO CUAL? (ES) _____

3. ¿Quién le compra la chatarra actualmente?

_____ RECOLECTOR CALLEJERO

_____ DEPOSITO CHATARRA

_____ MAYORISTA DE CHATARRA

_____ OTROS. CUAL? (ES) _____

4. ¿Qué cantidad de chatarra de los siguientes metales genera su empresa semanalmente?

CANTIDAD	ACERO	ALUMINIO	COBRE
Menos de 1 ton	_____	_____	_____
1 a 3 ton	_____	_____	_____
3 a 5 ton	_____	_____	_____
Mas de 5 ton	_____	_____	_____

5. ¿Cuál es la presentación de la chatarra de los siguientes metales genera su empresa?

PRESENTACION	ACERO	ALUMINIO	COBRE
Tubería	_____	_____	_____
Autopartes	_____	_____	_____
Maquinaria	_____	_____	_____
Materiales construcción	_____	_____	_____
Electrodomésticos	_____	_____	_____
Envases	_____	_____	_____
Alambre	_____	_____	_____
____ Otros	Cuales _____		

6. ¿Cual es el precio de venta por kilogramos de la chatarra que usted produce?

CANTIDAD	ACERO	ALUMINIO	COBRE	OTRO _____
\$ 250 a \$ 500	_____	_____	_____	_____
\$ 501 a \$ 1.000	_____	_____	_____	_____
\$1.001 a \$ 2.500	_____	_____	_____	_____
\$2.501 a \$ 4.500	_____	_____	_____	_____

\$4.501 a \$ 6.500	_____	_____	_____	_____
\$6.501 a \$ 8.500	_____	_____	_____	_____
\$8.501 a \$ 9.500	_____	_____	_____	_____
\$9.501 a \$12.500	_____	_____	_____	_____
Más de \$12.501	_____	_____	_____	_____

7. ¿Esta de acuerdo con el diseño de una empresa para el manejo, recolección y reciclaje de residuos metálicos a ubicarse en la ciudad de Barrancabermeja?

SI _____

NO _____

Anexo C. DIRECTORIO DE EMPRESAS BARRANCABERMEJA
Potenciales proveedores de chatarra

NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	FAX	CELULAR
ADOX MULTISERVICIOS	Cl 73 # 23-66 La Libertad			3107558053
AGROCOLOMBIANA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Cr 19 # 54-43	6025589		
AGROFARBEF LTDA	Cr 15 # 29-29			3123042236
ALL SERVICE LTDA	Av 36 # 31-23 Zona Industrial	6227870		
ALMACEN CHAMPION	Av 36 # 32-26 Zona Industrial	6028463		
ALMACEN DE VIDRIOS PLANOS EDUARDO A. SOLER PAEZ	Cl 51 # 18-78 Colombia	6222244		
ALMACEN FERRETERIA INDUSTRIAL PETROLERA	Cl 71 # 23-103	6200537		
ALMACÉN MULTIREPUESTOS	Av 36 # 32-56 Zona Industrial	6229158		
ALMACÉN REMACHADORA Y VULCANIZADORA LUCHO	Av 36 Cl 60 #35-105 Zona Industrial	6027360		
ALMACEN Y TALLER LLAMA AZUL	Cr 20 # 53-65 Torcoroma	6224465		
ALMACÉN Y TALLER SERVICENTRO AUTOMOTRIZ	Cr 33 # 58-37 Zona Industrial	6222746		
ALMUNIOS BARRANCABERMEJA LTDA.	Cr 28 # 45-51	6214161		
ALUMINIOS Y VÍDRIOS YARIMAO	Cl 50 # 17-65 Colombia	6226503		
ANDAMIOS ANDERSON DE COLOMBIA	Cl 71 19-93 Libertad	6110215	6113885	
APARTA HOTEL LA CIUDAD	Cl 49 # 22-24 Colombia	6026989		
AR&SAN S.A.0	Cr 33 # 57-29 Zona Industrial	6114110		
ARCENIO JARABA GARAY	Av 33 # 59-16	6229496		
ARGOTRANS LTDA	Cl 52 # 1-44	6227187		
ARROCERA VILLACRUCES	Av36 59-16 Zona Industrial	6212334		
ASERRIO LA REFORMA	Cr 33 # 31-07 Zona Industrial	6227009		
ASPRIN S.G.I. LTDA	Cr 24 # 52B-21	6113069		
BODEGA DE PINTURAS INDUSTRIALES	Cl 52 # 19-24 Colombia	6212320		
CARPAS Y TAPICERIA SANTANDER	Cl 56 # 32-68 Ciudad Bolívar Zona Industrial	6021089		
CARYMA LTDA	Cr 12 # 49A-15 Colombia	6214608		
CASTOR TENNIS	Cr 16 # 49-33 C.C. Parque Infantil	6028380		
CENTRO PINTUCOLOR	Av 36 # 57-37 Zona	6224019		

NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	FAX	CELULAR
	Industrial			
CEPIM - CENTRO PRODUCTIVO INDUSTRIAL MADERERO DEL MAGDALENA MEDIOO	Cr 34B # 53-151 Antiguas Bodegas Del Ferrocarril	6025629		
CIMEC LTDA.	Cr 15 # 47-72 Buenos Aires	6211389		
COEMPRENDER	Cl 58 # 27-115 Galán	6225547		
COLTANQUES LTDA.	Cl 52 # 2-16	6203257		
COLVIVIENDA	Cr 16 # 48-61 L- 103	6022030		
COMTRASÁN LTDA	Cl 46 # 15-50 Colombia	6203472		
CONSULTORÍA INTEGRAL DE PROYECTOS	Cl 50 # 17-56 Of 201	6115497		
COOMAC LTDA	Cl 52 # 13-14 Colombia	6203132		
COPETRÁN	Cl 51 # 6-03 Comercio	6222612		
COTAXI LTDA.	Cr 6Cl # 49Esq	6229485		
COTRANAL LTDA	Casa de Mercado Central L-42 Sector Comercial	6228735		
COTSEM LTDA	Cr 12 # 57-39 Av Circunvalar Pueblo Nuevo	6222222		
DATANET	Cl 50 # 12-06 Colombia	6201459		
DIAGNOSTICO & SERVICIOS LABORATORIO CLINICO ESPECIALIZADO	Cl 48 # 22-75 85 Colombia	6224741		
DISESCO	Cl 60 # 31-103 Floresta Baja Zona Industrial	6020228		
DISMACOR S.A.	Av 36 # 12-85 Zona Industrial	6201257		
DISMAFER LTDA	Cr 20 # 49-54 Colombia	6224113		
DISTRIBUIDORA COMERCIAL FERRETERA "DISCOFER"	Cl 53 # 17-59 Uribe Uribe	6213110		
DISTRIBUIDORA MULTICAUCHOS	Av 36 # 58-42	6222584		
E.P.I. LTDA.	Cl 32 # 2C-51 Cali	6472695		
ECOPETROL S.A.	Cr 3Cl # 10	6208646	6208341	6208636
ELECTROTECNICOS LTDA	Cl 61 # 29-09 Zona Industrial	6213937		
ENSAMBLES Y CORREAS	Cl 54 # 19-38 Torcoroma	6111771		
FERRETERÍA AR&SAN S.A	Cr 33 # 57-29 Zona Industrial	6114110		
FERRETERÍA INDUSTRIAL PETROLERA	Cl 71 # 23-103	6200537		
FERRETERÍA INSTRUFER LTDA	Cl 50 # 13-24 Colombia	6214000		
FERRETERÍA LA INDUSTRIA	Av 36 # 58-44 Zona Industrial	6022858		
FERRETERÍA SANTIAGO	Cl 49 # 6-36	6224517		

NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	FAX	CELULAR
FERRETERÍA TECNO - INDUSTRIA LTDA.	Av 36 # 60-25 Zona Industrial	6214738		
FERROMATERIALES DEL CONTRATISTA	CI 71 # 23-11	6111934		
FUNITEL	Dg 56 # 17-40 Pueblo Nuevo	6202774		
GAMAC	CI 72 # 23-16 La Libertad	6027233		
GRÚAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES LTDA.	CI 74 # 20-31 La Libertad	6200544		3144459131
HERRACCIN	CI 52 # 14-70 Colombia	6224750		
IMSOL	Dg 48 # 32-40 Zona Industrial	6202899		
INDUSTRIA METALMECANICA MUÑOZ	CI 57 # 32-23 Zona Industrial	6023943	6025952	
INDUSTRIAS MARTÍNEZ	CI 52 # 31-32 Palmira	6201253		
INDUSTRIAS NICROBARRANCA	CI 57 # 32-31 Ciudad Bolívar	6226358		
INDUSTRIAS PALMIRA	Cr 31 # 52-02 Palmira	6212669		
INDUSTRIAS SOLDESP	Cr 34B # 57-23 Las Camelias	6101257		
INDUSTRIAS TEHERAN	CI 58 # 32-80	6212869		
INGELTEC LTDA	CI 47 # 25-56 Recreo	6202475		
INGENIERIA Y SUMINISTROS BROCA LTDA.	CI 74 20-30 La Libertad	6225441		
INTECAR - INDUSTRIAS TECNICA CARVAJAL	CI 58 # 32-47 Zona Industrial	6115367		
INTEMAQ LTDA	CI 58 # 32-51 Ciudad Bolívar	6201261		
JAH-ABISAI	CI 58 # 31-04	6025459		
JIMÉNEZ EMBRAGUES	Av 36 # 55B-16 Zona Industrial	6113735		
LABORATORIO DIESEL UNIVERSAL LTDA	Av 36 # 31-07 Zona Industrial	6214444		
LEOTÉCNICAS LTDA.	CI 67 # 31-30 La Floresta Alta	6229494		
MADERAS SAN LUIS	Av 36 # 13-35 Zona Industrial	6224649		
MARTEC REPARACIONES Y TECNOLOGIA LTDA	CI 58 # 32-55 Ciudad Bolívar	6201251		
MEI S.A.	Av 36 # 55A-38 Sector Industrial	6111291		
METALISTERIA LIBERTAD	CI 71 # 24-15 Libertad	6112291		
METALMAQ	Tr 29 # 65-16 La Floresta	6020697		
METALMECANICA JORCAR	CI 71 # 24-95 La Libertad	6203517		

NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	FAX	CELULAR
METALTEC	Cr 28 # 70A-21 La Libertad	6026627		
METCOL LTDA	Cl 71Av # 25De Agosto-19 77 La Libertad	6200821		
MONOLLANTAS LA 36	Av 36 # 58-105 Sector Industrial	6030578		
MONSAROVAR ENERGY COLOMBIA	Cr 28Cl # 35La Libertad	6224098		
MUEBLES RUSTICOS EL BOSQUE	Cl 49 # 13-87 Colombia	6222376		
MULTISERVICIOS PIPATÓN	Cl 48 # 22-23 Colombia	6222609		
MULTISERVICIOS W.H.S.	Av 36 # 60-25 Zona Industrial	6112252		
MUNDIAL DE MANGUERAS Y CORREAS	Av 36 # 31-07 Zona Industrial	6026303		
OMC	Cl 71 # 24-55 La Libertad	6200416		
OMEGA LTDA	Cl 50 # 6A-43 Sector Comercial	6211105		
OXIFERBA	Cl 71 # 27-57	6112432	6202856	
PETROMOVIL DE COLOMBIA S.A.	Centro de Operaciones La Forest-EI Centro			3187075124
PETROSANDER COLOMBIA	Vía Galán Contiguo Rosario	6224831		
PROYECTOS Y SERVICIOS LTDA	Cl 71 # 20-15	6224135		
PS TORNILLERÍA	Cl 57 # 32-55 Zona Industrial	6222232		
REBOBINADOS MANTENIMIENTOS INDUSTRIALES LTDA.	Tr 29 # 61-07	6021172		
REFRIRIARTE	Cl 58 # 21-56 Galán	6223176		
REFRISISTEMA LTDA	Cr 15 # 48-37	6200528		
RELIEVES GARCECHE	Cl 50 # 20-54	6203474		
RESTAURANTE GUANENTA	Av 36 # 58-36 Zona Industrial			
RESTAURANTE LA PARRILLA TOLIMENSE	Av36 55-16 Zona Industrial	6113694		
REY MOM LTDA.	Cl 71 # 24-01 Libertad	6024644		
SEGURIDAD TOTAL ALPIDI	Cr 24 # 53-10 Galán	6226574		
SERINB-SERVICIOS INDUSTRIALES DE BARRANCABERMEJA LTDA.	Cl 72 # 23-16 La Libertad	6029424		
SOLDESEG LTDA	Tr 29 # 64-23 Floresta Baja	6020055		
SUMINISTROS ELECTRICOS E INDUSTRIALES SNEYDER E.U	Cr 13 # 49A-63	6221298		

NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	FAX	CELULAR
UNITED GOEDELKE SERVICES INC COLOMBIA E.U.	CI 74 # 24-140 La Libertad	6227905		
SURTIDORA LA 36.COM	Av 36 # 59-164 Zona Industrial	6227662		
TALLER ADOLFO	CI 67 # 31-41 La Floresta	6114751		
TALLER BOGOTÁ	CI 58 # 35-25 Zona Industrial	6212109		
TALLER DE MECANICA TRUJIMAG	CI 56 # 32-76 Zona Industrial	6225016		
TALLER DE ORNAMENTACIÓN CALA	CI 58 # 32-66 Zona Industrial	6212874		
TALLER MOTOAGRO	Cr 13 # 49-14	6214894		
TALLER TODO FIBRAS	Cr 28 # 47-39	6472695		3123558188
TALLERES METALMAQ	Tr 29 # 65-16 La Floresta	6020697		
TALLERES ROJAS LTDA	CI 60 # 32A-32 Zona Industrial	6022974		
TALLERES ROJAS LTDA.	CI 60 # 32A-32 Zona Industrial	6022974		
TALLERES UNIDOS LTDA.	Av 33 # 59-16	6229496		
TECNISA	CI 71 # 27B-04	6114286		
TECNISOLD	CI 57 # 32-18 Zona Industrial	6112414		
TECNO MALLAS INDUSTRIALES	CI 48 # 22-23 Colombia	6112169		
TLC TRANSPORTES LÍQUIDOS DE COLOMBIA S.A.	CI 52 # 1-58 P- 1	6113526		
TODO MONTAJES LTDA.	Cr20 73-35 La Libertad	6112297		
TODO TORNILLOS	Av 36 # 57-37 Zona Industrial	6214233		
TRANSPORTES JAIME BUENDIA LTDA.	Av 33 # 59-16 P- 2 Zona Industrial	6023340		
UNIORIENTE	CI 52 # 21-22 Colombia	6024379		
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	Cr 28 # 62-50 Galán	6200700		
VELOTAX LTDA.	CI 48 # 20-36	6220061		
VIDRIALUMIN	Cr 19 # 48-39 Colombia	6115013		



Anexo E. PLANILLA DE CONTROL

No de registro interno _____ Operario _____
 Origen _____ Fecha ____ / ____ / ____
 Proveedor _____ dd / mm / aa

Tipo de Material

Acero _____ Cantidad _____ kg
 Cobre (Cu) _____ Cantidad _____ kg
 Aluminio (Al) _____ Cantidad _____ kg

Cantidad Procesada por día

Cortada _____ Cantidad _____ kg
 Fragmentada _____ Cantidad _____ kg
 Compactada _____ Cantidad _____ kg

Numero de Placas

Acero _____ Cantidad _____ Peso _____ kg
 Cobre (Cu) _____ Cantidad _____ Peso _____ kg
 Aluminio (Al) _____ Cantidad _____ Peso _____ kg

No de registro interno _____ Operario _____

Cantidad de Chatarra despachada por día.

