



# **ESPE**

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS**  
**INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ADMINISTRATIVAS Y DE COMERCIO**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA  
C.P.A.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO EN FINANZAS, CONTADOR  
PÚBLICO-AUDITOR**

**TEMA: “IMPACTOS ECONÓMICO Y SOCIAL DEL  
RECICLAJE DE METALES EN LAS PROVINCIAS DE  
PICHINCHA Y GUAYAS”**

**AUTOR: MONTES DE OCA SARAGURO ALEJANDRO DAVID**

**DIRECTOR: ECO. VICUÑA DOMÍNGUEZ JEANETH**

**MERCEDES MSC.**

**SANGOLQUÍ**

**2016**

## CERTIFICADO DEL DIRECTOR



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DE  
COMERCIO

CARRERA DE FINANZAS Y AUDITORÍA

### CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “IMPACTOS ECONÓMICO Y SOCIAL DEL RECICLAJE DE METALES EN LAS PROVINCIAS DE PICHINCHA Y GUAYAS” realizado por el señor ALEJANDRO DAVID MONTES DE OCA SARAGURO, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor ALEJANDRO DAVID MONTES DE OCA SARAGURO para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 18 de enero del 2016

ECO. JEANETH VICUÑA DOMÍNGUEZ MSC.

DIRECTOR

## AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DE  
COMERCIO

CARRERA DE FINANZAS Y AUDITORÍA

### AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **ALEJANDRO DAVID MONTES DE OCA SARAGURO**, con cédula de identidad No 1710553445, declaro que este trabajo de titulación **“IMPACTOS ECONÓMICO Y SOCIAL DEL RECICLAJE DE METALES EN LAS PROVINCIAS DE PICHINCHA Y GUAYAS”**, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 18 de enero del 2016

-----  
ALEJANDRO DAVID MONTES DE OCA SARAGURO

C.C. 1710553445

## AUTORIZACIÓN



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y DE  
COMERCIO

CARRERA DE FINANZAS Y AUDITORÍA

### AUTORIZACIÓN

Yo, **ALEJANDRO DAVID MONTES DE OCA SARAGURO**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación **“IMPACTOS ECONÓMICO Y SOCIAL DEL RECICLAJE DE METALES EN LAS PROVINCIAS DE PICHINCHA Y GUAYAS”** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 18 de enero del 2016

ALEJANDRO DAVID MONTES DE OCA SARAGURO

C.C. 1710553445

## **DEDICATORIA**

A Dios, al ser mi guía.

A mis padres, al ser mi apoyo.

A mi hijo Martín al ser mi inspiración.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, ya que es mi creador y guía; además Él es fuente infinita de amor, misericordia y sabiduría. Dios ha sido mi proveedor, me ha dado vida, salud, los recursos necesarios y el mejor regalo, mi familia.

A mi padre y madre, por su apoyo incondicional. Por ser ejemplo en mi vida; por su cariño, paciencia y esfuerzo para que pueda lograr este y otros objetivos profesionales.

A mi familia, a mis amigos, especialmente a mi novia Paola por sus oraciones, por sus consejos y su preocupación. A mi Directora y Codirectora de Tesis por su valioso tiempo y esfuerzo para la culminación de este trabajo.

A las personas que colaboraron en este trabajo mediante entrevistas y encuestas.

## ÍNDICES

<b>CARÀTULA</b>	
<b>CERTIFICADO DEL DIRECTOR .....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORIA DE RESPONSABILIDAD.....</b>	<b>iii</b>
<b>AUTORIZACIÒN.....</b>	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICES .....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xv</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Antecedentes .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Justificación .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4 Objetivos e hipótesis.....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 Método de Investigación utilizado .....</b>	<b>18</b>
<b>1.6 Delimitación .....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>22</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Definiciones relacionadas al reciclaje de metales.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.1 Residuo .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.2 Gestión de residuos.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.3 Metales.....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.4 Reciclaje .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2 Generalidades del reciclaje de metales.....</b>	<b>32</b>

2.2.1	<b>Clasificación de materiales metálicos para el reciclaje</b> .....	33
2.2.2	<b>Importancia del reciclaje de metales</b> .....	33
2.2.3	<b>Clasificación del reciclado</b> .....	34
2.2.4	<b>Ventajas y Limitaciones del Reciclaje de Metales</b> .....	36
2.2.5	<b>Cadena de compra del reciclaje de metales</b> .....	37
2.2.6	<b>Principales residuos de metal</b> .....	39
2.2.7	<b>Normativa y legislación relacionada al reciclaje de metales</b> .....	40
2.3	<b>Definiciones de variables económicas y sociales</b> .....	44
2.3.1	<b>VARIABLES ECONÓMICAS</b> .....	44
2.3.2	<b>VARIABLES SOCIALES</b> .....	52
<b>CAPÍTULO III</b> .....		61
<b>EL RECICLAJE DE METALES EN ECUADOR</b> .....		61
3.1	<b>Análisis macroeconómico del Ecuador</b> .....	61
3.1.1	<b>Inflación</b> .....	62
3.1.2	<b>Producto Interno Bruto</b> .....	63
3.1.3	<b>El desarrollo humano</b> .....	67
3.1.4	<b>Mercado Laboral</b> .....	70
3.2	<b>Análisis microeconómico del reciclaje de metales</b> .....	73
3.2.1	<b>Reciclaje de metales, forma parte del sector metalmecá</b> .....	73
3.2.2	<b>Generalidades del Sector Metalmecánico</b> .....	76
3.2.3	<b>Cifras del sector metalmecánico y relación con el reciclaje metales</b> .....	79
3.2.4	<b>Reciclaje en la provincia de Pichincha y Guayas</b> .....	86
3.2.5	<b>Reciclaje de Metales en la provincia de Pichincha y Guayas</b> .....	88
3.2.6	<b>Oferta y demanda de metales reciclados</b> .....	93

<b>3.3</b>	<b>El reciclaje de metales y el empleo producido</b> .....	99
<b>3.3.1</b>	<b>Cadena de compra del reciclaje de metales</b> .....	100
<b>3.3.2</b>	<b>Investigación de campo</b> .....	104
<b>3.4</b>	<b>Distribución de los ingreso en la cadena de reciclaje</b> .....	123
<b>3.4.1</b>	<b>Los recolectores y el ingreso percibido</b> .....	124
<b>3.4.2</b>	<b>Ingreso obtenido por los Intermediarios</b> .....	127
<b>3.4.3</b>	<b>Distribución de los ingresos obtenidos en el reciclaje de metales</b> .....	130
	<b>CAPÍTULO IV</b> .....	134
	<b>EL RECICLAJE DE METALES EN LA BALANZA COMERCIAL</b> .....	134
<b>4.1</b>	<b>Exportación de metales reciclables</b> .....	135
<b>4.1.1</b>	<b>Exportaciones ecuatorianas</b> .....	135
<b>4.1.2</b>	<b>Exportaciones del Sector Metalmecánico</b> .....	141
<b>4.1.3</b>	<b>Exportación de metales reciclables</b> .....	146
<b>4.2</b>	<b>Importación de metales reciclables</b> .....	155
<b>4.2.1</b>	<b>Importaciones ecuatorianas</b> .....	155
<b>4.2.2</b>	<b>Importaciones del Sector Metalmecánico.</b> .....	160
<b>4.2.3</b>	<b>Importación de metales reciclables</b> .....	165
<b>4.3</b>	<b>Balanza Comercial y el reciclaje de metales</b> .....	174
<b>4.3.1</b>	<b>La Balanza Comercial ecuatoriana</b> .....	174
<b>4.3.2</b>	<b>Balanza Comercial del Sector Metalmecánico</b> .....	177
<b>4.3.3</b>	<b>Balanza Comercial de metales reciclados</b> .....	179
<b>4.4</b>	<b>Reciclaje de metales y el Medio Ambiente</b> .....	182
<b>4.4.1</b>	<b>El Medio Ambiente y normatividad</b> .....	183
<b>4.4.2</b>	<b>Contaminación del Medio Ambiente</b> .....	185

<b>4.4.3</b>	<b>Los residuos sólidos y el reciclaje</b> .....	189
<b>4.4.4</b>	<b>Reciclaje de metales y el Medio Ambiente</b> .....	194
	<b>CAPÍTULO V</b> .....	200
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	200
<b>5.1</b>	<b>Conclusiones</b> .....	200
<b>5.2</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	202
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	205
	<b>GLOSARIO</b> .....	216

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Balanza Comercial 2009-2013 en millones de USD</b> .....	2
<b>Tabla 2. Desempleo por ciudad 2007-2013 (%)</b> .....	4
<b>Tabla 3. Subempleo por ciudad 2007-2013 (%)</b> .....	5
<b>Tabla 4. Índice de Precios de Construcción</b> .....	10
<b>Tabla 5. Centros Económicos a Nivel Nacional</b> .....	15
<b>Tabla 6. Número de establecimientos dedicados al reciclaje en Ecuador al 2013</b> .....	21
<b>Tabla 7. PIB Nominal por actividad económica 2007-2013</b> .....	65
<b>Tabla 8. PIB Real precios 2007</b> .....	66
<b>Tabla 9. PIB por provincia</b> .....	67
<b>Tabla 10. IDH e Inversión Social 2007-2013</b> .....	68
<b>Tabla 11. Desempleo y subempleo 2007-2013</b> .....	70
<b>Tabla 12. Subempleo por ciudad 2007-2013</b> .....	73
<b>Tabla 13. Ingresos del Sector Metalmeccánico 2007-2013</b> .....	80
<b>Tabla 14. Establecimientos del Sector Metalmeccánico relacionados al reciclaje</b> .....	81
<b>Tabla 15. Establecimientos del S. M. relacionados al reciclaje (Pichincha)</b> .....	82
<b>Tabla 16. Establecimientos del S. M. relacionados al reciclaje (Guayas)</b> .....	82
<b>Tabla 17. Uso de materia prima metálica</b> .....	84
<b>Tabla 18. Establecimientos de reciclaje a nivel nacional</b> .....	89
<b>Tabla 19. Establecimientos de reciclaje (Pichincha)</b> .....	90
<b>Tabla 20. Establecimientos de reciclaje (Guayas)</b> .....	91
<b>Tabla 21. Ingresos de empresas dedicadas al reciclaje 2007-2013</b> .....	92
<b>Tabla 22. Demanda de desechos de metal ferroso</b> .....	97
<b>Tabla 23. Cálculo de recolectores</b> .....	103
<b>Tabla 24. Contribución y margen de utilidad al comercializar metales reciclados (Intermediarios)</b> .....	122
<b>Tabla 25. Distribución de ingresos (desechos de cobre)</b> .....	132
<b>Tabla 26. Distribución de ingresos (desechos acero-hierro)</b> .....	133
<b>Tabla 27. Exportaciones por producto 2007-2013</b> .....	139
<b>Tabla 28. Tasa de variación de las exportaciones</b> .....	141
<b>Tabla 29. Exportaciones del Sector Metalmeccánico 2007-2013</b> .....	144
<b>Tabla 30. Tasa de variación de las exportaciones del S. M.</b> .....	145
<b>Tabla 31. Exportación de desechos de metales no ferrosos 2007-2013</b> .....	149
<b>Tabla 32. Exportación de desechos de metales ferrosos 2007-2013</b> .....	149
<b>Tabla 33. Exportación total de metales reciclados en USD 2007-2013</b> .....	150
<b>Tabla 34. Exportación total de metales reciclados en Tn 2007-2013</b> .....	151
<b>Tabla 35. Tasa de variación en la exportación de metales reciclados</b> .....	152
<b>Tabla 36. Reciclaje de metales VS. otros grupos de exportación</b> .....	153
<b>Tabla 37. Reciclaje de metales VS. otros grupos de exportaciones</b> .....	153
<b>Tabla 38. Sector Metalmeccánico VS. otros grupos de exportación</b> .....	154

<b>Tabla 39. Importaciones totales por grupo 2007-2013</b> .....	158
<b>Tabla 40. Variación de las importaciones totales</b> .....	160
<b>Tabla 41. Importaciones del Sector Metalmecánico 2007-2013</b> .....	163
<b>Tabla 42. Variación de las importaciones del S. M.</b> .....	164
<b>Tabla 43. Principales productos de importaciones del S. M. (2013)</b> .....	165
<b>Tabla 44. Importaciones de desechos de metales no ferrosos 2007-2013</b> .....	168
<b>Tabla 45. Importaciones de desechos de metales ferrosos 2007-2013</b> .....	168
<b>Tabla 46. Importación total de metales reciclados en USD 2007-2013</b> .....	169
<b>Tabla 47. Variación de las importaciones de metal reciclado</b> .....	170
<b>Tabla 48. Importaciones de metales reciclados en Tn 2007-2013</b> .....	171
<b>Tabla 49. Importaciones de metales reciclados VS. otros grupos</b> .....	172
<b>Tabla 51. Importación de productos del Sector Metalmecánico VS. otros grupos</b> .....	173
<b>Tabla 52. Balanza Comercial 2007-2013</b> .....	177
<b>Tabla 53. Balanza Comercial del Sector Metalmecánico 2007-2013</b> .....	178
<b>Tabla 54. Balanza Comercial de Metales Reciclados</b> .....	180
<b>Tabla 55. Influencia del reciclaje de metales en la Balanza Comercial</b> .....	181
<b>Tabla 56. Composición de la basura</b> .....	191

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Desempleo en Ecuador (%)</b> .....	3
<b>Figura 2. Subempleo Urbano en Ecuador (%)</b> .....	5
<b>Figura 3. Evolución de la pobreza nacional en Ecuador.</b> .....	7
<b>Figura 4. Evolución de la pobreza por ciudad.</b> .....	7
<b>Figura 5. Clasificación general de los residuos</b> .....	23
<b>Figura 6. 3rs</b> .....	24
<b>Figura 7. Industrialización del metal</b> .....	26
<b>Figura 8. Proceso de reciclaje</b> .....	30
<b>Figura 9. Ciclo de vida de materiales reciclables</b> .....	31
<b>Figura 10. Reciclado sin tratamiento</b> .....	35
<b>Figura 11. Reciclado con tratamiento.</b> .....	35
<b>Figura 12. Cadena de compra del reciclaje de metales</b> .....	38
<b>Figura 13. Inflación Anual acumulada a diciembre de cada año.</b> .....	62
<b>Figura 14. Tasa crecimiento del PIB.</b> .....	64
<b>Figura 15. Índice Desarrollo Humano</b> .....	69
<b>Figura 16. Inversión Social</b> .....	69
<b>Figura 17. Desempleo Provincial</b> .....	71
<b>Figura 18. Desempleo por Ciudad</b> .....	72
<b>Figura 19. Proceso Manufactura de metales</b> .....	76
<b>Figura 20. Principales Organizaciones Gremiales del Sector Metalmecánico.</b> ..	77
<b>Figura 21. Principales empresas del Sector Metalmecánico</b> .....	78
<b>Figura 22. Aporte por provincia al reciclaje</b> .....	87

<b>Figura 23. Participación de cada material al reciclaje en general (en Tm) .....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 24. Participación de cada material metálico (en Tm).....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 25. Cadena de Compra en el reciclaje.....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 26. Sexo de encuestados.....</b>	<b>108</b>
<b>Figura 27. Edad de encuestados.....</b>	<b>109</b>
<b>Figura 28. Ingreso por reciclaje en general .....</b>	<b>109</b>
<b>Figura 29. Ingreso diario por reciclaje de metales.....</b>	<b>110</b>
<b>Figura 30. Horas de trabajo al día.....</b>	<b>111</b>
<b>Figura 31. Disponibilidad de otro empleo.....</b>	<b>111</b>
<b>Figura 32. Metal ferroso .....</b>	<b>112</b>
<b>Figura 33. Metal no ferroso.....</b>	<b>112</b>
<b>Figura 34. Tiempo en el reciclaje.....</b>	<b>113</b>
<b>Figura 35. Efectos en la salud .....</b>	<b>113</b>
<b>Figura 36. Por qué se dedica a esta actividad .....</b>	<b>114</b>
<b>Figura 37. Posee alguna propiedad .....</b>	<b>115</b>
<b>Figura 38. Seguridad Social .....</b>	<b>116</b>
<b>Figura 39. Nivel de estudios.....</b>	<b>116</b>
<b>Figura 40. Personas agremiadas .....</b>	<b>117</b>
<b>Figura 41. Número de trabajadores .....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 42. Volumen de Comercialización.....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 43. Tiempo en el mercado .....</b>	<b>120</b>
<b>Figura 44. Efectos en la salud .....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 45. Reciclaje de otros materiales .....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 46. Exportaciones totales USD FOB .....</b>	<b>138</b>
<b>Figura 47. Exportaciones del Sector Metalmecánico.....</b>	<b>142</b>
<b>Figura 48 Importaciones Totales en USD FOB.....</b>	<b>156</b>
<b>Figura 49. Importaciones del Sector Metalmecánico.....</b>	<b>161</b>
<b>Figura 50. Evolución de Balanza Comercial .....</b>	<b>174</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1. Las "acerías" .....</b>	<b>95</b>
<b>Cuadro 2. Descripción CIU de las "acerías" .....</b>	<b>95</b>
<b>Cuadro 3. Cupos anuales para la exportación (metales no ferrosos) .....</b>	<b>147</b>
<b>Cuadro 4. Tiempo de descomposicion de los residuos.....</b>	<b>190</b>
<b>Cuadro 5. Aporte del reciclaje a la producción mundial de metales.....</b>	<b>195</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1. Desempleo y subempleo urbano vs urbano-rural .....</b>	<b>218</b>
<b>Anexo 2 Población proyectada en base al Censo Económico 2010 .....</b>	<b>218</b>
<b>Anexo 3 Ranking General (activos, ingresos y patrimonio) Empresarial .....</b>	<b>219</b>
<b>Anexo 4. Número de establecimiento económicos .....</b>	<b>220</b>
<b>Anexo 5. Contribución de las principales actividades al PIB (en %) .....</b>	<b>221</b>
<b>Anexo 6. Crecimiento de las principales actividades del PIB (en %) .....</b>	<b>221</b>
<b>Anexo 7. Desempleo América Latina .....</b>	<b>222</b>
<b>Anexo 8. Salario Básico histórico 2007-2013 .....</b>	<b>222</b>
<b>Anexo 9. Valores, variación y participación anual del Sector Metalmeccánico, Industria Manufacturera y el PIB .....</b>	<b>223</b>
<b>Anexo 10. Uso de materia prima metálica en Ecuador (en %) .....</b>	<b>223</b>
<b>Anexo 11. Encuesta piloto .....</b>	<b>224</b>
<b>Anexo 12. Valorización de p y q para determinar el tamaño de la muestra ...</b>	<b>224</b>
<b>Anexo 13. Cuestionario a aplicarse a recolectores .....</b>	<b>225</b>
<b>Anexo 14. Cuestionario a aplicarse a intermediarios .....</b>	<b>226</b>
<b>Anexo 15. Establecimientos dedicados al reciclaje que tienen RUC .....</b>	<b>227</b>
<b>Anexo 16. Evolución de precio en la Balanza Comercial (en millones de USD FOB) .....</b>	<b>228</b>
<b>Anexo 17. Participación y variación de los Capítulos Arancelarios del Sector Metalmeccánico (exportaciones) .....</b>	<b>229</b>
<b>Anexo 18. Principales productos de exportación del Sec. Metalmeccánico en miles de USD .....</b>	<b>230</b>
<b>Anexo 19. Exportaciones de productos primarios e industrializados .....</b>	<b>231</b>
<b>Anexo 20. Participación y variación de los Capítulos Arancelarios del Sector Metalmeccánico (importaciones) .....</b>	<b>232</b>
<b>Anexo 21. Fotos .....</b>	<b>233</b>

## **RESUMEN**

El reciclaje de metales es una actividad no tradicional en la economía ecuatoriana, la cual aporta con importantes beneficios: provee de materia prima barata a parte de la industria metalmecánica nacional permitiéndole obtener mayor productividad y competitividad en el mercado internacional. De esta forma el reciclaje de metales es estratégicamente parte del Sector Metalmecánico, sector de gran relevancia que guarda relación con otros sectores importantes en la economía; El reciclaje de metales además contribuye a mitigar el profundo desfase de comercio exterior (Balanza Comercial), esto es posible al exportarse los residuos metálicos que no son demandados en Ecuador, y mediante el aprovisionamiento de metales reciclados a la industria, se disminuye el volumen de importación de materias primas, es decir esta actividad permite el ingreso de divisas a la economía nacional; El reciclaje de metales también genera miles de puesto de trabajo lo cual influye positivamente en la reducción de otros problemas económicos y sociales tales como: el desempleo, la pobreza, etc.; Además utilizar desechos como materia prima constituye la alternativa más eficiente para la gestión de residuos metálicos, evitando contaminación y procurando la conservación del Medio Ambiente.

El reciclaje de metales se alinea al cambio de la Matriz Productiva en Ecuador. Tiene efectos positivos en la economía, la sociedad y la Naturaleza. Por tal razón es necesaria una adecuada planificación de desarrollo considerando a esta actividad como estrategia para mejorar la calidad de vida de la población, a la vez ejecutar políticas y programas públicos y privados que permitan su fortalecimiento.

### **PALABRAS CLAVES:**

**RECICLAJE**

**METALES**

**RESIDUO**

**EMPLEO**

**BALANZA COMERCIAL**

## **ABSTRACT**

The "Metal recycling" is a non-traditional activity in the Ecuadorian economy which brings important benefits: it provides cheap raw material to part of the national engineering industry, allowing for greater productivity and competitiveness in the international market. Thus "metal recycling" is strategically part of Metalworking Sector, a sector of great importance that relates to other important sectors in the economy; The "metal recycling" also helps to mitigate the deep gap in the foreign trade (Trade Balance), inasmuch as it is possible to export the metal residues that are not defendants in Ecuador; through the supply of recycled metals industry it is possible to reduce the volume of imports of raw materials, hence this activity allows foreign exchange earnings to the national economy. The metal recycling also creates thousands of jobs which positively influence the reduction of other economic and social problems such as unemployment, poverty, etc.; Besides, using waste as raw material is the most efficient way for the management of metal waste, in this manner preventing pollution and ensuring the conservation of Environment.

The "metal recycling" is aligned to the "Changing Productive Matrix" in Ecuador. It has positive effects on the economy, society and nature. For this reason, is necessary proper planning of development considering this activity as a strategy to improve the quality of life of the population, also implementing policies and public and private programs to strengthen them.

### **KEYWORDS:**

**RECYCLING**

**METAL**

**WASTE**

**EMPLOYMENT**

**TRADE BALANCE**

## CAPÍTULO I

### 1.1 Planteamiento del problema

El Ecuador al igual que la gran mayoría de países con economías subdesarrolladas enfrenta una gran variedad de problemas sociales y económicos (Desempleo, subempleo, pobreza, analfabetismo, trabajo infantil, delincuencia, contaminación ambiental, dependencia económica y financiera, etc.). Entre las principales razones se puede mencionar la falta de una eficiente planificación de desarrollo por parte de los Gobiernos de turno. Es decir, no se han implementado políticas eficientes que permitan: lograr nuevas plazas de trabajo, garantizar un trabajo estable y digno en actividades no tradicionales, mejorar las capacidades y condiciones de vida de la población y garantizar actividades productivas que sean razonablemente amigables con la Naturaleza.

La falta de planificación y adopción de políticas eficientes que estimulen la productividad en el país, ha hecho de Ecuador una economía especialmente consumista y dedicada a exportar mayoritariamente materias primas hacia países más industrializados como: Estados Unidos, la Unión Europea, China, entre otros; los mismos que nos venden productos terminados con mayor valor agregado y a precios mayores. Este fenómeno no es sano para ninguna economía. El problema se evidencia en la Balanza Comercial, donde el Ecuador desde el periodo 2009 al año 2013 ha presentado tendencia a obtener resultados negativos. Esto se puede observar en la Tabla 1.

**Tabla 1**  
**Balanza Comercial 2009-2013 en millones USD**

	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Balanza Comercial Total</b>	<b>-233,9</b>	<b>-1.978,7</b>	<b>-829,5</b>	<b>-440,6</b>	<b>-1.084,0</b>
B. C. Petrolera	4626,3	5630,4	7858,4	8350,7	8027,5
B. C. No Petrolera	-4860,2	-7609,1	-8687,8	-8791,3	-9111,5

\*B. C. Balanza Comercial

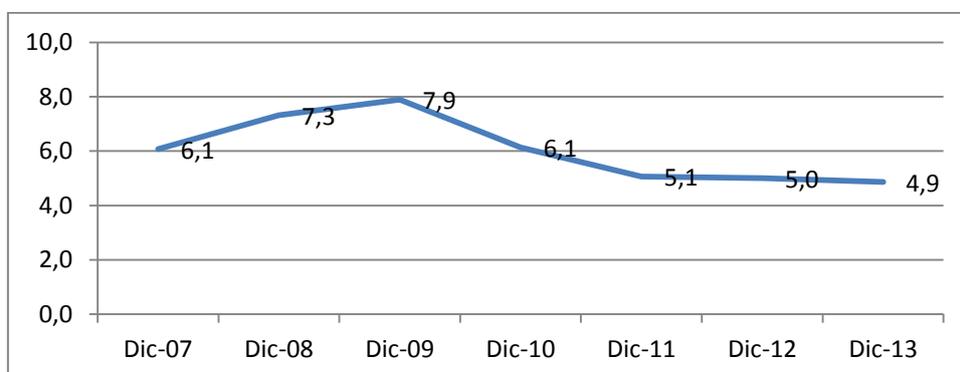
**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

Para una adecuada planificación y adopción de políticas económicas eficientes, así como para tomar las medidas correctivas, es básico respaldarse en información veraz y suficiente. En la presente investigación se plantearán diversas alternativas a los problemas existentes. El Reciclaje es una actividad económica relativamente nueva, por esta razón se ha tenido dificultad para obtener la información adecuada sobre el tema, no necesariamente obedece a que sea de poca importancia, ya que este tema se ha vuelto de gran interés en países con economías del primer mundo; esto es debido a que el desarrollo de actividades con la implementación de políticas eficaces de reciclaje obviamente favorecen a las industrias, a la sociedad, al Gobierno y a la Naturaleza. Es así que el reciclaje, especialmente el de metales, requiere incentivos y de especial atención por parte del Gobierno Central y los Gobiernos Seccionales.

Según Ramiro Garzón, Presidente de la Federación Ecuatoriana de Industrias del Metal, manifiesta que las 3 “acerías” (Adelca, Andec y Novacero: son grandes industrias metalúrgicas que producen principalmente varilla) existentes en Ecuador, dos ubicadas en la provincia de Pichincha y una en la provincia de Guayas en conjunto demandan cerca de 40 mil toneladas al mes de material ferroso para cumplir sus requerimientos de producción (Revista Vistazo, 2013). En la actualidad el mercado local no les permite abastecerse totalmente siendo necesario importar la diferencia, por lo que en el año 2013 aproximadamente 15 mil toneladas fueron

adquiridas a países tales como Panamá, Colombia, Costa Rica, Estados Unidos, entre otros. (Banco Central del Ecuador, 2013) Esto es uno de los factores que contribuye para tener una Balanza Comercial Deficitaria.

El desempleo es un grave problema que actualmente afecta a economías subdesarrolladas al igual que desarrolladas, siendo así una de las principales preocupaciones de los Gobiernos, ya que tiene consecuencias negativas sociales y económicas, por tal razón se da la necesidad de combatirlo o por lo menos mantenerlo a los niveles más bajos posibles. De esta manera, se pretende que el crecimiento económico vaya paralelamente con el bienestar social (Andrade, 2012). A pesar que el Ecuador cuenta con gran riqueza natural, tiene a la vez un débil sistema productivo lo cual no favorece a la hora de combatir el desempleo. Las exportaciones de productos primarios (petróleo, camarón, banano, café, cacao y flores) han tenido significativa influencia en el mercado laboral. El bienestar económico ha estado sujeto al comercio exterior con un reducido número de bienes para exportar y al producirse un desfase en sus precios (petróleo) o problemas a causa de plagas (agricultura, acuicultura) inevitablemente el desempleo crece. Además, el bajo nivel de competitividad industrial en el transcurso de las últimas décadas ha sido un factor determinante para que el incremento de puestos de trabajo sea limitado a factores políticos como la Inversión y el Gasto Público.



**Figura 1. Desempleo en Ecuador (%)**

**Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2013)**

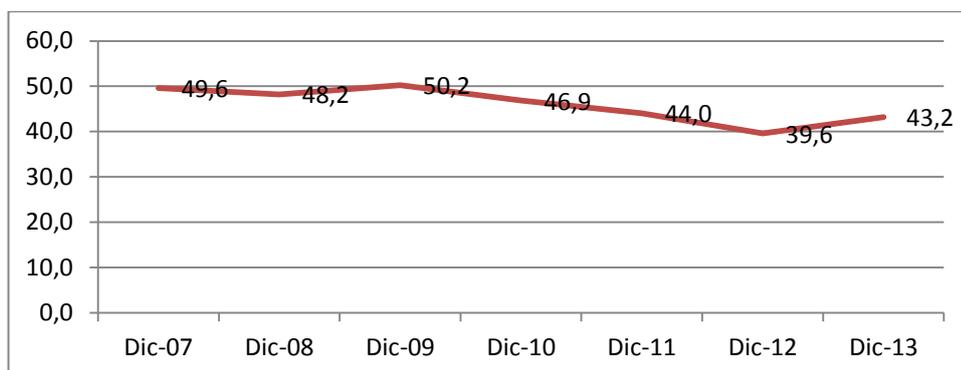
En la Figura 1 se observa como el desempleo en el Ecuador se ha reducido en los últimos años. En el año 2007 se obtiene una tasa del 6,1%, en el 2009 (recesión mundial) llega cerca del 8% y desde aquel año ha mantenido tendencia a la baja hasta alcanzar en el año 2013 aproximadamente una tasa de desempleo total del 4,9%. Es importante señalar que la ciudad de Guayaquil ha mostrado mayor índice de desempleo alcanzando el 7,6% en promedio entre las principales ciudades de país, mientras que Quito siendo la tercera ciudad con mayor desempleo cuenta con una tasa promedio de 5%. Tendencia que se ha mantenido a lo largo de estos últimos años (2007-2013) y se observa en la Tabla 2. Esto se debe al aumento de la población a causa de la migración interna, producida hace décadas y que ha sido en mayor medida a estas dos provincias. Lo cual ha generado desempleo y por consiguiente una gran variedad de otros problemas económicos y sociales como: pobreza, inseguridad, etc.

**Tabla 2.**  
**Desempleo por Ciudad. (%)**

CIUDAD	Dic-07	Dic-08	Dic-09	Dic-10	Dic-11	Dic-12	Dic-13
Quito	6,1	5,9	6,1	4,3	4,3	4,4	4,0
Guayaquil	7	9,5	11,7	7,6	5,9	5,5	5,7
Cuenca	4,9	4,4	4,7	2,6	3,9	3,7	3,7
Machala	3,5	8,7	8,4	4,3	4,6	4,4	3,8
Ambato	6,5	3,8	3,9	3,2	2,3	3,3	3,4

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014)

En el Ecuador a lo largo del periodo 2007-2013, cerca del 50% de la Población Económicamente Activa se encuentra subempleada. Esto significa que entre edades de 15 años y más cuentan con un empleo no adecuado de acuerdo al número de horas que trabaja o al ingreso obtenido con su actual actividad laboral. El Subempleo empezó a agudizarse a partir de la crisis del sistema financiero (1999-2000) y se mantendría relativamente constante por varios periodos. Sin embargo esta tasa ha mantenido una tendencia a reducirse principalmente en el sector urbano en los últimos años (2009-2013), según se puede observar en la Figura 2.



**Figura 2. Subempleo Urbano en Ecuador (%)**  
**Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2013)**

Cabe señalar que las cifras del sector laboral antes señaladas corresponden a las mediciones del sector urbano, en donde el desempleo muestra cifras más altas, mientras que el subempleo es menor, en los dos casos al comparar con las cifras del sector urbano-rural. (Anexo 1).

En la Tabla 3 se muestra como la ciudad de Guayaquil mantiene desde el año 2007 al 2013 una diferencia en promedio de 9 puntos porcentuales en relación al subempleo con la ciudad de Quito. Siendo Guayaquil una de las localidades en donde se registra mayores niveles de personas desempleadas, entre las principales ciudades de Ecuador.

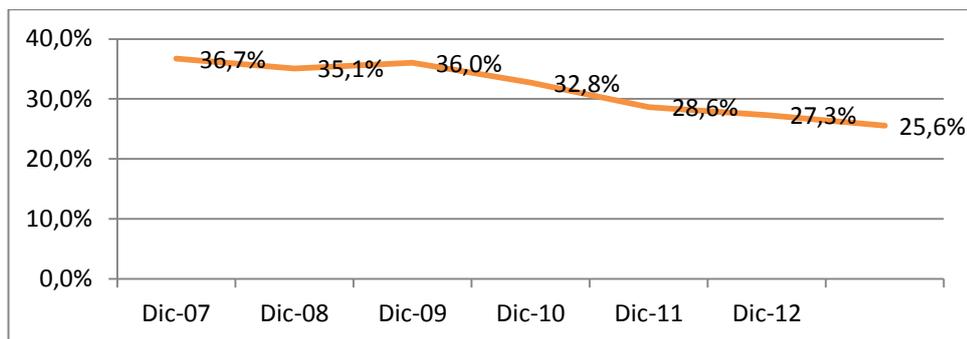
**Tabla 3**  
**Subempleo por ciudad (%)**

CIUDAD	Dic-07	Dic-08	Dic-09	Dic-10	Dic-11	Dic-12	Dic-13
Quito	35,4	40,5	39,7	31,7	35,3	26,3	29,9
Guayaquil	48,3	45,2	46,5	44,1	39,5	34,2	41,1
Cuenca	39,3	34,6	38,8	37,7	33,7	30,7	31,7
Machala	56,9	46,5	52,9	51,5	41,5	38,5	40,3
Ambato	49,6	48,3	54,2	46,1	40,2	37,9	48,5

**Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014)**

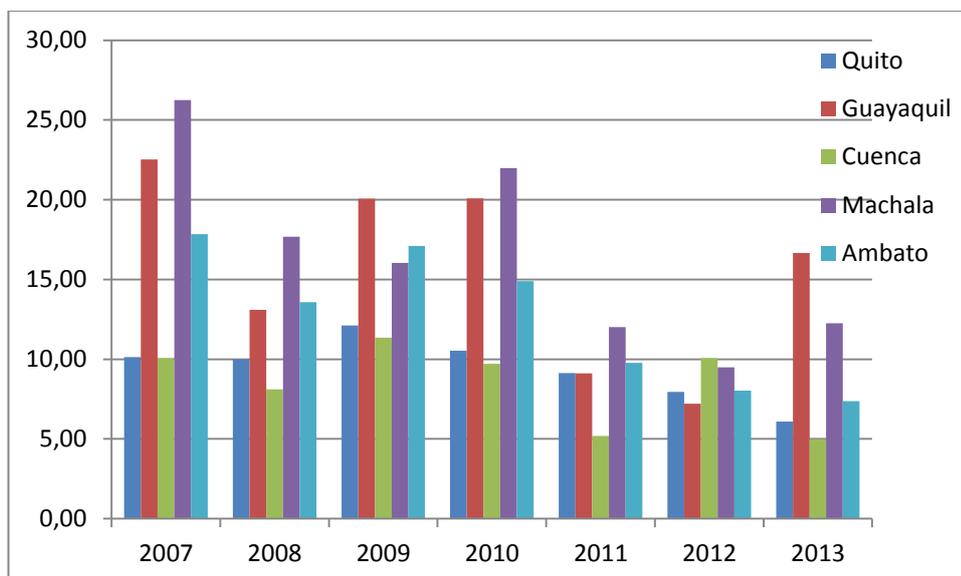
De acuerdo al último estudio sobre el Directorio de Empresas y Establecimientos publicado en el año 2014 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, entre otros factores importantes se destaca la concentración territorial económica, puesto que en dos provincias: Pichincha y Guayas, se concentran el 80,4% del volumen de ventas y el 40,7% de los establecimientos económicos del país. En donde solo Pichincha con el 17,9% de la población genera el 50% de las ventas nacionales, en tanto Guayas aporta con el 30,4% de las ventas con el 25,1% de la población. Por tal razón René Ramírez ex-secretario de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) advirtió que en Ecuador se observa una economía hiperconcentrada y oligopólica. Además argumentó lo siguiente: “a mayor concentración de mercados corresponde mayor nivel de pobreza. Ya que aquellas provincias con mayores niveles de concentración de negocios son las que tienen mayores índices de pobreza”, mayores tasas de desempleo y subempleo. (INEC, 2014) En este sentido, se puede considerar “Pobreza por Ingreso” a los hogares cuyo ingreso o consumo se ubique por debajo del costo de una determinada canasta de bienes y servicios dadas a un precio mínimo, para la satisfacción de necesidades básicas. Considerando a marzo del 2013 a quienes viven con ingreso per cápita diario inferior a 2,56 dólares. (INEC, 2014)

La pobreza al igual que el desempleo ha mostrado una tendencia decreciente en el periodo 2007-2013 ya que se ha reducido la tasa del 36,7% al 25,6% en el periodo antes mencionado, es decir más de 10 puntos porcentuales. Si bien es cierto ha sido una disminución importante, es necesario considerar que aún gran parte de la población viven en condiciones en las cuales no pueden satisfacer sus necesidades básicas. Según Figura 3.



**Figura 3. Evolución de la pobreza nacional en Ecuador.**  
Fuente: (INEC, 2014)

En el periodo 2007 -2013, en promedio Machala ha sido la ciudad con mayores niveles de pobreza entre las principales ciudades del Ecuador (ver Figura 4). Sin embargo al año 2013 la ciudad de Guayaquil presenta la mayor tasa de pobreza con 16,7%, mientras Quito registra 6,1%. En ambos casos se observa una tendencia a la baja en el periodo mencionado. Es importante procurar mantener los niveles de pobreza a los niveles más reducidos posibles para mitigar otros problemas sociales que afectan severamente a estas ciudades que son consideradas las más importantes del Ecuador.



**Figura 4. Evolución de la pobreza por ciudad.**  
Fuente: (INEC, 2014)

Por otro lado, la contaminación es un grave problema que enfrenta Ecuador y el mundo en general. Se la puede considerar como una alteración nociva del estado natural del Medio Ambiente al introducir un agente ajeno y extraño a ese medio generando la inestabilidad, desorden o daño a un ecosistema. La contaminación generalmente se da como consecuencia de las actividades humanas (desechos urbanos, desechos industriales, comercio, etc.) que además de tener un impacto ambiental tiene repercusiones en la salud de las personas, pues puede producir varias enfermedades. La contaminación ha llegado a todos los rincones del planeta y el ser humano es el principal responsable. Amenaza ríos, lagos, aire, tierra, océanos y en última instancia a la humanidad y su futuro. (Greenpeace, 2013)

Existen muchos agentes contaminantes entre ellos las sustancias químicas como: petróleo, plaguicidas, cianuro, herbicidas entre otros; además gases tóxicos y residuos urbanos entre ellos: basura orgánica, escombros, metales pesados, etc. Se hará mayor énfasis en la contaminación del suelo y del agua producida por una inadecuada gestión de desechos metálicos ya que es una importante forma de contaminación, siendo ciertas cantidades de concentración de algunos metales en los seres vivos realmente nocivos. Los principales metales que se encuentran dispersos en cualquier medio son el mercurio, el cadmio, el plomo, el cobre, el cinc, el estaño, el cromo, el vanadio, el bismuto, el hierro y el aluminio. Los metales de forma similar al resto de agentes contaminantes se diluyen con facilidad en el agua (Organización Mundial de la Salud, 2012) Es importante mencionar que la mayoría de los metales anteriormente señalados son altamente tóxicos y a la vez tienen la capacidad de ser reciclados. De no ser el caso, debe existir una adecuada gestión del desecho que evite la contaminación del suelo o agua, y así no se afecte a plantas o animales y por ende la salud de los seres humanos.

La falta de planificación e implementación de políticas en Ecuador para evitar la contaminación ha dejado varias consecuencias negativas para nuestros ecosistemas, en la mayoría de los ríos, el aire de las principales ciudades y en extensas zonas del suelo. Esto obviamente trae consecuencias perjudiciales en la salud de la población,

produciendo a la vez un fuerte gasto gubernamental al tratar las enfermedades producidas a través del Sistema de Salud Pública. Una población con altos índices de enfermedades, sólo empeora otros problemas sociales como el desempleo y la pobreza. (Leopoldo, 2013)

## **1.2 Antecedentes**

Desde la época de la Gran Colombia y el inicio de la República, en la economía del Ecuador se ha evidenciado una excesiva dependencia de las exportaciones de bienes primarios (cacao, banano, café, etc.) (Padilla, 2012) y la importación de bienes industrializados, teniendo como resultado un déficit en la Balanza Comercial que se ha agudizado en los últimos años (ver Tabla 1). Entre las consecuencias de esta tendencia negativa en la economía por presentar cifras negativas en el comercio internacional están: la reducción de divisas, aumento de inflación, decremento de reservas monetarias, necesidad de financiamiento externo, conflictos sociales, desempleo, pobreza, etc. (Marcuse, 2012).

En el año 2000 el Ecuador adoptó como sistema monetario la dolarización, por lo que es necesario que aumente sus exportaciones, para ello debe aumentar su productividad y competitividad, y de esta manera asegurará mercados externos para nuestros productos, mejorar el saldo de balanza comercial y mantener un flujo positivo de divisas, que asegure la sostenibilidad de la dolarización.

A nivel microeconómico Ecuador debe mejorar creando y desarrollando nuevas industrias. De tal manera de producir bienes y no tan sólo importarlos. Por otro lado es importante pensar en las Industrias existentes para fortalecerlas y lograr una mayor competitividad a nivel nacional e internacional. Ecuador cuenta con escasas industrias, de las cuales gran parte tienen necesidad de abastecerse de materia prima importada y a costos altos, por lo que se pierde competitividad, esto limita la competencia en un mercado globalizado. Las “acéricas” existentes en el Ecuador al año 2012 y 2013 (ver Anexo 3) fueron consideradas entre las 40 más grandes

empresas comerciales del país (Super Intendencia de Compañías, 2013). Constituyen una fuente directa e indirecta importante de generación de empleo. Además la producción de varillas es un tema de gran interés, ya que es un material importante para el sector de la construcción, sector que dinamiza la economía.

El Sector de la Construcción constantemente sufre de incremento de costos causados por los crecientes precios de materiales necesarios en este sector. Por ejemplo la varilla (producto principal de las acerías) es uno de los insumos de mayor relevancia para influir en el costo de la construcción, lo que se traduce en una alza de los precios (El Diario, 2011), siendo importante evitar su incremento puesto que este sector se ha convertido en uno de los principales generadores de nuevos puestos de trabajo en los últimos años y del cual depende en gran medida el desarrollo y bienestar social. La dinámica de los costos de la construcción se observar en la Tabla 4 en donde se muestra la evolución del IPCO, el cual es un indicador que mide mensualmente la evolución de los precios, a nivel de productor y/o importador, de los Materiales, Equipo y Maquinaria de la Construcción. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014)

**Tabla 4**  
**Índice de Precios de Construcción**

<b>AÑO</b>	<b>IPCO</b>
<b>2007</b>	190,6
<b>2008</b>	216,8
<b>2009</b>	212,2
<b>2010</b>	216,4
<b>2011</b>	228,1
<b>2012</b>	236,8
<b>2013</b>	237,8

**Fuente: (INEC, 2014)**

La materia prima que necesitan las industrias de acerías es de tipo metal ferroso, siendo posible obtenerlo a través de la minería (extracción del metal virgen en la Naturaleza) o través del reciclaje (Pardavé, 2006). En el Ecuador (2012) a través del reciclaje se obtuvieron 25 mil toneladas al año, es decir, aproximadamente 63%, de las 40 mil toneladas que demanda esta rama del sector industrial (Revista Vistazo, 2013).

La minería como fuente primaria para la obtención de minerales y posteriormente metales como materia prima, no resulta ser la solución más adecuada para abastecer a las Industrias, pues esta fuente constituye una cantidad determinada y limitada de material (el cual no es renovable) y a la vez produce una mayor contaminación para los ecosistemas. (Pardavé, 2006). En el Ecuador desde hace 4 décadas aproximadamente se daba la minería con pequeños proyectos, distinguiéndose la explotación de oro. Sin embargo actualmente existen 5 proyectos (Mirador, Fruta del Norte, Panantza San Carlos, Río Blanco, Quimsacocha) para la obtención de minerales a gran escala, con los que principalmente se obtendría materiales como cobre, oro y plata. (INVEC, 2013)

El reciclaje de metales es una actividad importante para abaratar los costos de producción en las empresas de acerías, lo que se traduce a reducir el precio del quintal de hierro para la construcción. Además es favorable para la conservación del Medio Ambiente, con la economía y la sociedad. Es una alternativa eficiente para que las industrias se abastezcan de materia prima barata, ya que permite utilizar materiales que son desechos de hogares o industrias y los transforma en insumos para la elaboración de otros. Actualmente es posible reciclar una gran cantidad de materiales y por lo tanto un gran porcentaje de nuestra basura. Entre los materiales que se pueden reciclar y de los cuales se puede obtener un ingreso económico, se encuentran principalmente: Metales (hierro, acero, aluminio, cobre, plomo, antimonio, etc.); papel y cartón; botellas de vidrio y plástico; varias clases de baterías; fundas plásticas; aparatos electrónicos. (Faunatura, 2012)

En el Ecuador, el reciclaje de metales tiene mayor importancia en la provincias de Pichincha y Guayas ya que al año 2013 cuentan con una población de 2.779.370 habitantes (17,9%) y 3'901.981 (25,1%) respectivamente. Las dos provincias concentran el 43% de la población de un total de 15'520.973 habitantes. (Anexo 2). Además aquí se encuentran concentradas la gran mayoría del trabajo total del país y gran parte de las actividades económicas. Lo que obviamente genera una significativa cantidad de residuos, de esta manera se dan mejores condiciones para el reciclaje. Sin embargo estas dos provincias también presentan los mayores niveles de desempleo y los más altos índices de pobreza. Cabe resaltar que en Ecuador el desarrollo del reciclaje de metales se debe principalmente a la inversión privada.

Los metales ferrosos son definitivamente los materiales más reciclados en Ecuador y en el mundo en general. La producción total de acero en 2008 alcanzó 1,3 millones de toneladas, de las cuales más de 500 millones de toneladas fueron elaborados a partir de chatarra. Casi el 40% de la demanda mundial de cobre se cumple con material reciclado. Aproximadamente el 30% de la producción mundial de zinc proviene de zinc secundario. De un total estimado de 700 millones de toneladas de aluminio producidas desde la fabricación comercial se inició en la década de 1880, alrededor del 75% de esta se sigue utilizando como materia prima secundaria en la actualidad. Por otro lado 50% del plomo producido y utilizado en todo el mundo se ha utilizado antes en otros productos. (Bureau of International Recycling, 2014)

Las últimas publicaciones de varios autores dan a conocer que: Los minerales empiezan a constituirse un tema estratégico para el sector industrial y dado el crecimiento económico en los últimos años en China, India, América latina y otras regiones, la demanda de metales aumenta. Al existir mayor requerimiento de esta materia prima y al existir un déficit el precio inevitablemente sube. El reciclaje puede cubrir gran parte de los metales necesarios para la Industria de la región, además de desacelerar la actividad minera, según los expertos. De hecho, el informe "Tasas de

reciclaje de metales”, del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, advierte de que algunos metales fundamentales para la fabricación de tecnologías limpias podrían escasear por sus bajas tasas de reciclaje. Si bien elementos como el hierro, el acero, el cobre, el aluminio, el plomo y el estaño presentan índices de entre 25 y 75 por ciento en el mundo, otros 34 materiales poseen porcentajes menores a uno (Godoy, 2012).

La mayoría de las ciudades latinoamericanas no recolecta la totalidad de los desechos sólidos generados, y sólo una fracción de los desechos recibe una disposición final adecuada (el 60 por ciento del total de los residuos producidos en las ciudades), provocando contaminación ambiental y riesgos para la salud humana. El reciclaje de metales representa una solución más eficiente que la disposición masiva de desechos en basureros o rellenos sanitarios. Sin embargo, pocos programas oficiales de reciclaje existen en la región. Se evidencia la necesidad de que los países de la región latinoamericana apoyen el reciclaje por medio de políticas públicas y programas educativos. Así procurar la gestión de residuos metálicos de forma económicamente viable, socialmente deseada y ambientalmente adecuada. El reciclaje es una respuesta adaptativa a la escasez, una actividad económica en la cual individuos y sociedades tratan de hacer un uso más eficiente de los recursos. (Medina, 2012).

Las industrias ofrecen sus productos y la sociedad los demanda, este círculo comercial obviamente requiere de una gran cantidad de insumos para la producción de estos bienes, y es importante considerar que muchos de estos insumos son recursos no renovables. Por otro lado, los hogares arrojan cantidades exponenciales de desperdicios a la Naturaleza, provocando grandes perjuicios para el Medio Ambiente.

### 1.3 Justificación

El reciclaje de metales es una actividad que amerita su investigación, estudio y análisis, puesto que La Constitución de la República del Ecuador establece en el Artículo 14, que: Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay* (ver Glosario). Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

La presente investigación comenzó en el año 2012, la cual está enfocada al análisis del impacto del reciclaje de metales en la economía, en la sociedad, y en el Medio Ambiente, por tal razón se enmarcó principalmente su desarrollo considerando una de las estrategias del Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013: “Inversión en el Buen vivir en el marco para una economía sostenible”. Dicha estrategia tiene como uno de sus objetivos generales el desarrollo de capacidades humanas y oportunidades sociales, y busca alcanzar una organización económica más eficiente y equitativa, además de conseguir mejores condiciones de vida para la sociedad. El Plan Nacional de Desarrollo (ver Glosario) pretende obtener el ambiente para conseguir mayores oportunidades sociales a través de la creación de condiciones de acceso (generación de inversiones, generación de nuevas plazas de trabajo, impulsar el acceso al crédito, etc.) que permitan que las capacidades de cada individuo y de la sociedad en conjunto se concreten en la práctica (Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 -2013).

En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2017 se plantea la continuidad de algunos objetivos y estrategias considerados en el Plan 2007-2013, los cuales están relacionados a la presente investigación ya que buscan principalmente: Fortalecer las capacidades y oportunidades humanas, mejorar la calidad de vida de la población,

garantizar el trabajo digno en todas sus formas, la diversificación de la producción y velar por los derechos de la Naturaleza.

La planificación es un pilar base para alcanzar los objetivos del “Buen Vivir”, según está expresado en la Constitución. Por lo expuesto anteriormente, se considera que, a través de la previa obtención de conocimiento suficiente acerca del reciclaje, en especial de metales, se podrá plantear y recomendar políticas para dirigir las a promover la inversión pública y privada, para mejorar la calidad de vida de la población dedicada a esta actividad y de esta manera se estaría cumpliendo en parte con la propuesta del Plan del Buen Vivir.

El reciclaje de metales a nivel industrial es una actividad que se realiza en Ecuador desde hace varios años, principalmente en las provincias de Pichincha y Guayas, debido a que concentran gran parte de la población y la mayor cantidad de actividades económicas (industrias y comercio), como se puede observar en el Tabla 5, ambas provincias concentran casi la mitad de los establecimientos económicos en la mayoría de actividades (Anexo 4). Lo cual genera un mayor volumen de residuos y por ende un escenario más propicio para el reciclaje en general.

**Tabla 5.**  
**Centros Económicos a Nivel Nacional**

PROVINCIAS	CASOS	%
GUAYAS	117.447	24%
PICHINCHA	111.327	22%
EL RESTO	271.443	54%
<b>NACIONAL</b>	<b>500.217</b>	<b>100%</b>

**Fuente: (REDATAM-INEC, 2014)**

Las industrias pueden lograr un eficiente abastecimiento de materia prima a menores costos al adquirir material reciclado; así como la gestión correcta de sus desperdicios reciclables, obteniendo ingresos adicionales por la venta de los mismos. Por otro lado, el Reciclaje de metales permite a las familias obtener ingresos extras al ser parte de esta cadena. (Revista Líderes, 2012)

Reciclar metales favorece a: la Sociedad debido al empleo producido y a la obtención de ingresos, a las Industrias por la obtención de materia prima a un menor costo, al Estado por la recaudación de impuestos y disminución de problemas sociales; y a la Naturaleza por evitar una innecesaria contaminación. Además, el impulsar y desarrollar el reciclaje de metales permite disminuir el déficit comercial en Ecuador, ya que al mejorar las tasas de recuperación de desperdicios metálicos las acerías tendrían la necesidad de importar una menor cantidad de esta materia prima, ya que actualmente tienen un déficit aproximado de 15 mil toneladas de metales ferrosos mensualmente. De igual manera las exportaciones aumentarían al recolectar mayor cantidad de materiales no ferrosos (cobre, aluminio, plomo, etc.), ya que considerando el bajo nivel industrial del país, el cual en la actualidad no es capaz de absorber totalmente del mercado este tipo de metal (no ferroso) es necesario su exportación como materia prima para industrias de otros países (Revista Líderes, 2012), en las que se fabrica productos como: materiales de construcción de carreteras, ferrocarriles, infraestructuras de edificios, aparatos eléctricos, latas y envases, automóviles, material de oficina, hardware, pernos, tuercas, tornillos, etc. con metal ferroso como materia prima principal; mientras con metal no ferroso se producen artículos para electricidad, para transporte, edificaciones, tuberías, baterías de carro, artículos para el hogar, etc. (Bureau of International Recycling, 2014).

Al desarrollar la actividad de reciclaje de metales se reduciría el rubro en importaciones y a la vez aumentarían las exportaciones, la Balanza Comercial mostraría una considerable mejora. Con lo cual habría efectos positivos como mayores entradas de divisas a la economía y la posibilidad de incrementar las

Reservas Monetarias. Esto contribuiría a una estabilidad macroeconómica puesto que el ingreso de divisas permite asegurar la sostenibilidad del sistema monetario (dolarización).

El uso de chatarra como materia prima se ha convertido en parte fundamental y estratégica para la industria siderúrgica moderna, pues mejora la viabilidad económica y es una importante solución para mitigar la contaminación ambiental; incluso al compararlo con la minería, pues mediante el reciclaje se producen menos emisiones de CO<sub>2</sub>, demanda menor cantidad de energía y agua. Además, produce menor contaminación para el aire. (Bureau of International Recycling, 2014)

Es necesario ir más allá de entender que el reciclaje de metales es una actividad con la cual se hace más eficiente el uso de los recursos naturales, y la cual tiene tendencia mundial. Es necesario cuantificar su aporte a la economía y a la sociedad, en temas referentes a Balanza Comercial, impuestos y al empleo que produce. Además de concientizar que es parte de la solución al problema medio ambiental del Ecuador y del mundo.

#### **1.4 Objetivos e hipótesis**

La presente investigación se ha enfocado en estudiar el impacto del reciclaje de metales en la economía, la sociedad y el Medio Ambiente; para lo cual se verificará el cumplimiento de la hipótesis planteada:

##### **Objetivo general**

- ❖ Cuantificar el impacto y la importancia del reciclaje de metales en la Balanza Comercial y en la generación de empleo. Esto a través de investigación de campo realizada a participes de la actividad; y el análisis histórico de datos (2007-2013),

cuando estén disponibles. De esta manera el desarrollo de este trabajo sea base para futuras investigaciones.

### **Objetivos específicos**

- ❖ Cuantificar el beneficio e importancia financiera del reciclaje de metales ferrosos en las acerías existentes en el Ecuador
- ❖ Determinar el rol que desempeña el reciclaje de metales en la Balanza Comercial (Importaciones – Exportaciones).
- ❖ Analizar como contribuye el reciclaje de metales a la generación de empleo, y cómo se distribuyen los ingresos entre los miembros de la Cadena de Reciclaje
- ❖ Establecer cualitativamente como el reciclaje aporta a la conservación del Medio Ambiente.

### **Hipótesis**

La hipótesis planteada a responderse en la presente investigación es la siguiente

*¿El reciclaje de metales ferrosos y no ferrosos actualmente contribuye a equilibrar la Balanza Comercial y ha generado cientos de puestos de trabajo?*

### **1.5 Método de Investigación utilizado**

La presente investigación se basa en el Método Científico, ya que a través de una sucesión de pasos se deberá comprobar la veracidad de la hipótesis planteada anteriormente; para lo cual es necesaria la obtención de información relevante y

fidedigna; y de esta manera lograr ampliar el conocimiento acerca de la influencia del reciclaje de metales en la economía y en la sociedad. De forma general, se puede decir que los pasos de la Investigación Científica son los siguientes: Identificación y definición del problema; formulación de objetivos e hipótesis; recopilación, organización y valoración de datos; verificación de hipótesis; y determinación de conclusiones.

Los principales tipos de investigación a emplearse en este estudio serán el Histórico (al considerar el periodo de análisis 2007-2013) y el Descriptivo (al buscar conocer las principales características de los partícipes en el reciclaje). Esto considerado una combinación de los Métodos de Investigación Inductivo y Deductivo, ya que en algunos casos se considerará los datos generales para llegar a conclusiones particulares (conceptos económicos aplicados a un segmento de la población) y en otros casos a partir de datos particulares se harán conclusiones generales (en base a las encuestas definir características de una parte de la población).

Las técnicas para recolección de datos que se utilizaran en esta investigación están dirigidas a recoger información primaria y son:

- ❖ La observación
- ❖ La entrevista
- ❖ La encuesta

Además se usará fuentes de información secundaria como una herramienta importante en esta investigación, ya que el reciclaje de metales es un tema que tiene valiosas aportaciones de otros autores. También se usará información proveniente de registros oficiales.

## 1.6 Delimitación

Para realizar la actividad del reciclaje se tiene una diversidad de materiales como: metales, plásticos, papel, vidrio, etc. Considerados como desperdicios y que tienen la capacidad de ser reutilizados como materia prima para la elaboración de otros. No obstante esta investigación se enfoca tan solo en el estudio del reciclaje de metales económicamente viables, pudiendo encontrar dos clases: ferrosos y no ferrosos. La razón principal de este enfoque es que el reciclaje de metales es el más desarrollado, tanto a nivel mundial como en Ecuador. (Bureau of International Recycling, 2014). Además el metal es el material reciclable más comercial, pues cuenta con un mayor número de personas en el proceso. Esto se debe sin duda a que el metal como materia prima tiene un considerable y mayor costo en relación a otros materiales. (Revista Vistazo, 2013)

El reciclaje es una actividad que se da a nivel global y obviamente Ecuador no es la excepción. Es importante señalar que a nivel provincial existen grandes diferencias en temas de volumen de recolección (toneladas), además del número de establecimientos encargados de realizar esta actividad. Las provincias de Pichincha y Guayas concentran el 96,6% de los establecimientos dedicados al procesamiento y gestión de materiales reciclables metálicos y no metálicos. Por otro lado ambas provincias cuentan con el 90,7% de centros dedicados a su comercialización. En los dos casos son entidades económicas con personería jurídica, las cuáles realizan el proceso de reciclaje formalmente y por ende constituyen fuentes más verídicas para obtener información sobre el tema. Ver Tabla 6.

**Tabla 6.**  
**Número de establecimientos dedicados al reciclaje por provincia en Ecuador al 2013**

PROVINCIA	ACTIVIDAD			
	Actividades de procesamiento de desperdicios y desechos metálicos y no metálicos		Ventas al por mayor de desperdicios y desechos de chatarra y otros	
	N. Establecimientos	%	N. Establecimientos	%
PICHINCHA	11	18,3%	37	68,5%
GUAYAS	47	78,3%	12	22,2%
OTRAS	2	3,4%	5	9,3%
<b>NACIONAL</b>	<b>60</b>	<b>100,0%</b>	<b>54</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente: (Super Intendencia de Compañías, 2013)**

La delimitación de investigación para el estudio del “reciclaje” será realizada tomando en cuenta aspectos como empleo producido y la importancia en el comercio interno y externo de esta actividad. De acuerdo a lo expresado anteriormente el presente estudio está concentrado únicamente en el “reciclaje de metales económicamente viable dado en las provincias de Pichincha y Guayas”, ya que en estas localidades es donde se desarrolla con mayor fuerza esta actividad.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Definiciones relacionadas al reciclaje de metales

Mediante los siguientes conceptos se describirán términos que guardan cercana relación con el reciclaje de metales, de esta manera lograr un mejor entendimiento del tema.

##### 2.1.1 Residuo

Existen muchas definiciones de residuo. En forma general se entiende por residuo todo material, sustancia u objeto generado por una actividad humana que deja de ser útil para su poseedor, siendo necesario desprenderse de ella. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011). Desde el punto de vista industrial, residuo es aquel material generado por una actividad productiva o de consumo, de la que hay que desprenderse por no ser objeto de interés directo de la actividad principal. (Elías, 2009). Anteriormente al hablar de desecho se refería a todos los materiales sobrantes que aparentemente ya no tenían valor ni utilidad, sin embargo actualmente también se usa el término residuo para definir a aquellos materiales que aún conservan valor al ser subproductos para la elaboración de nuevos productos. Esto a través de prácticas como el reciclaje.

#### Clasificación

Dado la gran cantidad y variedad de residuos generados es necesario clasificarlos para facilitar su estudio, a continuación se presenta un compendio de las mismas:

- ❖ **De acuerdo a Origen:** domésticos, comerciales, mineros, forestales, municipales, industriales, hospitalarios y de construcción.
- ❖ **De acuerdo a su Biodegradabilidad:** orgánicos e inorgánicos.

- ❖ **De acuerdo a su Composición:** sólidos, gaseosos y líquidos
- ❖ **De acuerdo al material** (para efectos de manejo): residuos orgánicos, papel y cartón, plásticos, vidrios, caucho, madera, metales, entre otros. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011)

En el Figura 5 se presenta otra clasificación que amerita ser señalada, dados los residuos o desechos que se dan comúnmente en el Ecuador.



**Figura 5. Clasificación general de los residuos**

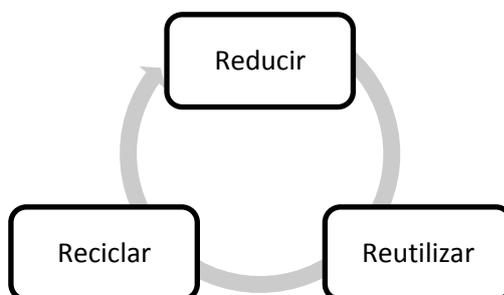
### 2.1.2 Gestión de residuos

Comprende todas las operaciones realizadas desde su generación hasta su destino final más adecuado, esto de acuerdo a su clase, volumen y sus posibilidades de recuperación y comercialización. Este proceso comprende: Control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, procesamiento y evacuación de los residuos; todo aquello de acuerdo a principios de salud, economía, estética y conservación del Medio Ambiente. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011)

### 3Rs

El principio de las tres R (3Rs), es una propuesta que pretende desarrollar mayor responsabilidad en los hábitos de consumo, siendo una estrategia importante para lograr una eficiente gestión de residuos. Este principio involucra tres tipos de acciones: reducir, reutilizar, reciclar. (Elías, 2009) Ver Figura 6.

- ❖ **Reducir:** Se entiende como el conjunto de acciones llevadas a cabo para disminuir la generación de residuos en los procesos productivos. Ello supone cambios en los procesos de producción, en el uso de materias primas o en los hábitos de fabricación. Ejemplos: ofrecer productos con menos envoltorios, utilizar mayor cantidad de envases retornables, utilizar fundas biodegradables o comprar productos fabricados con material reciclable y duradero.
- ❖ **Reutilizar** directa o indirectamente aquellos residuos o desechos que puedan ser usados nuevamente en su forma original o en una forma distinta. Se trata de alargar la vida útil del producto. Por ejemplo usar tarros de leche o café como maceteros o para guardar lápices, hilos, recortes.
- ❖ **Reciclar** significa utilizar el residuo como materia prima para ser transformado en otro producto. Es común que se hable del papel, pero el acero es el material que más se recicla a nivel mundial. Los automóviles viejos pueden ser reciclados y convertidos en materia prima para fabricar lavadoras, trenes, clavos, alambre, y miles de productos más. (Gerdau, 2010)



**Figura 6. 3rs.**

### 2.1.3 Metales

Los metales (acero, cobre, aluminio, etc.) son elementos químicos que se basan en una red cristalina regular de un elemento metálico, en la cual pueden mezclarse cantidades variables de uno o más metales diferentes u otros compuestos (aleaciones: bronce, latón, etc.). El enlace metálico se caracteriza por la existencia de electrones libres en su interior, siendo buenos conductores de la electricidad y de calor. Las propiedades más destacadas de estos materiales son: densidad relativamente elevada, resistencia mecánica alta, rigidez elevada, buena ductilidad y estabilidad química media. (Elías, 2009)

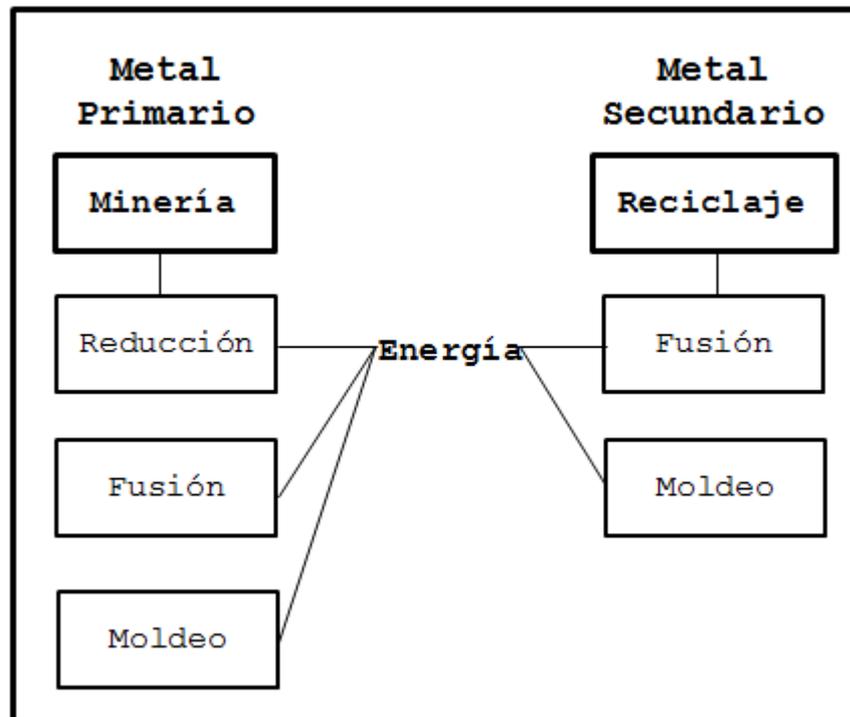
Los metales son los materiales de mayor utilización con fines estructurales, debido principalmente a que presenta las siguientes propiedades: Es resistente y puede darse forma a la vez; su gran capacidad de deformación permanente (ductilidad) le permite deformarse poco frente a cargas súbitas y elevadas; la superficie recién cortada muestra un brillo metálico; Además son buenos conductores de energía eléctrica. (Shackelford, 2006)

### Industrialización del metal

Son dos los procesos de industrialización: primario y secundario, los que se pueden apreciar en el Figura 7.

- ❖ **Metal Primario:** La mayoría de los metales se encuentran en la naturaleza como óxidos metálicos. Estos óxidos se refinan en metales puros a través de un proceso que consiste en extraer el óxido a través del uso de un agente reductor químico (Reducción). Este proceso se realiza a altas temperaturas, con un elevado consumo de energía. El metal obtenido se denomina primario.

- ❖ **Metal Secundario:** El metal es obtenido derritiendo residuos metálicos (chatarra), para posteriormente dar la forma deseada. En este proceso a pesar que se realiza a altas temperaturas, demanda una menor consumo de energía. El metal obtenido se denomina secundario.



**Figura 7. Industrialización del metal**

### **Fusión Metálica**

Es un proceso físico que consiste en llevar a los metales de estado sólido a líquido, por acción del calor. Es decir el metal es fundido (derretido). Posteriormente se introduce en una cavidad llamada molde, donde se solidifica. (Newell, 2011)

### **Aleaciones**

Son mezclas homogéneas de un metal con uno o más metales o no metales, formando generalmente una solución sólida. De esta manera se puede obtener materiales con un rango más amplio de propiedades específicas según las necesidades. Las aleaciones más comunes son acero (hierro-carbono) latón (cobre

zinc) y bronce (cobre estaño), sin embargo existe una amplia posibilidad de combinaciones. (Newell, 2011)

### **Clasificación de los Metales**

Desde el punto de vista industrial generalmente se clasifica a los metales en ferrosos y no ferrosos. Esta división se justifica dado el gran predominio del uso de las aleaciones de hierro (metales ferrosos).

- ❖ **Ferrosos:** Son aquellos materiales que están básicamente compuestos de hierro, existiendo diversas clases de aleaciones. Este grupo constituye más del 90% en peso de los materiales metálicos empleados en las actividades humanas.
- ❖ **No ferrosos:** Se hace referencia al resto de metales que no contienen hierro como constituyente mayoritario, en este grupo se destacan el aluminio, el cobre y sus aleaciones (como el latón y el bronce), el plomo, el níquel y el zinc. Los dos últimos, junto con el cromo y el estaño, se emplean más en combinación, en forma de aleación con otros metales o como revestimiento de algunos metales (Shackelford, 2006).

### **Corrosión de los metales**

Es la pérdida de material debido a una reacción química con el Medio Ambiente. Los electrones libres que dan a los metales su excepcional conductividad, también los hace particularmente susceptibles al ataque químico. Durante la corrosión los metales transfieren electrones a otro material (proceso llamado oxidación). La corrosión constituye la principal limitación de los metales en su uso, y a pesar tener mayor resistencia en comparación con otros materiales, en gran parte debido a este fenómeno los productos hechos de metal en algún momento han de cumplir con el fin de su vida comercial. (Newell, 2011)

#### **2.1.4 Reciclaje**

Para un mejor entendimiento se citaran varias definiciones:

El reciclaje es "la recuperación o aprovechamiento al que se someten materiales usados o desechos para que puedan ser nuevamente utilizables, en su uso original u otro" (Romano, 2013). Técnicamente, se puede decir que es un proceso que tiene por objeto la recuperación de forma directa o indirecta de los componentes que contienen los residuos. También se lo puede definir como la acción de devolver al ciclo de consumo los materiales que ya fueron desechados, y que son aptos para elaborar otros productos. (Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, 2012)

En términos generales, reciclar es el proceso mediante el cual productos de desecho son nuevamente utilizados. Sin embargo, la recolección es sólo el principio del proceso de reciclaje. Una definición bastante acertada dice que reciclar es cualquier proceso donde materiales de desperdicio son recolectados y transformados en nuevos materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materias primas (Biodegradable, 2012). Una descripción más sencilla sugiere que reciclar es rehacer o darle un nuevo uso a materiales que ya habían cumplido su vida útil y habían sido catalogados como desechos. (Bravo, 2012) Existe una gran variedad de materiales que tienen potencial para ser reciclados, sin embargo en Ecuador generalmente se recicla: metales (ferrosos y no ferrosos); papel y cartón; algunas clases de plástico y vidrio.

#### **Objetivos del reciclaje**

Básicamente, los objetivos del reciclaje son los siguientes:

- ❖ Conservación o ahorro de energía.
- ❖ Conservación o ahorro de recursos naturales.
- ❖ Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.
- ❖ Protección del medio ambiente (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011).

## **Importancia y beneficios del reciclaje**

La utilización de desechos como materia prima ayuda a reducir el gasto de los recursos limitados del planeta aportando al sano equilibrio en la ecología y mitigando los daños al Medio Ambiente. Sin embargo, hay otros factores que hacen del reciclaje un proceso importante. Uno de los grandes beneficios se da al minimizar la acumulación de residuos (vidrio, papel, plástico, metales) prolongando la vida útil de los rellenos sanitarios. Además permite reducir el costo de producción de manera significativa en las industrias.(Biodegradable, 2012)

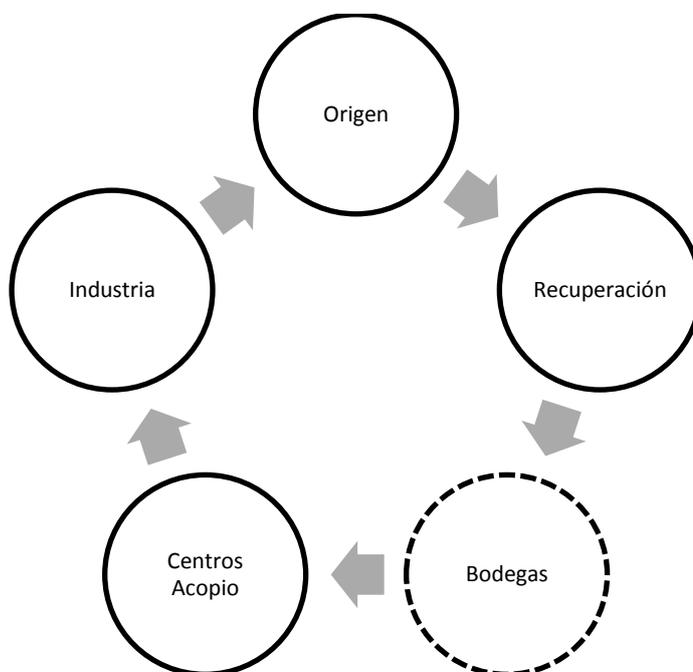
El reciclaje genera importantes beneficios ya que permite disminuir el desperdicio innecesario de varios materiales, ahorrando recursos naturales; reciclar permite el ahorro de energía, disminuir la dependencia del petróleo; también permite mitigar problemas de contaminación del aire, suelo y agua; Ayuda a la economía ya que se genera empleo y oportunidades de negocio. (Guerrero, 2012). En otras palabras se puede decir que uno de los más importantes beneficios del reciclaje es la alta recuperación de valores económicos y energéticos que han sido utilizados en el proceso de elaboración de los productos. Además, el reciclaje trae consigo beneficios directos sobre el ambiente, la industria, el bienestar social, la comunidad y la economía nacional.

## **Proceso del reciclaje**

La cadena de reciclado consta de varias etapas, según muestra la Figura 8.

- 1. Origen:** Generalmente puede ser doméstico o industrial.
- 2. Recuperación:** Puede ser realizada por empresas públicas o privadas. En el Ecuador esta etapa es realizada mayoritariamente por personas naturales denominadas “recolectores” (recuperan materiales de la basura para obtener un ingreso económico). Consiste en la recuperación, recolección y transporte de los residuos hacia el siguiente eslabón de la cadena.

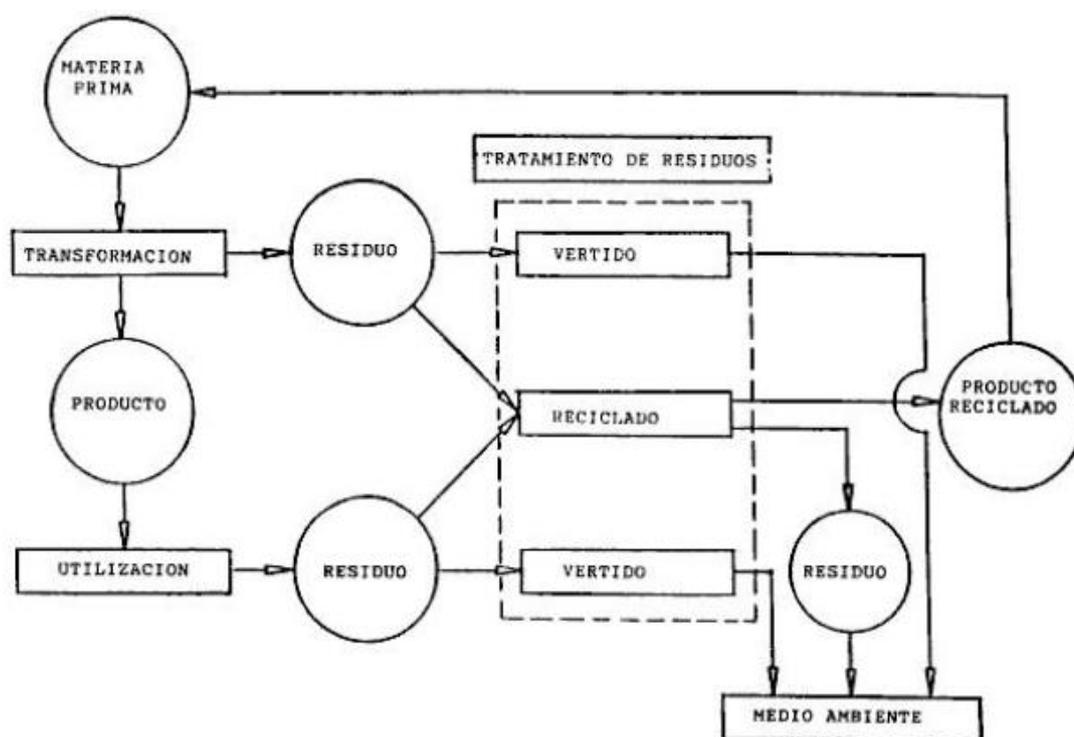
3. **Plantas de transferencia o bodegas intermediarias:** Se trata de un eslabón voluntario que no siempre se usa. Aquí se almacenan diferentes clases de residuos para realizar transportes de mayor volumen a menor costo. En esta etapa por lo general se compra limitadas cantidades de material ya que se posee un espacio reducido para el almacenamiento.
4. **Plantas de acopio.** Es una etapa importante debido a que en estos centros se almacenan significativas cantidades de residuos, se caracterizan por realizar transacciones a grandes volúmenes debido a que poseen amplio espacio para la clasificación y almacenamiento de los desechos. En el Ecuador estas empresas se dedican a exportar un buen porcentaje del material reciclado debido a que la Industria nacional no demanda la totalidad del material.
5. **Reciclador final** (o planta de valoración): donde finalmente los residuos reciclados son utilizados como materia prima para producir nuevos productos. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011).



**Figura 8. Proceso de reciclaje.**

### Ciclo de vida de los materiales reciclables

La ruta tomada por un material desde su formación inicial hasta su último desecho se llama ciclo de vida. Toda clase de material (metales, papel, vidrio, plástico, etc.) empieza con la recolección de materias primas, seguida por su transformación mediante un conjunto de pasos, posteriormente se realiza su venta y finalmente este debe ser reciclado, reutilizado o descartado. Por tal razón es necesario considerar esta realidad para los diseños de procesos industriales, en donde debe contemplarse obligatoriamente las siguientes etapas: materia prima, transformación, producto, utilización, residuo, tratamiento del residuo y disposición final. (Newell, 2011) Ver Figura 9.



**Figura 9. Ciclo de vida de materiales reciclables**

Fuente: (Pardavé, 2006)

A medida que el proceso de recuperación y reciclado sea más completo y eficaz, menos habrá que acudir a los recursos naturales primarios y menor será la repercusión de los residuos finales sobre el medio ambiente. La recuperación perfecta y el reciclado ideal serían los que no produjeran residuo alguno, algo que, evidentemente resulta por hoy imposible, entre otras razones, por las siguientes:

- ❖ Forma física o química bajo las que se presentan algunos elementos o sustancias en los residuos.
- ❖ La energía necesaria para una recuperación total resultaría prohibida. Hay que distinguir entre la energía necesaria para concentrar el material diseminado y la que se requiere para procesar el material recuperado o concentrado.
- ❖ Falta de tecnologías necesarias.
- ❖ Obtención de algunos subproductos sin mercado posible (Pardavé, 2006)

## **2.2 Generalidades del reciclaje de metales**

El reciclaje de metales básicamente consiste en la recuperación de residuos o desperdicios de material ferroso y no ferroso para posteriormente introducirlos como materia prima en los procesos industriales y económicos. (Guerrero, 2012). Los metales son la clase de materiales más sencilla de reciclar, ya que se los puede refundir para la elaboración de nuevos productos, realizando aleaciones si fuere necesario. El acero y el aluminio son los metales más reciclados a nivel mundial, sin embargo cualquier clase de metal puede ser reciclado.

Es importante considerar que el metal puede ser reciclado una y otra vez, sin perder la fuerza o la supresión de su material compuesto. Existen procesos para la recuperación de metales como son: la trituración, incineración o enfriamiento y en algunas ocasiones, procesos químicos, sobretodo en el caso de los metales preciosos. (Romero, Lince , & Rojas, 2010). También se llama al reciclaje de metales metalurgia recuperativa y se la define de la siguiente manera “La rama de la metalurgia que trata fenómenos físicos, químicos y fisicoquímicos, involucrando en

operaciones y procesos metalúrgicos relacionados con la devolución del ciclo de consumo de metales acabados, intermedios o subproductos, así como de la energía potencial de los mismos, y que se genera en el proceso habitual de transformación de recursos de bienes de consumo”. (Pardavé, 2006)

A continuación se describen los puntos más relevantes del reciclaje de metales

### **2.2.1 Clasificación de materiales metálicos para el reciclaje**

Al igual que en la clasificación industrial metalúrgica, en términos de reciclaje se dividen los residuos metálicos en dos grandes grupos, desechos de metales: ferrosos y no ferrosos.

- ❖ **Reciclaje de metales ferrosos.** Esta clase de desechos generalmente proviene de automóviles, electrodomésticos, estructuras y envases (latas). Siendo los de mayor recolección entre todos los materiales con potencial para ser reciclados. Una de las razones es que su recuperación generalmente es sencilla debido al gran volumen de algunos productos obsoletos, (maquinaria industrial, barcos, etc.), y a la posibilidad de utilizar imanes para separarla del resto de materiales.
- ❖ **Reciclaje de metales no ferrosos.** Esta clase de desechos generalmente proviene de cables y componentes eléctricos, baterías, algunas piezas de auto, entre otras. Los metales no ferrosos suelen ser los materiales de mayor valor monetario entre los reciclables. Por esto, se realiza grandes esfuerzos en su recuperación, considerando que presentan mayor dificultad para la recolección de los mismos. (Bravo, 2013)

### **2.2.2 Importancia del reciclaje de metales**

Los metales son considerados los materiales más importantes y usados en las actividades de la humanidad, en donde ni siquiera es posible concebir el actual avance industrial y tecnológico sin el uso de los mismos. Sin el reciclaje es lógico

considerar la escases de metales como materia prima en un momento determinado. El reciclaje de metales también tiene importantes beneficios energéticos. Por ejemplo, para producir una tonelada de aluminio primario se requieren 15.000 ó 16.000 Kwh frente a los 300-400 necesarios para conseguir la misma cantidad por vía recuperativa. (Mendoza , Montañés, & Palomores, 2013). Además al considerar los factores medioambientales es importante señalar que los metales, en especial los metales pesados (cobre, plomo, zinc, níquel, entre otros) son altamente tóxicos, por tal razón el abandono de los mismos en cualquier lugar constituye una importante fuente de contaminación ambiental, siendo el reciclaje la alternativa más eficaz para prevenir tal problema. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011)

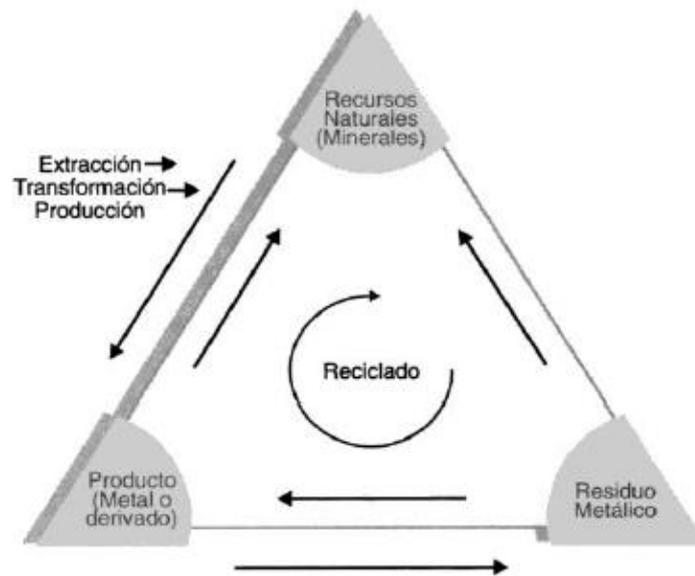
En forma resumida se puede decir que la razón de ser del reciclado y recuperación de los metales se da por:

- ❖ La conservación y ahorro de los recursos naturales.
- ❖ La conservación y ahorro de la energía.
- ❖ La disminución de los residuos finales o definitivos destinados a vertederos y escombreras.
- ❖ La conservación del medio ambiente. (Pardavé, 2006)

### 2.2.3 Clasificación del reciclado

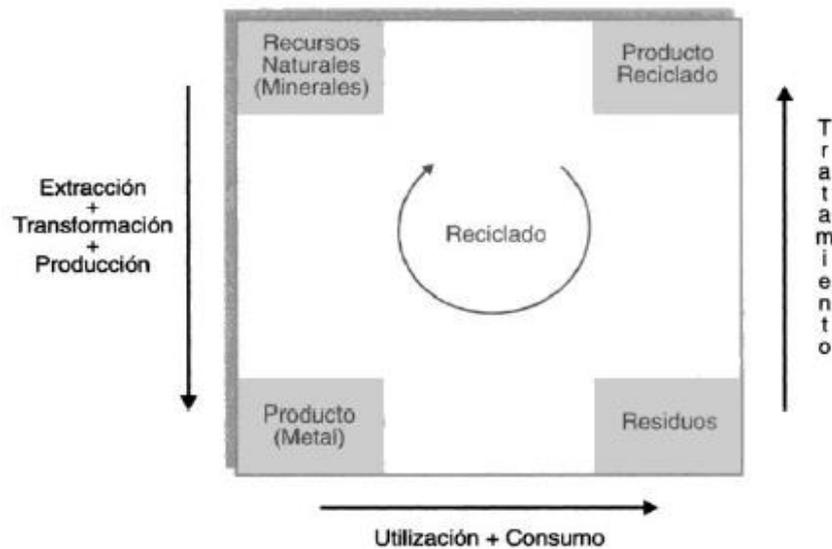
De una forma básica y esquemática se pueden plantear dos formas de reciclado. (Pardavé, 2006)

- ❖ **Reciclado sin tratamiento:** En el que los materiales recuperados no sufren alteraciones importantes en su estado físico, químico o biológico. Tal como lo muestra la Figura 10.