Cortada	Acero _____	Cobre _____	Aluminio _____
Fragmentada	Acero _____	Cobre _____	Aluminio _____
Compactada	Acero _____	Cobre _____	Aluminio _____

Observaciones

Reviso

Aprobó

Anexo F. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

OBJETIVO DEL ESTUDIO

El estudio de impacto ambiental deberá cumplir con los objetivos y alcances estipulados por la ley 99 de 1993 y los decretos reglamentados 1753 de 1994 y 665 de 1996 del Min ambiente básicamente garantizan que según las condiciones técnicas y demás a realizar en la operación se logre la seguridad del área y se acople con el nuevo orden urbano.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En esta fase se identifican, evalúan y valoran los impactos ambientales que generará el proyecto en su fase inicial de conformación y posterior operación, incluyendo las diversas etapas que se tengan proyectados. Se analizarán los impactos directos, indirectos y acumulativos. Se debe emplear una metodología apropiada para establecer los impactos significativos, luego jerarquizar y cuantificar, efectuando un análisis, producto de discusión con la intervención del grupo interdisciplinario que interviene en el estudio, apuntando a definir sus implicaciones al medio biótico, abiótico y social. Establecer indicadores cuantificables que se puedan utilizar en el programa de seguimiento y monitoreo ambiental.

ASPECTOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON LA OPERACIÓN DEL PROYECTO.

Se deberá especificar el tratamiento que se le dará a los distintos residuos producidos por la operación y el nivel técnico utilizado. A continuación se presenta los principales aspectos a evaluar:

- Evaluación con respecto a las disposiciones que se tendrán en cuenta durante el desarrollo al estudio como el decreto 80582 de abril de 1992 del Min minas (básicamente), decreto 02 de 1982, decreto 2104 de 1983 del Ministerio de Salud, decreto 948 de 1994 del Ministerio de Medio Ambiente, decreto 283 de 1990, decreto 353 de 1951, decreto 1677 de 1992, resolución 8-2588 del 94 del Ministerio de Minas, Código de urbanismo (demarcación), normatividad NFPA 30, 30 A y las que la consultorías encuentre pertinente.
- Identificación de efectos probables producidos por el proyecto en el área de influencia, tanto en la fase de diseño y promoción del servicio, la fase inicial de la planta u obra física.
- Condiciones atmosféricas cicroclimáticas en la zona de proyectos, manejo de gases emanados en la atmosfera.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Como resultado de las evaluaciones deberá diseñarse un plan de manejo ambiental orientado a controlar los impactos negativos. Cada una de las medidas requeridas para el control se traducirá en un programa que deben incluir objetivos, alcances, responsables, duración y costos.

Se deberá presentar para cada fase del proyecto el programa de monitoreo y seguimiento ambiental de los indicadores ambientales significativos. (Aguas residuales, ruido y calidad del aire). En este capítulo se diseña todas aquellas medidas de mitigación, recuperación, control y prevención que engrandecen el proyecto tanto técnico como ambientalmente. Este plan debe concluir un cuadro de contos unitarios por programas con sus actividades específicas (costos directos e indirectos), costos totales del plan.

El cronograma se debe presentar en diagrama de barras para superposición con el cronograma de ejecución respecto al avance de las obras civiles.

En plano a escala adecuado se debe presentar las medidas de reposición y mitigación de tipo vegetal de tal forma que se pueda comparar con la situación antes iniciar la construcción del proyecto y observar su funcionabilidad y densidad, se incluirá cuadro de caracterización.