**Figura 10. Reciclado sin tratamiento**  
Fuente: (Pardavé, 2006)

- ❖ **Reciclado con tratamiento:** Donde los materiales recuperados se someten a una transformación que permite su utilización de forma distinta a la original. En la Figura 11 se puede apreciar de mejor manera lo anterior mencionado.



**Figura 11. Reciclado con tratamiento.**  
Fuente: (Pardavé, 2006)

#### **2.2.4 Ventajas y Limitaciones del Reciclaje de Metales**

El reciclaje de metales como cualquier otra actividad, además de ventajas, presenta limitaciones y en algunos casos desventajas. Las mismas que a continuación se describen.

##### **Ventajas del reciclaje de metales**

El uso de nuevas tecnologías en la producción, permite el reciclaje con una rentabilidad económica de una gran parte de los residuos que hasta hace poco tenían una difícil o imposible comercialización. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011) La gran ventaja del reciclaje de los metales es la de evitar los gastos de la fase de reducción del mineral a metal. Esa fase implica un gran consumo de energía, exige el transporte de grandes volúmenes de mineral e instalaciones costosas, destinadas a la producción en gran escala. Además se puede reciclar los metales un número indefinido de veces sin que la calidad de los productos disminuya significativamente. Los residuos de metales pueden reciclarse incluso cuando estos están oxidados. En el caso de los metales ferrosos el reciclaje se facilita al usar imanes para su identificación y separación, por tal razón se recicla a nivel mundial el 70% de los residuos ferrosos.

##### **Limitaciones y desventajas del reciclaje de metales**

Es importante señalar que aunque tan solo sea en casos especiales, el reciclaje de metales se ve limitado por dos aspectos: el económico y el ecológico. Puesto que si se considera un volumen poco significativo de material y al existir grandes distancias entre los diferentes centros de acopio y los centros de producción puede resultar inviable el reciclaje, esto sucede particularmente con residuos de poco valor en donde a nivel local no existe la oferta-demanda necesaria para desarrollar su mercado. El límite económico es más fácil de establecer, ya que consiste en conocer los precios de mercado y compararlos con los gastos de recolección.

Es importante señalar que no todos los residuos son valorizables, ya que el metal valioso puede encontrarse en concentraciones muy bajas o en un estado tan contaminado que no sea económicamente viable aprovecharlo. Otra cuestión es disponer al material en cantidades suficientes para que con la tecnología actual resulte rentable su reciclaje. Siendo necesario señalar que generalmente se da mayor importancia al factor económico que al ecológico, ya que para que un programa de reciclaje se desarrolle con éxito debe existir una fuerte demanda para los materiales recuperados y un valor en el mercado que sea suficiente como para cubrir los costos de transporte y energía. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011)

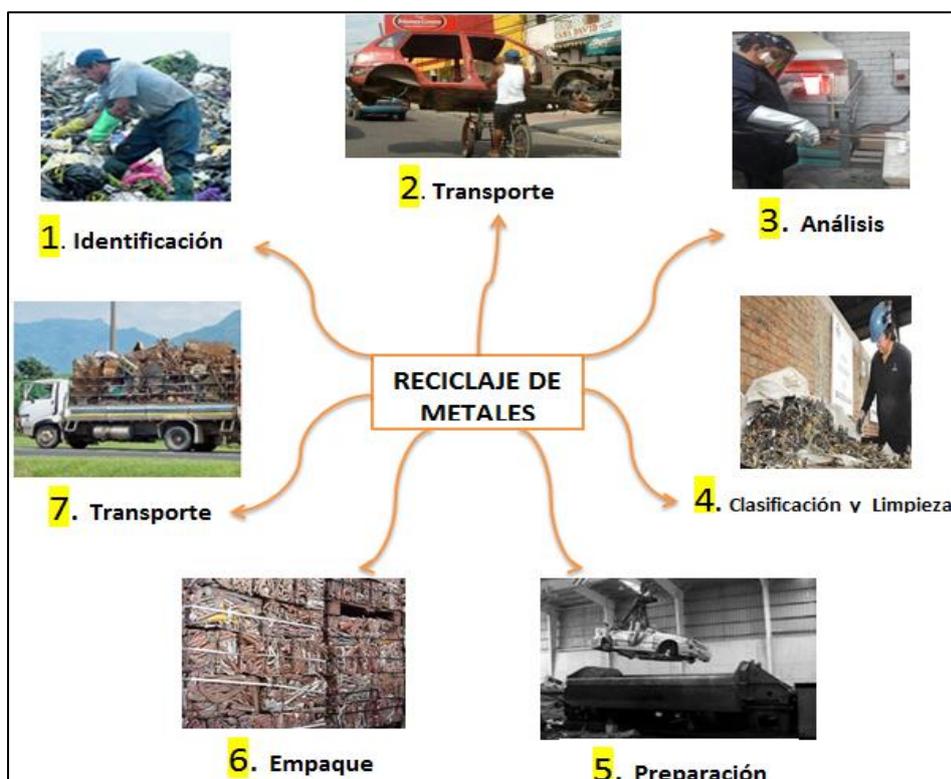
Con respecto a la otra limitación, se da cuando es necesaria la limpieza de los desechos metálicos antes de ser fundidos y reciclados, esto genera una cantidad significativa de residuos y a la vez podría necesitarse gran cantidad de agua, la misma que habría que depurarla antes de su vertido. En el caso de una lata de conserva de acero es difícil saber si habría menos contaminación al reciclarla o en su deposición en un vertedero controlado, considerando que el hierro es relativamente degradable y cuyo efecto es poco significativo para el Medio Ambiente. (Elías, 2009)

### **2.2.5 Cadena de compra del reciclaje de metales**

Básicamente, la cadena de reciclaje de metales se concentra en los pasos presentados a continuación. Ver Figura 12.

1. Los residuos metálicos que han sido recuperados en los desechos de las familias son recolectados e identificados en primera instancia por los “recolectores”. Si los residuos metálicos son resultado de procesos industriales estarán previamente identificados y clasificados según políticas organizacionales.
2. En esta etapa el tipo de transporte que se utilice dependerá de la capacidad de recolección, siendo posible utilizar desde el propio cuerpo humano hasta grandes vehículos motorizados.

3. Se la realiza utilizando imanes, para identificar los metales ferrosos. Mientras que los metales no ferrosos se los identifica según su color y otras propiedades físicas (peso, porosidad, brillo) para lo cual se utiliza cuchillos o sierras con el objeto de observar su estructura.
4. Cada metal es agrupado según corresponda, procurando limpiar la mayor cantidad de impurezas.
5. La preparación consiste principalmente en la compactación de material de gran volumen y poco peso. Para esto se utiliza maquinaria pesada y otros casos herramientas comunes.
6. El empaque se lo realiza comúnmente en saquillos de yute de diferente capacidad según el material.
7. En esta etapa se transporta considerables volúmenes por lo que es indispensable vehículos motorizados apropiados en relación a espacio y fuerza. (Recynter. S. A, 2013)



**Figura 12. Cadena del Reciclaje de Metales**

### 2.2.6 Principales residuos de metal

Algunos residuos de metal son altamente rentables al reciclarlos. Por tal razón industrias y grandes empresas comercializadoras realizan esfuerzos por captar la mayor cantidad de material. Los metales tienen la capacidad de ser reciclados un número indefinido de veces, por esta razón además de reducir significativamente el impacto al Medio Ambiente, utilizar material reciclado en lugar de material primario (minas) permite ahorrar hasta un 95% de energía. Por lo general los residuos metálicos son separados manualmente de otros residuos.

A continuación, se detallan los procesos de recuperación de algunos metales:

- ❖ **Cobre:** Los residuos de cobre son uno de los materiales más costosos entre todos los materiales reciclados. Por esta razón se realiza grandes esfuerzos para la recuperación de los mismos. Presentan importantes tasas de reciclado a nivel mundial. (Newell, 2011).

Cuando se recibe chatarra de cobre para el reciclaje, se realiza una inspección visual y posteriormente una clasificación, se realiza una limpieza del material si es necesario. Los desechos sueltos se embalan y se almacenan hasta que se necesite. El cobre se funde directamente y en algunos casos se somete a una mayor pureza en un proceso llamado refinación. El cobre fundido es entonces desoxidado y se moldea en cilindros o lingotes para su posterior procesamiento. (Romero, Lince, & Rojas, 2010)

- ❖ **Aluminio:** es el elemento metálico más común en la corteza terrestre, a pesar de esto es uno de los materiales con mayores tasas de reciclaje a nivel mundial (Newell, 2011). El aluminio que se recicla generalmente proviene de latas de bebidas y marcos de ventana, contrapuerta y paneles. Al existir distintos tipos de material de aluminio reciclado, es necesario su clasificación, para obtener el máximo valor de venta.

El sistema más común para el reciclaje de aluminio consiste primeramente en la separación magnética, posteriormente se aplastan y se funden. El aluminio fundido es llevado gradualmente en forma de lingotes. Estos lingotes pueden ser en forma de láminas o de otras formas que se desee. Las hojas de metal se utilizan para hacer nuevas latas de aluminio y el ciclo comienza de nuevo. Hacer latas de aluminio a partir de chatarra reciclada toma sólo 5% de la energía que se necesita para hacer latas de aluminio a partir de mineral de la bauxita cruda.

- ❖ **Acero:** El acero o productos que contienen acero son ampliamente el material más reciclado a nivel mundial, esto dado al uso principal de metales ferrosos en las actividades humanas. (Newell, 2011).

Proviene principalmente de aparatos domésticos e industriales, automóviles, electrodomésticos, material de construcción, etc. El acero se puede quitar fácilmente de otros materiales reciclables ya que es magnético, también puede ser reciclado una y otra vez ya que no se pierde nada de su fuerza o calidad en el proceso de reciclaje. Generalmente el primer paso en el reciclaje es la separación de residuos o desechos útiles o peligrosos, posteriormente se compacta para incrementar su densidad y rentabilizar más el transporte. La demanda de chatarra de acero está estrechamente relacionada con la economía global y con la demanda de autos nuevos, productos en la construcción, etc. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011)

### **2.2.7 Normativa y legislación relacionada al reciclaje de metales**

Existe legislación y normativa que procuran la conservación del Medio Ambiente, y por ende guardan relación con el reciclaje.

#### **Normativa a nivel internacional relacionada al reciclaje de metales**

Existen tratados celebrados internacionalmente, entre los más importantes podemos mencionar a los siguientes:

### ❖ **Declaración de Estocolmo - 1972**

En 1972 se llevó a cabo la primera conferencia internacional de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, a la cual asistieron 113 países. En base a las problemáticas medio ambientales se establecieron un conjunto de principios y estrategias con los cuales se buscaría sentar bases para alcanzar el “desarrollo sostenible”, es decir que el desarrollo económico esté vinculado al desarrollo social y con la conservación de los recursos naturales ambientales. (Gómez & Villarino, 2013) Esta cumbre permitió la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Dando lugar a que los acuerdos alcanzados empiecen a ser parte de la normativa y agenda política de diferentes países en pro de la conservación y cuidado de la Naturaleza. (Erazo & Cárdenas, 2013).

### ❖ **Declaración de Río - 1992**

La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo contó con la participación de 147 países, reafirmando y basándose en la Declaración de Estocolmo 1972, se estableció como objetivo fortalecer los niveles de cooperación entre los Estados, organizaciones internacionales y la comunidad en general, para alcanzar acuerdos en los que se respete y proteja a las personas, el Medio Ambiente y por ende buscar el “desarrollo sostenible”. (Erazo & Cárdenas, 2013). La cumbre de Río 1992 tuvo enorme relevancia política y social, siendo un punto de referencia considerando el antes y el después de la misma. Se estableció un vínculo oficial entre el Medio Ambiente y el desarrollo, además se señala a la pobreza como motor de degradación ambiental, se reconoce una deuda con el planeta y se plantean responsabilidades para todos los países (desarrollados y en vías de desarrollo). (Gómez & Villarino, 2013)

### ❖ **Cumbre De Johannesburgo - 2002**

La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, tuvo la participación de 180 países representados por miles de delegados, el principal objetivo fue renovar el compromiso político asumido en Rio 1992 con el futuro del planeta, acordándose en mantener los esfuerzos por promover el desarrollo sostenible, mejorar la calidad de vida de las personas que viven en pobreza y revertir la continua degradación del Medio Ambiente. Se trataron cinco temas claves: agua y sanidad, energía, agricultura, biodiversidad y salud. Se aprovechó la oportunidad para revisar logros y retrocesos en los objetivos propuestos en las Cumbres anteriores, además se logró implicar a grandes empresas con los objetivos ambientales. (Gómez & Villarino, 2013)

### ❖ **Conferencia Río 2012**

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el “Desarrollo Sostenible” contó con la presencia de más de 100 jefes de Estado y cientos de delegados. No alcanzó la participación de Cumbres anteriores, ni parece haber tenido la misma influencia política y social. Sin embargo tuvo como objetivo la renovación de los compromisos políticos en desarrollo sustentable desde el punto de vista económico, social y ambiental con una fuerte orientación a la reducción del consumo energético, puesto que es perjudicial para el clima global. (Erazo & Cárdenas, 2013). Se reafirman los compromisos para erradicar la pobreza, la promoción de la justicia social y la protección del Medio Ambiente. Además se empieza a promover la “Economía Verde”. (ONU, 2014)

### **Normativa a nivel nacional relacionada al reciclaje de metales**

En la última década en Ecuador se ha establecido legislación que procura la conservación del Medio Ambiente, sin embargo se describirá la normativa vigente desarrollada a partir de la Constitución Política del Ecuador 2008.

#### ❖ **Constitución Política del Ecuador - 2008**

La Constitución de la República, establece en el Artículo 14, que: "Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados".

#### ❖ **Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos**

El Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, en abril del 2010 crea el mencionado programa (PNGIDS) el con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible; con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando la conservación de los ecosistemas; a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados. (Ministerio del Ambiente, 2013)

#### ❖ **Proyecto de Ley de Comercialización, Transporte, Fundición, Reciclaje, Exportación e Importación de Chatarra Ferrosa y No Ferrosa en el Marco de Protección de la Naturaleza y Medio Ambiente**

El mencionado proyecto aprobado en el año 2012, en el marco de la Protección del Medio Ambiente, norma las relaciones del Estado con la empresa privada y personas naturales o jurídicas relacionadas a la gestión de residuos. Dando a los gobiernos autónomos descentralizados las directrices para la autorización en la gestión de desechos peligrosos y no peligrosos. (Ministerio del Ambiente, 2013)

### ❖ **Ordenanzas Municipales**

Considerando que tanto al Distrito Metropolitano de Quito y al Distrito Metropolitano de Guayaquil les corresponde el control ambiental de su jurisdicción, incluyendo la facultad de licencia ambiental para proyectos a desarrollarse en su territorio, y además deben disponer de los sistemas de control necesarios para una adecuada gestión de residuos sólidos, domésticos, industriales, entre otros. Por tal razón se expidió: La “Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos” ( Ordenanza 332 del Distrito Metropolitano de Quito, 2013) y “La Ordenanza que norma el manejo de los desechos sólidos no peligrosos generados en el cantón Guayaquil”. (Municipalidad de Guayaquil, 2013)

## **2.3 Definiciones de variables económicas y sociales**

Para entender de mejor manera el impacto del reciclaje de metales en la economía nacional y en la sociedad, se describirá las definiciones que guardan mayor relación con el tema de estudio, agrupándolas en variables económicas y variables sociales.

### **2.3.1 Variables Económicas**

Son nombres dados a los diferentes agregados macroeconómicos, los cuáles se encargan del estudio del conjunto de la actividad económica. Pueden definirse y medirse (Samuelson & Nordhaus, 2010). Además influyen en las decisiones relacionadas a los problemas económicos fundamentales o a su vez en los resultados de aquellas decisiones. (Mochón, 2010). Algunos ejemplos son: inversión, consumo, inflación, etc. A continuación se definirá las variables económicas que guardan mayor relación con el reciclaje.

## **Inflación**

La inflación se define como el crecimiento continuo y generalizado de los precios de bienes y servicios a lo largo del tiempo (Mochón, 2010). Una descripción más sencilla dice que se da cuando el nivel general de los precios aumenta (Masaky, 2011). También se puede decir que la tasa de inflación es el porcentaje de incremento general de los precios en un determinado periodo. (Samuelson & Nordhaus, 2010).

Se dice que hay inflación cuando se mide el dinero por lo que se puede comprar, en vez de medir las cosas por el dinero que cuestan. (Marcuse, 2012) La inflación es medida estadísticamente a través del Índice de Precios al Consumidor del Área Urbana (IPCU), a partir de una canasta de bienes y servicios demandados por los consumidores de estratos medios y bajos, establecida a través de una encuesta de hogares. La evidencia empírica señala que las inflaciones sostenidas han estado acompañadas por un rápido crecimiento de la cantidad de dinero, aunque también por elevados déficit fiscales, inconsistencia en la fijación de precios o elevaciones salariales, y resistencia a disminuir el ritmo de aumento de los precios (inercia). Una vez que la inflación se propaga, resulta difícil que se le pueda atribuir una causa bien definida. (Banco Central del Ecuador, 2014)

Normalmente se distinguen dos tipos de inflación:

- ❖ **Inflación por demanda excesiva:** Es la inflación de precios provocada por un exceso en la demanda de bienes en general.
- ❖ **Inflación de costos:** Es aquella que se origina por el lado de la oferta de los mercados, por una aguda alza de los costos.

## **Producto Interno Bruto**

Es el conjunto de todos los bienes y servicios que se produce en un país en un período determinado de tiempo, generalmente un año. El progreso o deterioro de la economía de un país es medido por el incremento o la disminución del PIB (Marcuse, 2012). Otra definición sugiere que es el indicador más amplio de la

producción total de una economía, el cual mide el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales que produce un país durante un año (Mochón, 2010). Se dice además que es la cifra que se obtiene cuando se aplica la vara de medición del dinero a los diversos bienes y servicios, que un país produce con sus recursos de tierra, trabajo y capital. Siendo el mejor indicador para medir el desempeño de una economía. (Samuelson & Nordhaus, 2010).

En referencia al tema el Banco Central del Ecuador lo define de la siguiente manera: “El Producto Interno Bruto (PIB) es el valor de los bienes y servicios de uso final generados por los agentes económicos durante un período. Su cálculo -en términos globales y por ramas de actividad- se deriva de la construcción de la Matriz Insumo-Producto, que describe los flujos de bienes y servicios en el aparato productivo, desde la óptica de los productores y de los utilizadores finales” (2014).

### **Producto Nacional Bruto**

Es una noción muy similar al PIB, la mayor diferencia consiste en que en el Producto Interno Bruto (PIB) está incluido todo lo producido dentro del país, incluso por extranjeros, mientras que el producto Nacional Bruto (PNB) toma en cuenta todo lo producido por los ciudadanos de un país, incluso por aquellos que residen en el exterior (Marcuse, 2012). En otras palabras el PNB de un país es el producto total final producido con insumos que son propiedad de los residentes de este durante un año. (Samuelson & Nordhaus, 2010). Otra definición importante sugiere que es el valor monetario de todos los bienes y servicios finales que se producen durante un periodo de tiempo, utilizando factores de producción nacionales, independientes de si dichos factores están localizados dentro o fuera de las fronteras del país de que se trate. (Mochón, 2010)

### **Producto Interno Neto**

El producto Interno Neto (PIN) es igual a al producto total final producido dentro de un país durante un año, donde la producción incluye la inversión neta o inversión bruta menos la depreciación económica. (Samuelson & Nordhaus, 2010)

$$\text{PIN} = \text{PIB} - \text{Depreciación}$$

El Producto Interno Neto es un indicador más preciso del producto nacional, en donde del valor de los bienes y servicios finales generados en un país se deduce el valor de los bienes que se destinan a sustituir o reponer el capital fijo depreciado (las amortizaciones). No todos los bienes y servicios se destinan a satisfacer necesidades de los consumidores; una parte se emplea en el mantenimiento del capital físico, esta es la depreciación o amortización. (Mochón, 2010)

### **El Empleo**

Existen varias definiciones de empleo, una de ella dice que es toda acción o actividad de trabajo que se realiza para obtener un ingreso (Marcuse, 2012). Las personas están empleadas si realizan cualquier trabajo pagado, o a su vez tienen empleo pero están ausentes por enfermedad (Samuelson & Nordhaus, 2010). Sin embargo, es necesario tomar en cuenta cada realidad nacional, ya que cada región presenta sus propias características y condiciones. Es por eso que en Ecuador se puede llamar a “Ocupados” a aquellas personas de 15 años y más que trabajaron al menos una hora en la semana de referencia, o pese a que no trabajaron, tienen empleo pero se ausentaron por vacaciones, enfermedad, licencia por estudios, etc. También se consideran ocupadas a las personas que realizan actividades dentro del hogar por un ingreso, aunque las actividades desarrolladas no guarden las formas típicas de trabajo asalariado o independiente. Por otro lado se puede considerar que una persona es “ocupada plena” cuando es parte de la población mayor a los 15 años, que actualmente labora como mínimo la jornada legal de trabajo y además tienen ingresos iguales o superiores al salario unificado legal y no desean trabajar más

horas. O a su vez trabajan menos de 40 horas y sus ingresos son superiores al salario unificado legal y no desean trabajar más horas. (INEC, 2014)

### **El Desempleo**

El desempleo se da cuando una persona desea trabajar, sin embargo no lo ha conseguido. Se incluyen a aquellas personas que han dejado de trabajar por un lapso de tiempo para buscar otro empleo. Un alto nivel de desempleo principalmente es consecuencia de una recesión económica, sin embargo existen otras causas. (Marcuse, 2012). En términos económicos el desempleo involuntario ocurre cuando hay trabajadores calificados que están dispuestos a trabajar a los salarios prevalecientes, pero no pueden encontrar trabajo. (Samuelson & Nordhaus, 2010). Una definición sencilla dice que desempleo es la imposibilidad que tienen las personas que desean trabajar de poder tener un empleo. (Mochón, 2010).

En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos una persona se encuentra desempleada cuando presentan las siguientes características:

- a. Tener 15 años o más.
- b. Sin empleo, no estuvo ocupado la semana pasada y están disponibles para trabajar.
- c. Realizaron gestiones u acciones para conseguir empleo.

### **Subempleo**

En términos generales se puede llamar cuando el empleo es de baja calidad, sea por la menor remuneración relativa y menores derechos que se otorga al trabajador o porque se le asigna una función inferior a la que su capacidad le permitiría desempeñar.” (BCRP, 2013)

Una descripción más amplia dice que el subempleo se da cuando las personas han trabajado o han tenido un empleo durante el periodo de referencia considerado, pero estaban dispuestas y disponibles para modificar su situación laboral a fin de aumentar la "duración o la productividad de su trabajo". Este conjunto se divide en subempleados visibles y en otras formas de subempleo. Además cumplen las siguientes condiciones:

- a. Haber trabajado menos de 40 horas
- b. Desean trabajar más horas, es decir, tener otro empleo además de su empleo actual
- c. Estar disponible para trabajar más horas. (INEC, 2014)

### **Informalidad laboral**

La informalidad laboral puede entenderse de varias formas, ya que es un concepto por naturaleza multidimensional. Una definición la describe como toda actividad de trabajo que no se registra en ningún lado y por consiguiente no hay estadísticas. (Marcuse, 2012). Por otro lado la Organización Internacional del Trabajo define a este grupo como personas que laboran por su cuenta o en empresas familiares con menos de diez empleados y que no llevan registros contables o fiscales. A la vez a personas que mantienen actividades comerciales independientes sin ninguna clase de registro o autorización. Mientras que un punto de vista más general considera informalidad laboral cuando no se cumplen a cabalidad con los derechos del trabajador señalados en la Ley, considerando la estabilidad entre los puntos más importantes. (El Universo, 2012)

Un concepto más amplio considerando la realidad nacional del Ecuador dice que: la informalidad laboral hace referencia a los trabajadores que no tienen contrato formal, otras veces a aquellos que no están inmersos en los sistemas de seguridad social pública o que no cuentan con prestaciones, e incluso en algunas ocasiones, es utilizado como sinónimo de trabajadores pobres. También se aplica frecuentemente a

los vendedores ambulantes, comerciantes informales, entre otros. Existen variadas acepciones al término ya que es aplicado a muchas dimensiones: laboral, legal, tributario, etc. Por tal razón resulta muy difícil medirla y compararla (Serrano, 2013). En Ecuador aproximadamente el 38% de la PEA pertenecía al sector informal, en relación a las personas afiliadas a Seguridad Social. (INEC, 2014)

### **Las Importaciones**

Cuando alguien compra algo producido en el extranjero, tales compras se llaman importaciones (Masaky Flynn, 2011), es decir son mercancías compradas a otros países, las mismas que pueden ser materias primas o productos terminados. En un país donde la importación es libre y donde la aduana no cobra recargos, es probable que se traerá de otros países todo lo que no se produce localmente, y también lo que si se produce localmente pero se consigue más barato en el exterior. La libre importación tiene sus ventajas y desventajas (Marcuse, 2012). Definiendo concretamente este término se dice que son los bienes adquiridos a no nacionales, es decir extranjeros. (Mochón, 2010)

En la economía ecuatoriana se considera a las importaciones como el conjunto de bienes y servicios que el país compra a otros países. Para el análisis de la estructura de las importaciones por uso o destino económico, se consideran únicamente las importaciones de bienes. (Banco Central del Ecuador, 2014)

### **Las Exportaciones**

Las exportaciones se dan cuando un país vende bienes y servicios producidos internamente a alguien o a alguna empresa en otro país (Masaky Flynn, 2011). Otra definición sencilla dice que son las materias primas o productos fabricados que se venden a no nacionales, donde en una economía generalmente se procura vender al exterior la mayor cantidad posible de mercancías. (Marcuse, 2012) . O a su vez Bienes vendidos a no nacionales, es decir extranjeros. (Mochón, 2010). Un enfoque

más amplio dice que las exportaciones son bienes y servicios que se producen en un país y son comprados por personas de otro país. Estas incluyen bienes (como automóviles), servicios (como transporte), e intereses sobre préstamos e inversiones. (Samuelson & Nordhaus, 2010)

En la economía ecuatoriana se considera a las exportaciones como el conjunto de bienes y servicios que el país vende a otros países. Para el análisis de la estructura de las exportaciones por grupo de productos, se consideran únicamente las exportaciones de bienes. Su principal clasificación está dada en: Exportaciones Petroleras y no Petroleras, en la última a su vez encontramos exportaciones tradicionales y no tradicionales. (Banco Central del Ecuador, 2014)

### **La Balanza Comercial**

Es parte de la Balanza de Pagos de un país que se refiere a las importaciones o exportaciones de bienes que incluyen productos como el petróleo, bienes de capital y automóviles. (Samuelson & Nordhaus, 2010). De una forma resumida se puede decir que son el valor de las exportaciones de mercancías menos el valor de las importaciones de mercancías. (Mochón, 2010)

La Balanza Comercial es el registro de las importaciones y exportaciones de un país durante un período. El saldo de la misma es la diferencia entre exportaciones e importaciones. Si el valor de las exportaciones es mayor al valor de las importaciones se tiene una balanza comercial favorable o superavitaria, en el caso contrario, se tiene una balanza comercial desfavorable o deficitaria. (Banco Central del Ecuador, 2014)

En este punto es necesario señalar que la presente investigación analizará la influencia del reciclaje de metales en la economía nacional, entre otros aspectos

estudiará la influencia de la exportación e importación de residuos o desechos metálicos en la Balanza Comercial.

### **2.3.2 Variables Sociales**

Son elementos que permiten agrupar o diferenciar a un conjunto de personas relacionadas entre sí, ya que mantienen características comunes, las cuales son generalmente medidas al establecer índices o tasas que indican la repetición de un atributo dado en una sociedad en un periodo determinado de tiempo. (Ramos, 2012). En lo que respecta a las variables sociales, en este estudio se considerará para su descripción aquellas que guardan mayor relación con las personas involucradas en la actividad del reciclaje de metales, entre las que podemos citar: calidad de vida, condiciones de vida, educación, salud, tasa de analfabetismo, entre otras.

#### **Calidad de Vida**

Es un término muy subjetivo ya que puede ser abordado desde varios contextos: político, médico, sociólogo, entre otros. Por lo cual se le ha dado varias interpretaciones. La Calidad de Vida está objetivamente determinada por el grado de satisfacción propia de hombre, que responde a su vez a la relación existente entre lo que él aspira y lo que realmente posee. Además se puede decir que este concepto surge cuando las necesidades básicas de una persona han quedado satisfechas enmarcadas en el cumplimiento de las condiciones adecuadas (Mena, 2013). Según la Organización Mundial de la Salud, la calidad de vida es: la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de un modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno (Medio Ambiente).

Un enfoque que guarda mayor relación con la presente investigación sugiere que: el incremento progresivo de la sensibilidad ambiental ha modificado el concepto de algunas variables sociales, por tal razón de forma resumida se puede decir que la calidad de vida de un individuo está determinada por la integración de tres componentes: nivel de vida, (ingresos), condiciones de vida (salud, educación, vivienda, etc.) y modo de vida (trabajo, intereses, cultura, etc.), en la que la calidad del Medio Ambiente juega un papel fundamental en los tres componentes mencionados. Este modelo se entiende de mejor manera al poner como ejemplo a los países más desarrollados, ya que precisamente son ellos quienes disponen de políticas más activas en materia ambiental. (Gómez & Villarino, 2013)

### **Modo de Vida**

El Modo de vida en un sentido amplio considera varios aspectos de la vida humana, como: las emociones, la cultura, las creencias políticas y religiosas, los intereses, entre otros; es decir este concepto se basa principalmente en el análisis de donde centran su atención las personas. (Ramos, 2012) Otra definición dice que es un estilo de vivir que se manifiesta por las actividades u opiniones de un individuo o sociedad, en donde es de particular interés el aspecto cultural acerca de los hábitos de producción y consumo que tiene un conjunto de personas. (Mena, 2013).

Además de aspectos como la familia y otras formas de organización social, el Trabajo es uno de los principales factores que influyen en el modo de vida de las personas, ya que ahí se transmiten valores, cultura, conflictos, etc. El modo de vida está estrechamente relacionado con las condiciones de trabajo que una persona presenta: oportunidad de empleo, nivel de desarrollo tecnológico, consumo y ahorro, lucha social, entre otras. (Gómez & Villarino, 2013)

### **Nivel De Vida**

El nivel de vida es un factor social que se basa principalmente en los ingresos que percibe una persona. Por lo que se puede decir que tiene relativa facilidad para su medición, en forma general es cuantificado con la renta per cápita. Comúnmente, en la medida que aumenta el nivel de vida de una sociedad, las personas obtienen mejores condiciones de vida. (Gómez & Villarino, 2013). Es así, que el nivel de vida es principalmente un concepto económico y no incluye las dimensiones: ambiental y psicosocial. La calidad de vida, en cambio, alude a un estado de bienestar total, en el cual un alto nivel de vida se torna insuficiente. Por ejemplo, una persona con un alto nivel económico, que reside en una ciudad contaminada por ruido y smog, y que además padece estrés por las exigencias laborales, tiene un nivel de vida alto pero una baja calidad de vida. (Choren, 2012)

El nivel de vida está fundamentado en las necesidades de las personas y en los recursos. Por esta razón se lo puede definir como el grado de capacidad que tiene una persona o grupo social para satisfacer sus necesidades, y así lograr obtener un mayor control para modificar sus condiciones de vida. Entendiéndose como recursos a el dinero, el conocimiento, influencia social y otros. Se dice que una persona tiene un alto nivel de vida cuando los requerimientos para satisfacer sus necesidades son abundantes en cantidad y calidad. (Vázquez, 2012)

### **Condiciones de vida**

Las condiciones de vida es el modo en el que una persona o un conjunto de ellas desarrollan su existencia, haciendo referencia a las características que se utilizan para identificar diferencias entre poblaciones acerca de los requerimientos indispensables para satisfacer sus necesidades. (Ramos, 2012). Otra definición dice que las condiciones de vida son uno de los elementos centrales en la caracterización de cualquier tipo de población, más aún si se tiene en cuenta que el segmento que se estudia tiende a asociarse con situaciones de pobreza o precariedad económica

(Tokman, Souza, & De Soto, 2012) La desigualdad en los países ha provocado una distribución inequitativa a nivel mundial y nacional del poder, los ingresos, los bienes y los servicios. Como consecuencia estas injusticias afectan a las condiciones de vida de la población de forma inmediata y visible.

La Organización Mundial de la Salud menciona entre las condiciones de vida más básicas las siguientes: acceso a atención sanitaria, escolarización, educación, condiciones de trabajo, tiempo libre y vivienda. (OMS, 2012)

### **Esperanza de vida**

La esperanza de vida mide el periodo medio en años que vivirá una persona en función de un conjunto dado de tasas de mortalidad específicas de cada edad. Con esta variable se puede estimar el número medio de años de vida futura a una edad exacta  $x$ , bajo el supuesto que los años vividos por todos ellos se distribuye de igual manera entre los mismos. De esta manera la esperanza de vida al nacer representa el número de años que pueden esperar vivir en promedio hipotéticamente los miembros de una región. (Silva, 2013) Otro concepto señala que la esperanza de vida es el número medio de años que una persona puede prever que vivirá si se mantienen en el futuro las tasas de mortalidad por edad del momento en la población. Por otro lado la esperanza de vida sana es una variable estadística relacionada, que estima el número equivalente de años de buena salud que una persona puede prever que vivirá teniendo en cuenta las tasas de mortalidad y la distribución de la prevalencia de los problemas de salud en la población en ese momento. (Organización Mundial de Salud, 2012)

En relación a la esperanza de vida de la población en Ecuador en el 2011 fue de 75 años, para el 2050 subirá a 80,5 años en promedio. Para las mujeres la esperanza de vida será mayor con 83,5 años comparado con los 77,6 años de los hombres. (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos, 2013)

## **Índices de Mortalidad**

Esta variable social se define como el número de muertes en una población; incluye la mortalidad en general y las comparaciones de varios tipos de defunciones. La tasa de mortalidad, sin llevar a cabo el análisis estadístico, es la cantidad de muertes por 1000 personas al año, dividido para la población total (expresada en tanto por mil). En el Ecuador durante las últimas décadas se logró reducir rápida y constantemente las tasas de esta variable, de esta forma se calcula en forma aproximada que al año mueren 5 personas por cada mil, al año 2012. En general, se tiene que la mayor cantidad de defunciones ocurre en las provincias más pobladas, como es el caso de Guayas, Pichincha y Manabí. (Quilligana & Ramírez Figueroa, 2012). Los datos de mortalidad indican el número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa.

Los datos de mortalidad de la OMS reflejan las defunciones recogidas en los sistemas nacionales de registro civil, con las causas básicas de defunción codificadas por las autoridades nacionales. (2012)

## **La Educación**

Entendemos como educación a la acción de educar. También se lo define como un proceso en el cual una persona desarrolla sus capacidades para enfrentarse positivamente a un medio determinado. (Cantos, 2011) Algunos sinónimos de educar son: Dirigir, encaminar, doctrinar. Ampliando un poco más este concepto se puede decir que es el desarrollo o perfeccionamiento de las facultades intelectuales y morales de una persona por medio de preceptos, ejercicios, ejemplos, etc. Generalmente se da la instrucción por medio de acción docente. (Rojas, 2012). La importancia de la educación es un elemento central para desarrollar las capacidades de una sociedad, ya que entre mayor sea el nivel de educación que una persona ha recibido le permitirá disponer de mejores oportunidades de empleo, además de una mejor interacción productiva y política, fomentando así el desarrollo de su

comunidad. Considerando a la educación como variable social, es posible medirla y compararla a través tasas de matriculación, del número de años de escolarización de la fuerza de trabajo o el porcentaje de alfabetos de un país. (Nussbaum, 2012)

Históricamente la educación en el Ecuador ha estado por debajo de los países de la región, esto debido a niveles bajos de gasto en educación; bajas tasas de matriculación y graduación; y grandes brechas en el acceso a la educación entre los diferentes grupos económicos y étnicos, así como entre los grupos urbanos y rurales. No obstante en los últimos años ha existido una importante mejoría, ya que el gasto en educación ha pasado del 3,5% del PIB en el año 2008 a aproximadamente el 5% en el 2012. Por otro lado según el último estudio del Ministerio de Educación la tasa de matriculación para secundaria registrada en el año 2007 fue de 69%, dándose un importante incremento para los años 2009 y 2012 al ubicarse en 80% y 84% respectivamente. (Ray & Kozameh, 2012)

### **Tasa de Analfabetismo**

Se considera analfabeto a una persona que carece de educación o instrucción formal en alguna disciplina. Sin embargo una definición más drástica considera a aquellos individuos que no son capaces de utilizar una computadora, aun sabiendo leer y escribir (Marcuse, 2012). La CEPAL define la tasa de analfabetismo como la población de 15 años y más que no sabe leer y escribir dividido por la población de 15 años y más, multiplicado por 100. (2013). Las consecuencias del analfabetismo se reflejan en tres aspectos: social, político y económico todos ellos estrechamente vinculados. Es un problema social en la medida que es un factor de exclusión y marginación, cuyas raíces se hunden en las profundas desigualdades sociales, generando una concatenación con los aspectos político y económico. (Lizana & Pinelo, 2012)

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos la tasa de analfabetismo (personas mayores de 15 años que no saben ni leer ni escribir) es cercana al 7%, es decir existen aproximadamente 700 mil personas a nivel nacional al año 2013.

## **La Salud**

No existe un concepto único de salud que pueda ser aplicado a todas las circunstancias. Una descripción dice que la salud es un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. (Organización Mundial de la Salud, 2012). A partir de esta definición ha sido creciente la consideración de los factores psicológicos y sociales en la determinación de la salud, más allá de los elementos propiamente médicos del proceso salud-enfermedad. La salud es considerada por varios autores uno de los principales valores del hombre, como también uno de los elementos determinantes más importantes de la calidad de vida. (Nussbaum, 2012).

Existen varios indicadores de la salud como variable social en una población, entre ellos el índice de mortalidad que a su vez comprende las principales causas, entre ellas las enfermedades. Para citar un ejemplo, según el Ministerio de Salud, las defunciones en el 2008 por malaria fueron de 0,34% x 1000 habitantes, mientras en el año 2012 se registró una tasa de 0,08%.

Al relacionar la salud y la contaminación por metales como cobre, selenio, cinc, plomo, etc. Se conoce que algunos de ellos son esenciales en el metabolismo del cuerpo humano. Sin embargo, en concentraciones altas pueden conducir al envenenamiento que podría darse por ejemplo de: la contaminación del agua potable, las altas concentraciones en el aire cerca de fuentes de la emisión o a través de la cadena alimenticia. Los daños a la salud causados por la contaminación de metales está relacionada con problemas de salud como retrasos en el desarrollo, varios tipos de cáncer, daños en el riñón, e incluso, con casos de muerte. La relación con niveles

elevados de mercurio, oro y plomo ha estado asociada al desarrollo de la autoinmunidad (el sistema inmunológico ataca a sus propias células tomándolas por invasoras). La autoinmunidad puede derivar en el desarrollo de dolencias en las articulaciones y el riñón, tales como la artritis reumática, y en enfermedades de los sistemas circulatorio o nervioso central. (Larioja Org, 2012)

### **La Contaminación**

Al igual que otras definiciones la contaminación tiene descripciones diversas, no obstante se citará dos bastantes amplias y acertadas. Se entiende por contaminación a cualquier alteración física, química o biológica, del aire, del agua o de la tierra que produce daño a los seres vivos. (Sbarato, Ortega, & Sbarato, 2010). La Contaminación consiste en una modificación del Medio Ambiente, generalmente causada por el hombre, al introducir una sustancia extraña en considerables cantidades a un ecosistema. Con lo cual el suelo, el agua y el aire podrían no ser aptos para la humanidad, los animales y en sí para la vida natural. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011).

Se considera al parque automotor como el principal factor contaminante en Ecuador, especialmente en el aire de las grandes ciudades como son Quito y Guayaquil, ya que la emisión de gases nocivos de vehículos representa más del 70% de la contaminación del aire. En la ciudad de Guayaquil no existe una red de monitoreo permanente, por lo que no es posible establecer datos concretos sobre el deterioro del aire, sin embargo se estima que la contaminación ha aumentado progresivamente. Por otro lado, según el último estudio realizado, en la Ciudad de Quito el monóxido de carbono (uno de los seis principales componentes contaminantes del aire) en promedio ha sido de 0,5 mg por metro cúbico. (Ministerio del Ambiente, 2010).

Son 106 los elementos conocidos por el ser humano, de ellos 84 son metales, por lo que no es de extrañar que las posibilidades de contaminación metálica en el ambiente sean numerosas. Hay que tener presente que los metales son materiales naturales que han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de las civilizaciones, el problema surge cuando se prolifera su uso industrial y su empleo creciente en la vida cotidiana termina por afectar a la salud.

El crecimiento demográfico en zonas urbanas y la rápida industrialización han provocado serios problemas de contaminación y deterioro del ambiente, sobre todo, en los países en vías de desarrollo. Entre los metales más contaminantes destacan el plomo y el mercurio, seguidos por el berilio, el bario, el cadmio, el cobre, el manganeso, el níquel, el estaño, el vanadio y el cinc. Cuando se abandonan metales tóxicos en el ambiente, contaminan agua, aire y especialmente el suelo ya que se acumulan en las plantas y los tejidos orgánicos. La peligrosidad de los metales pesados es mayor al no ser química ni biológicamente degradables. Una vez emitidos, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años (dándose como necesidad inevitable el reciclaje de los mismos). Además, su concentración en los seres vivos aumenta a medida que son ingeridos por otros, por lo que la ingesta de plantas o animales contaminados puede provocar síntomas de intoxicación, varias enfermedades y hasta la muerte. (Larioja Org, 2012)

## **CAPÍTULO III.**

### **EL RECICLAJE DE METALES EN ECUADOR**

#### **3.1 Análisis macroeconómico del Ecuador**

En este capítulo se analizará la economía ecuatoriana considerando como periodo los últimos 7 años (2007-2013). Para lo cual se analizará los agregados macroeconómicos que guardan mayor relación con el reciclaje de metales.

#### **Antecedentes de la economía ecuatoriana.**

La economía ecuatoriana tiene un antes y un después luego de que en el año 2000 el entonces presidente, Jamil Mahuad, decidiera implementar la dolarización dada la crítica situación de inestabilidad económica reflejada en una alta inflación y devaluación.

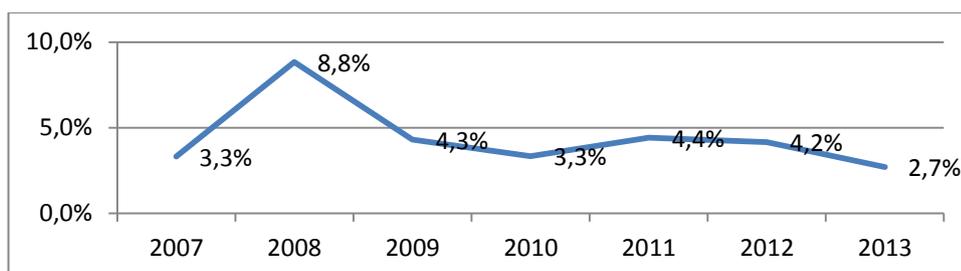
La década de los 90 se caracterizó por inestabilidad económica la cual desembocó en la crisis financiera de finales de siglo, en el año de 1999 el PIB ecuatoriano decreció un 6,3%. El 9 de enero de 2000 el gobierno adoptó un esquema de dolarización en la economía, esta medida implicaba que a partir de la fecha se sustituyera la moneda de curso legal, el Sucre, por el Dólar americano como único medio de pago. La adopción de esta nueva política se justificó como instrumento para lograr mayor estabilidad en el mercado cambiario, reducir las presiones inflacionarias de origen monetario y modular de cierta manera la expectativa de los agentes económicos para dinamizar la actividad productiva, estimular las inversiones y atraer inversión extranjera. La economía ecuatoriana antes de la dolarización presentó un promedio de crecimiento en la década comprendida del 90 al 99 del 1,8%, si se compara con la década post dolarización hay un cambio significativo (4,1%). No se puede inferir que la dinámica económica responda solo al hecho de la dolarización, ya que han existido eventos internos y externos que han incidido en la economía ecuatoriana como los conflictos bélicos, la crisis financiera de final de los 90, inestabilidad política, varias crisis externas, los altos precios del petróleo y la

devaluación del dólar frente al euro desde el 2003, entre otros posibles factores de incidencia macroeconómica. (Comercio y Finanzas Internacionales, 2012).

Es importante señalar que el período de estudio 2007 – 2013 de la economía ecuatoriana, coincide con el Gobierno del Eco. Rafael Correa, quien asume funciones presidenciales desde el 15 de Enero del 2007, las mismas que culminarán en el año 2017. Siendo así el primer Presidente electo en 80 años en alcanzar más de siete años consecutivos el cargo (el Ex Presidente Velasco Ibarra gobernó 5 ocasiones, de las cuales solo culminó su periodo constitucional una de ellas). Esta estabilidad política ha contribuido significativamente para mejorar el desarrollo económico y social en los últimos años. (Ray & Kozameh, 2012)

### 3.1.1 Inflación

La inflación anual registró en diciembre del 2007 una tasa de 3,3%; sin embargo, en 2008 presentó un significativo incremento llegando a 8,8% debido a un fuerte invierno que afectó los precios de productos agrícolas, y a la vez la volatilidad de precios en materias primas que se dio lugar entre una importante recesión mundial. (El Universo, 2010) En diciembre 2009 la inflación anual fue de 4,3%. Para diciembre de 2010 se ubicó en 3,3%. En el año 2011 la inflación volvió a presentar una leve alza y cerró en 4,4%. En diciembre del 2012 fue de 4,2% y en al año 2013 cerró en 2,7% siendo la tasa más baja en los últimos años. A lo largo del periodo analizado la inflación ha presentado una tendencia a la baja. En la Figura 13 se presenta la evolución de la inflación en el periodo 2007-2013 .



**Figura 13. Inflación Anual acumulada a diciembre de cada año.**  
Fuente: (BCE, 2014)

Es importante señalar que la inflación ecuatoriana no tiene influencia directa en la variación del precio de algunas materias primas que internacionalmente son llamadas “Comodities” (ver Glosario), los metales pertenecen a este grupo, tanto los de fuente primaria (obtención a través de minas) como los de fuente secundaria (obtención a través del reciclaje). Además constituyen una fuente de precios de referencia mundial, a diferencia de otras materias primas como las agrícolas. (Casado, Márquez, Guiral, & Sarrias, 2012)

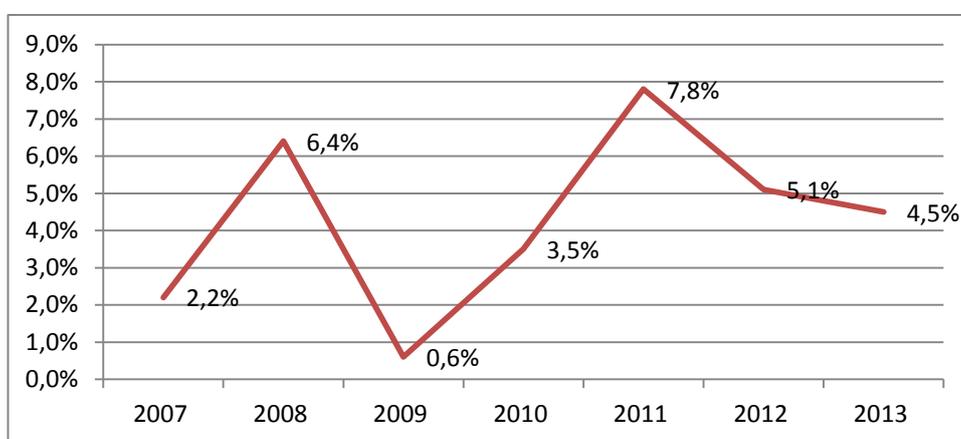
### **3.1.2 Producto Interno Bruto**

En lo referente a esta variable, se analizará los siguientes aspectos:

- ❖ Variación anual del PIB.
- ❖ PIB Nominal (Total, Actividades y Provinciales -Guayas y Pichincha-).
- ❖ PIB Real

En cuanto a la tasa de crecimiento del PIB, se registra en el año 2007 una tasa de variación de 2,2%, un bajo crecimiento debido principalmente a la caída del precio del petróleo dado en ese periodo, además una muy leve inversión pública y privada. En el año 2008 se logra una importante recuperación logrando alcanzar un crecimiento en la economía del 6,4% como consecuencia del auge petrolero y de mayores niveles de inversión en gasto social e infraestructura. En el año 2009 se produce una importante recesión mundial en la que la economía ecuatoriana presenta una tasa de variación de 0,6% ya que dada la recesión en los países industrializados de alguna manera afecta a las exportaciones y al envío de remesas de los migrantes (estos dos rubros redujeron el ingreso divisas al país), de esta crisis el Ecuador se recuperaría rápidamente y para el año 2010 se registra un incremento del 3,5% destacándose un buen rendimiento del sector no petrolero. Mientras que en el periodo 2011 presenta una tasa de crecimiento de aproximadamente 7,8%, esto gracias al aumento en la demanda interna cuyo principal motor fue el sector público, ya que la inversión estatal ha sido una de las más altas. Otro factor determinante es el aumento en el consumo por causa de la subida de los salarios reales, los subsidios estatales y

el aumento del crédito. En el año 2012 se obtuvo un crecimiento del 5,1%, finalmente disminuyendo a 4,5% en el año 2013 (ver Figura 14). De esta manera la tasa promedio fue de 4,3% en el periodo 2007-2013. La dinámica mostrada resulta positiva ya que el crecimiento económico en la economía ecuatoriana se mantiene por encima de la media regional de América Latina y el Caribe en los años 2011, 2012 y 2013 donde se registró crecimientos promedios de 4,3%, 3% y 3% respectivamente. (CEPAL, 2014).



**Figura 14. Tasa crecimiento del PIB.**

Fuente: (BCE, 2014)

Una de las actividades que más se destaca en la producción Nacional es la Construcción ya que en el periodo 2007-2013 en promedio presenta un aporte significativo de 9,8% (Anexo 5), y un importante crecimiento promedio de 8,6% (Anexo 6). Esto gracias a factores como la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) y la construcción pública. Además este reciente auge se debe en gran parte a la expansión del acceso a la financiación de la vivienda a través de los programas del bono de la vivienda y los préstamos hipotecarios en condiciones accesibles emitidos por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y préstamos dirigidos a grupos específicos de ciudadanos de bajos ingresos y de la tercera edad, que se iniciaron en 2007. (Ray & Kozameh, 2012) Ver Tabla 7.

**Tabla 7**  
**PIB Nominal en miles de USD**

	Agricultura, Acuicultura y Pesca	Petróleo (incluida refinación) y minas	Manufac- tura	Construc- ción	Comercio	Correo y Comunica- ciones	Activida- des de servicios financi- eros	Enseñanz a y Servicios sociales y de salud	Otros	TOTAL PIB
<b>2007</b>	4.772.112	6.896.942	6.077.119	4.016.663	5.356.038	1.241.421	1.303.028	3.932.127	17.412.327	<b>51.007.777</b>
<b>2008</b>	5.537.442	9.945.720	7.447.386	5.394.324	6.742.797	1.425.183	1.441.430	4.726.952	19.101.401	<b>61.762.635</b>
<b>2009</b>	6.198.165	6.098.812	7.699.188	5.927.782	6.523.543	1.553.783	1.713.975	5.184.997	21.619.441	<b>62.519.686</b>
<b>2010</b>	6.769.906	8.295.586	8.601.697	6.501.177	7.241.104	1.682.358	1.947.775	5.750.070	22.765.694	<b>69.555.367</b>
<b>2011</b>	7.544.542	10.333.193	9.654.109	8.347.098	8.201.399	1.841.345	2.318.745	6.336.210	25.203.182	<b>79.779.823</b>
<b>2012</b>	7.846.336	10.847.170	10.420.192	9.833.017	8.711.301	1.963.787	2.557.707	7.170.359	28.148.720	<b>87.498.589</b>
<b>2013</b>	8.459.120	11.313.808	11.137.775	10.714.721	9.275.159	2.110.504	2.624.376	7.818.808	30.292.138	<b>93.746.409</b>

**Fuente: (BCE, 2014)**

A continuación otras actividades que contribuyeron significativamente al PIB (ver Anexo 5), en el periodo 2007-2013 y a la vez han tenido una variación significativa de crecimiento y variación en promedio (ver Anexo 6): La Manufacturera aportó a este indicador en 12,1% y creció 4,5%, la cual dinamiza a otros sectores económicos como la agricultura y los servicios. El Comercio aportó 10,3%, sin embargo tuvo un crecimiento moderado de 3,3%. Una dinámica importante ha presentado el sector de agricultura, caza y pesca, el cual aporta en conjunto 9,3%, pero creció en promedio un 3,8% reflejando tasas de crecimiento relativamente moderadas, situación que debe ser considerada porque un importante porcentaje de la población vive en el campo. (Comercio y Finanzas Internacionales, 2012).

A través del PIB a Precios Del 2007 se puede conocer apropiadamente cómo ha evolucionado la producción en Ecuador, para lo cual se elimina el efecto del incremento de los precios, es decir los bienes y servicios están fijados a el precio que tenían en el año 2007 (no se considera inflación). En la Tabla 8 se observa como desde el año 2007 al 2013 la producción se ha incrementado en 15.871,6 millones de USD, mientras que si se considera la inflación en el mismo periodo de tiempo se registra un aumento de 42.738,6 millones de USD.

**Tabla 8.**  
**PIB en miles USD 2007**

<b>AÑO</b>	<b>PIB Real</b>	<b>Variación</b>
<b>2007</b>	51.007.777	2,2%
<b>2008</b>	54.250.408	6,4%
<b>2009</b>	54.557.732	0,6%
<b>2010</b>	56.481.055	3,5%
<b>2011</b>	60.882.626	7,8%
<b>2012</b>	64.009.534	5,1%
<b>2013</b>	66.879.415	4,5%

**Fuente: (BCE, 2014)**

Guayas y Pichincha son la provincias que más aportan al PIB nacional con una contribución del 26,1% y 24,7% respectivamente. Un factor predominante para que esto ocurra es que la provincia de Guayas tiene una enorme actividad comercial debido a que alberga el primer puerto marítimo del Ecuador y concentra la mayor parte de las industrias. Los sectores que se destacan son el manufacturero, comercial, de la construcción, agrícola y el pesquero. (Observatorio de la Política Fiscal, 2008). Pichincha está en segundo lugar entre las provincias que más aporta a la Producción Nacional, ya que recibe un gran impulso del sector público (Administración del Estado) ubicado en Quito, además es necesario considerar que varias actividades petroleras a pesar que físicamente se dan en otras provincias son facturadas en esta localidad. Por otro lado Quito es la ciudad en donde se recaudan el mayor monto de impuestos a través del Servicio de Rentas Internas (SRI). Son siete los sectores más

importantes de la provincia: metalmecánico, alimenticio, construcción, gráfico, maderero, químico y textil. (Hoy.com.ec, 2013). Ver Tabla 9.

**Tabla 9.**  
**PIB por provincia en millones de USD**

PROVINCIA	PRODUCCIÓN	\$
<b>GUAYAS</b>	26,1%	24.467.812,8
<b>PICHINCHA</b>	24,7%	23.155.363,0
<b>FRANCISCO DE ORELLANA</b>	7,7%	7.218.473,5
<b>MANABI</b>	6,7%	6.281.009,4
<b>OTRAS</b>	34,8%	32.623.750,3
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>93.746.409,0</b>

Fuente: (BCE, 2014)

El estudio correspondiente a Balanza Comercial, Exportaciones e Importaciones se lo realizará en el Capítulo IV.

### 3.1.3 El desarrollo humano

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es el organismo internacional oficial que, entre otras actividades, es el encargado de medir el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el cual es una medida resumen de los logros promedio en las principales dimensiones del desarrollo humano: una vida larga y saludable, estar bien informado y tener un nivel de vida digno. Este indicador fue creado para enfatizar que las personas y sus capacidades (condiciones de vida) deben ser el criterio más importante para evaluar el desarrollo de un país, y no fundamentarse exclusivamente en la evaluación del crecimiento económico. (PNUD, 2014)

Cuando se habla de desarrollo humano se hace referencia a mejorar las condiciones de vida de una sociedad, esto a través de mejorar sus ingresos (nivel de

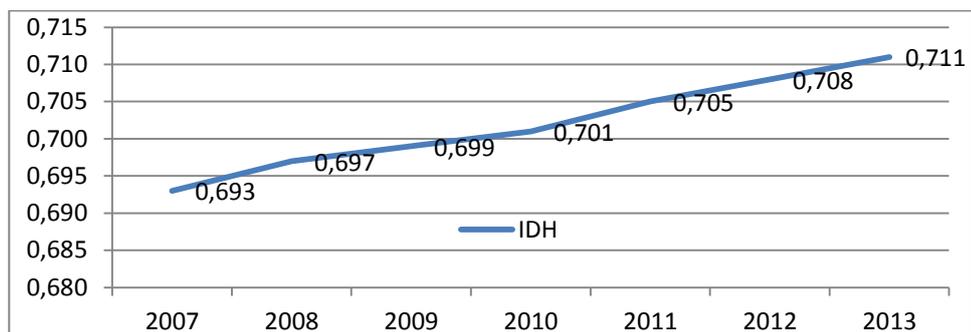
vida) para satisfacer sus necesidades más básicas. A la vez, los Gobiernos juegan un papel importante a la hora de garantizar a la población en general el acceso a educación, salud, vivienda, entre otros. El crecimiento económico medido en función del (PIB) no mejora automáticamente la calidad de vida de las personas, sobre todo en un mundo globalizado, donde los inversores extranjeros pueden repatriar beneficios sin que estos contribuyan a incrementar el poder adquisitivo de los ciudadanos. (Nussbaum, 2012) La calidad de vida de una población, de alguna manera puede ser medida a través del IDH, ya que este indicador se centra principalmente en aspectos sociales y económicos como: la esperanza de vida, educación (años de escolaridad, años de educación promedio, tasas de matriculación, entre otros) y el ingreso por habitante. En la Tabla 10 se presenta la evolución del IDH y de la Inversión Social en Ecuador en el periodo 2007-2013.

**Tabla 10**  
**Índice de Desarrollo Humano e Inversión Social en millones de USD**

<b>AÑO</b>	<b>ÍNDICE DESARROLLO HUMANO</b>	<b>INVERSIÓN SOCIAL</b>
<b>2007</b>	0,693	2.695
<b>2008</b>	0,697	3.910
<b>2009</b>	0,699	4.468
<b>2010</b>	0,701	4.653
<b>2011</b>	0,705	5.390
<b>2012</b>	0,708	6.411
<b>2013</b>	0,711	7.796

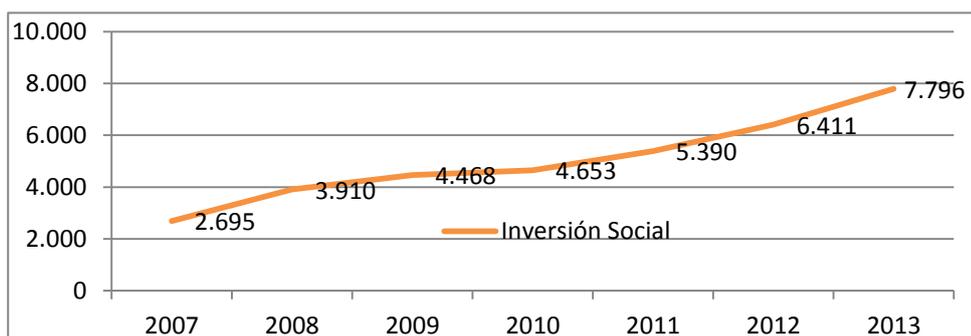
**Fuente: Varios**

Según el Informe del PNUD (2014), Ecuador durante los últimos 7 años ha conseguido importantes logros en desarrollo humano, ya que el indicador muestra una tendencia creciente (ver Figura 15), al pasar de 0,693 en el 2007 a 0,711 en el 2013. Esto debido principalmente al alto gasto público efectuado en salud, educación, cultura, entre otros; al que comúnmente se lo llama Inversión Social.



**Figura 15. Índice Desarrollo Humano**  
Fuente: (PNUD, 2014)

La inversión social ha crecido significativamente en los últimos siete años, ya que ha pasado de aproximadamente 2.695 millones de USD en el 2007 a 7.796 en el año 2013. Es decir ha mostrado una clara tendencia creciente (ver Figura 16). En el periodo 2007 al 2013 ha existido una relación directa entre el IDH y la inversión social, ya que guardan una tendencia muy similar entre sí. Es decir a medida que ha aumentado el monto en inversión social también ha mejorado el nivel de Desarrollo Humano.



**Figura 16. Inversión Social (USD)**  
Fuente. (BCE, 2014)

### 3.1.4 Mercado Laboral

En el periodo 2007–2013 ha existido una tendencia a la baja tanto del desempleo como del subempleo a nivel nacional. En el primer caso existe un leve decremento de aproximadamente un 1,2 puntos porcentuales en el transcurso de los últimos siete años. Mientras que el subempleo en el mismo periodo se ha reducido 5,8 puntos porcentuales, lo que significa un logro más significativo para el desarrollo social, a pesar de esto las tasas (subempleo) aún siguen siendo altas. En ambos casos hubo un incremento en el año 2009 (recesión económica), ya que las actividades productivas y comerciales se contrajeron y por ende existió una menor demanda de mano de obra en aquel periodo. Así lo muestra la Tabla 11.

**Tabla 11**  
**Evolución del Desempleo y Subempleo Ecuador**

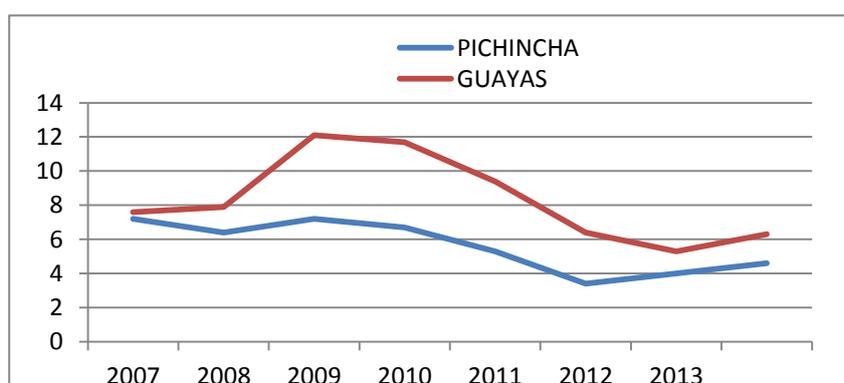
	Dic-07	Dic-08	Dic-09	Dic-10	Dic-11	Dic-12	Dic-13
<b>Desempleo</b>	6,1	7,3	7,9	6,1	5,1	5,0	4,9
<b>Subempleo</b>	49,6	48,2	50,2	46,9	44,0	39,6	43,2

**Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014)**

El desempleo se ha mantenido en niveles bajos en los últimos 7 años, con una tasa promedio de 6,0%, incluso para el año 2012 y 2013 Ecuador presentó una de los porcentajes más bajos en América Latina y el Caribe (Anexo 7). De otra forma el subempleo presenta tasas altas y de difícil comparación con la región, considerando que en el país no se lo define concretamente ya que se aplica a cualquier persona que está trabajando pero está dispuesto y disponible a trabajar más horas o a la vez aumentar su productividad. Debido a esta definición amplia, Ecuador tendría niveles más altos de subempleo que países que usan una definición más estrecha. También es necesario considerar que a pesar del crecimiento y mejoría en el sector laboral y en otras variables, la economía no ha podido absorber eficientemente el gran porcentaje de la población que labora en condiciones de subempleo, ya que para el año 2007

casi el 50% o la mitad de la Población Económicamente Activa era subempleada, mientras en el año 2013, cuatros de cada diez miembros de la PEA lo fueron. La reducción tanto del empleo y principalmente del subempleo estaría dada en mayor medida como producto de la gran inversión realizada por parte del Gobierno en infraestructura (proyectos hidroeléctricos, petroleros, vías de acceso, etc.) y el incremento del acceso al crédito dado en los últimos años. Esto ha impulsado a sectores como el de la Construcción y el del Comercio, sectores claves a la vez para generar trabajo directa e indirectamente. (Ray & Kozameh, 2012)

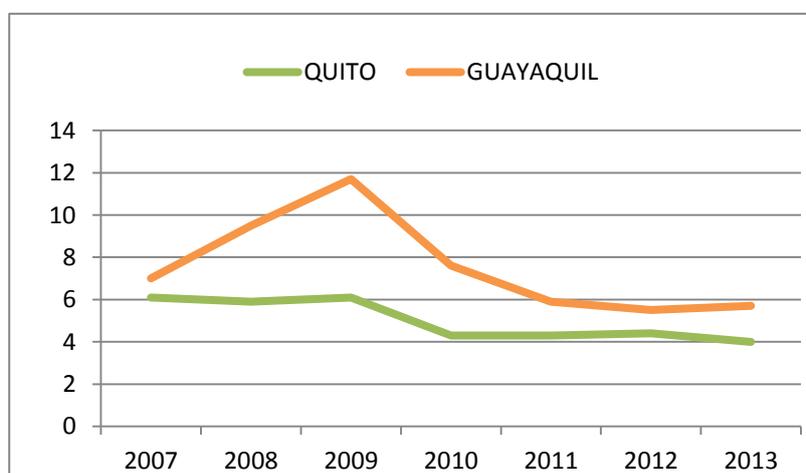
Al analizar las dos provincias más importantes del Ecuador (por su número de población y actividad económica) se puede observar según la Figura 17 que la provincia de Guayas presenta mayores niveles de desempleo que la provincia de Pichincha a lo largo de los últimos años. En el año 2007 ambas provincias registraron una tasa similar de aproximadamente 7%. No obstante como resultado de la crisis en el año 2009 y 2010 Guayas obtuvo tasas cercanas al 12%, mientras Pichincha se mantuvo cerca del 7% en el mismo periodo. Desde el año 2011 al 2013 existió un significativo decremento del desempleo en las dos provincias, llegando a ser una de las tasas más bajas registradas en los últimos años, ya que en el caso de la provincia de Guayas se ubicó cerca del 5,3% en el 2012 y en el 4% para Pichincha.



**Figura 17 Desempleo Provincial**

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014)

En la Figura 18 se observa como la ciudad Quito ha mantenido una tendencia bastante estable y a la baja en desempleo desde el año 2007 al año 2013, ya que en este periodo se produjo una reducción de casi dos puntos porcentuales sin que se produzca grandes variaciones. Mientras que Guayaquil ha registrado igualmente una tendencia decreciente pero más inestable, ya que en el año 2007 la ciudad porteña presentó una tasa cercana al 7% de desempleo, para el año 2009 existe un significativo incremento al ubicarse cerca del 12%, y desde el periodo 2010 ha caído constantemente hasta ubicarse en por debajo del 7,6% en el 2013. Guayaquil es la ciudad con mayor migración interna del Ecuador (Ecuavisa , 2013) y su economía depende en gran medida de la Industria y el Comercio, por esta razón en el año 2009 como consecuencia de la recesión mundial y contracción del consumo, el desempleo aumenta tanto a nivel provincial como local. Esto en contraste de la ciudad de Quito en donde la crisis del 2009 no causaría mayores consecuencias, ya que al depender en gran medida el empleo del aporte público se ha mantenido más estable.



**Figura 18 Desempleo por Ciudad**  
**Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014)**

El subempleo igualmente es mayor en la ciudad Guayaquil donde se obtuvo un promedio del 42,7% en los últimos siete años, en comparación a la ciudad de Quito que presenta un promedio aproximado del 34,1% en el mismo periodo. En ambos casos con una tendencia decreciente. Una de las razones más importantes para que se

de esta variación, es el aumento del salario mínimo en los últimos años (Anexo 8) y una mayor cobertura en el IESS, ya que a finales de 2007, menos que el 30 por ciento de los trabajadores estaba cubierto por el programa de seguridad social; a finales de 2011 esa tasa se había elevado a más del 40%. (Ray & Kozameh, 2012). Ver Tabla 12.

**Tabla 12**  
**Subempleo por ciudad**

CIUDAD	Dic-07	Dic-08	Dic-09	Dic-10	Dic-11	Dic-12	Dic-13
Quito	35,4	40,5	39,7	31,7	35,3	26,3	29,9
Guayaquil	48,3	45,2	46,5	44,1	39,5	34,2	41,1

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014)

### 3.2 Análisis microeconómico del reciclaje de metales

Al enfocarse en el reciclaje de metales como tema en el que se centra este estudio es necesario señalar la relación e influencia que tiene esta actividad con otros sectores de la economía nacional. Además es importante dar a conocer las principales características del mercado de residuos metálicos y las empresas que participan en él.

#### 3.2.1 Reciclaje de metales, estratégicamente forma parte del sector metalmecánico

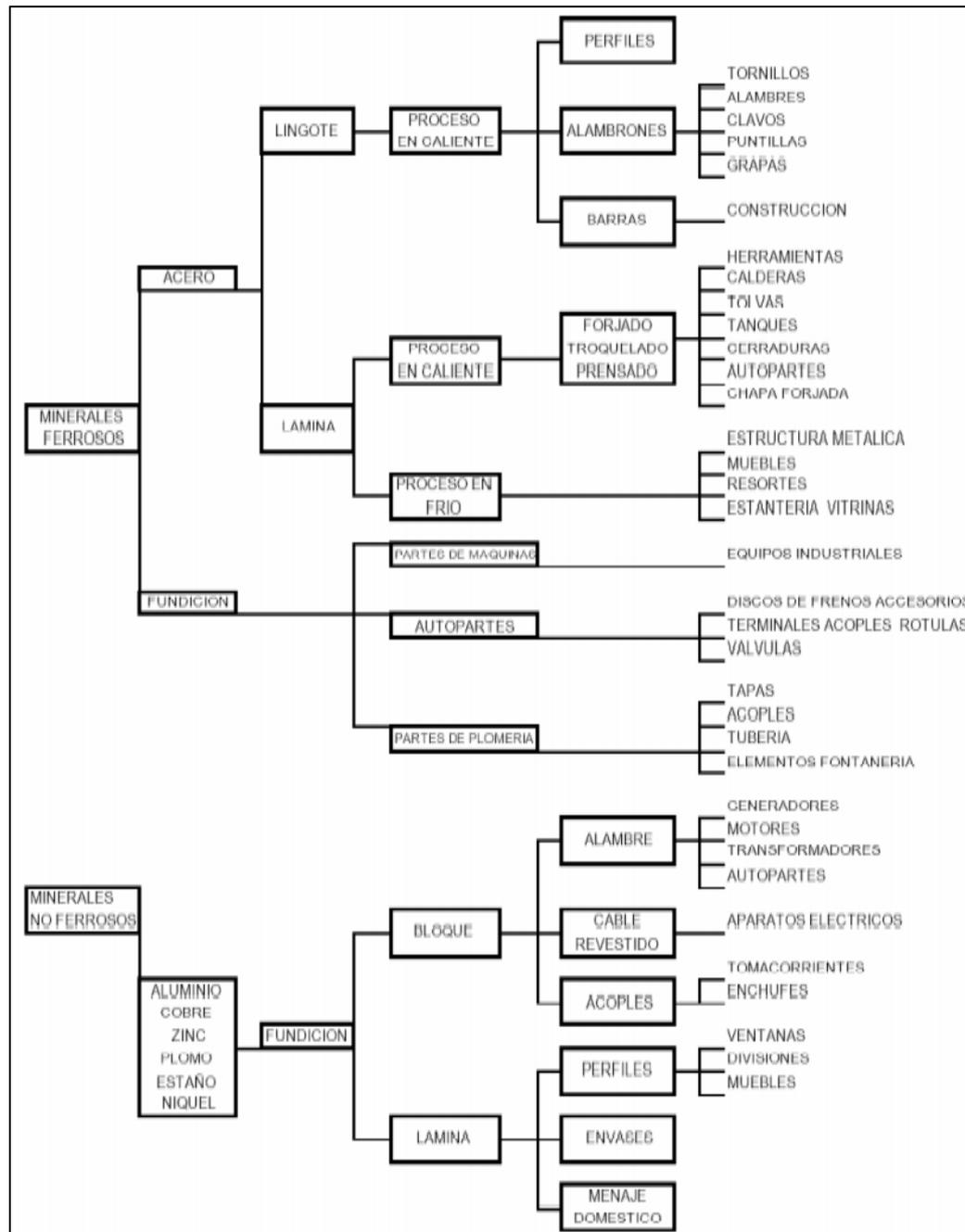
El reciclaje, en especial el de materiales ferrosos y no ferrosos es considerado parte del Sector Metalmecánico ya que los desperdicios de metales son o podrían ser utilizados como materia prima para la producción (varillas, alambres, alcantarillas, llaves, etc.) en un considerable número de empresas. A la vez el Sector Metalmecánico como consecuencia de sus actividades industriales genera inevitablemente desperdicios metálicos. Es decir mediante el reciclaje de metales parte del sector puede abastecerse y abastecer de materia prima a otras industrias de

la forma más eficiente económica, social y ambientalmente hablando. Cumpliéndose así el necesario ciclo de vida de los materiales reciclables (ver Figura 9).

El reciclaje de metales guarda estrecha relación con el sector manufacturero metalmecánico, y este a su vez guarda relación con otras importantes actividades económicas, ya que la producción de gran cantidad de los bienes destinados para la industria requieren en gran medida de partes y piezas producidas por este sector. Es así que provee de productos para la construcción; provee de maquinaria a sectores de la minería, gas, materiales y equipos eléctricos; Es fundamental en la elaboración de maquinarias y equipo para el sector petrolero, eléctrico, agroindustria y en general; Además está relacionado con el textil, maderero, imprentas, e incluso en el alimenticio. (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2013)

Para entender de mejor manera la relación que guarda el reciclaje de metales con industrias del sector metalmecánico. Se presenta la Figura 19, la cual constituye un esquema en el que se identifican las diferentes etapas que atraviesa el metal en primera instancia como materia prima hasta convertirse en producto final.

1. Abastecimiento de material metálico ferroso y no ferroso, el cual puede ser de fuente primaria (minerales) o fuente secundaria (reciclaje). En esta etapa el material aún no puede ser utilizado por las Industrias.
2. A través del proceso de fundición se obtiene materia prima en forma de barras, lingotes o láminas. La cual se caracteriza por el porcentaje de concentración que puede ser de un solo metal o a su vez una aleación.
3. Una vez más la materia prima es transformada para obtener subproductos o también llamados productos semiacabados tales como alambrón, perfiles, barras, envases, cables, piezas automotrices, piezas de maquinaria, etc. Esos subproductos podrán ser usados en procesos en caliente o a su vez en procesos en frío.
4. Finalmente los subproductos son utilizados para elaborar productos acabados tales como electrodomésticos, maquinaria, autopartes, equipos electrónicos, etc.



**Figura 19** Proceso manufactura de metales  
Fuente: (Tapia, 2012)

### 3.2.2 Generalidades del Sector Metalmeccánico

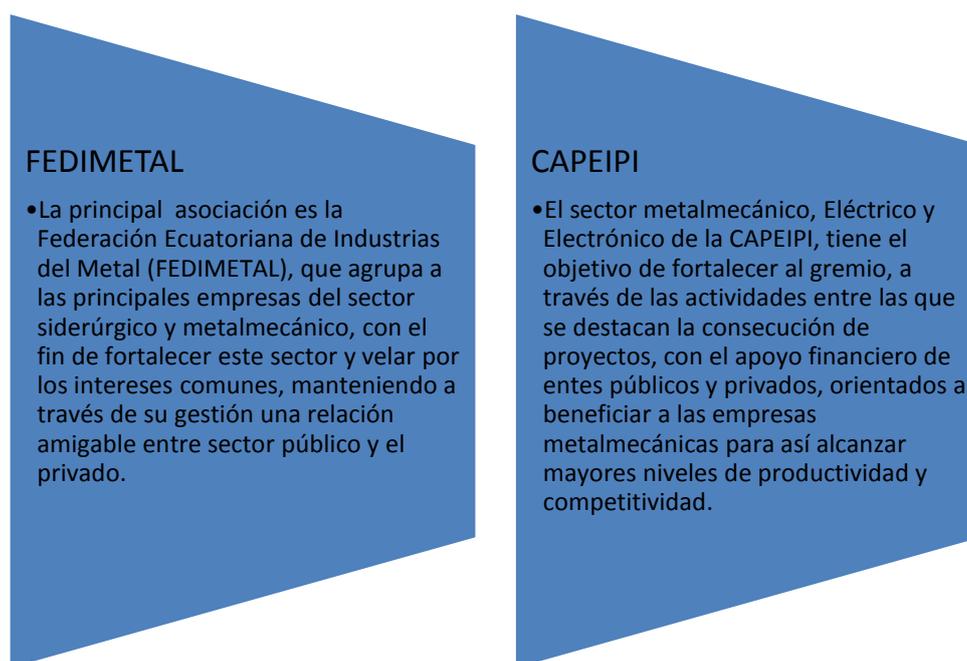
La industria metalmeccánica por la amplia variedad que comprende, está dividida en los siguientes sectores:

- ❖ Metálicas básicas.
- ❖ Productos metálicos.
- ❖ Maquinarias no eléctricas.
- ❖ Maquinarias eléctricas.
- ❖ Material de transporte y carrocería.
- ❖ Bienes de capital.

Dentro de los subsectores indicados, se destacan los siguientes productos ecuatorianos del sector metalmeccánico: cubiertas metálicas, tuberías, perfiles estructurales, perfiles laminados, invernaderos viales, sistemas metálicos, varilla de construcción, alcantarillas, productos viales, señalización, línea blanca, etc.

El sector metalmeccánico a nivel internacional y nacional integra a varios sectores productivos, siendo de vital importancia en la economía mundial ya que la mayoría de partes y piezas producidas se caracterizan por un alto valor agregado. (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2013) En Ecuador generalmente los productos elaborados dentro de esta rama van destinados a proyectos de Gobierno, tales como petroleros, de telecomunicaciones, mineros, eléctricos e hidroeléctricos. De esta forma el reciclaje guarda relación en menor o mayor medida con varias actividades, entre las cuales tres de ellas resultan ser las más productivas en la economía nacional: Actividades Petroleras y mineras, La Construcción y el Comercio (ver Anexo 5). Las principales industrias metalmeccánicas están ubicadas en las provincias de Pichincha, Tungurahua, Guayas, Azuay y Loja, donde se ha ido desarrollando esta actividad con gran éxito, ofreciendo una amplia gama de productos y servicios a las industrias relacionadas con el sector analizado.

Dentro del sector metalmecánica se destacan dos organizaciones gremiales que agrupan a las principales empresas nacionales que utilizan básicamente metales como materia prima. Estos importantes gremios tienen como objetivo fundamental el fortalecimiento y desarrollo del sector. Ver Figura 20.



**Figura 20. Principales Organizaciones Gremiales del Sector Metalmecánico.**  
Fuente: (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2013)

En la Figura 21 se presenta un listado de las principales empresas del sector metalmecánico, las cuales están asociadas a FEDIMETAL. Siendo necesario señalar que entre ellas están las Acerías (Adelca, Andec y Novacero) que a su vez están entre las 40 empresas más grandes del país.

EMPRESA	PRODUCTO
ACERIA DEL ECUADOR C.A (ADELCA)	Varillas para construcción, ángulos, perfiles.
ACERÍAS NACIONALES DEL ECUADOR (ANDEC)	Varillas de hierro para construcción, platinas, ángulos, varillas lisas y
ESTRUCTURAS DE ACERO S.A. (ESACERO)	Puentes Metálicos, Puentes Modulares Metálicos, Puentes Tipo Bailey
CONDUIT DEL ECUADOR S.A.	Tubos de acero, corte de bobinas de acero, galvanizado en caliente, neplos.
ENATIN S.A	Construcciones Industriales, Metalmecánicas
IDEAL ALAMBREC	Alambre de acero, mallas para cerramientos, estructuras de invernaderos, clavos
GRUPO ELECTROCABLES C.A.	Conductores Eléctricos y alambre esmaltado
NOVACERO S.A	Armico, Duratecho, Novalosa, Estilpanel, Imnova
INDUSTRIA ACERO DE LOS ANDES S.A.	Recipientes de presión tipo salchicha y esferas, tanques separadores
INDUSTRIA PROCESADORA DE ACERO S.A (IPAC)	Tuberías de acero, planchas y flejes, perfiles estructurales de acero, platinas
AGA S.A	Materiales de corte y soldadura, gases industriales

**Figura 21. Principales empresas del sector metalmecánico**

En Ecuador no se cuenta con datos ni estadísticas oficiales sobre el Sector Metalmecánico, la razón principal es que son varias y dispersas las actividades económicas que abarca este sector; los procesos manufactureros en los que se utiliza material metálico como materia prima son el eje central de la industria metalmecánica, no obstante también pueden ser consideradas las actividades de servicios de: instalación, reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo de productos del sector; además las actividades relacionadas al reciclaje en general y al reciclaje de metales especialmente, son estratégicamente parte del Sector Metalmecánico (CAPEIPI, 2013). Sin embargo en un informe del Ministerio de Productividad y de Industrias se estima que en el país existen 8.020 empresas en el sector metalmecánico, de las cuales las microempresas representan el 98,02%, seguido de las pequeñas con el 1,6%, medianas con el 0,14% y grandes el 0,24%. En donde las ventas se concentran en las grandes empresas con el 90% del total, las pequeñas el 7%, las microempresas se llevan el 2% y las medianas el 1%. En cuanto al empleo generado, las microempresas generan el 72,1% del total, las grandes el 12,8%, las pequeñas el 11,4%, y las medianas el 3,7%. En conjunto las MIPYMES representan el 99,76% de todos los establecimientos, las ventas alcanzan el 9,98% del total y el empleo generado alcanza el 87,19%. Es decir, las microempresas siendo

las de mayor número con mayor generación de empleo se llevan apenas el 2% del total de las ventas, mientras que las grandes empresas con apenas 19 establecimientos y 2.764 empleos generados se llevan el 90% del total de las ventas. (Ministerio de Industrias y de Productividad, 2012)

En este sector 23.600 personas tienen empleo directo y ha generado 50.000 empleos indirectos, por eso la industria metalmecánica ha sido reconocido como sector prioritario para el país, es un sector transversal por la influencia que tiene sobre muchas aéreas productivas e industriales, ya que es proveedor de productos para la construcción, maquinarias, carrocerías, automotriz, etc. (Pro Ecuador Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones , 2013)

### **3.2.3 Cifras del sector metalmecánico y relación con el reciclaje metales**

Según información dada por la Súper Intendencia de Compañías, las ventas de empresas del sector metalmecánico han presentado una clara tendencia al alza al pasar de 3.073,2 millones de USD en el 2007 a 8.183,4 USD en el 2013, teniendo un incremento promedio de 18,6% en este periodo. En el año 2007 los ingresos correspondientes al sector metalmecánico representaron más la mitad de los ingresos de la Industria Manufacturera del país, mientras en el año 2013 casi alcanza el 74% de los mismos (ver Tabla 13). Este análisis manifiesta que el Sector Metalmecánico ha crecido en mayor medida que otras Industrias, mostrando una influencia cada vez mayor en la Producción Nacional, ya que en el año 2007 las empresas del sector metalmecánica registradas en la Súper Intendencia de Compañías aportaron con el 6% del PIB y para el año 2013 su aporte llega casi al 9% (ver Anexo 9).