Es fundamental realizar una adecuada socialización del proyecto, educación al comunidad vecina de los riesgos y ventajas que este proyecto con lleva, se deben anexar actas reuniones, concentraciones, encuestas si es el caso.

Dentro del plan de manejo ambiental deben tenerse en consideración otros aspectos tales como: análisis de riesgos, inventarios de amenazas, identificación de posibles amenazas, amenazas asociadas a causa de la ocurrencia del evento contingente, formación de nube de vapor, fugas, escapes, incendios, incendios de líquidos en disposición abierta, llamaradas exposición de nube de gas no confinados, entre otros aspectos.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Las perspectivas técnicas y económicas de controlar los factores de riesgo al igual que los efectos residuales que se tendrías al planificar la calidad, teniendo en cuenta criterios de manejo ambiental, que controle el riesgo identificado.

- **Vulnerabilidad del entrono.** La vulnerabilidad es el procedimiento de identificación y evaluación del taller de conversión del área de influencia de los elementos físicos y biológicos que puedan ser afectados por una o varias amenazas. Se entiende por elementos vulnerables las personas, el medio ambiente y los bienes que puedan surgir daño como consecuencia de los accidentes mayores.

- **Consideraciones.** Hay eventos amenazantes que podrían ocasionar situaciones tristes en el área de influencia de la planta, tales como, exposición de tarros o cilindros pequeños de gas en consecuencia de una falla de selección u puesta en operación de la maquina. Se debe tener en cuenta que el riesgo es una combinación de la probabilidad de ocurrencia y la severidad del evento. Si la probabilidad es casi nula y las consecuencias son altas entonces el riesgo es bajo.

MAPAS DE RIESGOS

Un mapa de riesgo identifica líneas con un mismo valor de riesgo sobre un área específica de trabajo. Hay que hacer un modelamiento de los eventos amenazantes con respecto a la distancia en caso de siniestro. Los resultados de los análisis se llevaran en mapa en escala 1:1000, 1:5000 o 1:2000 o mayores que presentan los diversos niveles de riesgo involucrados y las zonas mas vulnerables. Estos mapas se pueden trazar cuantificando el valor de la radiación térmica y la sobre presión en función distancia y así visualizar el alcance del daño ocasionado al entorno en caso de que un siniestro en el taller de conversación.

En la actualidad existen software muy avanzados para análisis de riesgo de los eventos amenazantes anteriormente descritos como por ejemplo: PHAST (procesos hazardous análisis software tool).

PLAN DE CONTINGENCIA

Tomando el análisis de riesgos de la fase operativa o de desarrollo de servicio, se diseñan los respectivos planos de contingencia, se de deben presentar fichas a ejecutar con el SGA identificado claramente:

- Riesgo que se piensa reducir
- Identificación de amenaza

- Amenazas asociadas a causas en la ocurrencia del evento contingente.
- La evaluación de la vulnerabilidad del proyecto a las diversas amenazas
- Equipo básico de prevención
- Especificar como debe ser el comportamiento en las personas implicadas en el plan durante la emergencia y después de contingencia
- Responsables y participes del plan de contingencia.

El establecimiento de un plan contingencia requiere de un previo análisis de riesgos y posibles amenazas que la instalación montaje u operación del proyecto pueden llegar a ocasionar sobre el medio ambiente, en especial personas y bienes. Algunas consideraciones importantes que se deben tener en cuenta son:

- Propiedades físicas y químicas de los productos que intervienen en los procesos
- Compatibilidad de los productos
- Riesgo de exposición que pueden determinar la necesidad de una atmosfera inerte
- Fiabilidad de los servicios que ayuden a diseñar la necesidad de sistemas de refrigeración o calefacción
- Relación con otras unidades, dada la importancia de la continuidad de la producción, durante los accidentes y explosiones, cuando los productos de una unidad alimenten otras
- Situación de las instalaciones, de tal forma se consideran los riesgos de la proximidad
- Temperatura, se debe establecer tolerancias para las condiciones de sobrecalentamiento durante los incendios y para los riesgos del personal,
- Potencial humano, se tendrán en cuenta las protecciones mediante procesos automatizados que exijan un ejemplo mínimo de recursos humanos.