**Tabla 13**  
**Ingresos sector metalmecánico miles de USD**

<b>Año</b>	<b>Sector Metalmecánica</b>	<b>I. Manufactura</b>	<b>PIB Nominal</b>
<b>2007</b>	3.073.163	6.077.119	51.007.777
<b>2008</b>	4.148.022	7.447.386	61.762.635
<b>2009</b>	3.353.451	7.699.188	62.519.686
<b>2010</b>	4.237.549	8.601.697	69.555.367
<b>2011</b>	4.876.584	9.654.109	79.779.823
<b>2012</b>	5.769.502	10.420.192	87.498.589
<b>2013</b>	8.183.393	11.137.775	93.746.409

**Fuente: (Súper Intendencia de Compañías, 2014)**

El Ministerio de Comercio Exterior en un estudio habla de la importancia del Sector Metalmecánico en el que cita para el año 2013 que: este sector tiene el 65% de generación de empleo (directa e indirectamente). El sector de metalmecánica representa aproximadamente el 14% del PIB (entre micro, pequeñas y grandes industrias que ocupan metal como materia prima, además empresas de servicio y otras estratégicamente parte del sector). (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2013)

En base al Censo Económico 2010, el cual constituye la fuente más reciente, se presenta la siguiente información sobre las actividades del Sector Metalmecánica que guardan mayor relación con el reciclaje de metales. La información se presenta a nivel nacional y provincial (Pichincha y Guayas): los establecimientos dedicados a la fundición como actividad principal usan mayormente desperdicios metálicos tanto ferrosos como no ferrosos como materia prima, ninguno de estos tienen sucursales, la mayoría de ellos son artesanales y demandan una reducida cantidad de materia prima. Los establecimientos dedicados a la fundición de materiales no ferrosos suman la cantidad de 4 a nivel nacional, no obstante ni en la provincia de Pichincha ni en Guayas, se encuentra alguno. Por otro lado los establecimientos dedicados a la

fundición de hierro o acero (metales ferrosos) suman a nivel nacional 32. Pichincha concentra el 43,8%, mientras Guayas cuenta con el 21,9%. Ver Tabla 14.

**Tabla 14**  
**Establecimientos del Sector Metalmeccánico relacionados al reciclaje**

ACTIVIDAD	PICHINCHA		GUAYAS		NACIONAL	
	N.	%	N.	%	N.	%
Fundición de hierro y acero	14	43,8%	7	21,9%	<b>32</b>	<b>100%</b>
Fundición de metales no ferrosos	0	0,0%	0	0,0%	<b>4</b>	<b>100%</b>
Fabricación de productos metálicos	1.568	25,1%	1.162	18,6%	<b>6.239</b>	<b>100%</b>
Industrias básicas de hierro y acero	48	40,3%	20	16,8%	<b>119</b>	<b>100%</b>

Fuente: (INEC, 2013)

En la provincia de Pichincha se encuentran el 25,1% de los establecimientos dedicados a la “Fabricación de metales para uso estructural”. A la vez esta provincia cuenta con el 40,3% de las “Industrias básicas de hierro y acero”. En donde se observa que los centros grandes representan menos del 10% en los dos casos, esto al considerar que la gran mayoría son establecimientos únicos, es decir no cuenta con sucursales. Ver Tabla 15.

**Tabla 15**  
**Establecimientos relacionados al reciclaje-Pichincha**

<b>PICHINCHA</b>				
<b>CIU PRINCIPAL A CUATRO DIGITOS</b>	<b>TIPO DE ESTABLECIMIENTO</b>			
	<b>Único</b>	<b>Matriz</b>	<b>Sucursal</b>	<b>Total</b>
Fundición de metales no ferrosos	0	0	0	<b>0</b>
Fundición de hierro y acero.	14	-	-	<b>14</b>
Industrias básicas de hierro y acero.	43	2	3	<b>48</b>
Fabricación de productos metálicos...	1519	21	28	<b>1568</b>

**Fuente: (INEC, 2013)**

El 18,6% de los centros dedicados a la “Fabricación de metales para uso estructural” se encuentran en la provincia de Guayas; esta provincia también concentra el 16,8% de las “Industrias básicas de hierro y acero”. (Tabla 14) En donde se observa que los centros grandes representan menos del 95% en el primer caso, mientras en la otra actividad representan menos del 55%; al considerar que la gran mayoría son establecimientos únicos, es decir no cuenta con sucursales (Tabla 16).

**Tabla 16**  
**Establecimientos relacionados al reciclaje-Guayas**

<b>GUAYAS</b>				
<b>CIU PRINCIPAL A CUATRO DIGITOS</b>	<b>TIPO DE ESTABLECIMIENTO</b>			
	<b>Único</b>	<b>Matriz</b>	<b>Sucursal</b>	<b>Total</b>
Fundición de metales no ferrosos	0	0	0	<b>0</b>
Fundición de hierro y acero.	7	-	-	<b>7</b>
Industrias básicas de hierro y acero.	11	4	5	<b>20</b>
Fabricación de productos metálicos...	1132	15	15	<b>1162</b>

**Fuente: (INEC, 2013)**

De forma general en Ecuador existen tres clases de materia prima metálica: material primario, desperdicios de metales, y materia prima procesada. Los desperdicios metálicos representan una menor cantidad, pero se debe tomar en cuenta que en gran parte de los productos “semiacabados” se usa desechos de metales, los cuales al ser fundidos y posteriormente vertidos en moldes resulta materia prima básica con mayor valor agregado a la cual ya no se la considera desperdicio, pero está estrechamente relacionada con el reciclaje de metales.

En la provincia de Pichincha se concentran mayor número de establecimientos (50%) que utilizan desechos como materia prima, mientras que la provincia de Guayas representa aproximadamente el 6,5%. El material que se destaca en uso entre diferentes centros es “los productos semiacabados de aluminio y sus aleaciones” con 1.448 casos a nivel nacional, Pichincha y Guayas cuentan con 254 (17,5%) y 403 (27,8%) casos respectivamente. En relación a los desechos metálicos que se usan como materia prima se observa que “los lingotes refundidos de hierro o acero” (chatarra) es el material más usado con nueve casos a nivel nacional, de los cuales tres (33,3%) se encuentran en Pichincha, y uno en Guayas lo que representa el 11,1%. Así mismo es importante considerar a los establecimientos que prestan servicio de fundición para metales ya que generalmente utilizan metales reciclados, de esta manera en Ecuador operan 17 centros (fundición de materiales ferrosos y no ferrosos), la provincia de Pichincha cuenta con trece de ellos (76,5%), por otro lado en la provincia de Guayas se encuentran cuatro (23,5%). Ver Tabla 17 y Anexo 10.

**Tabla 17**  
**Uso de materia prima metálica**

<b>MATERIA PRIMA A 2 DÍGITOS</b>	<b>NACIONAL</b>	<b>PICHINCHA</b>	<b>GUAYAS</b>
<b>39 Desperdicios o Desechos</b>	46	23	3
<b>41 Metales Básicos</b>	7198	1648	1525
<b>MATERIA PRIMA A 3 DÍGITOS</b>			
<b>393 Desperdicios o Desechos Metálicos</b>	12	3	3
<b>416 Otros Metales No Ferrosos y Artículos (Incluidos Desperdicios)</b>	20	12	1
<b>893 Fundición, Forjado, Estampado y Servicios Semejantes</b>	20	13	5
<b>MATERIA PRIMA A 4 DÍGITOS</b>			
<b>3933 Desechos y desperdicios de metales preciosos</b>	1	0	0
<b>3934 Desperdicios y desechos ferrosos</b>	1	0	1
<b>3935 Lingotes refundidos de hierro o acero (chatarra)</b>	9	3	1
<b>3936 Desperdicios y desechos de otros metales</b>	1	0	1
<b>4111 Materias primarias de la industria del hierro y del acero.</b>	160	52	28
<b>4112 Acero Crudo</b>	201	78	21
<b>4141 Cobre, en bruto; matas de cobre; cobre de cementación</b>	78	19	33
<b>4142 Níquel, en bruto; productos intermedios de níquel</b>	12	5	5
<b>4143 Aluminio, en bruto; alúmina.</b>	194	70	14
<b>4144 Plomo, zinc y estaño, en bruto</b>	19	0	1
<b>4151 Productos semiacabados de cobre o aleaciones de cobre</b>	22	15	1
<b>4152 Productos semiacabados de níquel o aleaciones de níquel</b>	11	9	0
<b>4153 Productos semiacabados de aluminio o aleaciones de aluminio</b>	1448	254	403
<b>4154 Productos semiacabados de plomo, zinc y estaño y aleaciones</b>	38	1	0
<b>4160 Otros metales no ferrosos (incluidos los desperdicios)</b>	20	12	1
<b>8931 Servicios de fundición de hierro y acero</b>	11	11	0
<b>8932 Servicios de fundición de metales no ferrosos</b>	6	2	4

Fuente: (INEC, 2013)

Dentro del sector metalmeccánico son realmente muy pocas las empresas que se abastecen directamente de “chatarra metálica” como materia prima para sus requerimientos de producción. Una de las principales razones es la necesidad de realizar una fuerte inversión para poder desarrollar la actividad de fundición y hacer que los costos de su materia prima local sean competitivos con los precios internacionales de la materia prima importada. (FEDIMETAL, 2013)

El gremio más importante de industrias siderúrgicas y metalúrgicas FEDIMETAL habla sobre la importancia del reciclaje de metales en el sector metalmeccánico.

- ❖ El reciclaje de metales permite a las empresas del sector obtener ingresos por sus desperdicios, además de encontrar la forma más adecuada para deshacerse de ellos.
- ❖ Para las empresas metalmeccánicas que tienen como actividad el proceso de fundición de chatarra, les permite abastecerse o garantizar de una manera sostenible su aprovisionamiento de materia prima.
- ❖ Los espacios físicos que anteriormente los destinaba para almacenar chatarra o desperdicio metálico, ahora se les otorga otro tipo de uso.
- ❖ El reciclaje metálico permite a las empresas metalmeccánicas desarrollar nuevos procesos productivos con tecnología de punta.

Respecto a las debilidades podemos citar lo siguiente:

- ❖ Poca capacitación técnica de separación de metales a los recicladores, para evitar contaminación, enfermedades, incendios, etc.
- ❖ Municipios de grandes ciudades miran al reciclador como un “basurero” e impiden su normal trabajo.
- ❖ Mercado muy vulnerable al precio. Una fuerte caída en el mismo puede generar desmotivación al reciclador para desarrollar esta actividad.
- ❖ Los trámites para permisos o licencias ambientales son muy burocráticas.

- ❖ Negocio poco atractivo para descendencia (hijos, nietos) del reciclador. (FEDIMETAL, 2013)

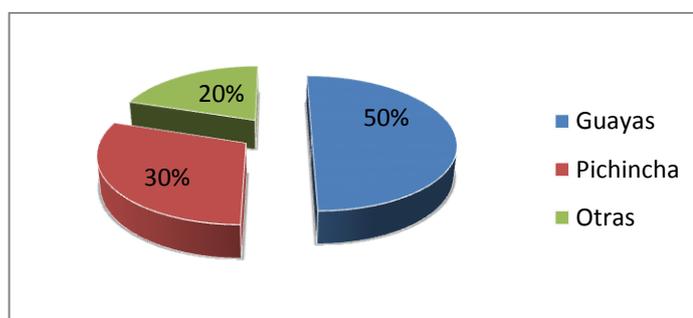
### **3.2.4 Reciclaje en la provincia de Pichincha y Guayas.**

Si bien es cierto el reciclaje es una actividad que se desarrolla en todo el Ecuador, las provincias de Pichincha y Guayas representan el 80% de estas operaciones (MIPRO, 2013), entre las principales razones de esta gran concentración podemos mencionar las siguientes:

- ❖ Dado a que en ambas provincias se han establecido un mayor número de actividades manufactureras, poseen los parques industriales más grandes del país. Además los centros que utilizan desechos metálicos como materia prima se encuentran concentrados en mayor número en ambas localidades, al igual que los establecimientos dedicados al reciclaje.
- ❖ Las provincias de Pichincha y Guayas concentran: el 43% de la población, el 80,4% de las ventas y el 40,7% de las actividades económicas del país. Además el sector del Transporte es más desarrollado y al considerar el fin de la vida útil de aviones, barcos, buses, autos, entre otros, deben ser reciclados.
- ❖ Un factor de gran importancia para que en estas dos provincias se concentre la gran mayoría de las actividades de reciclaje es que, teniendo Guayas el principal puerto marítimo del país, además de contar con un importante Aeropuerto Internacional (José Joaquín de Olmedo), la provincia mueve el 70% de la carga nacional a través de sus puertos, así se constituye en un lugar estratégico para exportar los residuos reciclables que no pueden ser industrializados en Ecuador. Mientras Pichincha cuenta con el Aeropuerto Internacional Simón Bolívar y al tener una ubicación geográficamente estratégica por su cercanía con la región Amazónica, con la región Costa y con otras provincias de la Sierra es un lugar

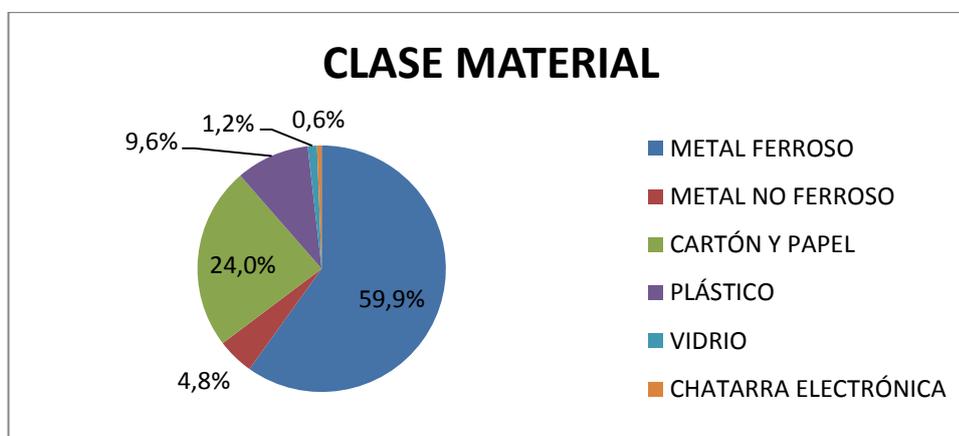
ideal en donde se recolecta los materiales reciclables desde diferentes puntos del país. (FEDIMETAL, 2013)

Al considerar los factores mencionados, obviamente se genera una significativa cantidad de residuos, de esta manera se dan mejores condiciones para el reciclaje. Hasta diciembre del 2012 en Ecuador se registraron en la Súper Intendencia de Compañías un total de 114 empresas con personería jurídica operando en actividades relacionadas al reciclaje, de las cuales Pichincha y Guayas concentran el 42% y el 52% respectivamente, es decir en ambas provincias se encuentra el 94% de las empresas recicladoras. (Tabla 6). Varios de estos establecimientos cuentan con sucursales en otras provincias, es decir cuentan con centros de acopio de diferente tamaño en varios lugares del país, pero el material recolectado es finalmente enviado y facturado en sus centros de acopio principales ubicados en Pichincha o Guayas, por esta razón al decir que estas dos provincias concentran el 80% de las actividades de reciclaje no hace referencia a que en estos lugares se ha producido esa cantidad de residuos, sino que en estas provincias se recolecta dicho porcentaje de material reciclado proveniente de las mismas provincias y de otras localidades del país. En la Figura 22 podemos observar que la provincia de Guayas aporta con alrededor del 50% del material recolectado, mientras que la provincia de Pichincha con el 30%.



**Figura 22 Aporte por provincia al reciclaje**  
Fuente: (MIPRO, 2013)

Dentro de todos los materiales que actualmente se reciclan en Ecuador se destaca el reciclaje de metales, ya que en un informe preliminar del Ministerio de Industrias y Productividad señala que los metales ferrosos y no ferrosos superan al 61% de todo el material recolectado. Información que coincide con la dada por el Ing. Mario Bravo empresario con 43 años de experiencia en el tema, quien señala que los metales reciclados alcanzan el 65% del total de materiales recolectados a nivel nacional. Ver Figura 23.



**Figura 23 Participación de cada material al reciclaje en general (en Tm)**

### 3.2.5 Reciclaje de Metales en la provincia de Pichincha y Guayas

A la hora de hablar de reciclaje de metales es importante hacer una distinción entre reciclaje de material ferroso y de material no ferroso. Ya que al ser materia prima metálica de diferente clase existe una significativa diferencia en cantidad y precio, y por ende en la oferta y demanda de estos materiales. Como se observa en la Figura 23 el material metálico reciclado (ferroso y no ferroso) casi alcanza el 65% del total nacional. Donde lidera ampliamente el material ferroso casi con el 60% entre todos los materiales reciclables, esto se debe al predominio que tiene el acero y el hierro como materia prima en la industria manufacturera nacional e internacional (Newell, 2011). Por otro lado los metales no ferrosos, caracterizados por tener un

alto valor económico (comparados con otros materiales reciclables) alcanzan una participación del 5%.

Es importante señalar que no existen estadísticas oficiales sobre el reciclaje, sin embargo, según información del censo Económico 2010, siendo la fuente más actualizada, en el país existen 944 establecimientos de diferente tamaño operando en actividades relacionadas al reciclaje (ver Tabla 18), donde es importante señalar que cada centro puede caracterizarse o especializarse en recolectar cierto tipo de material (metal ferroso, metal no ferroso, plástico, cartón, etc.) pero dependiendo del tamaño del negocio la gran mayoría de las veces se hace un esfuerzo por reciclar varias clases de material en un solo establecimiento, ya que de esta manera se puede alcanzar mayores volúmenes de recolección y por ende mayor ingreso económico. Siendo los metales el material más recolectado (65%), considerando también que tienen mejor precio que el promedio y que además requiere un menor espacio físico, es inusual que un establecimiento no comercialice esta clase de material. Por tal razón más del 80% de los establecimientos recolectan metales entre los materiales reciclables, incluso un buen porcentaje de estos centros solo comercializa esta clase de material ya que es considerado como el más rentable. (Recynter. S. A, 2013)

**Tabla 18**  
**Reciclaje a nivel nacional**

ACTIVIDAD	Principal	Secundaria	Total
Venta al por mayor de desperdicios, desechos, chatarra...	788	32	820
Recuperación de materiales.	42	0	42
Recolección de desechos no peligrosos.	81	1	82
<b>TOTAL</b>	<b>911</b>	<b>33</b>	<b>944</b>

**Fuente: (INEC, 2013)**

En la Provincia de Pichincha se encuentran establecidos 216 centros relacionados al reciclaje como actividad principal o actividad secundaria (23% del total en el país), en donde 168 (78%) de los mismo corresponden a negocios únicos, es decir no tienen sucursales. El 22% restante esta constituidos por 15 centros matrices (7%) y 33 sucursales (15%). La provincia de Pichincha contaría con 173 establecimientos que comercializan metales reciclados, considerando que el 80% del total lo hace en mayor o menor medida. Ver Tabla 19.

**Tabla 19**  
**Reciclaje-Pichincha**

ACTIVIDAD	TIPO DE ESTABLECIMIENTO			
	Único	Matriz	Sucursal	Total
Venta al por mayor de desperdicios, chatarra...	112	14	29	<b>155</b>
Recuperación de materiales.	20	0	3	<b>23</b>
Recolección de desechos no peligrosos.	36	1	1	<b>38</b>
<b>TOTAL</b>				<b>216</b>

**Fuente: (INEC, 2013)**

La Provincia de Pichincha está conformada por 8 cantones (Cayambe, Mejía, Pedro Moncayo, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, Quito, Rumiñahui, San Miguel de los Bancos), en donde Quito como centro económico concentra 187 (87%) de los 216 establecimientos dedicados al reciclaje por lo que aproximadamente contaría con 150 centros dedicados al reciclaje de metales. El 13% estarían ubicados en los siete cantones restantes.

En la Provincia de Guayas se encuentran establecidos 325 centros relacionados al reciclaje como actividad principal o actividad secundaria (34% del total en el país), en donde 273 (84%) de los mismos corresponden a negocios únicos, es decir no tienen sucursales. El 16 % restante esta constituidos por 26 centros matrices (8%) y 26 sucursales (8%). La provincia de Guayas contaría con 260 establecimientos que

comercializan metales reciclados, considerando que el 80% del total lo hace en mayor o menor medida. Ver Tabla 20.

**Tabla 20**  
**Reciclaje-Guayas**

ACTIVIDAD	TIPO DE ESTABLECIMIENTO			
	Único	Matriz	Sucursal	Total
Venta al por mayor de desperdicios, chatarra...	256	23	20	<b>299</b>
Recuperación de materiales.	6	0	2	<b>8</b>
Recolección de desechos no peligrosos.	11	3	4	<b>18</b>
<b>TOTAL</b>				<b>325</b>

**Fuente: (INEC, 2013)**

La Provincia de Guayas está conformada por 26 cantones (Alfredo Baquerizo Moreno, Balao, Balzar, Colimes, Coronel Marcelino Maridueña, Daule, Durán, El triunfo, Empalme, General Antonio Elizalde, Guayaquil, Isidro Ayora, Lomas de Sargentillo, Milagro, Naranjal, Naranjito, Nobol, Palestina, Pedro Carbo, Playas (General Villamil), Salitre, Zamborondón, San Jacinto de Yahuachi, Santa Lucía y Simón Bolívar), en donde Guayaquil como centro económico de la provincia concentra 261 (80%) de los 325 establecimientos dedicados al reciclaje por lo que aproximadamente contaría con 209 centros dedicados al reciclaje de metales. El 20% restante estarían ubicados en los veinte y cinco cantones restantes.

Las provincias de Pichincha y del Guayas concentran 541 (57%) de los 944 establecimientos dedicados al reciclaje a nivel Nacional. Entre ellos aproximadamente 359 centros dedicados a comercializar material metálico reciclado.

### Ventas de metales reciclados

Según información dada por La Súper intendencia de Compañías los ingresos de empresas involucradas en el reciclaje han mostrado un significativo crecimiento al pasar de aproximadamente 23 millones de USD en el año 2007 a cerca de 179 millones de USD en el 2013, dando a lugar una tasa de crecimiento promedio de 48,4% en los últimos siete años (ver Tabla 21), dentro de los cuales el reciclaje de metales estaría aportando con el 70% de los ingresos.

**Tabla 21**  
**Ingresos de empresas dedicadas al reciclaje**

<b>AÑO</b>	<b>Ingresos USD</b>	<b>Variación anual</b>
<b>2007</b>	22.986,6	56,2%
<b>2008</b>	42.498,4	84,9%
<b>2009</b>	40.025,0	-5,8%
<b>2010</b>	88.553,4	121,2%
<b>2011</b>	132.257,5	49,4%
<b>2012</b>	146.541,3	10,8%
<b>2013</b>	178.926,9	22,1%

**Fuente: (Súper Intendencia de Compañías, 2014)**

Según un informe preliminar del Ministerio de Industrias y de Productividad en el año 2011 se habría recolectado 390 mil toneladas métricas de metal (ferroso y no ferroso), mientras que para el año 2013 esta cifra llegaría a las 540 mil toneladas métricas. Es decir en 2 años habría un importante aumento de recolección superior al 38%. Un factor importante para este crecimiento se dio a partir que el Gobierno prohibió la exportación de chatarra ferrosa (hierro y acero) e impusieron cupos a la venta de chatarra no ferrosa (aluminio, cobre, bronce, etc.) en el año 2008. Esto debido a que el reciclaje de metales se ha convertido en una muy importante alternativa ante los altos precios de la materia prima, de esta forma se busca que la Industria nacional absorba la totalidad del material reciclado que demanda, y en lugar

de importar materia prima sea utilizado materiales reciclados. Mientras que el excedente de desperdicios de metales sea exportado a industrias extranjeras.

Es importante señalar que gran parte del reciclaje es realizado por personas informales o empresas pequeñas que no reportan apropiadamente la información, por lo que los datos sobre sus actividades son a menudo incompletos. Todo lo anterior hace muy difícil definir datos precisos de reciclaje. (Medina J. , 2010)

La información obtenida en este estudio sobre empresas involucradas, ha sido recolectada en primera instancia con entrevistas realizadas a personal de:

- ❖ Ministerio de Industrias y Productividad
- ❖ Súper Intendencia de Compañías
- ❖ FEDIMETAL (Importante gremio que agrupa a las principales empresas del sector siderúrgico y metalmeccánico)

Una vez identificados los principales actores relacionados al reciclaje de metales, se realizó entrevistas al personal de las siguientes empresas:

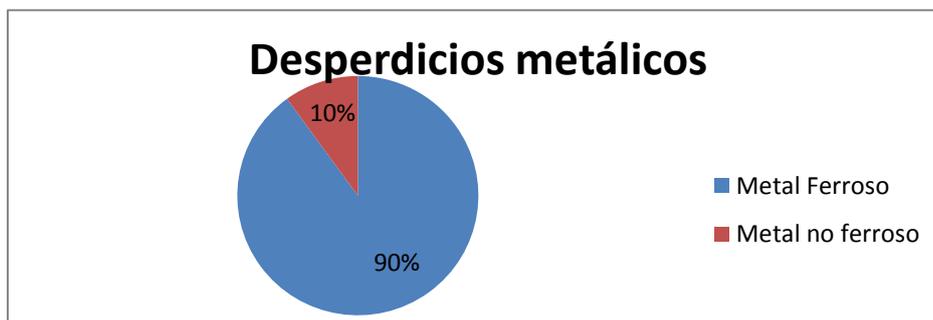
- ❖ Adelca C. A.
- ❖ Andec S. A.
- ❖ Recynter S. A.

### **3.2.6 Oferta y demanda de metales reciclados**

La oferta de material metálico reciclado está dado por dos grandes grupos: los hogares y el sector empresarial (el industrial, comercial, transporte, etc.). Los hogares desechan luego de cumplir su ciclo útil: electrodomésticos y aparatos electrónicos (refrigeradoras, cocinas, computadoras, etc); muebles metálicos (camas, armarios, sillas, etc), otros (bicicletas, autos y sus partes). Mientras en el grupo empresarial, el sector industrial metalmeccánico es el principal oferente de residuos

metálicos procedentes de los procesos productivos (retales). A esto se suma los residuos de sectores como la construcción, extracción petrolera, minería y en general donde maquinaria o equipo electromecánico que cumplieron su vida útil han sido dados de baja.

Todos estos desechos son desarmados cuando amerita, clasificados según su clase (ferrosos y no ferrosos) y compactados en lo posible. De esta manera están listos para ser usados como materia prima, en donde el 90% de los mismos son desechos metálicos ferrosos, mientras que el 10% (Figura 24) restante representan al grupo de no ferrosos.



**Figura 24 Participación de cada material metálico (en Tm)**  
Fuente: (Newell, 2011)

El objetivo económico más importante que cumple el reciclaje de metales ferrosos y no ferrosos es abastecer la demanda de materia prima a la industria a nivel nacional y en segundo plano a las exportaciones del Ecuador. También es importante resaltar la contribución del reciclaje a la reducción de importación de materias primas, lo que conlleva a un ligero mejoramiento de la Balanza Comercial por este concepto.

En el Cuadro 1 se presenta los 3 principales establecimientos recicladores del país, a los cuales se les llama “las acerías”. Criterio que coincide El Ministerio de Productividad y de Industrias y FEDIMETAL.

**Cuadro 1**  
**Las “acerías”**

Empresa	CIU	Planta Industrial	Principales Centros de Acopio
-Acería del Ecuador C.A. (Adelca)	C2410	Aloag-Pichincha	-Azuay -Pichincha -Guayas
-Acerías Nacionales del Ecuador S. A. (Andec)	C2410	Guayaquil-Guayas	-Pichincha -Guayas
-Novacero S. A.	C2410	-Lasso-Cotopaxi -Quito-Pichincha	-Pichincha -Cotopaxi

**Fuente: (Super Intendencia de Compañías, 2013)**

La Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) abarca a todas las actividades económicas (producción de bienes y servicios). El propósito principal es ofrecer un conjunto de categorías de actividades productivas que se pueda utilizar cuando se diferencian las estadísticas de acuerdo con esas actividades. El Cuadro 2 describe la clasificación CIIU de las acerías.

**Cuadro 2.**  
**Descripción CIIU de las “acerías”**

CIU	Descripción
C	Industrias manufactureras
C 24	Fabricación de metales comunes
C 2410	Industrias básicas de hierro y acero

**Fuente: (Super Intendencia de Compañías, 2013)**

Las señaladas industrias siderúrgicas se constituyen entre las más grandes en el sector metalmecánico, y en general están entre las más grandes empresas del Ecuador. Estos establecimientos tienen sus principales plantas industriales ubicadas

en las provincias de Pichincha y Guayas, además de tener importante presencia comercial e industrial en otras provincias del Ecuador. Han hecho una fuerte inversión en Planta e Infraestructura, además de tecnología e innovación que permite el aprovechamiento de los residuos de la sociedad y así hacer uso eficiente de ellos en el ciclo del reciclaje. Están entre las pocas empresas nacionales capaces de abarcar todas las etapas del sector metalmeccánico (Figura 19) además de ser parte en la cadena de reciclaje de metales (Figura 12), en donde tienen gran influencia a nivel Nacional.

Cabe recalcar que las “acerías” reciclan fundamentalmente metales ferrosos, no obstante son las más reconocidas socialmente y las más importantes recicladoras del país. Esto se debe al que el hierro y el acero es el material más utilizado en la industria metalúrgica a nivel mundial y nacional, ya que los desperdicios de metal ferroso representan más el 90% del total de los metales recolectados en el país. (Figura 24). Además es necesario mencionar que en Ecuador no es posible obtener material ferroso primario como insumos para la producción de las acerías por lo que es posible únicamente obtenerlo a través del reciclaje o a su vez mediante importaciones. Es así que el reciclaje de metales ferrosos es una actividad muy importante para las acerías, ya que si no existiera esta actividad el costo de producción se incrementaría significativamente al usar únicamente materia prima importada.

FEDIMETAL calcula que al año 2012 se recolectaron más de 30 mil toneladas en forma mensual, pero cifras más exactas serían dadas por las propias acerías en las entrevistas concedidas para realizar la siguiente investigación. Ver Tabla 22.

- ❖ Adelca menciona que para cubrir sus requerimientos de producción utiliza 24 mil toneladas al mes, de las cuales aproximadamente el 80% son abastecidas mediante su sistema de reciclaje, es decir 19,2 mil toneladas.
- ❖ Andec requeriría 17 mil toneladas en formas mensual, siendo el 70% conseguida a través del reciclaje nacional (12 mil toneladas).

- ❖ Novacero importaría cerca del 80% de su materia prima, considerando que produce también bienes no metálicos. Requeriría al mes 12 mil toneladas de material ferroso, de las cuales el 60% sería importado, es decir reciclaría alrededor de 5 mil toneladas al mes.

**Tabla 22**  
**Demanda nacional de desechos de metal ferroso**

<b>Demanda de metal ferroso</b>	
Adelca	49%
Andec	30%
Novacero	20%
Otros	1%
TOTAL	100%

**Fuente:** (ANDEC S. A., 2013)

Con la información obtenida a través de las entrevistas se conoció que Adelca tiene liderazgo en el mercado de Reciclaje de metales ferrosos con aproximadamente un 50% del total a nivel del Ecuador. En conjunto se estaría recolectando más 36 mil toneladas en promedio de chatarra de hierro o acero mediante el sistema de reciclaje nacional mensualmente. Es decir un monto superior a 432 mil toneladas al año a nivel Nacional, material que llega a las plantas industriales de estas acerías ubicadas principalmente en las provincias de Pichincha y el Guayas. Es importante señalar que al utilizar materia prima reciclada a nivel nacional se produce un ahorro del 20% al 30% al compararla con chatarra y palanquilla importada respectivamente.

Las acerías nacionales demandan la totalidad de los residuos ferrosos (100%) y en forma general aproximadamente el 90% de los metales reciclados, en donde incluso existe un déficit de esta materia prima. Por esta razón el Gobierno mediante el Decreto ejecutivo N. 1145 del 18 de Junio de 2008, crea el Programa de

Reducción de la Contaminación Ambiental, Racionalización del Subsidio de Combustibles del Transporte Público y su Chatarrización, el mismo que su artículo 6 establece la prohibición de exportar chatarra de hierro o acero (subpartida NANDINA 720430.000.000), durante esté vigente el Programa de Chatarrización. (Ministerio de Industrias y de Productividad, 2013)

El déficit actual según información obtenida mediante entrevistas, estaría en aproximadamente 14 mil toneladas al mes, es decir 168 mil toneladas anualmente. Es lógico considerar que antes de la prohibición de exportar estos residuos ferrosos existía un mayor déficit, al salir del país solo en el año 2007 de Enero a Diciembre 63,2 mil toneladas. (Banco Central del Ecuador, 2014)

En tema de reciclaje de metales no ferrosos se destacan dos empresas que operan a nivel nacional, y que cuentan con centros de acopio en varios puntos del país: “Reciclajes Internacionales Recynter S. A.” y “Rimesa S. A. Recicladora Internacional de Metales” juntas obtendrían casi el 80% del mercado. Ambas empresas tienen su matriz en Guayaquil, además tienen importantes plantas en Quito. Su logística les permite cubrir todo el Ecuador, ya que cada una trabaja con una red de cientos de micro y pequeños empresarios. (MIPRO, 2013)

En una entrevista concedida por Humberto Sotomayor, Gerente Administrativo de Recynter nos cuenta que la empresa recolecta 916 toneladas de metales no ferrosos en forma mensual, entre los materiales más representativos están el cobre y el aluminio (82% de la producción). Pichincha aporta con el 20% mientras que Guayas con el 40%. Relata que debido a la resolución del MIPRO en la que asigna cupos y en otros casos la prohibición de la exportación de algunos desperdicios de metales el 60% del material recolectado es exportado, siendo el 40% restante absorbido principalmente por empresas como FISA y CEDAL en aluminio, mientras que FUNDAMETZ y BATERIAS ECUADOR en plomo. Por último menciona que algunos metales tales como estaño, cadmio, litio, titanio, mercurio,

entre otros, tienen una mínima tasa de recolección debido a la relación costo-beneficio en el proceso de reciclaje de estos metales. De forma que actualmente no resulta rentable realizar el proceso de reciclaje de estos materiales ya que es necesario emplear complicadas técnicas de recuperación. Se calcula que se recolectaron aproximadamente 35 mil toneladas de metales no ferrosos al 2012. (Recynter. S. A, 2013)

Es preciso señalar que existe un Oligopolio en el mercado nacional de reciclaje de metales entre las empresas mencionadas anteriormente (acerías y empresas exportadoras), ya que alrededor de cinco de ellas manejan el 97% del metal reciclado del país. Además estas ejercen una gran influencia en la cadena de abastecimiento, donde incluso se habla informalmente que mediante reuniones acuerdan precios de esta materia prima. Las “acerías” demandan el 89% del total, mientras la diferencia se concentra en mayor medida en empresas exportadoras que por disposición del Gobierno deben abastecer como prioridad a la Industria Nacional y finalmente el material no demandado podrá ser exportado a industrias extranjeras. En este punto es importante mencionar que es conveniente exportar los desechos metálicos recuperados cuando la demanda es muy inferior al volumen recuperado.

### **3.3 El reciclaje de metales y el empleo producido**

En el periodo 2007–2013 ha existido una tendencia a la baja tanto del desempleo como del subempleo a nivel nacional (Tabla 11) Es necesario señalar que a pesar de estas tendencias que han sido favorables y en donde el desempleo muestra niveles bajos con un promedio de 6,0%, el subempleo aún es alto con un promedio de 46,4%. Las Provincias de Pichincha y Guayas concentran el 43% de la población nacional y a su vez el 75% del trabajo total del país. A pesar de esto la ciudad de Guayaquil muestra las tasas más altas de desempleo entre las principales ciudades y a

su vez está entre las ciudades con mayor subempleo. Esto se puede apreciar en la Tabla 2 y la Tabla 3.

### **Concepto de reciclaje**

El reciclaje es "la recuperación o aprovechamiento al que se someten materiales metálicos usados o sus desechos para que puedan ser nuevamente utilizables, en su uso original u otro". (Romano, 2013)

#### **3.3.1 Cadena de compra del reciclaje de metales**

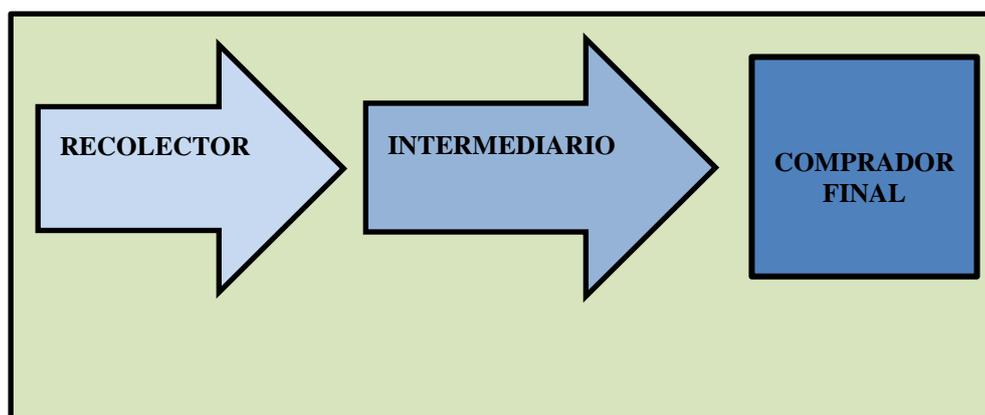
Es fundamental crear y desarrollar nuevas plazas de trabajo, principalmente no tradicionales. Así mitigar problemas de desempleo y a la vez otros problemas sociales y económicos. Entonces el reciclaje es una alternativa eficaz en este sentido ya que se da a nivel nacional y es fuente de trabajo para miles de personas, así lo afirman funcionarios de Ministerio de Productividad y de Industrias, institución que ha empezado a estudiar, regular e implementar políticas con el fin de desarrollar la actividad del reciclaje (2013). Para estimar el empleo generado por el reciclaje de metales es importante mencionar que existen cálculos realizados por: EMASEO, gremios de reciclaje, empresarios del sector, estudios particulares, entre otros. En donde a pesar de no coincidir en una cifra exacta debido a que gran parte del reciclaje se lo realiza informal o clandestinamente, se coincide en que aproximadamente 20 mil personas están directamente inmersos en esta actividad, entre recicladores; microempresarios; dueños de pequeñas, medianas y grandes empresas, y por su puesto sus trabajadores. (Bravo, 2013)

Se había mencionado que las provincias de Pichincha y Guayas constituyen aproximadamente el 80% de las operaciones relacionadas al reciclaje y en especial el de metales, ya que principalmente debido a la concentración poblacional, industrial y comercial, las más grandes empresas relacionadas al reciclaje de metales ubicaron sus matrices, plantas y varios centros de acopio en estas dos provincias, las mismas

que tienen presencia a nivel nacional al contar con una red de miles de micro y pequeños empresarios distribuidos en todo el país. (Tabla 6)

El empleo de las personas dedicadas al reciclaje surge inevitablemente con la industrialización y el crecimiento de la población de las ciudades, en donde la correcta gestión de residuos es un problema económico, social y ecológico que se enfrenta a nivel global. Muchas veces se ha menospreciado y dado poca importancia a esta actividad, la cuál debería ser apoyada por el Gobierno y por toda la población en general, ya que el reciclaje no solo genera ingresos y miles de puestos de trabajos, sino que forma parte de la solución para el manejo de desechos y contribuye en gran manera con el Medio Ambiente.

Al hablar de plazas de trabajo que genera el reciclaje, se las identificará en la Figura 25 en tres grandes grupos correspondientes a la cadena de compradores de material metálico reciclable, en donde cada uno tienen sus propias características.



**Figura 25. Cadena de Compra en el Reciclaje**

### **Recolector**

Es aquella persona que se encarga de la recuperación de los desperdicios de metales y de otros materiales reciclables mediante la recolección realizada en los botaderos, rellenos sanitarios, basura de las familias, contenedores municipales, terrenos baldíos, quebradas, parques, etc. En Ecuador se los conoce como “chamberos”, “minadores” o “recicladores”. Para efectos de este estudio se los llamara recolectores.

Por lo general utilizan como medio de transporte triciclos, coches rústicos autofabricados, en el mejor de los casos transporte motorizado, pero un gran porcentaje de ellos transporta el material cargándolos con su propio cuerpo. Es necesario señalar que el reciclaje es una actividad comúnmente mal remunerada y casi siempre peligrosa, ya que gran porcentaje de los recolectores trabajan en las noches o madrugadas, y en condiciones insalubres al no tomar medidas de seguridad adecuadas como la utilización de guantes ni mascarillas, de esta forma quedan expuestos a varios peligros, entre ellos principalmente las enfermedades. (El Diario, 2009).

La labor que realizan los recolectores es de gran importancia, ya que a través de su actividad se recuperan materiales de la basura. Así se inicia el ciclo de reutilización y reciclaje de los residuos sólidos. A pesar de que con su labor contribuyen a la economía y al Medio Ambiente, esta tarea está relacionada a la pobreza y marginación social, debido a que esta actividad se realiza en condiciones precarias, ya que si bien obtienen un ingreso por la venta del material reciclable, no cuentan con ningún esquema de seguridad económica, social y de salud. De esta forma este grupo de personas en general se sienten desprotegidos y tan solo un reducido porcentaje se encuentran organizados en gremios o asociaciones para evitar el maltrato y abuso de comerciantes intermediarios y en ocasiones hasta el de autoridades. A la vez defender su trabajo y forma de vida honrada. En este sentido es necesario mayor compromiso y colaboración del sector privado y del Gobierno

para capacitar a los recolectores en cuanto a la correcta gestión de desechos y las medidas de seguridad necesarias para mitigar peligros inherentes a la actividad del reciclaje (Ampuer, 2013). A la vez los Gobiernos locales deben considerar a los recolectores como parte integral de las estrategias para la adecuada gestión de desechos.

En el mundo aproximadamente 15 millones de personas viven gracias al reciclaje, en América Latina más de dos millones de personas obtienen sus ingresos recolectando materiales entre la basura. Mientras que a nivel nacional según un estudio de la Red Nacional de Recicladores del Ecuador, existen alrededor de diez mil personas dedicadas este oficio (2013). Recalcando que sobre todo en el caso de los recolectores no es posible cuantificar con exactitud cuántas personas trabajan en esta actividad, debido a la informalidad y clandestinidad en la que se maneja el reciclaje en muchos casos. (RENAREC, 2013). En este estudio se realizará un cálculo aproximado, tomando en cuenta participación en población y actividades de reciclaje en las provincias de Pichincha y Guayas respectivamente, de esta manera se estima que en la primera provincia mencionada trabajan aproximadamente 2.400 recolectores, mientras que en la provincia del Guayas trabajan 3.750 recolectores. Es decir ambas provincia concentran alrededor del 62% de recolectores (ver Tabla 23).

**Tabla 23**  
**Cálculo de recolectores**

<b>Provincia</b>	<b>Factor Población</b>		<b>Factor Peso Reciclaje</b>		<b>Factor Promedio</b>	
<b>Pichincha</b>	0,18	1.800	0,3	3.000	0,24	2.400
<b>Guayas</b>	0,25	2.500	0,5	5.000	0,38	3.750
<b>Otros</b>	0,57	5.700	0,2	2.000	0,39	3.850
<b>Total</b>	<b>1,00</b>	<b>10.000</b>	<b>1,00</b>	<b>10.000</b>	<b>1,00</b>	<b>10.000</b>

Fuente: (RENAREC, 2013)

### **Intermediarios**

Actualmente existe un número considerable de intermediarios. Esto es positivo para las personas que obtienen un ingreso a través del reciclaje, ya que estos se encuentran a lo largo de la ciudad especialmente en zonas populares y comerciales. En donde muchas veces ofrecen servicio de transporte. Además con el aumento de los intermediarios existe una mayor competencia en el mercado en donde se realiza esfuerzos para atraer nuevos clientes tratando de ofrecer un mejor servicio, en contraste con años atrás donde se pagaba un precio bajo a los recolectores y en muchos de los casos sin pesar correctamente. Con el incremento de la competencia se ha reducido el margen de ganancia para los intermediarios. (FEDIMETAL, 2013)

### **Comprador Final**

Debido a los volúmenes que comercializan y la infraestructura que poseen son casi siempre una empresa con personería jurídica, es decir registradas en la Súper Intendencia de Compañías. Varias de estas utilizan el material metálico reciclable como insumo de materia prima para su producción. Este es el caso de Adelca, Andec, Novacero, Fundireciclar, FISA, CEDAL, Fundametz, Baterías del Ecuador, etc. Pero existen otras empresas como Recynter y Rimesa que se dedican principalmente a exportar el material reciclable específicamente cuando la industria nacional no la demanda. En las entrevistas realizadas para esta investigación se conoció que por lo general estas empresas cuentan con un número de personal que va desde los 100 trabajadores (en el caso de Recynter), hasta los 1.300 trabajadores (en caso de Adelca), es decir son importantes centros económicos y crean fuentes de trabajo para miles de personas en forma directa e indirecta. (Sotomayor , 2013)

### **3.3.2 Investigación de campo**

Se había mencionado que actualmente no es posible estimar con exactitud el número de personas que trabajan en el reciclaje. Con este estudio se cuantificará aproximadamente a las personas que dependen de esta actividad; como también se

ampliará el conocimiento sobre las condiciones en las que estas se dan. Para lo cual en este capítulo se realizó un trabajo de campo en el que se encuestó a recolectores e intermediarios, con el objetivo de ampliar la información acerca de estos participantes en el sistema del reciclaje. Consecuentemente se desarrollaron los siguientes pasos:

- ❖ Determinación del segmento
- ❖ Realización de una prueba piloto
- ❖ Determinación del tamaño de la muestra
- ❖ Realización de encuestas a recolectores e intermediarios
- ❖ Procesamiento de la información
- ❖ Análisis de los resultados

### **Segmentación y tamaño del universo**

La segmentación se la realizará teniendo en cuenta únicamente la variable geográfica, ya que este estudio está enfocado a la provincia de Pichincha y la provincia de Guayas exclusivamente. Por lo tanto el tamaño del universo es de 6150 (Tabla 23) en el caso de recolectores y de 541 intermediarios (Tabla 19 y Tabla 20).

### **Prueba Pilo**

Para efectuar la prueba piloto (Anexo 11) se aplicará un breve cuestionario a una pequeña muestra de recolectores e intermediarios para posteriormente diseñar de mejor manera el contenido del cuestionario con el que se hará el trabajo de campo, en el que se evaluará la claridad de las preguntas, familiaridad con los temas y la predisposición a proporcionar la información requerida. Para esto se aplicará una encuesta piloto a 10 recolectores. De esta forma con los correctivos pertinentes se hará la encuesta final.

### Tamaño de la muestra

Como se había mencionado anteriormente a través de la inferencia estadística de los datos obtenidos en la muestra se espera obtener información principalmente cualitativa de los recolectores e intermediarios, más no responder a una hipótesis, de esta forma se procurará trabajar con un tamaño de muestra adecuada.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se ha considerado la siguiente fórmula:

$$n = \left( \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 (N) + z^2 * p * q} \right) \text{ (Herrera Luis y varios, 2002),}$$

Donde:

- ❖ **Universo o Población (N).** Es la totalidad de elementos a investigar. Recolectores ubicados en las provincias de Pichincha y Guayas.
- ❖ **Probabilidad de ocurrencia (p).** Es un porcentaje que indica la probabilidad a favor para encontrar recolectores o intermediarios que proporcionen la información requerida. Según la encuesta piloto este valor corresponde a 0,90
- ❖ **Probabilidad de que no ocurra (q).** Determina un porcentaje que indica la probabilidad que un recolector o intermediario no proporcione la información requerida. Según la encuesta piloto este valor corresponde a 0,10 (Anexo 12).
- ❖ **Nivel de confianza (z).** Estima la seguridad que se puede tener acerca de un evento. Para este proyecto se realizará una muestra con un nivel de confianza del 90%, valor que en la Tabla de z equivale a 1,65.
- ❖ **Grado de error (e).** Para este caso se aplicará un error del 10%, que es aceptable en este tipo de investigación.

**Para recolectores:** Se trabajará con la fórmula señalada anteriormente, en este caso con los datos correspondientes a recolectores. En donde según la encuesta piloto se determinó el porcentaje correspondiente para la aceptación (p=0,9) y rechazo (q=0,1).

$$n = \left( \frac{z^2 * p * q * N}{e^2(N) + z^2 * p * q} \right)$$

$$n = \left( \frac{1,65^2 * 0,9 * 0,1 * 6150}{0,1^2(6150) + 1,65^2 * 9 * 1} \right)$$

$$n = \frac{1506,9038}{61,75}$$

$$n = 24,4$$

$$n = 24$$

El tamaño de la muestra sugerido es de 24 recolectores, sin embargo se ha ampliado a 80 encuestas, para disminuir el margen de error y a la vez aumentar el nivel de confianza señalado. En el Anexo 13 se presenta la encuesta a desarrollarse.

**Para intermediarios:** Se trabajará con la fórmula señalada anteriormente, en este caso con los datos correspondientes a intermediarios. En donde según la encuesta piloto se determinó el porcentaje correspondiente para la aceptación ( $p = 0,9$ ) y rechazo ( $q = 0,1$ ).

$$n = \left( \frac{z^2 * p * q * N}{e^2(N) + z^2 * p * q} \right)$$

$$n = \left( \frac{1,65^2 * 0,9 * 0,1 * 541}{0,1^2(541) + 1,65^2 * 9 * 1} \right)$$

$$n = \frac{132,559}{5,66}$$

$$n = 23,42$$

$$n = 23$$

El tamaño de la muestra es de 23 recolectores, sin embargo se trabajará con 35 encuestas para disminuir el margen de error y a la vez aumentar el nivel de confianza señalado. En el Anexo 14 se presenta la encuesta a desarrollarse.

### **Procesamiento de la información**

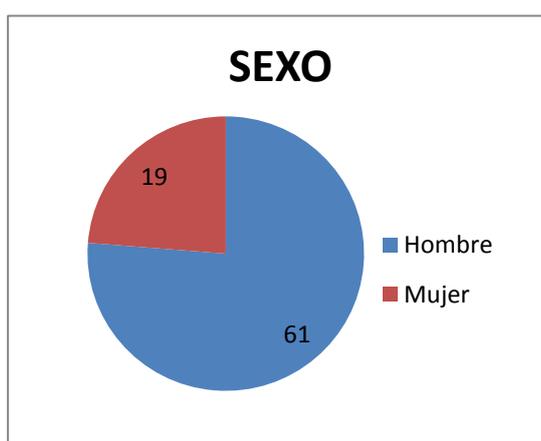
Los datos obtenidos a través de las encuestas se han tabulado y procesado en una hoja del programa Excel de Microsoft Office. Una vez obtenidos los resultados se ha procedido a analizar cada pregunta de la encuesta, tanto para recolectores como para intermediarios.

### **Análisis de los Resultados**

A través de los resultados de información obtenidos para recolectores como para intermediarios.

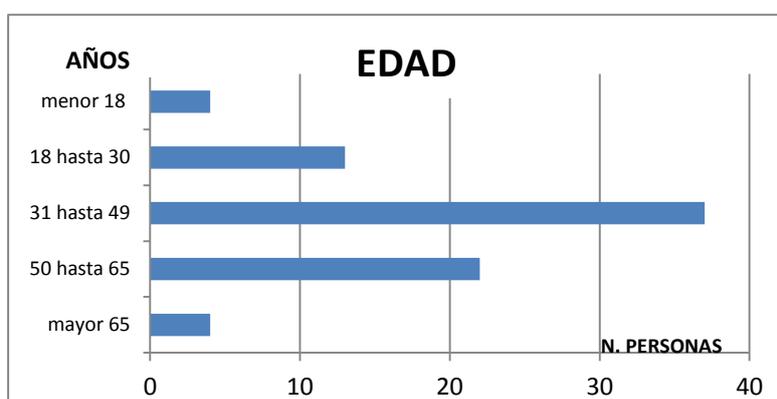
#### **Recolectores**

De las 80 encuestas realizadas se obtuvo la siguiente información:



**Figura 26. Sexo de encuestados**

Según los resultados obtenidos se observa que en la actividad de los recolectores mayoritariamente trabajan hombres, ya que representan el 76%, mientras las mujeres representan el 24%.

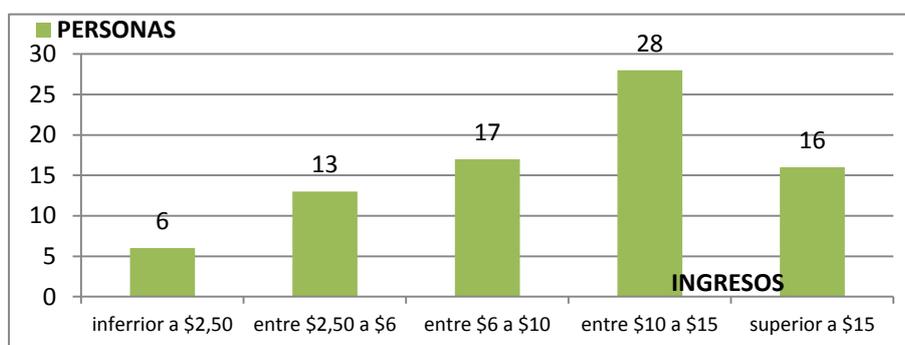


**Figura 27. Edad de encuestados**

En cuanto a la edad, menores de 18 años y personas de la tercera (mayores de 65 años) edad constituyen un 5% cada uno. Recolectores entre los 18 hasta 30 años de edad representan el 16%. De 31 a 49 años es el rango de edad donde se concentra en mayor medida (46%) los recolectores. Finalmente el 28% se encuentran en el rango de edad comprendido entre 50 hasta 65 años.

### Preguntas

1. ¿Cuál es el ingreso obtenido diariamente a través del reciclaje total (en USD)?  
 a) inferior a 2,5    b) entre 2,5 a 6    c) entre 6 a 10    d) entre 10 a 15    e) superior a 15

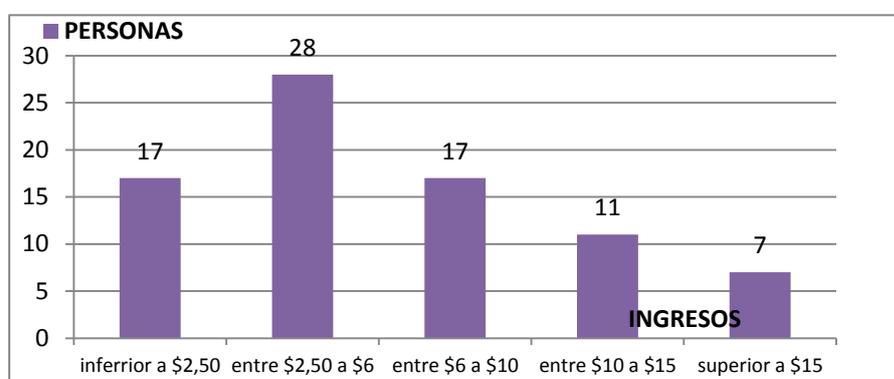


**Figura 28 Ingreso por reciclaje en general**

El ingreso diario obtenido a través del reciclaje en general se concentra en mayor medida en el rango comprendido entre diez a 15 dólares, ya que este grupo representa el 35% de los recolectores. Es interesante observar que alrededor del 20% de los encuestados obtienen un ingreso mayor a 15 dólares, en contraste con el 8% que obtienen ingresos menores a \$2,50 cada día.

2. ¿Cuál es el ingreso obtenido a través del reciclaje de metales específicamente?

a) inferior a 2,5    b) entre 2,5 a 6    c) entre 6 a 10    d) entre 10 a 15    e) superior a 15

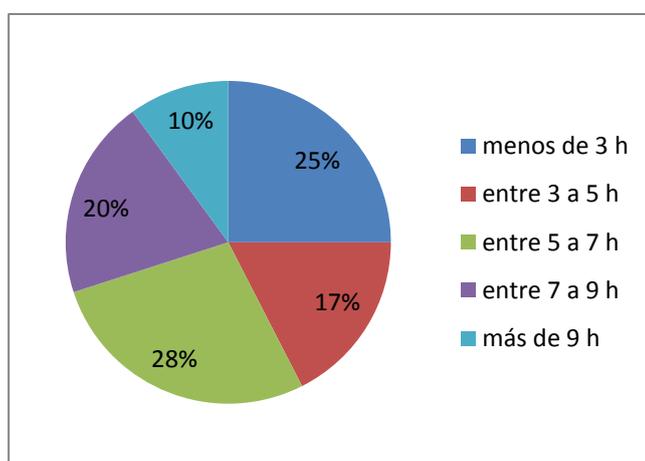


**Figura 29. Ingreso diario por reciclaje de metales**

El ingreso diario obtenido por parte de los recolectores, específicamente del reciclaje de metales, se encuentra en mayor medida en el rango que corresponde entre 2,5 a seis dólares, ya que representa al 35% del total. En el grupo que obtienen ingresos superiores a \$15 ha pasado del 20% (Figura 28) con el reciclaje en general, al 9% al reciclar solo metales. Por otro lado el 21% de los recolectores obtienen ingresos diarios menores a \$2,50 al reciclar solo metales.

3. ¿Cuántas horas diarias le dedica a esta actividad?

a) menos de 3    b) entre 3 a 5    c) entre 5 a 7    d) entre 7 a 9    e) más de 9



**Figura 30. Horas de trabajo al día**

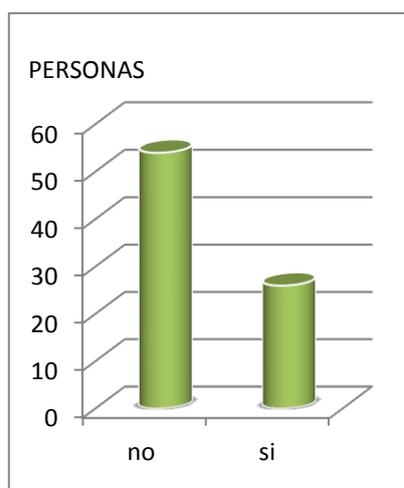
El 25% de los recolectores trabajan menos de 3 horas, mientras que el 10% de ellos trabajan más de 9 horas, en forma diaria. El rango en el que más se concentra el tiempo de trabajo va desde cinco hasta 7 horas, ya que aproximadamente concentra el 28% de los recolectores encuestados.

4. ¿Actualmente cuenta con otro ingreso u otro empleo?

SI	NO
----	----

En caso afirmativo, ¿Cuál empleo? \_\_\_\_\_

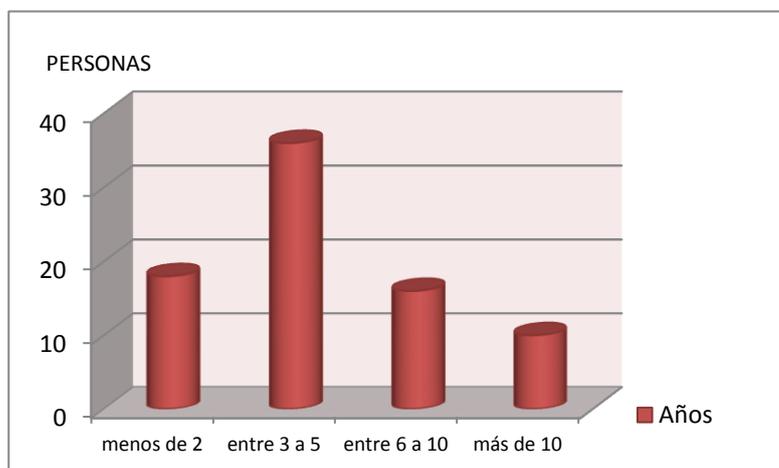
En caso afirmativo, ¿Cuál es el ingreso? \_\_\_\_\_



**Figura 31. Disponibilidad de otro empleo**



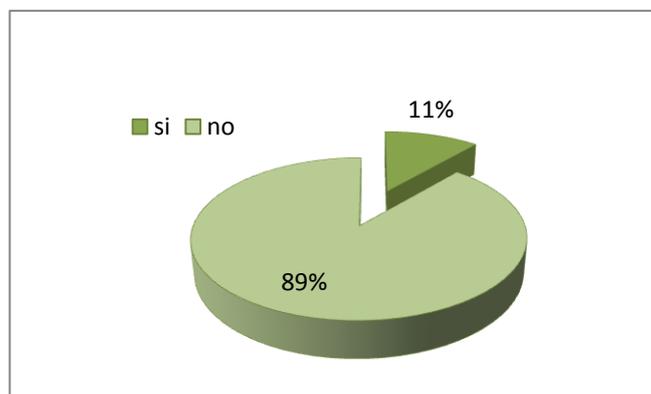
6. ¿Hace cuánto tiempo se dedica a esta actividad? \_\_\_\_\_



**Figura 34. Tiempo en el reciclaje**

El 45% de los recolectores se dedica a esta actividad entre 3 a cinco años, siendo el rango de tiempo más común. Un grupo del 20% ha trabajado entre 6 a diez años en el reciclaje. Mientras que el 12% de ellos lo realiza por más de 10 años. Por otro lado el 23% de los encuestados ha ingresado recientemente a ejercer la actividad del reciclaje, puesto que llevan un tiempo menor a 2 años.

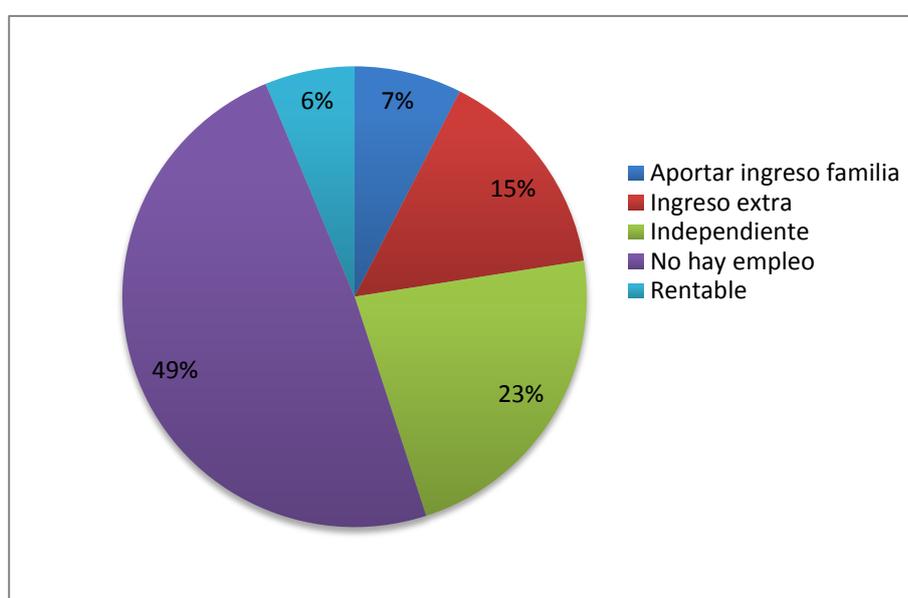
7. ¿Cree que ha tenido efectos en su salud realizar esta actividad?  SI  NO  
En caso afirmativo, ¿Cuál? \_\_\_\_\_



**Figura 35. Efectos en la salud**

El 89% de los recolectores cree que ejercer la actividad del reciclaje no ha traído efectos negativos a su salud. En contraste al 11% que si lo cree. Entre los efectos negativos más comunes se habló de problemas en las vías respiratorias, alergias en la piel y molestias en la columna.

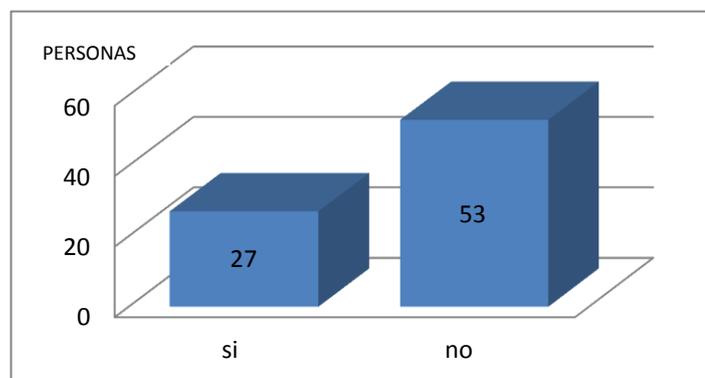
#### 8. ¿Por qué se dedica a esta actividad?



**Figura 36. Por qué se dedica a esta actividad**

Casi el 50% de los encuestados manifiesta que se dedica al reciclaje ya que no ha podido o le resulta difícil conseguir otro empleo, entre las razones que se destacan están las siguientes: avanzada edad, discapacidad, antecedentes penales, bajo nivel académico, etc. También es importante mencionar que el 23% de los encuestados lo hace por que encuentran la oportunidad de trabajar independientemente, es decir: sin horarios establecidos, sin jefes, les permite pasar más tiempo con sus familias, etc. Parte de los recolectores mediante el reciclaje buscan mejorar sus ingresos, sea personal (15%) o familiar (7%). Mientras que el 6% de los de ellos lo hace porque cree es rentable la actividad del reciclaje.

9. ¿Tiene alguna propiedad?  SI  NO En caso afirmativo, ¿Cuál? \_\_\_\_\_



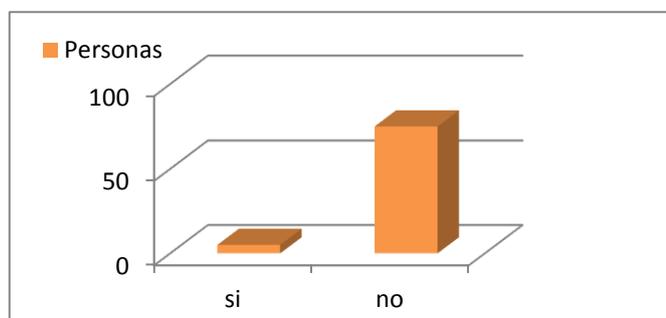
**Figura 37. Posee alguna propiedad**

Aproximadamente la tercera parte de los encuestados cuentan con una propiedad. Entre las propiedades mencionadas en varios casos se han referido al hecho de vivir en una casa familiar o vivienda recibida por herencia. En otros casos un auto es considerado como propiedad, el cual también constituye una herramienta que les facilita su trabajo en el reciclaje y contribuye de gran manera para poder obtener un ingreso más deseable.

Por otro lado el 67% de los recolectores encuestados no cuenta con ninguna clase de propiedad, esto sugiere que la mayoría de este grupo viven arrendando un lugar para su vivienda, pero es importante mencionar que también una parte de este grupo comentaron que duermen en parques, casas abandonadas, quebradas, o bajo puentes. Es decir a una parte de los recolectores se los puede considerar como indigentes, ya que viven en extremas condiciones de pobreza.

10. ¿Está afiliado al IESS? 

SI	NO
----	----

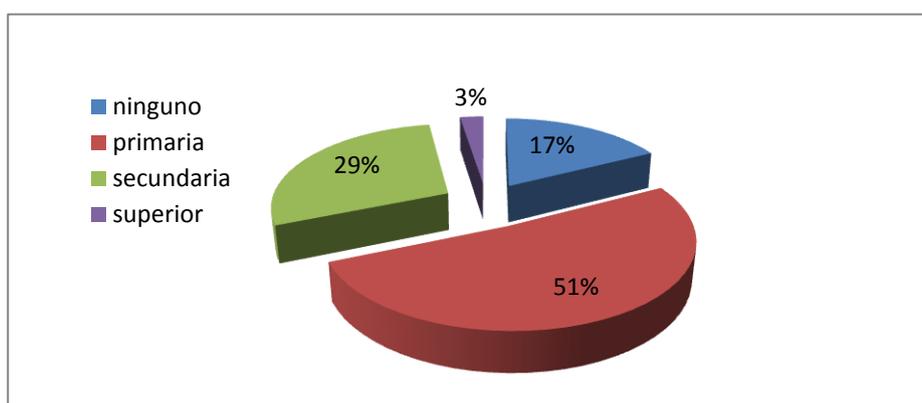


**Figura 38. Seguridad Social**

Tan solo el 7% de los entrevistados están integrados a la Seguridad Social. El 93% restante no posee esquema de seguridad alguna, es decir tan solo viven el día al día.

11. ¿Qué nivel de estudios tiene actualmente?

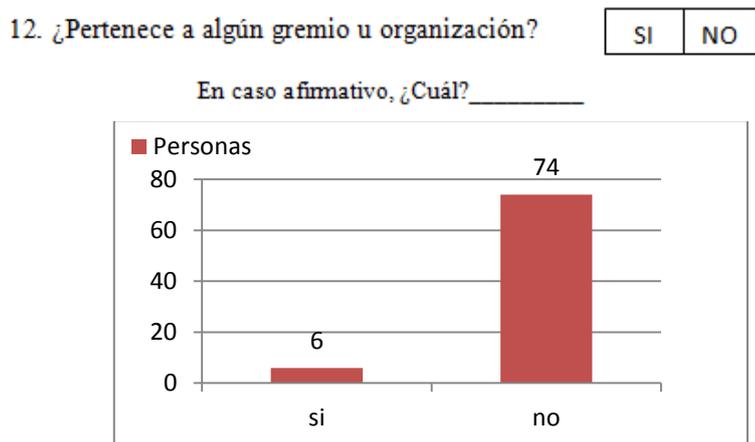
a) Ninguno      b) primaria      c) secundaria      d) superior



**Figura 39. Nivel de estudios**

El 17% de los encuestados no posee ningún grado de instrucción, es decir no saben leer ni escribir (analfabeto). El 51% de los mismos asistieron a la primaria. Mientras que el 29% mencionaron haber asistido a la secundaria y el 3% a la universidad, sin que por ello hayan culminado sus estudios necesariamente. Se evidencia que la mayoría de los recolectores posee un nivel muy bajo de estudio.

Este fenómeno es preocupante ya que se da en las provincias más importantes como son Pichincha y Guayas, consideradas como los dos polos de desarrollo del Ecuador.



**Figura 40. Personas Agremiadas**

Cerca del 8% de los recolectores encuestados esta agremiado o pertenece a una asociación de reciclaje, esto lo hacen con el fin de defenderse de una mejor manera de posibles problemas externos, además de conseguir algunos beneficios como: mejores precios, capacitación, organización, etc. El 92% de los recolectores restante no está organizado, entre las razones mencionadas según su percepción no se logran beneficios importantes.

Se ha observado que en el reciclaje, en este caso la actividad como recolector, es una fuente de empleo para miles de personas. En Ecuador a cada recolector se lo puede considerar como “ocupado”, pues han trabajado por lo menos una hora a la semana. Por esta razón a ningún recolector por bajo ingreso que haya obtenido o haya trabajado pocas horas al día, no se lo podrá considerar como “desempleado” pero si se podría considerar en varios casos como “subempleado”.

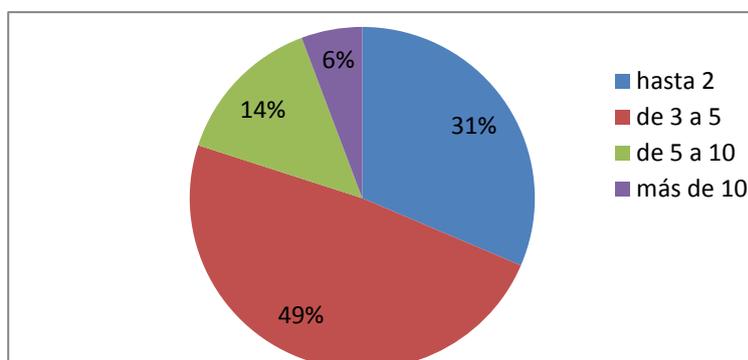
Al hablar específicamente sobre el ingreso obtenido se podría considerar aproximadamente al 50% de los encuestados como “Ocupados plenos“, ya que han conseguido ingresos iguales o mayores al salario unificado legal 2013, el cual fue de \$318 al mes. Esto sin importar si han trabajado menos de 8 horas a la semana y suponiendo que no desean trabajar más horas, lo cual no es del todo cierto, según lo manifestado por gran parte de los encuestados.

La definición de subempleo siendo más amplia podría abarcar a varios de los recolectores considerados antes como “ocupados plenos” ya que cumplen condiciones tales como trabajar menos de 8 horas diarias, a la vez estar dispuestas a modificar su situación laboral con el fin de ser más productivos, buscar otro empleo adicional y estar disponibles para trabajar más horas. Siendo así, en realidad sería que apenas al 21% de los encuestados se los podría considerar como “Ocupados Plenos” y al 79% como subempleados. Por otro lado la informalidad laboral caracteriza a este grupo de personas dedicadas a la recolección de desechos reciclables, ya que apenas el 7% de ellos está integrado a un esquema de seguridad social. Mientras que tan solo el 8% de ellos está inscrito en una asociación o gremio de reciclaje.

### **Intermediarios**

De las 35 encuestas realizadas a las personas que cumplen funciones de intermediarios se obtuvo los siguientes resultados.

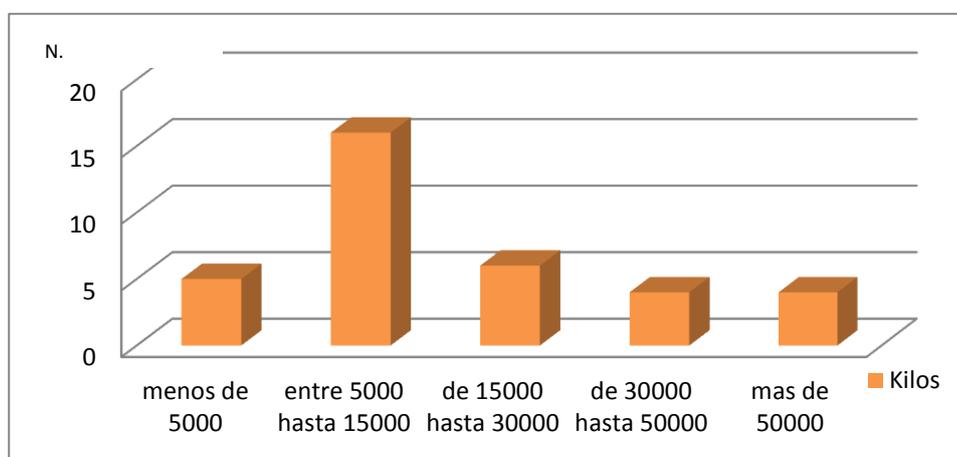
#### 1. ¿Cuántas personas trabajan actualmente en este negocio?



**Figura 41. Número de trabajadores**

Casi la mitad de los establecimientos intermediarios encuestados cuentan con un rango de entre 3 a cinco trabajadores (49%). Otro grupo importante representa a los pequeños establecimientos ya que el 31% de ellos cuenta con un número igual o menor a 2 trabajadores. Los establecimientos que cuentan con un rango de entre 5 a diez trabajadores representa el 14%; y tan solo el 6% de los intermediarios tienen más de 10 trabajadores, los cuales estarían considerados como grandes establecimientos.

2. ¿Cuál es el volumen de compras-ventas mensualmente (en unidades de peso)?



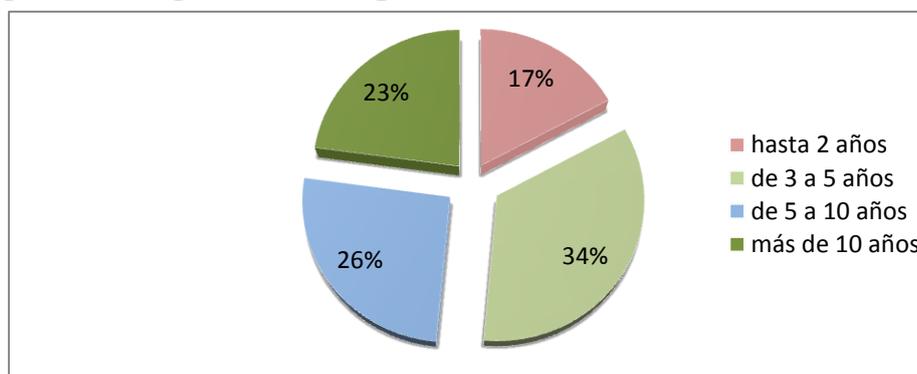
**Figura 42. Volumen de Comercialización**

Aproximadamente el 46% de los 35 establecimientos encuestados compran y venden entre 5 mil a 15 mil kilos de metales reciclados al mes. El 14% de los establecimientos comercializa cantidades relativamente pequeñas con menos de 5 mil kilos. Por otro lado el 22% de los establecimientos intermediarios comercializan cantidades superiores a los 30 mil kilos en forma mensual, lo que constituye cantidades significativas de metal reciclado.

### 3. ¿A quién se provee de este material (en porcentajes)?

Las empresas a las que se vende este material en aproximadamente el 75% de los casos son grandes industrias que ocupan el material reciclado como materia prima para su producción. Mientras que en el 25% de los casos se vende el material a otros intermediarios o a pequeños fundidores.

### 4. ¿Cuánto tiempo tiene este negocio en el mercado?

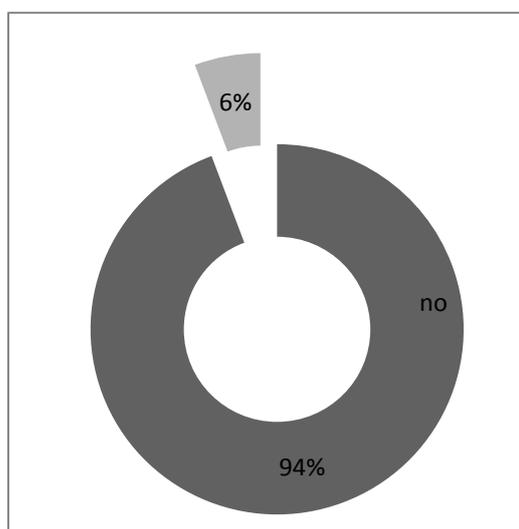


**Figura 43. Tiempo en el mercado**

De los 35 establecimientos encuestados se conoció que el 34% llevan en este negocio entre 3 a cinco años siendo el grupo más representativo. Otro rango importante es el de 5 a 10 años ya que el 26% de los intermediarios encuestados dice pertenecer a este grupo. Por otro lado el 17% de ellos trabaja un tiempo menor a 2 años, mientras el 23% de los establecimientos supera los 10 años en el reciclaje.

5. ¿Cree que ha tenido efectos en su salud realizar esta actividad?  SI  NO

En caso afirmativo, ¿Cuál? \_\_\_\_\_

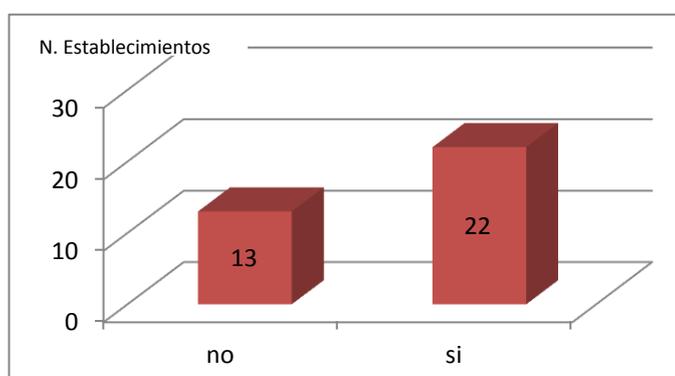


**Figura 44. Efectos en la salud**

El 94% de los intermediarios encuestados cree que la actividad del reciclaje no ha traído ninguna clase de consecuencias negativas en su salud. En contraste con el 6% que afirma que esta actividad ha producido problemas leves, principalmente alergias en la piel.

6. ¿Se dedica a reciclar otra clase de material que no sean metales?  SI  NO

En caso afirmativo, ¿Cuáles son y qué porcentaje? \_\_\_\_\_



**Figura 45. Reciclaje de otros materiales**

Trece de los establecimientos encuestados (37%) se dedican exclusivamente al reciclaje de metales. Por otro lado 22 de ellos (63%) también comercializan otros tipos de material reciclable, lo que constituye un promedio del 40% de sus ingresos, es decir el reciclaje de metales representa en promedio el 60% de los ingresos para los 22 establecimientos que comercializan material reciclable en general. De esta manera se observa que existen establecimientos en el que el reciclaje de metales constituye el ingreso principal, mientras que en otros casos es un ingreso complementario.

7. Con la información recabada en la pregunta siete se resumió la siguiente información:

**Tabla 24**  
**Contribución y margen de utilidad al comercializar metales reciclados**

<b>Metal</b>	<b>Contribución (%)</b>	<b>Margen utilidad (\$)</b>
<b>Hierro-acero</b>	42%	0,06
<b>Cobre</b>	20%	0,10
<b>Bronce-Latón</b>	14%	0,11
<b>Aluminio</b>	23%	0,10
<b>Otros</b>	1%	0,08
	100%	

El metal que más se comercializa entre los establecimientos intermediarios corresponde al metal ferroso, es decir chatarra de hierro o acero, ya que en promedio representa el 42% de importancia entre los diferentes metales. El segundo más comercializado es el aluminio ya que aporta en promedio el 23%. El cobre tiene una importancia promedio del 20%. Por último el bronce-latón representa el 14% del material comercializado en los establecimientos encuestados.

En cuanto al margen de utilidad, la chatarra de hierro o acero a pesar de ser el material más comercializado, es donde los establecimientos generan menor utilidad, ya que en promedio cada intermediario obtiene una utilidad bruta de seis centavos de dólar por cada kilo comercializado. Por otro lado el metal reciclable donde se obtiene un mayor margen de utilidad es el bronce o el latón, ya que en promedio se obtiene once centavos por cada libra comercializada. En el cobre y aluminio generalmente se obtiene un margen de utilidad de diez centavos de dólar por cada libra.

Los establecimientos intermediarios constituyen una fuente importante de empleo directo e indirecto (transporte, estibadores, etc.), ya que aproximadamente cada bodega cuenta con cinco trabajadores en promedio, es decir gracias a la actividad de intermediarios en el reciclaje se genera cerca de 5 mil puestos de trabajo a nivel nacional. Entonces en la provincia de Pichincha y Guayas trabajarían aproximadamente 2.750 personas. Es necesario recordar que aquí no están consideradas industrias grandes como las acerías, otras industrias nacionales de gran tamaño, ni tampoco empresas exportadoras; todas estas consideradas como compradoras finales del material reciclable.