La seguridad en cuanto al emplazamiento y distribución de la planta se fundamenta en que la distancia es un medio de protección pasiva muy importante y entendiendo con distancia la separación.

- Entre elementos de equipo
- Entre fuentes de peligro y propiedades ajenas a las que afecta
- Previendo que se den en un mismo punto las condiciones para la iniciación de un accidente (mezcla inflamable y fuente de ignición)
- Mitigar la propagación de los efectos de un accidente (ejemplo: la extensión de un incendio, los daños de una onda explosiva o expansiva)

Otro aspecto a considerar junto a la distancia es el viento y sus efectos sobre la transmisión de circunstancias iniciadoras o los efectos de un siniestro.

Se consideran sistemas para prevención y mitigación de accidentes

Sistemas para prevención de accidentes

- Sistema que permiten mantener la seguridad en el diseño
- Distancia entre fuentes de peligros y disposición de las mismas
- Normas reconocidas de diseño
- Descargas de elementos de protección o venteos
- Sistemas para bloqueos o paradas de emergencias
- Dispositivos de avisos/seguridad: alarmas, disparos, dispositivos etc.

Sistemas para mitigación de accidentes. Para la detención temprana:

- Detectores de gases/humo, radiación, sistemas, audiovisuales de supervisión, rondas de vigilancias etc.

Para la mitigación:

- Las protecciones pasivas que por el hecho de existir constituyen un factor de reducción de las consecuencias (muros, pavimentos)

- Protecciones activas constituidas por elementos de seguridad que en ocasiones especiales son activados automática o manualmente (red contra incendios, pulverizada).

Otros de los ítems a tener en cuenta dentro de estos parámetros son sistemas de seguridad, inspecciones periódicas, verificaciones diarias entre otras.

Avisos de seguridad. Se colocaran carteles visibles de acuerdo al norma 1461 de dimensiones 60 cm por 45 cm fondos rojos con letras blancas con las siguientes leyendas en las vías de acceso y de zona de talleres.

- Prohibido fumar
- Peligro gas
- Detener el motor
- Prohibido la circulación en áreas de operación
- Prohibida la entrada a particulares

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Se presentará el cronograma de ejecución de proyectos paralelos al cronograma general del plan de manejo ambiental en relación con actividades que generen impacto directo sobre el medio ambiente incluyendo lo establecido en cuanto acciones ambientales de prevención, mitigación, control, compensación. Se anexara el cronograma del plan de gestión ambiental; se presentaran los costos de cada actividad componente del cronograma anterior en precios unitarios, se adicionara los costos de prevención que genera los planes de contingencia (es decir cuantificación de los elementos almacenados en el centro de reserva, elementos como linterna, botiquín, mantas y todo aquellos que sean necesarios según los planes de contingencia diseñados).

ANEXOS REQUERIDOS

Se anexaran en la medida que sea requisito para el uso de algún recurso natural, los siguientes documentos.

- Constancias vigentes sobre la disponibilidad y factibilidad de servicios públicos de acueductos y alcantarillado.
- Permiso de manejo ambiental (podas, corte, transparente etc.).
- Permiso de vertimiento y/o captaciones.
- Si el proyecto lo amerita por falta de alcantarillado se debe presentar el proyecto aprobado sobre el manejo de aguas residuales.
- Demarcación oficial
- Estudios de suelos
- Cronograma de obra
- Anexar constancia de la municipalidad del uso del suelo y de marcación del lote
- Diseño tipo de las obras de control
- Resultado certificado de los análisis requeridos
- Carta catastral

PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Este estudio se presentara en original y copia al igual que todos los anexos y planos. Es recomendable que este documento este compilado en fólder tamaño carta, tipo anillo y lo planos si es necesario anexarlos en porta planos transparentes de argollas; con le mismo documento se incluirá copia magnética.