### **3.4 Distribución de los ingreso en la cadena de reciclaje**

El reciclaje además de generar miles de puesto de trabajo, también disminuye la contaminación; prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios; suministra materias primas a las industrias disminuyendo los costos de producción; genera conciencia ambiental y social; ahorra recursos naturales: agua, árboles, energía, minerales, etc. (Bueno Loja, 2009) Es decir los partícipes del reciclaje de metales y el reciclaje en general prestan un servicio a la sociedad que genera beneficios económicos, sociales y ambientales. Es así que las personas que trabajan en esta actividad obviamente merecen una remuneración o compensación monetaria por esta importante tarea. Sin embargo el reciclaje muchas veces se lo realiza de manera informal y clandestinamente, sin las precauciones necesarias, en donde se observa con facilidad situaciones insalubres y condiciones precarias de trabajo, principalmente para el

grupo de los recolectores. Así surge la necesidad de no solamente impulsar la generación de nuevas fuentes de trabajo, sino también crear las condiciones adecuadas para garantizar los derechos de estos trabajadores, ya que la Constitución del Ecuador 2008 en el artículo 325 manifiesta que “El Estado garantizará el derecho al trabajo. Se reconocen todas las modalidades de trabajo, en relación de dependencia o autónomas, con inclusión de labores de autosustento y cuidado humano; y como actores sociales productivos, a todas las trabajadoras y trabajadores”.

Se ha mencionado que se puede hablar de tres grandes grupos en la cadena de compra del reciclaje: Recolectores, Intermediarios y Compradores Finales, cada uno posee sus propias características. Una de las mayores diferencias entre estos grupos es el ingreso percibido, lo que a su vez genera otras diferencias importantes como el Nivel de vida y Modo de vida principalmente. A través de la información obtenida en el Trabajo de Campo se detalla la siguiente información (ver Figura 25).

### **3.4.1 Los recolectores y el ingreso percibido**

Este primer grupo recibe su ingreso como consecuencia de recuperar, recolectar, seleccionar y comercializar materiales reciclables. Generalmente su lugar de trabajo está en: las calles, parques, las afueras de las empresas, en los condominios, etc. Es decir, cualquier lugar en donde se generan y se depositan desechos, sean estos domésticos, comerciales o industriales. Claramente es el grupo más vulnerable y desprotegido. Además tienen un menor “Nivel de vida” y preocupante “Modo de vida”, esto en comparación a los otros grupos partícipes del reciclaje y en comparación a otros trabajadores en general.

El estándar o nivel de vida se mide principalmente mediante los ingresos. Por esta razón a través del trabajo de campo realizado en esta investigación, se determinó que aproximadamente el 8% de los recolectores obtienen ingresos inferiores a \$2,50 diarios específicamente a causa del reciclaje, no obstante tan solo el 4% de los

encuestados realmente no alcanzan este valor, ya que tampoco realizan otras actividades ajenas a la recolección de desechos. Por otro lado el 55% de los recolectores alcanzaría ingresos mayores a diez dólares diarios. Es así que aproximadamente la mitad de los recolectores viven en condiciones de pobreza, tomando en cuenta que el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos considera “Pobreza por Ingreso” a Marzo del 2013 a quienes viven con ingreso per cápita diario inferior a 2,56 dólares. Para esto es importante señalar que se asume que estos recolectores pertenecen a una familia tipo conformada por cuatro miembros en promedio, donde existen 1,6 perceptores de ingreso. Además del bajo ingreso económico se evidencia “condiciones de vida” frecuentes tales como:

- ❖ Generalmente los recolectores viven en zonas urbano-marginales
- ❖ Gran porcentaje no tiene acceso total a los servicios básicos
- ❖ Su nivel educativo es bajo
- ❖ Acceso limitado a Salud Pública
- ❖ La mayoría carecen de ahorro o de algún tipo de inversión.

En cuanto al “Modo de vida” de los recolectores, variable que está mayormente relacionado a aspectos como: el trabajo, ideología e intereses; la característica que más sobresale en este grupo es que su forma de vida esta matizada principalmente por el subempleo. Además es común encontrar situaciones lamentables como:

- ❖ Trabajo infantil
- ❖ Condiciones insalubres de trabajo
- ❖ Inconformidad laboral
- ❖ Exclusión social o marginación laboral
- ❖ Antecedentes penales
- ❖ Drogadicción o Alcoholismo
- ❖ Hurto de bienes públicos o privados

El ingreso que obtienen los recolectores generalmente es en forma diaria y varía de acuerdo a factores tales como: el número de horas trabajadas al día; contar con

algún tipo de transporte que permite recuperar materiales en una zona más extensa, como también facilita el transporte de cantidades relativamente pesadas; la presencia de niños que agilitan la actividad; el acceso exclusivo a fuentes significativas de desechos recuperables como la basura en condominios o urbanizaciones privadas, el acceso a desechos comerciales o industriales; comercializar sus materiales a un precio adecuado; etc.

Si bien es cierto que se estima que casi la mitad de los recolectores tienen un bajo ingreso y por ende un bajo nivel de vida, resulta erróneo la concepción popular de creer que todos los recolectores viven en condiciones de pobreza, ya que según la presente investigación se determinó que cerca del 20% de los recolectores obtienen ingresos mayores a los 15 dólares diarios, el cual muchas veces supera al ingreso de trabajadores formales bajo relación de dependencia. También se evidenció que aproximadamente un tercio de ellos cuentan con una propiedad, ya sea un vehículo que funciona también como herramienta de trabajo, o vivienda propia la cual ha sido heredada, compartida entre familiares o a su vez adquirida.

Además en base al Trabajo de Campo se conoció que la actividad del reciclaje constituye para el 33% de los recolectores encuestados un ingreso adicional, es decir es una actividad complementaria para obtener un mayor ingreso al contar con otra clase de ocupación. En otros casos algún miembro de la familia la realiza para aportar en cubrir las necesidades del hogar. Esto es posible ya que la recuperación de materiales reciclables es una actividad totalmente autónoma e independiente en donde los horarios de trabajo los establece el propio recolector. En promedio el reciclaje de metales representa aproximadamente el 50% de los ingresos percibidos por parte de los recolectores, es decir el 50% lo obtienen recolectando materiales como papel, cartón, plástico, etc. Para lo que es necesario señalar que hay recolectores que ponen mayor énfasis en la recuperación de metales, ya que estos tienen un precio significativamente mayor a otros materiales pero son más escasos;

en cambio otros recolectores buscan cualquier material reciclable que pueda ser comercializado y aumentar su ingreso.

Los recolectores con su labor generalmente realizan el inicio del necesario proceso de reciclaje pero también son quienes llevan la parte más peligrosa considerando que muchas veces buscan entre la basura sin usar la protección adecuada; otras veces recuperan los materiales en medio del sol, de la lluvia o el frío de la madrugada. De aquí surge la necesidad de apoyar su labor procurando la integración a gremios y en otros casos con el fortalecimiento de los mismos, de esta forma se conseguirían beneficios tales como: formalizar su actividad; buscar capacitaciones para una mejor gestión de los desechos en donde se promueva la utilización del equipo de seguridad y herramientas como: vestimenta, mascarillas, guantes, botas, cinturones para cargar peso, etc.; evitar la presencia de niños y la reducción de delincuencia en el reciclaje; organización para comercializar sus materiales de una manera más eficaz donde se logre mejorar los ingresos de estas familias; entre otros. Para lo cual es indispensable el apoyo del Gobierno, principalmente de los Gobiernos seccionales, ya que los Municipios podrán formular estrategias conjuntamente con los gremios para conseguir mejores condiciones de vida y trabajo para los recolectores. Así potencializar esta actividad, ya que es obviamente favorable para toda la sociedad.

#### **3.4.2 Ingreso obtenido por los Intermediarios**

Los intermediarios son personas emprendedoras y autónomas, que han invertido y administran recursos tales como capital, tiempo, infraestructura, tecnología, entre otros. El tamaño de estos negocios varía ampliamente, desde establecimientos pequeños en donde trabaja una sola personas, hasta establecimientos grandes donde cuentan con más de 30 trabajadores. Así mismo existen negocios que son sucursales pertenecientes a una matriz y otros que funcionan como único centro de acopio. Muchos de los casos los intermediarios trabajan junto a sus familias.

En cuanto a la formalidad encontramos que existen centros de reciclaje: con Personería Jurídica legalmente constituidos y registrados en la Súper Intendencia de Compañías; Personas Naturales Obligados a llevar Contabilidad; Contribuyentes no obligados a llevar contabilidad; y también existe un porcentaje significativo de aproximadamente el 24% de estos establecimientos a nivel nacional que funcionan informalmente ya que no cuentan con el Registro Único de Contribuyente (RUC), el requisito más esencial para cualquier tipo de negocio. En la provincia de Pichincha el 20% de estos negocios no posee RUC, mientras que en la provincia de Guayas el 27% (Anexo 15).

A través del trabajo de campo se conoció que, generalmente el “Nivel de Vida” de los intermediarios en especial de propietarios de los negocios es aceptable y en ocasiones bueno, ya que el 63% de los establecimientos no solo comercializa metal reciclado sino otras clases de material con el que representa desde el 5% hasta el 75% de sus ingresos, es decir existen centros de acopio en los que se comercializa exclusivamente metales (37%) y otros que tan solo representa un ingreso complementario. Además menos del 15% de los establecimientos obtendrían ingresos inferiores \$422 dólares, mientras que el 45% de estos negocios obtendrían ingresos entre los 423 a 1.266 dólares, inclusive el 11% obtendría ingresos superiores a los 4.220 dólares; todas estas cantidades obtenidas solo a través de la comercialización de metales reciclados, sin considerar si comercializan otro material, o tienen actividades adicionales. Es así que para gran parte de los Intermediarios esta actividad resulta desde el punto de vista económica aceptable en donde incluso a través de entrevistas publicadas en prensa se informa que mediante el reciclaje reciben aproximadamente mil dólares de ingreso neto, otros prefieren no publicar su utilidad pero afirman que les va bien y piensan expandirse con la apertura de nuevos centros. (Jácome, 2013)

Por otro lado los trabajadores que pertenecen a estos establecimientos Intermediarios por Ley no podrían recibir ingresos inferiores a los \$318 mensuales

(sin considerar los Beneficios Sociales que exige la Ley), ya que este es el Salario Mínimo legal para el año 2013. De esta forma se considera que la mayoría de personas que trabajan en estos centros (incluyendo propietarios) tienen “Niveles de vida” aceptables, en donde se encuentran en algunos casos aspectos que deben ser mejorados para mejorar también el “Modo de Vida” de estas personas, aspectos como:

- ❖ Proveer al personal de equipo adecuado para la gestión de desechos como: mascarillas, guantes, vestimenta, cinturones que protejan la columna, cascos, etc.
- ❖ Formalización del negocio
- ❖ Una infraestructura y un ambiente aceptable para realizar sus actividades
- ❖ Mayor capacitación y motivación.

Los ingresos mencionados de Recolectores e Intermediarios son estimaciones aproximadas, ya que no es posible cuantificar con precisión al darse estas actividades en gran medida en forma informal y clandestinamente. Además no existen registros oficiales, estudios intensos, o alguna institución que maneje información del reciclaje en forma precisa, problemática que no solo se da en Ecuador sino en América Latina en general, así lo dice la Organización Panamericana de Salud.

### **Nivel de Vida de Compradores Finales**

Estos partícipes en la cadena de compra del reciclaje están en el nivel más alto de este proceso, ya que sus propietarios no solo son individuos emprendedores sino que también son empresarios establecidos, considerando que la gran mayoría de estos negocios son empresas formales y legalmente constituidas.

Estas personas han realizado grandes inversiones, sobre todo en Infraestructura, lo que les permite comercializar volúmenes altos de material reciclado. Forman parte de este grupo grandes industrias nacionales, empresas exportadoras de material

reciclable y en menor medida fundidores artesanales. Su “Nivel de Vida” es alto, ya que además de contar con importantes ingresos por las ventas de sus productos, también poseen capital propio de trabajo, administran propiedades, su nivel de educación o conocimiento es especializado, entre otros. Así mismo han escogido y realizado esfuerzos por establecerse en esta actividad, impulsados por su cultura y principios, es así que se considera tener además una “Modo de Vida” aceptable. (FEDIMETAL, 2013)

Los trabajadores de estos negocios además de recibir como mínimo el Sueldo Básico Legal (con los beneficios exigidos por la Ley) también reciben utilidades; incluso dependiendo del número de trabajadores reciben beneficios extras como seguridad médica privada, seguros de vida, alimentación en el trabajo, etc. Estas empresas tienen un mayor control por parte de diferentes instituciones regulatorias, de esta manera se consiguen mejores condiciones de trabajo.

Para tener una idea más clara, y al considerar el material ferroso, acerías como Andec o Adelca compraron entre 40 a 50 millones de dólares al año en forma individual solo en material reciclado de hierro o acero para abastecer entre el 70% al 80% de su requerimientos de materia prima metálica en el año 2012. (ADELCA, 2013)

### **3.4.3 Distribución de los ingresos obtenidos en el reciclaje de metales**

Para analizar la distribución de los ingresos de recolectores, intermediarios y compradores finales al participar en la cadena del reciclaje de metales, primero es necesario señalar como se determina generalmente el precio del material metálico reciclado.

Los metales, al ser una de las materias primas más importantes a nivel global, ha sido necesario fijar un precio internacional de referencia, esto a través de Bolsas de

Metales (principalmente la de Londres) en donde para su comercialización, es común utilizar instrumentos financieros conocidos como “derivados” (ver Glosario) con el fin que, ya sea el comprador o vendedor se protejan de las volátiles fluctuaciones de precio del metal como materia prima (Comisión Nacional del Mercado de Valores, 2012). Como en todo mercado, la Oferta y la Demanda son los principales factores que influyen en el precio, en este caso considerando un mercado internacional.

El material metálico reciclado no tiene la misma pureza que el material en mineral. Sin embargo para utilizar industrialmente el metal en mineral debe ser sometido a complicados y costosos procesos. De esta forma el metal reciclado se cotiza dependiendo su pureza, llegando su precio generalmente del 75% al 90% del precio de referencia mundial, el mismo que es publicado diariamente en las “Bolsas de Metales” (Sotomayor , 2013). Sin embargo en Ecuador se han establecido varias restricciones a las exportaciones de desechos metálicos, con el fin de abastecer con prioridad a la Industria Nacional, de esta forma la chatarra de metales como la de acero y varias clases de aluminio no pueden exportarse. Es así que estos metales se cotizan en el país por debajo del precio internacional del metal reciclado. (Ministerio de Industrias y de Productividad, 2013)

Los compradores finales son quienes ejercen más presión en el mercado a la hora de determinar los precios, ya que estos a través de un previo análisis del mercado internacional demandan estos materiales a un precio establecido. Posteriormente los intermediarios se marginan la utilidad que creen conveniente y establecen los precios de compra para los recolectores.

Para entender de mejor manera como se distribuyen los ingresos al comercializar metales reciclados se presenta la Tabla 25 y la Tabla 26 en donde se señala el porcentaje estimado de participación que obtendría cada miembro en la cadena de compra. Para lo que se ha tomado como referencia a dos de los principales metales: “desechos de cobre” y “chatarra de hierro-acero”, señalando que el aluminio a pesar

de ser importante resulta extenso y complicado detallar su comercialización, ya que existen más de diez clases de aluminio que se comercializan como desechos. La información fue obtenida a través de la presente investigación.

**Tabla 25**  
**Distribución de ingresos (desechos cobre)**

Desperdicios de Cobre				
	Vende (USD)	Compra (USD)	Margen Ut. (USD)	% Ingreso
Comprador final	3,05	2,70	0,35	11%
Intermediario	2,70	2,60	0,10	4%
Recolector	2,60		2,60	85%
<b>SUMA</b>			<b>3,05</b>	<b>100%</b>

El Recolector es quien percibe el mayor porcentaje del ingreso (79% a 85%) en cada unidad comercializada, pero es necesario considerar que la cantidad que recupera al día es muy limitada. Por otro lado los Intermediarios se marginan un ingreso relativamente pequeño (4% a 21%) ya que su actividad en varios casos es subsidiada por los compradores finales, quienes ofrecen capital de trabajo, herramientas, equipo, costo de transporte y en ocasiones hasta el pago del arriendo. También se debe considerar que comercializan volúmenes significativos. Y muchas veces son negocios familiares en donde el gasto del personal es más fácil de manejarlo.

**Tabla 26**  
**Distribución de ingresos (chatarra de acero-hierro)**

Chatarra de hierro –acero				
	Vende (USD)	Compra (USD)	Margen Útil. (USD)	% Ingreso
<b>Comprador final</b>	NO	0,28	20% - 30% ahorro	0%
<b>Intermediario</b>	0,28	0,22	0,06	21%
<b>Recolector</b>	0,22	No	0,22	79%
<b>SUMA</b>			<b>0,28</b>	<b>100%</b>

Los Compradores Finales manejan grandes volúmenes de metal reciclado. En el caso de Industrias demandantes (compradores finales) logran un ahorro del 20% al 30% al utilizar estos materiales como insumos para su producción. En el caso de empresas exportadoras se obtiene un porcentaje de ingreso (superior al 10%) y margen de utilidad mayor a los intermediarios ya que estos también deben asumir mayores costos y gastos. (Sotomayor , 2013)

## **CAPÍTULO IV**

### **EL RECICLAJE DE METALES EN LA BALANZA COMERCIAL**

En el Plan del Buen Vivir (Plan Nacional de Desarrollo) 2009-2013 y 2013-2017 respectivamente se definen objetivos y estrategias relacionados a la presente investigación. Por tal razón el siguiente Capítulo se desarrollará considerando dos ejes fundamentales en el Plan del Buen Vivir: la diversificación productiva y el cuidado y protección del Medio Ambiente.

En relación al primer eje fundamental (diversificación productiva) es necesario señalar que la economía ecuatoriana se ha caracterizado por exportar productos primarios y a la vez importar bienes de mayor valor agregado, de esta manera Ecuador se encuentra en una situación de intercambio comercial desigual, problema que se agudiza por el variante precio de las materias primas en el mercado internacional, además del gran diferencial en valores monetarios que existe entre productos primarios y el de productos terminados con mayor valor agregado y alta tecnología. Por tal razón es necesario el cambio en la Matriz Productiva (ver Glosario), esto implica el paso de un patrón de especialización primario exportador y extractivista a uno que privilegie la producción diversificada, eco eficiente y con mayor valor agregado, así como los servicios basados en la economía del conocimiento y la biodiversidad. (SENPLADES, 2014)

El cambio de la Matriz Productiva es un objetivo complejo que abarca varios ejes, algunos de ellos guardan estrecha relación con esta investigación:

- ❖ Diversificación productiva: parte de ella basada en el desarrollo del sector metalmeccánico, además del establecimiento de nuevas actividades.
- ❖ Agregar conocimiento en servicios ambientales
- ❖ Sustitución selectiva de importaciones
- ❖ Fomentar las exportaciones de productos nuevos

En el siguiente Capítulo se analizará cómo el reciclaje de metales se alinea con varios de los ejes mencionados anteriormente correspondientes al cambio de la Matriz Productiva, con los que se busca principalmente reducir la vulnerabilidad de la economía ecuatoriana (mejoramiento de la Balanza Comercial), pero además al ser la diversificación productiva un objetivo primordial del Plan del Buen Vivir, también se tomará en consideración como el reciclaje de metales contribuye al cuidado y conservación del Medio Ambiente. Esto al ser el proceso más eficiente en el aspecto social, económico y ambiental para el tratamiento de los residuos sólidos, ya que sin esta actividad los desechos metálicos se acumularían inevitablemente en la Naturaleza, contaminando el suelo, aire y agua.

#### **4.1 Exportación de metales reciclables**

Parte de la presente investigación es el analizar la influencia del reciclaje de metales en la Balanza Comercial. Y al considerar que los residuos metálicos son una importante fuente de materia prima en la industria metalmeccánica, es necesario señalar que: por un lado existe una excesiva oferta de material metálico reciclado en el mercado ecuatoriano (especialmente metales no ferrosos), ya que el sector manufacturero no ha sido capaz de absorberla totalmente; de esta manera es necesaria su exportación. Por otro lado, en el caso de los residuos ferrosos, existe un significativo déficit de este material, ya que parte de la industria nacional no se abastece totalmente con la oferta del sistema de reciclaje, siendo necesaria su importación.

##### **4.1.1 Exportaciones ecuatorianas**

Cuando un país vende bienes y servicios producidos nacionalmente a alguien o a alguna empresa en otro país, tales ventas se llaman exportaciones. (Masaky Flynn, 2011). Para la presente investigación se considera los valores FOB registrados por el Banco Central del Ecuador, en donde es importante dar a conocer los dos términos (INCOTERMS) de negociación más comunes usados en las exportaciones e

importaciones nacionales: FOB y CIF, los cuales hacen referencia hasta que lugar la mercadería es responsabilidad del vendedor (exportador) y cuando pasa a posesión del comprador (importador).

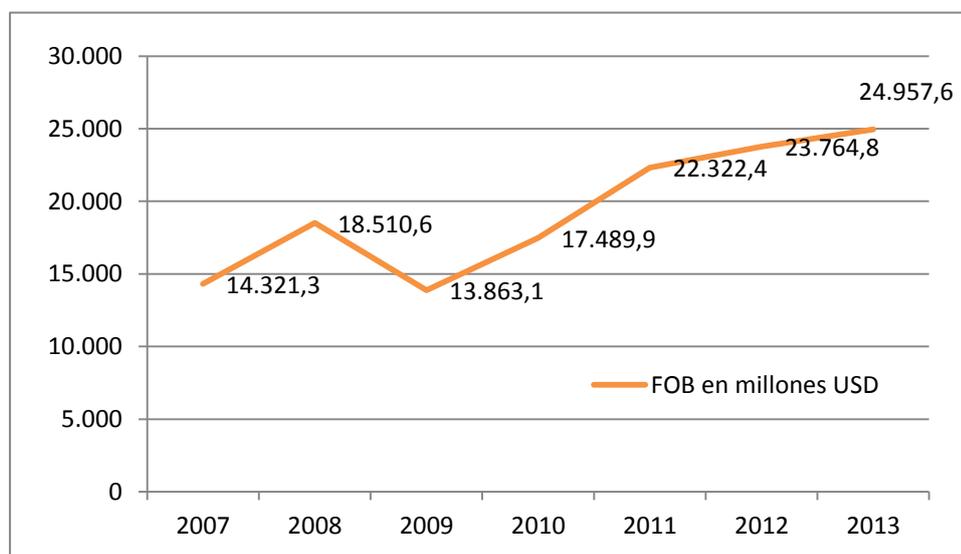
- El valor FOB (FREE ON BOARD): Significa que el vendedor ha cumplido su obligación de entrega cuando la mercadería ha sobrepasado la borda y se ha colocado sobre el barco (solo puede emplearse en el transporte por mar).
- El valor CIF (COST INSURANCE FREIGHT) Este valor es igual al costo, seguro y flete de la mercancía, es decir el valor FOB más el costo del seguro externo y costo del flete internacional.

Los principales productos de exportación del Ecuador en el periodo 2007-2013 han sido el petróleo, banano, camarón, cacao, atún, pescado, flores, autos, manufactura de metales, entre otros. Siendo los destinos más destacados: Estados Unidos, La Unión Europea, Perú, Venezuela, Colombia y Chile. Es necesario enfatizar la dependencia de las exportaciones de bienes primarios de origen agrícola y minero. En consecuencia la economía es vulnerable al depender especialmente de la dinámica de las exportaciones petroleras, que representaron en promedio el 57% de las exportaciones totales (2007-2013). Dado esta importancia El Banco Central del Ecuador divide las exportaciones en dos grupos principales: “Petroleras y no Petroleras”. El último grupo a su vez se subclasifica en “Tradicional y no Tradicional”. Otra clasificación importante las divide en exportaciones por “Productos Primarios e Industrializados”.

Cabe resaltar que el petróleo tiene una importancia significativa en la economía ecuatoriana y en las finanzas públicas en el periodo de análisis 2007-2013, ya que es uno de los principales ingresos para el Estado. Además del petróleo y sus derivados, Ecuador se caracteriza por exportar en su gran mayoría productos primarios con poca o nula tecnificación, es decir bajo valor agregado. Por esta razón es necesario

cambiar la Matriz productiva y diversificar las exportaciones. Esto constituye una tarea difícil ya que con la dolarización el Banco Central no puede usar el tipo de cambio como herramienta para hacer competitivas las exportaciones, ni para promover el crecimiento de la industria nacional que tiene que competir con productos importados. (Ray & Kozameh, 2012)

Las exportaciones en el periodo 2007-2013 han mostrado una clara tendencia al alza al considerar el valor FOB de las mismas. A excepción del año 2009 donde debido a la crisis mundial las ventas a otros países fueron las más bajas en los últimos años. Las exportaciones han aumentado en más de 10.000 mil millones de USD desde el 2007 (Ver Figura 46). En donde las exportaciones petroleras han influido de gran manera en la dinámica de los valores registrados, especialmente por su alto precio en el mercado internacional observado en el periodo antes mencionado. (Ver Anexo 16). Es así que en cada año desde el 2007 al 2013 las exportaciones petroleras representan más del 50% del valor FOB USD de las exportaciones totales, incluso en el año 2008 alcanzaron el 63,1% del total exportado (ver Tabla 27). Dentro de las exportaciones petroleras se encuentran las ventas al exterior de dos bienes: Crudo y sus derivados, en donde en promedio el primer bien representa más del 90% de este grupo.



**Figura 46. Exportaciones totales USD FOB**  
**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

Las exportaciones Tradicionales están compuestas por cinco bienes: Banano-plátano, camarón, cacao y sus elaborados, atún-pescado y café. En conjunto este grupo ha representado casi el 20% de las exportaciones totales en el periodo 2007-2013. Por otro lado las exportaciones No tradicionales están compuestas principalmente por más de 20 bienes, que representaron el 23,2% de las exportaciones totales en el mismo periodo (ver Tabla 27).

Las Manufacturas de Metal forman parte importante de las Exportaciones no Tradicionales, ya que en promedio representan el 7,7% de este grupo y a su vez el 1,8% de las exportaciones totales (2007-2013). En donde a pesar de mostrar una leve tendencia creciente ha perdido participación en las ventas de bienes realizadas al exterior, al pasar de contribuir el 2,1% en el 2007 a 1,5% en el año 2013, esto debido a que no ha crecido al mismo ritmo de otras mercancías de exportación. Siendo necesario mencionar que las exportaciones de metal reciclado forman parte de las Manufacturas de Metal (ver Tabla 27).

**Tabla 27**  
**Exportaciones (millones de USD FOB y miles de toneladas métricas)**

	2007			2008			2009			2010		
	Vol.	USD- FOB	Partic.									
<b>Totales</b>	<b>27.733</b>	<b>14.321,3</b>	<b>100%</b>	<b>27.934</b>	<b>18.510,6</b>	<b>100%</b>	<b>27.348</b>	<b>13.863,1</b>	<b>100%</b>	<b>26.628</b>	<b>17.489,9</b>	<b>100%</b>
<b>Petroleras</b>	<b>139.974</b>	<b>8.328,6</b>	<b>58,2%</b>	<b>144.210</b>	<b>11.672,8</b>	<b>63,1%</b>	<b>133.279</b>	<b>6.964,6</b>	<b>50,2%</b>	<b>136.250</b>	<b>9.673,2</b>	<b>55,3%</b>
<b>No Petroleras</b>	<b>8.007</b>	<b>5.992,8</b>	<b>41,8%</b>	<b>7.916</b>	<b>6.837,8</b>	<b>36,9%</b>	<b>8.831</b>	<b>6.898,4</b>	<b>49,8%</b>	<b>7.678</b>	<b>7.816,7</b>	<b>44,7%</b>
<b>Tradicional</b>	<b>5.598</b>	<b>2.447,1</b>	<b>17,1%</b>	<b>5.662</b>	<b>2.891,7</b>	<b>15,6%</b>	<b>6.132</b>	<b>3.436</b>	<b>24,8%</b>	<b>5.568</b>	<b>3.705,7</b>	<b>21,2%</b>
<b>No Tradicion.</b>	<b>2.409</b>	<b>3.545,7</b>	<b>24,8%</b>	<b>2.255</b>	<b>3.946,0</b>	<b>21,3%</b>	<b>2.699</b>	<b>3.462,4</b>	<b>25,0%</b>	<b>2.110</b>	<b>4.111,0</b>	<b>23,5%</b>
<b>Enlatados</b>	214	670,6	<b>4,7%</b>	205	814,9	<b>4,4%</b>	178	632,8	<b>4,6%</b>	172	603,7	<b>3,5%</b>
<b>Flores</b>	90	469,4	<b>3,3%</b>	109	565,7	<b>3,1%</b>	101	546,7	<b>3,9%</b>	106	607,8	<b>3,5%</b>
<b>Otras Manuf. Metal</b>	88	303,6	<b>2,1%</b>	85	321,1	<b>1,7%</b>	72	276,4	<b>2,0%</b>	93	332,8	<b>1,9%</b>
<b>Prod. Mineros</b>	12	69,9	<b>0,5%</b>	153	87,5	<b>0,5%</b>	551	62,7	<b>0,5%</b>	41	89,1	<b>0,5%</b>
<b>Vehículos</b>	52	382,8	<b>2,7%</b>	45	407,7	<b>2,2%</b>	41	256,3	<b>1,8%</b>	30	374,9	<b>2,1%</b>
<b>Otros</b>	1.953	1.649,3	<b>11,5%</b>	1.658	1.749,1	<b>9,4%</b>	1.756	1.687,5	<b>12,2%</b>	1.668	2.102,7	<b>12,0%</b>

Continua 

	2011			2012			2013		
	Vol.	USD FOB	Partic.	Vol.	USD FOB	Partic.	Vol.	USD FOB	Partic.
<b>Totales</b>	<b>27.311</b>	<b>22.322,4</b>	<b>100,0%</b>	<b>27.922</b>	<b>23.764,8</b>	<b>100,0%</b>	<b>29.416</b>	<b>24.957,6</b>	<b>100%</b>
<b>Petroleras</b>	<b>135.045</b>	<b>12.944,9</b>	<b>58,0%</b>	<b>141.158</b>	<b>13.792,0</b>	<b>58,0%</b>	<b>148.171</b>	<b>14.107,7</b>	<b>56,5%</b>
<b>No Petroleras</b>	<b>8.543</b>	<b>9.377,5</b>	<b>42,0%</b>	<b>8.284</b>	<b>9.972,8</b>	<b>42,0%</b>	<b>8.764</b>	<b>10.849,9</b>	<b>43,5%</b>
<b>Tradicionales</b>	<b>6.166</b>	<b>4.528,9</b>	<b>20,3%</b>	<b>5.716</b>	<b>4.396,6</b>	<b>18,5%</b>	<b>6.093</b>	<b>5.187,9</b>	<b>20,8%</b>
<b>No Tradicionales</b>	<b>2.377</b>	<b>4.848,6</b>	<b>21,7%</b>	<b>2568</b>	<b>5576,2</b>	<b>23,5%</b>	<b>2671</b>	<b>5662,1</b>	<b>22,7%</b>
<b>Enlatados pescado</b>	211	872,7	<b>3,9%</b>	229	1115,2	<b>4,7%</b>	264	1352,1	5,4%
<b>Flores Naturales</b>	117	675,7	<b>3,0%</b>	117	713,2	<b>3,0%</b>	157	837,3	3,4%
<b>Otras Manuf.</b>									
<b>Metal</b>	87	301,9	<b>1,4%</b>	98	395,4	<b>1,7%</b>	108	373,2	1,5%
<b>Prod. Mineros</b>	32	166,3	<b>0,7%</b>	57	439,1	<b>1,8%</b>	158	556,3	2,2%
<b>Vehículos</b>	32	394,1	<b>1,8%</b>	51	501,1	<b>2,1%</b>	18	172,5	0,7%
<b>Otros</b>	1.898	2.438,0	<b>10,9%</b>	2.016	2.412,2	<b>10,2%</b>	1.966	2.370,7	9,5%

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

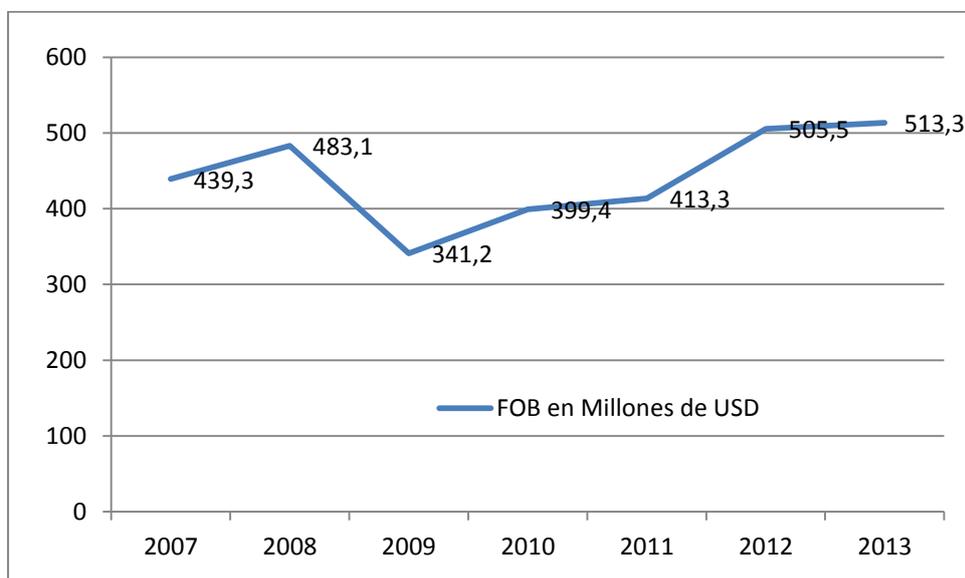
Las exportaciones han crecido en promedio 11,7% en el periodo 2007-2013, produciéndose en el año 2009 un importante decremento que llegó a -25,1% (a causa de la crisis mundial), en donde el precio en general de las exportaciones cayeron, en contraste con los altos precios registrados en el año 2008. Además se observa que en los años 2012 y 2013 se ha desacelerado el crecimiento de las ventas realizadas al exterior ya que crecieron 6,5% y 5% respectivamente. Ver Tabla 28.

**Tabla 28**  
**Tasa de variación anual de las exportaciones totales**

<b>AÑO</b>	<b>TASA VARIACIÓN</b>
<b>2007</b>	12,5%
<b>2008</b>	29,3%
<b>2009</b>	-25,1%
<b>2010</b>	26,2%
<b>2011</b>	27,6%
<b>2012</b>	6,5%
<b>2013</b>	5,0%
<b>Promedio</b>	11,7%

#### **4.1.2 Exportaciones del Sector Metalmecánico**

Las exportaciones del sector metalmecánico muestran una leve tendencia creciente, ya que hubo una variación positiva acumulada de 16,8% desde el año 2007 al 2013, siendo importante mencionar que han crecido a un ritmo mucho menor que las exportaciones totales, las cuales tuvieron una variación acumulada del 74,3% en el mismo periodo. Es así que el valor exportado en el 2007 fue de USD 439,3 millones y en el año 2013 llegó a alcanzar USD 513,3 millones. En donde se observa una drástica caída en el 2009 a causa de la crisis financiera internacional. Ver Figura 47.



**Figura 47. Exportaciones del Sector Metalmecánica.**  
**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

Para analizar las exportaciones del Sector Metalmecánico se analizarán los productos vendidos al exterior, agrupados en “Capítulos Arancelarios” (son un conjunto de mercancías de similares características, los cuales son estandarizados para facilitar actividades de comercio internacional) según el sistema armonizado, en este caso del Arancel de Importaciones basado en la Nomenclatura Arancelaria Común de los Países de la Comunidad. Los cuales van desde el capítulo 72 al 85 (en su gran mayoría) En la Tabla 29, se detalla dicha clasificación en orden de importancia según su aporte a las exportaciones del Sector Metalmecánico en el periodo 2007-2013. (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2013)

Al analizar las exportaciones del sector metalmecánica por grupo de productos, en este caso por capítulos arancelarios, se observa que el capítulo que alcanzó una mayor Tasa de Crecimiento Promedio fue el Capítulo 78 de plomos y sus manufacturas (794,6%), al pasar de 2,4 millones de USD en el 2007 a 21,9 millones

de USD en el 2013, sin embargo este capítulo apenas contribuyó en el periodo 2007-2013 con el 1,9%. Los capítulos que obtuvieron mayor participación en promedio en el periodo de análisis fueron: el Capítulo 73 de manufacturas de fundición, hierro o acero con el 30,0% de participación y una variación 44,2% en el periodo; seguido del capítulo 84 de reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos con el 28,5% y 32,7% respectivamente. El capítulo 74 de cobre y sus manufacturas representó el 10,5% ocupando el cuarto puesto, a la vez presentó una leve variación del 1,1%. (Ver Tabla 29 y Anexo 17).

**Tabla 29**  
**Exportaciones del Sector Metalmecánica en miles de USD FOB**

Cap	Descripción	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	% 2007- 2013
73	Manufacturas de fundición. Hierro o acero	112.474	133.344	122.688	119.581	116.691	166.520	162.152	30,0%
84	Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos, artefactos mecánicos y sus partes	87.463	133.532	102.130	147.752	112.164	148.384	116.040	28,5%
85	Máquinas. Aparatos y material eléctrico y sus partes	77.324	69.294	34.083	33.789	53.549	55.735	78.182	12,4%
74	Cobres y sus manufacturas	51.444	50.996	24.637	38.769	52.855	56.450	58.207	10,5%
72	Fundición. Hierro y acero	41.002	52.810	23.060	16.690	23.380	17.596	17.320	6,7%
76	Aluminio y sus manufacturas	56.444	26.908	12.908	17.856	27.250	33.124	45.431	6,6%
83	Manufacturas diversas de metal común	6.352	7.228	9.497	10.001	8.839	7.751	7.458	2,0%
78	Plomo y sus manufacturas	2.443	4.951	7.513	8.746	12.312	12.848	21.854	1,9%
82	Herramientas y útiles, artículos de cuchillería y cubiertos de mesa.	2.952	3.366	4.065	5.546	4.866	6.115	5.793	1,1%
79	Cinc y sus manufacturas	1.382	621	566	639	1.410	866	780	0,2%
75	Níquel y sus manufacturas	1	0	11	24	5	47	14	0,0%
81	Los demás metales comunes	5	26	11	8	11	14	33	0,0%
80	Estaño y sus manufacturas	0	0	0	4	1	0	0	0,0%
<b>Total Sector Metalmecánica</b>		<b>439.286</b>	<b>483.076</b>	<b>341.170</b>	<b>399.406</b>	<b>413.334</b>	<b>505.450</b>	<b>513.264</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

La dinámica de las ventas al exterior de productos del Sector Metalmecánico ha sido irregular, esto se puede apreciar de mejor manera al observar la variación anual que ha presentado en el periodo 2007-2013, en donde la tasa de variación promedio del periodo antes señalado es de 4,2%. Ver Tabla 30.

**Tabla 30**  
**Tasa de variación anual de las exportaciones del Sector Metalmecánico**

<b>AÑO</b>	<b>TASA VARIACIÓN</b>
<b>2007</b>	5,1%
<b>2008</b>	9,9%
<b>2009</b>	-29,4%
<b>2010</b>	17,1%
<b>2011</b>	3,5%
<b>2012</b>	22,3%
<b>2013</b>	1,5 %
<b>Promedio</b>	4,2 %

Al analizar las cifras dadas por el Banco Central del Ecuador en relación a las exportaciones por producto principal del sector metalmecánico, se observa que 20 productos son los que representaron más del 67% de la oferta exportable del total del sector. Según su participación los productos que se destacan como principales en el año 2013 son: las demás cocinas de combustibles gaseosas con una tasa de participación 19,9%; desperdicios y desechos de cobre 10,7%; Plomo refinado con 3,6% (Anexo 18).

Otro dato que vale la pena recalcar, es que los principales mercados a los que se destinaron los productos del sector metalmecánica de Ecuador con una mayor participación acumulada en el período fueron: China, Colombia, Vietnam, Perú, Venezuela y Corea del Sur, que juntos han representado más del 60% de las

exportaciones, entre otros mercados (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2013). En un estudio de análisis acerca de las exportaciones del Sector Metalmeccánico se afirma que las ventas externas mundiales del sector se han visto marcadas por la reactivación de la producción mundial, esta tendencia cambió en el 2009 ya que se vio seriamente afectada por la crisis económica mundial. En el período 2007-2010 la cifras mundiales de este sector tuvieron una tasa de crecimiento promedio anual de 0.68%; lo cual se prevé que siga aumentando gracias al moderado crecimiento de las economías avanzadas y de los mercados emergentes. En el año 2008 se registró la cifra más alta con USD 5.193 miles de millones. (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2013)

#### **4.1.3 Exportación de metales reciclables**

Ecuador exporta en su mayoría productos primarios o semielaborados, en el caso del Sector Metalmeccánica con bajo valor agregado que consisten generalmente en: lingotes, bloques, barras, alambres, láminas, perfiles, etc.; Los productos señalados anteriormente han sido semiprocesados o a su vez han tenido un nivel mínimo de industrialización, para lo que se ha usado principalmente metal reciclado como materia prima. Es así que estos productos ya no pueden ser considerados como desperdicios, pero a la vez guardan una muy estrecha relación con el reciclaje de metales.

Al analizar cifras registradas en el Banco Central (Anexo 18) se observa que los “desechos de cobre” es el segundo producto más importante dentro de las exportaciones del Sector metalmeccánico y el más importante del Capítulo 74 en el año 2013. Los “desechos de aluminio” ocuparon el séptimo puesto, siendo el principal producto del Capítulo 76 en el mismo año. Por otro lado los desechos de acero inoxidable” ocuparon el décimo tercero puesto en el 2011. En cuanto a productos de bajo valor agregado y estrechamente relacionados al reciclaje de metales se observa a “plomo refinado” en tercer lugar “tubos-perfiles de hierro o acero” en sexto lugar; y “perfiles de aluminio en onceavo puesto, entre otros. En sí,

ocho productos relacionados a la actividad de recolección de desechos metálicos se encuentran entre los veinte principales, esto entre cientos de productos del sector metalmeccánico que fueron exportados en el año 2013.

Considerando lo expuesto anteriormente se calcula que el reciclaje de metales aporta en casi el 35% de las exportaciones del Sector Metalmeccánico, esto a través de desechos metálicos o a su vez de otros productos primarios o semielaborados. Es importante mencionar que varias veces se ha llevado a los desperdicios metálicos a leves procesos industriales, con el fin de evitar restricciones arancelarias, ya que en el año 2008 inicialmente se prohíbe la exportación de desperdicios de metales como hierro-acero, cobre, bronce, aluminio, acero inoxidable. Posteriormente se otorga a varios de estos materiales cupos muy limitados, y progresivamente hasta el año 2016 se acabarían estos cupos de exportación. El Gobierno al realizar un análisis, determina que existe una demanda muy limitada de varios de estos materiales por parte de la industria nacional. Es decir existe una sobreoferta de metales no ferrosos en el país.

En lo que se refiere netamente a la exportación de chatarra no ferrosa, el gobierno ecuatoriano, mediante el Ministerio de Industrias y Productividad, ha regulado los cupos anuales de exportación, mediante el Acuerdo Ministerial No. 12 418, titulado: “Cupos anuales de exportación para la chatarra no ferrosa de bronce, cobre y aluminio que rigen a partir del año 2012”, en donde se indica lo siguiente:

**Cuadro 3**  
**Cupos anuales para la exportación de algunos metales no ferrosos**

<b>Subpartida Arancelaria</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cupo Anual</b>
<b>7403.22.00.00</b>	A base de cobre - estaño (bronce)	722 TM
<b>7404.00.00.00</b>	Desperdicios y desechos de cobre	9.152 TM
<b>7602.00.00.00</b>	Desperdicios y desechos de aluminio	6.949 TM

**Fuente: (Ministerio de Industrias y de Productividad, 2013).**

No se otorgan cupos de exportación para la chatarra de perfil de aluminio ni cable de aluminio. Por otro lado se mantiene la prohibición de exportación de chatarra ferrosa mediante el Decreto Ejecutivo N. 1145 de 18 de Junio de 2008, el mismo que su artículo 6 establece la prohibición de exportar chatarra de hierro o acero.

Las exportaciones de metales no ferrosos han tenido una dinámica irregular, sin embargo muestran una tendencia creciente en el periodo analizado, es así que para el año 2007 se alcanza un valor FOB de 62,4 millones de USD. En el año 2009 baja drásticamente a 22,4 millones de USD y desde el año 2010 las exportaciones crecen progresivamente, alcanzando en el año 2013 71,5 millones de USD. Los desechos de cobre en promedio representaron el 76,4% del valor FOB de las ventas realizadas al exterior de metales no ferrosos reciclados en el periodo 2007-2013. Otros desperdicios de materiales no ferrosos importantes son el aluminio, y el bronce que contribuyeron en promedio en el mismo periodo con 18,2% y 4,3% respectivamente. Por otro lado metales como el latón, plomo, níquel, cinc, entre otros, en conjunto representaron cerca del 1% (en promedio 2007-2013). Ver Tabla 31.

En el caso de las exportaciones de los metales ferrosos registradas en el periodo 2007-2013 y expresadas a valores FOB, se observa una pronunciada tendencia decreciente pasando de 32,5 millones de USD en el año 2007 a 3,5 millones de USD en el año 2013. Las “torneaduras, esquirlas, virutas” es el desecho más representativo en las exportaciones acumuladas (2007-2013), otros productos importantes son los desechos de acero inoxidable y los de acero estañado. Estos tres materiales representaron en promedio el 88,5% de las ventas realizadas al exterior de metales reciclados ferrosos. Ver Tabla 32.

Tabla 31

## Exportación de metales no ferrosos en miles de USD FOB, toneladas, precio por kilo

AÑO	DESECHOS DE COBRE (7404000000)			DESECHOS DE ALUMINIO. (7602000000)			DESECHOS DE BRONCE (7403220000)			DESECHOS DE LATÓN (7403210000)			VARIOS DESECHOS METÁLICOS			TOTAL FOB- DÓLAR
	TON.	FOB -	PRE-	TON.	FOB -	PRE-	TON.	FOB -	PRE-	TON.	FOB -	PRE-	TON.	FOB -	PRE-	
2007	9.849,9	43.858,7	4,5	8534,9	16.000,0	1,9	940,1	2.446,5	2,6	0,0	0,0	0,0	45,9	100,8	2,2	62.406,0
2008	8.921,2	42.670,0	4,8	6.344,4	11.082,2	1,7	722,7	3.220,0	4,5	0,0	0,0	0,0	91,6	60,9	0,7	57.033,1
2009	4.073,1	17.082,5	4,2	2.819,4	3.124,5	1,1	401,7	1.326,4	3,3	194,3	854,8	4,4	90,1	50,5	0,6	22.438,7
2010	5.183,9	31.034,3	6,0	4.208,4	6.138,3	1,5	301,7	1.347,6	4,5	143,0	648,5	4,5	244,1	288,4	1,2	39.457,2
2011	7.486,9	47.542,5	6,4	6.345,2	10.566,8	1,7	441,5	2.230,7	5,1	0,0	0,0	0,0	330,8	445,6	1,3	60.785,6
2012	8.682,1	52.867,7	6,1	7.157,9	10.766,6	1,5	535,6	2.500,5	4,7	0,0	0,0	0,0	212,3	248,8	1,2	66.383,6
2013	8.891,5	54.845,2	6,2	9.017,5	13.584,9	1,5	603,1	2.834,0	4,7	0,0	0,0	0,0	132,3	192,9	1,5	71.456,9
	289.901,0			71.263,1			15.905,8			1.503,4			1.387,8			379.961

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Tabla 32.

## Exportación de metales ferrosos en miles de USD FOB, toneladas

AÑO	Torneaduras, virutas, esquirlas... (7204300000)			Desechos de acero inoxidable (7204210000)			Desechos de hierro estañado (7204300000)			Desechos de fundición (7204100000)			Otros desechos ferrosos			TOTAL FOB- DÓLAR
	TON.	FOB -	PRE-	TON.	FOB -	PRE-	TON.	FOB -	PRE-	TON.	FOB -	PRE-	TON.	FOB -	PRE-	
2007	31.368,5	7.781,6	0,2	2.023,3	3.383,3	1,7	63.202,1	14.812	0,2	34.490,6	5.886,7	0,2	7.103,0	626,0	0,09	32.489,2
2008	40.920,0	15.284,1	0,4	1.128,9	2.528,0	2,2	39.315,4	11.909,2	0,3	7.902,2	1.498,4	0,2	19.432,5	7.345,3	0,4	38.564,9
2009	53.898,9	11.056,2	0,2	1.289,8	1.794,3	1,4	1.473,5	376,4	0,3	20.319,2	2.872,3	0,1	6.696,0	1.493,0	0,2	17.592,2
2010	1.602,0	333,6	0,2	1.097,6	1.872,6	1,7	4.684,4	1.177,8	0,3	712,2	70,5	0,1	1.619,6	407,7	0,3	3.862,1
2011	0,0	0,0	0,0	3.337,7	6.402,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6.402,0
2012	279,6	97,9	0,4	1.843,8	3.272,9	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3.370,8
2013	976,7	335,6	0,3	2.206,4	3.162,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3.498,1
	34.888,9			22.415,6			28.275,0			10.327,9			9.871,9			105.779,3

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

En base a la Tabla 31 y Tabla 32, se conoció que el valor FOB-DÓLAR de las exportaciones de metales no ferrosos para el año 2007 representó el 65,8% de las exportaciones totales de metales reciclados; mientras que los metales ferrosos llegan a 34,2%. Para el año 2009 es el periodo en el que más se aproximan con 56,1% y 43,9% respectivamente. No obstante para el año 2013 las exportaciones de metales no ferrosos alcanzan el 95,3% de las exportaciones de metales reciclados; esto es consecuencia de la adopción de las políticas económicas del Gobierno de restricción y prohibición de ventas al exterior de metales reciclados, que afectaron en mayor medida a la exportación de metales ferrosos, lo cual se reflejaría plenamente desde el año 2010. De esta manera las ventas realizadas al exterior de metales reciclados muestran una tendencia decreciente, en donde es necesario enfatizar que dadas las políticas mencionadas anteriormente las exportaciones se limitan y por ende la entrada de divisas al país, esto se da ya que el Gobierno busca fortalecer a la Industria Nacional a través de dar prioridad para el uso de metales reciclados como materia prima, conociendo de antemano el déficit que han registrados importantes empresas nacionales, especialmente las industrias llamadas “acerías” dedicadas principalmente a la producción de varillas. La exportación de metales reciclados en los últimos siete años representó el ingreso de 485,8 millones de USD a la economía ecuatoriana. Ver Tabla 33.

**Tabla 33.**

**Exportación total de metales reciclados en millones USD FOB.**

AÑO	NO FERRO-SOS	FERRO-SOS	METALES RECICLADOS	% NO FERRO-SOS	% FERRO-SOS	%
2007	62,4	32,5	94,9	65,8%	34,2%	100%
2008	57,0	38,6	95,6	59,7%	40,3%	100%
2009	22,4	17,6	40,0	56,1%	43,9%	100%
2010	39,5	3,9	43,3	91,1%	8,9%	100%
2011	60,8	6,4	67,2	90,5%	9,5%	100%
2012	66,4	3,4	69,8	95,2%	4,8%	100%
2013	71,5	3,5	75,0	95,3%	4,7%	100%

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

A pesar que en el periodo 2007-2013, el valor FOB-DÓLAR siempre fue mayor para las exportaciones de metales no ferrosos; en el año 2007 las exportaciones de desechos de hierro-acero alcanzaron el 87,7% de las toneladas exportadas, llegando incluso en el año 2009 a exportar el 91,7% del total de toneladas de metales reciclados (este fenómeno se da ya que el valor de los metales como el cobre, bronce, aluminio, entre otros; es mucho más alto al valor del hierro-acero). Desde el año 2010 las exportaciones de metales no ferrosos alcanzan el protagonismo, llegando al 2013 al 85,4% de las toneladas exportadas (ver Tabla 34). Por otro lado las exportaciones de metales ferrosos muestran una clara tendencia decreciente, dado el Decreto Ejecutivo N. 1145 (Cuadro 3).

**Tabla 34**  
**Exportación total de metales en toneladas**

AÑO	NO FERRO-SOS Ton.	FERRO-SOS Ton.	METALES RECICLADOS Ton.	% NO FERRO-SOS	% FERRO-SOS	%
2007	19.370,7	138.187,4	157.558,1	12,3%	87,7%	100%
2008	16.079,8	108.698,9	124.778,7	12,9%	87,1%	100%
2009	7.578,7	83.677,4	91.256,0	8,3%	91,7%	100%
2010	10.081,2	9.715,9	19.797,0	50,9%	49,1%	100%
2011	14.604,3	3.337,7	17.942,0	81,4%	18,6%	100%
2012	16.587,8	2.123,4	18.711,2	88,7%	11,3%	100%
2013	18.644,4	3.183,1	21.827,5	85,4%	14,6%	100%

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Las ventas realizadas al exterior de metales reciclados (ferrosos y no ferrosos) muestran una tendencia decreciente en el periodo 2007-2013. En la dinámica de las exportaciones de metales reciclados analizada anteriormente influyeron significativamente dos factores: El primero hace referencia a la restricción o asignación de cupos en los metales no ferrosos y la prohibición de exportación de varias clases de desechos ferrosos. El segundo factor corresponde a la influencia de la crisis financiera internacional ocurrida en el año 2009, la cual afectó directamente

en la caída a nivel global de los precios de las materias primas, metales y petróleo principalmente, de esta manera en este año se registra una variación negativa de -58,1%, debido a que se dan los precios más bajos en el periodo 2007-2013 (Ver Tabla 31 y Tabla 32), en el año 2009 también se registró el valor FOB más bajo de las exportaciones totales en los últimos 7 años (Tabla 29). En contraste con el año 2011 en donde el precio de las materias primas crece considerablemente, influyendo en un importante crecimiento de 55,1%, sin embargo la tasa de variación promedio es de 2,9%. Ver Tabla 35.

**Tabla 35**  
**Tasa de variación anual en la exportación de metales reciclados.**

<b>AÑO</b>	<b>TASA VARIACIÓN</b>
<b>2008</b>	0,7%
<b>2009</b>	-58,1%
<b>2010</b>	8,2%
<b>2011</b>	55,1%
<b>2012</b>	3,8%
<b>2013</b>	7,5%
<b>Promedio</b>	2,9%

Lo metales reciclados, a pesar de ser bienes con bajo o nulo valor agregado son parte de las Exportaciones de productos Industrializados (Anexo 19), ya que en esencia son residuos de productos terminados. Se había mencionado que se calcula que el reciclaje de metales llega a influir hasta en un 35% de las exportaciones del Sector Metalmeccánico, debido a la venta al exterior de productos semielaborados o de bajo valor agregado, en donde se ha usado principalmente materia prima reciclada (Ver Anexo 18). En el 2007 las exportaciones de material metálico reciclado alcanzaron el 21,6% de las realizadas por parte del sector metalmeccánico, y a la vez el 2,6% de los productos Industrializados. Mientras para el año 2013 la contribución disminuyó, ya que representaron el 14,6% y el 1,6% respectivamente. Ver Tabla 36.

**Tabla 36**  
**Reciclaje de metales vs. otros grupos de exportaciones en millones de USD**

AÑO	METALES RECICLA- DOS	S. METAL MECÁN.	%	PRODUCTOS INDUSTRIA- LIZADOS	%
2007	94,9	439,5	21,6%	3.683,7	2,6%
2008	95,6	483,1	19,8%	4.483,6	2,1%
2009	40,03	341,2	11,7%	3.337,6	1,2%
2010	43,32	399,4	10,8%	3.969,4	1,1%
2011	67,19	413,3	16,3%	4.985,6	1,3%
2012	69,75	505,5	13,8%	5.387,9	1,3%
2013	75,0	513,3	14,6%	4.792,1	1,6%

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Debido a las restricciones y en otros casos la prohibición de exportar varias clases de metales reciclados, la contribución que hacen estos a otros grupos más grandes ha mostrado tendencias decrecientes. Ya que en el año 2007 la venta al exterior de desechos metálicos contribuyó en; 2,7% de las Exportaciones No Tradicionales; el 1,6% de las Exportaciones No Petroleras; y el 0,7% de las Exportaciones Totales. Para el año 2013 la contribución de la venta de metales reciclados hacia el exterior se redujo a casi la mitad en la mayoría de los grupos. Ver Tabla 37.

**Tabla 37**  
**Reciclaje de metales vs. otros grupos de exportaciones en millones de USD**

AÑO	METALES RECICLAD.	NO TRADICION.	%	NO PETROLER.	%	EXP. TOTALES	%
2007	94,9	3545,7	2,7%	5992,8	1,6%	14.321,30	0,7%
2008	95,6	3946	2,4%	6837,8	1,4%	18.510,60	0,5%
2009	40,03	3462,4	1,2%	6808,4	0,6%	13.863,10	0,3%
2010	43,32	4111	1,1%	7816,7	0,6%	17.489,90	0,2%
2011	67,19	4848,6	1,4%	9377,5	0,7%	22.322,40	0,3%
2012	69,75	5576,2	1,3%	9972,8	0,7%	23.764,80	0,3%
2013	75,0	5662,1	1,3%	10849,9	0,7%	24.957,60	0,3%

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

La contribución que realiza la exportación de desechos metálicos no se puede considerar significativa durante el periodo 2007-2013. Sin embargo al ser parte importante y estratégica del sector metalmeccánico y conociendo que tiene influencia directa e indirecta en las exportaciones que este realiza, se comparará a continuación las ventas realizadas al exterior por parte del Sector Metalmeccánico versus grupos más grandes. Las exportaciones del Sector Metalmeccánico a pesar que han mostrado tendencia creciente no han podido crecer al mismo ritmo que las Exportaciones Totales. Siendo evidente la disminución de su contribución año tras año, ya que en el año 2007 aportó con: el 12,4% de las Exportaciones No Tradicionales; el 7,3% de las Exportaciones No Petroleras; y el 3,1% de las Exportaciones Totales. Para el año 2013 alcanza contribuciones de 9,1%, 4,7% y 2,1% respectivamente. Tabla 38.

**Tabla 38**  
**Sector Metalmeccánico vs. otros grupos de exportaciones en millones de USD**

AÑO	S. METALME- CÁNICO	NO TRADICIO- NALES	%	NO PETRO- LERAS	%	TOTALES	%
2007	439,5	3545,7	12,4%	5992,8	7,3%	14.321,3	3,1%
2008	483,1	3946,0	12,2%	6837,8	7,1%	18.510,6	2,6%
2009	341,2	3462,4	9,9%	6808,4	5,0%	13.863,1	2,5%
2010	399,4	4111,0	9,7%	7816,7	5,1%	17.489,9	2,3%
2011	413,3	4848,6	8,5%	9377,5	4,4%	22.322,4	1,9%
2012	505,5	5576,2	9,1%	9972,8	5,1%	23.764,8	2,1%
2013	513,3	5662,1	9,1%	10849,9	4,7%	24.957,6	2,1%

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

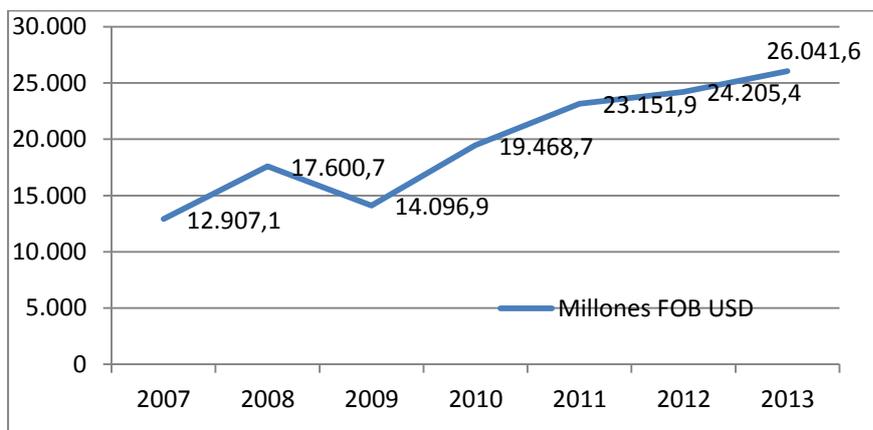
## **4.2 Importación de metales reciclables**

Se analizará la dinámica de las compras realizadas al exterior de material metálico reciclado como insumo de materia prima, especialmente del Sector Metalmecánico, esto al conocer que existe un déficit de material ferroso en la industria Nacional y que actualmente es necesario importarlo.

### **4.2.1 Importaciones ecuatorianas**

Cuando alguna persona, empresa o institución compra algo producido en el extranjero, tales compras se llaman Importaciones (Masaky Flynn, 2011). Al analizar la evolución y comportamiento de las compras realizadas al exterior, en base a las estadísticas del Banco Central del Ecuador se determinó que la mayoría de las mercancías importadas en el periodo 2007-2013 corresponden a productos industrializados, tales como: derivados de petróleo, lubricantes, equipos de transporte, maquinarias, electrodomésticos, golosinas, ropa, entre otros. Siendo los principales proveedores Estados Unidos, La Unión Europea, China, Colombia, Perú y Brasil. (Banco Central del Ecuador, 2014)

El ingreso de mercancías extranjeras ha mostrado una clara tendencia al alza en el periodo 2007-2013, en el año 2009 se presenta un leve declive como consecuencia de la crisis internacional, la cual afecta a la economía ecuatoriana al darse una menor demanda de parte de los hogares de bienes de consumo (ropa, celulares, electrodomésticos, etc.), así mismo existe un decremento en la demanda de las industrias (materias primas, maquinaria, entre otros). Como consecuencia se adquiere a nivel general un menor volumen de bienes importados a precios relativamente bajos, esto al compararlo con otros años. Sin embargo desde el año 2010 se observa un pronunciado incremento de las importaciones totales, lo cual no es favorable para la economía ecuatoriana, ya que las importaciones demandan salida de dólares, siendo necesario preservar las divisas para sustentar la dolarización que rige a partir del año 2000. Ver Figura 48.



**Figura 48 Importaciones Totales en USD FOB**  
**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

El Banco Central del Ecuador registra principalmente las importaciones mediante la Clasificación Económica de los Productos por Uso o Destino Económico (CUODE), la cual comprende a cinco grupos: Bienes de Consumo, Materias Primas, Bienes de Capital, Combustibles-lubricantes y Diversos.

Las importaciones a valor FOB pasaron de 12.907,1 millones de USD en el 2007 a 26.041,6 millones de USD en el 2013. Siendo el grupo de Materias Primas el más representativo, ya que en promedio contribuye con el 31,4% de las importaciones totales. Dentro de este grupo la Industria se constituye como el mayor demandante de materias primas, ya que sus compras al exterior llegan al 24,1% de las importaciones totales. En menor medida se encuentran las compras de materia prima para los sectores de la Agricultura y el de la Construcción con el 4,1% y 3,2% respectivamente. A pesar que los valores FOB de importaciones correspondientes a Materias Primas para la Industria muestran una tendencia ascendente, se observa que no han crecido al mismo ritmo que las compradas para la Agricultura y la Construcción, ya que ha perdido participación al pasar de 25% en el 2007 al 22,5% en el 2013. Siendo necesario puntualizar que los metales reciclados comprados al exterior pertenecen a este grupo de importación. (Tabla 39).

El segundo grupo más representativo para las importaciones son los Bienes de Capital, los cuales representan principalmente las compras al exterior de maquinaria, equipo industrial, y medios de transporte. En el periodo 2007-2013 estos bienes aportaron en promedio el 26,2% de las importaciones totales, esto a pesar de ser el grupo menos representativo en volumen (Toneladas métricas), ya que son productos de alto valor agregado que se adquieren a precios altos. La Industria es el mayor demandante de estos productos.

Las importaciones del sector Consumo a pesar de estar por debajo de los grupos mencionados anteriormente y de mantenerse estables en el periodo 2007-2013, son los que causan mayor preocupación en la economía, siendo el grupo donde el Gobierno ha puesto mayor énfasis en reducir, ya que a diferencia de las Materias Primas y Bienes de Capital que son necesarios para el desarrollo industrial, los productos de consumo muchas veces pueden ser calificados como suntuarios (lujosos) o “irrisorios” tales como golosinas, perfumes, maquillaje, televisores de última tecnología, entre otros, ya que con estos productos no se satisface las necesidades primarias de la sociedad, ni ofrece mayor rendimiento para la fuerza de trabajo. Otro factor de preocupación en este grupo es la preferencia para adquirir mercancías extranjeras antes que las nacionales. La elevada demanda de bienes de consumo se ha mantenido ya que con la dolarización el ciudadano percibe un poder de compra que se puede considerar que permanece estable y ha impulsado a la sociedad a un modo de vida consumista, en donde la mayoría de los Bienes de Consumo son importados debido al bajo nivel industrial que tiene el Ecuador, este problema se profundiza cuando se considera que con la dolarización el Gobierno no puede devaluar su moneda, situación que pone en desventaja a la industria nacional frente a otras industrias extranjeras, perdiendo inevitablemente competitividad en precios en el mercado local e internacional. (Ray & Kozameh, 2012). Dentro de los Bienes de Consumo se encuentran los No Duraderos y los Duraderos, teniendo mayor peso el primer grupo. Ver Tabla 39.

**Tabla 39.**  
**Importaciones Totales en millones de USD FOB y miles de toneladas**

	2007			2008			2009			2010		
	Vol.	FOB	Partic.									
<b>Totales</b>	<b>10.844,0</b>	<b>12.907,1</b>	<b>100,0%</b>	<b>11.355,0</b>	<b>17.600,7</b>	<b>100,0%</b>	<b>11.367,0</b>	<b>14.096,9</b>	<b>100,0%</b>	<b>13.716,0</b>	<b>19.468,7</b>	<b>100,0%</b>
<b>Bienes de Consumo</b>	<b>811,0</b>	<b>2.901,3</b>	<b>22,5%</b>	<b>1.069,0</b>	<b>3.852,0</b>	<b>21,9%</b>	<b>922,0</b>	<b>3.094,0</b>	<b>21,9%</b>	<b>1.052,0</b>	<b>4.116,5</b>	<b>21,1%</b>
<b>Materias Primas</b>	<b>5.946,0</b>	<b>4.093,5</b>	<b>31,7%</b>	<b>6.193,0</b>	<b>5.831,4</b>	<b>33,1%</b>	<b>5.812,0</b>	<b>4.669,8</b>	<b>33,1%</b>	<b>6.517,0</b>	<b>5.914,8</b>	<b>30,4%</b>
Para la agricultura	1.249,0	495,9	3,8%	1.212,0	782,8	4,4%	1.143,0	615,2	4,4%	1.379,0	760,5	3,9%
Para la industria	3.762,0	3.228,2	25,0%	3.995,0	4.587,3	26,1%	3.559,0	3.552,5	25,2%	4.394,0	4.620,6	23,7%
Materiales de construcción	935,0	369,3	2,9%	986,0	461,3	2,6%	1.109,0	502,1	3,6%	744,0	533,6	2,7%
<b>Bienes de Capital</b>	<b>364,0</b>	<b>3.319,3</b>	<b>25,7%</b>	<b>468,0</b>	<b>4.501,5</b>	<b>25,6%</b>	<b>398,0</b>	<b>3.926,6</b>	<b>27,9%</b>	<b>497,0</b>	<b>5.129,1</b>	<b>26,3%</b>
<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>3.723,0</b>	<b>2.578,3</b>	<b>20,0%</b>	<b>3.623,0</b>	<b>3.217,5</b>	<b>18,3%</b>	<b>4.227,0</b>	<b>2.338,3</b>	<b>16,6%</b>	<b>5.639,0</b>	<b>4.042,8</b>	<b>20,8%</b>
<b>Diversos</b>	<b>0,2</b>	<b>2,8</b>	<b>0,0%</b>	<b>2,6</b>	<b>13,0</b>	<b>0,1%</b>	<b>8,8</b>	<b>42,7</b>	<b>0,3%</b>	<b>11,9</b>	<b>75,6</b>	<b>0,4%</b>
<b>Ajustes</b>		<b>11,9</b>	<b>0,1%</b>		<b>185,4</b>	<b>1,1%</b>		<b>25,5</b>	<b>0,2%</b>		<b>189,9</b>	<b>1,0%</b>

Continua →

	2011			2012			2013		
	Vol.	FOB	Particip.	Vol.	FOB	Particip.	Vol.	FOB	Particip.
<b>Totales</b>	<b>14.474,0</b>	<b>23.151,9</b>	<b>100,0%</b>	<b>14.283,0</b>	<b>24.205,4</b>	<b>100,0%</b>	<b>15.767,0</b>	<b>26.041,6</b>	<b>100,0%</b>
<b>Bienes de Consumo</b>	<b>1.144,0</b>	<b>4.885,2</b>	<b>21,1%</b>	<b>1,1</b>	<b>4.989,1</b>	<b>20,6%</b>	<b>998,0</b>	<b>5.230,4</b>	<b>20,1%</b>
<b>Materias Primas</b>	<b>7.549,0</b>	<b>7.231,1</b>	<b>31,2%</b>	<b>7.381,0</b>	<b>7.290,9</b>	<b>30,1%</b>	<b>8.028,0</b>	<b>7.829,2</b>	<b>30,1%</b>
<b>Para la agricultura</b>	1,5	931,4	4,0%	1.431,0	982,1	4,1%	1.469,0	1.040,2	4,0%
<b>Para la industria</b>	4.549,0	5.522,4	23,9%	4.363,0	5.431,3	22,4%	4.626,0	5.859,0	22,5%
<b>Materiales de construcción</b>	1.474,0	777,3	3,4%	1.587,0	877,5	3,6%	1.933,0	930,1	3,6%
<b>Bienes de Capital</b>	<b>531,0</b>	<b>5.844,6</b>	<b>25,2%</b>	<b>543,0</b>	<b>6.418,1</b>	<b>26,5%</b>	<b>579,0</b>	<b>6.778,0</b>	<b>26,0%</b>
<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>5.245,0</b>	<b>5.086,5</b>	<b>22,0%</b>	<b>5.301,0</b>	<b>5.441,3</b>	<b>22,5%</b>	<b>6.156,0</b>	<b>6.080,2</b>	<b>23,3%</b>
<b>Diversos</b>	<b>5,1</b>	<b>40,7</b>	<b>0,2%</b>	<b>4,0</b>	<b>42,2</b>	<b>0,2%</b>	<b>6,0</b>	<b>61,7</b>	<b>0,2%</b>
<b>Ajustes</b>		<b>63,7</b>	<b>0,3%</b>		<b>23,8</b>	<b>0,1%</b>		<b>62,1</b>	<b>0,2%</b>

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

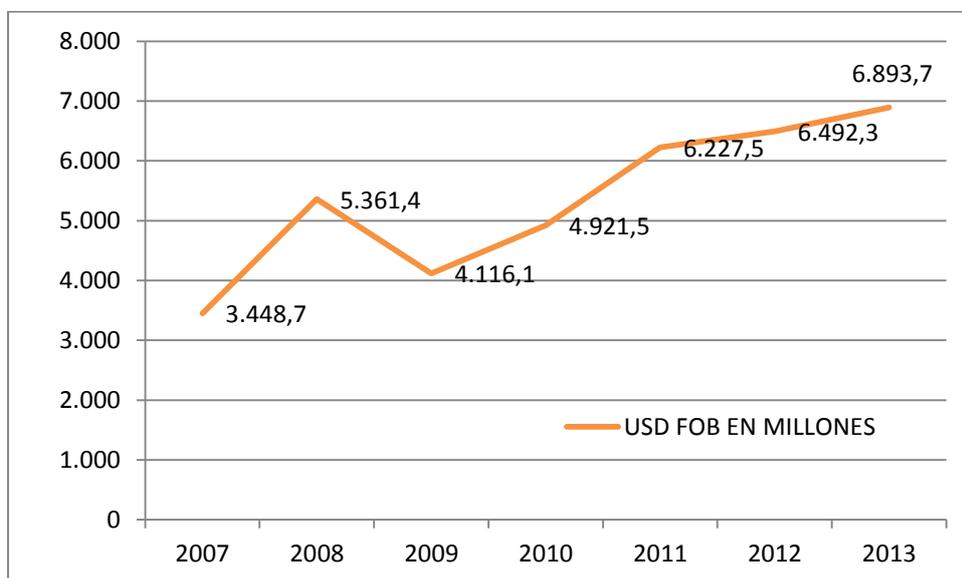
En la dinámica de los valores de importación FOB registrados 2007-2013, influye en mayor medida la variación del precio de compra al exterior de bienes, en comparación con el volumen, es decir el precio de los bienes importados ha crecido a un mayor ritmo que el volumen (Toneladas métricas) demandado. La tendencia de las importaciones durante el periodo 2007-2013 ha crecido a un promedio de 12,4%. Ver Tabla 40.

**Tabla 40**  
**Variación anual de las Importaciones Totales**

<b>Año</b>	<b>Tasa de Variación</b>
<b>2007</b>	1,4%
<b>2008</b>	36,4%
<b>2009</b>	-19,9%
<b>2010</b>	38,1%
<b>2011</b>	18,9%
<b>2012</b>	4,6%
<b>2013</b>	7,6%
<b>Promedio</b>	<b>12,4%</b>

#### **4.2.2 Importaciones del Sector Metalmeccánico.**

Como se observa en el Figura 49 los valores FOB de compras de productos al “Sector Metalmeccánica” de industrias extranjeras ingresados al país presentan tendencia creciente, produciéndose una variación del 100% desde el año 2007 al 2013, crecimiento muy similar al de las importaciones totales. Además se observa un leve declive en el 2009 a causa de la crisis, año en el que se presenta menor volumen de demanda de materia primas para la industria y la construcción, así como de bienes de capital, esto a precios relativamente bajos. Es así que el valor FOB importado en el 2007 fue de USD 3.448,7 millones y en el año 2013 llegó a alcanzar USD 6.893,7 millones.



**Figura 49. Importaciones del Sector Metalmecánico**  
**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

Es importante mencionar que para este cálculo se han utilizado los capítulos arancelarios del Sector Metalmecánico que van desde el capítulo 72 al 83, además parte del capítulo 84 y 85 (se excluyeron las importaciones de equipos eléctricos tales como computadoras, celulares, reproductores de audio-video, entre otros, ya que no corresponden a bienes producidos por el Sector Metalmecánico), según el sistema armonizado, en este caso del Arancel de Importaciones basado en la Nomenclatura Arancelaria Común de los Países de la Comunidad Andina (Noviembre 2007). (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2013)

A continuación se detalla la clasificación en orden de importancia según su aporte promedio a las compras realizadas al Sector Metalmecánico de industrias extranjeras, por grupo de productos, en este caso por capítulos arancelarios, en el período 2007-2013: El capítulo 84 correspondiente a “Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos, partes de estas máquinas o aparatos” se destaca ampliamente entre otros ya que ha tenido una variación en el periodo 2007-

2013 del 127,2%, además representó en promedio el 38,9% de las importaciones de productos adquiridos al Sector Metalmeccánico de industrias externas. El Capítulo correspondiente a “Máquinas, aparatos, material eléctrico y sus partes” presentó una variación del 85,2% en el mismo periodo y contribuyó con el 30,5% de estas importaciones. Otros grupos importantes son: “Manufacturas de Fundición de Hierro y Acero” ya que creció en los últimos siete años 167,2%; y “Fundición de Hierro y Acero” con una participación promedio en el periodo 2007-2013 cercana al 14%. Cabe señalar que los cuatro capítulos señalados anteriormente representan el 92,58% del total de las importaciones de mercancías adquiridas al Sector Metalmeccánico de industrias extranjeras. Ver Tabla 41 y Anexo 20.

**Tabla 41**  
**Importaciones del Sector Metalmecánico USD FOB en millones.**

Cap.	Descripción	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	% 07-13
84	Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos y sus partes	1.223,37	1.737,22	1.690,12	2.044,44	2.393,58	2.785,73	2.779,89	<b>38,88%</b>
85	Máquinas. aparatos y sus partes	1.108,51	1.807,84	1.210,74	1.433,87	1.912,81	1.849,00	2.052,48	<b>30,48%</b>
72	Fundición. hierro y acero	567,66	1.113,19	487,49	626,28	837,62	719,20	877,42	<b>14,15%</b>
73	Manufacturas de fundición. hierro o acero	252,43	364,14	426,26	444,24	620,15	667,07	674,51	<b>9,07%</b>
76	Aluminio y sus manufacturas	92,49	103,33	84,42	105,23	123,89	123,60	135,94	<b>2,09%</b>
82	Herramientas y útiles, artículos de cuchillería y cubiertos de mesa de metal común;	61,55	74,11	79,38	91,79	109,15	123,04	133,11	<b>1,79%</b>
83	Manufacturas diversas de metal común	54,25	69,88	63,32	84,78	106,22	107,76	116,20	<b>1,60%</b>
74	Cobres y sus manufacturas	61,18	70,00	62,45	64,65	99,50	92,87	99,46	<b>1,48%</b>
79	Cinc y sus manufacturas	18,95	13,20	7,42	16,91	16,28	15,45	15,84	<b>0,29%</b>
78	Plomo y sus manufacturas	5,82	5,42	2,41	6,31	4,35	4,60	5,11	<b>0,10%</b>
75	Níquel y sus manufacturas	1,14	1,02	0,88	1,65	1,96	1,85	1,27	<b>0,03%</b>
80	Estaño y sus manufacturas	0,99	1,23	0,71	0,94	1,30	1,36	1,30	<b>0,02%</b>
81	Los demás metales comunes	0,33	0,82	0,55	0,43	0,65	0,82	1,13	<b>0,01%</b>
<b>Total Sector Metalmecánica</b>		<b>3.448,67</b>	<b>5.361,39</b>	<b>4.116,14</b>	<b>4.921,50</b>	<b>6.227,45</b>	<b>6.492,35</b>	<b>6.893,66</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

La compras externas a industrias metalmeccánicas han mostrado un crecimiento irregular con una tasa promedio en el periodo 2007-2013 de 14,8%, en el año 2008 se presenta una variación significativa de 55,5%, sin embargo en el año 2009 decreció en -23,2%, debido a la caída en los precios. En el año 2010 y 2011 se presenta un crecimiento por encima del promedio, en contraste con el año 2012 y 2013 que presenta una leve variación. Ver Tabla 42.

**Tabla 42**  
**Variación anual en las importaciones realizadas a industrias metalmeccánicas externas.**

<b>Año</b>	<b>Tasa de Variación</b>
<b>2008</b>	55,5%
<b>2009</b>	-23,2%
<b>2010</b>	19,6%
<b>2011</b>	26,5%
<b>2012</b>	4,3%
<b>2013</b>	6,2%
<b>Promedio</b>	<b>14,8%</b>

Al analizar las cifras dadas por el Banco central, se conoció que son cientos los productos importados desde industrias extranjeras del “Sector Metalmeccánico”, en la Tabla 43 se presentan los cinco productos más importantes en el periodo 2013. “Los demás tubos o perfiles de hierro-acero” representa el 3,4%. A su vez los “Electrógenos de corriente alterna” y los “demás convertidores eléctricos” contribuyeron en 2% y 1,7% respectivamente. Los cinco principales productos alcanzan el 9,8% de las compras realizadas a industrias extranjeras metalmeccánicas.

**Tabla 43**  
**Principales productos de importaciones del Sector Metalmeccánico a industrias extranjeras (en millones)**

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCIÓN	FOB - DOLAR	%
7304290000	Los demás tubos o perfiles de hierro acero	233,94	3,4%
8502131000	Electrógenos de corriente alterna	138,22	2,0%
8502399000	Los demás convertidores eléctricos	114,65	1,7%
8429520000	Máquinas cuya superestructura pueda girar 360°	99,90	1,4%
8443990000	Las demás máquinas y aparatos para nivelar y explanar:	86,54	1,3%
<b>TOTAL 2013</b>			<b>9,8%</b>

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Otro dato que vale la pena recalcar, es que los principales destinos de donde vienen productos del Sector Metalmeccánica a Ecuador con una mayor participación acumulada en el período fueron: Estados Unidos, China, Alemania, Japón, Corea del Sur, México, Brasil y Colombia. El comercio mundial del Sector Metalmeccánica por el lado de las importaciones ha presentado una Tasa de Crecimiento Promedio Anual (TCPA) de 1.00% entre los años 2007 a 2010. El aumento de las importaciones a nivel mundial se debe a que este sector constituye un eje fundamental para el desarrollo industrial de un país, ya que abarca desde la producción de bienes hasta los servicios intermedios, el cual incluye maquinarias, vehículos, materiales de transporte, etc. (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2013)

#### 4.2.3 Importación de metales reciclables

La industria nacional que ocupa desechos metálicos como materia prima en su producción debería en primera instancia abastecerse con el material recolectado en el país. Sin embargo antes que el Gobierno fijara prohibiciones y restricciones para la exportación de varias clases de metales en calidad de chatarra en el año 2007 y 2008 respectivamente, estos materiales eran vendidos mayoritariamente a industrias extranjeras a un precio internacional y con mejor rentabilidad. De esta forma gran

parte de la industria nacional se encontraba en la necesidad de importar estos materiales a un costo mayor, a pesar que en algunos casos en el país había la oferta necesaria para cubrir tal demanda. Posteriormente a las regulaciones dadas por el Gobierno se exporta materia prima semiprocesada con un bajo valor agregado ocupando metal reciclado principalmente, sorteando así de alguna manera las restricciones dadas, ya que a estos materiales ya no se los puede considerar desechos, y de esta forma no tienen ningún impedimento para salir del país. En donde el desabastecimiento de materia prima barata (material reciclado) sigue siendo un factor predominante en el tema de las importaciones de metales reciclados. También es necesario señalar que algunos desechos metálicos se siguen importando debido a la baja o nula tasa de recuperación en Ecuador, tales como: el cinc, estaño, antimonio, titanio, berilio, cromo, germanio, vanadio, entre otros.

En las compras realizadas al Sector Metalmecánico de industrias extranjeras, a diferencia de las exportaciones, los desechos metálicos no contribuyen en gran manera al total de las importaciones. Ya que Ecuador adquiere mayormente productos totalmente industrializados con mayor Valor USD FOB, y al compararlos con materias primas baratas como lo son los metales reciclados no tienen un peso significativo. No obstante los valores correspondientes a la importación de metales reciclados son dignos de un análisis.

En el valor FOB de las importaciones de metales reciclados, además de la cantidad adquirida nacionalmente influye de gran manera el precio de compra, este a su vez se determina en relación a la demanda internacional de metales como materias primas, en donde países como China e India con mercados ampliamente grandes y dinámicos han tenido gran influencia sobre la demanda de metales y por ende sobre su precio, estos dos países juntos han importado en los últimos años más del 50% de la producción mundial de metales (Bureau of International Recycling, 2014). De esta manera estos dos países considerados como “economías emergentes” han tenido mayor protagonismo para influir en el precio, dejando en segundo plano a economías

de primer mundo (Estados Unidos, Alemania, entre otros) que se caracterizaron por su gran desarrollo industrial metalúrgico.

A continuación se analiza las importaciones de metales ferrosos y de metales no ferrosos para el periodo 2007-2013.

Se observa que las importaciones a valor FOB de metales no ferrosos han tenido un importante crecimiento, ya que han variado en casi 500% al pasar de USD 0,78 millones en el año 2007 a USD 4,7 millones en el 2013. Siendo los desechos del aluminio el material metálico reciclado más adquirido, ya que representó en los últimos siete años el 91,4% del valor FOB total importado de desperdicios de metales no ferrosos. Otros desechos metálicos que han contribuido en menor medida son los de latón (3,7%), bronce (2,7%), cobre (1,8%). Por otro lado los desechos de plomo, cinc, estaño, titanio, antimonio, entre otros, representaron menos del 1% de la importación de metales reciclados en el periodo 2007-2013. Ver Tabla 44.

Las importaciones de metales ferrosos presentan un gran crecimiento, al pasar de USD 0,3 millones en el periodo 2007 a USD 56,5 millones en el 2013. Los desechos más importados son: los de acero estañado, los de fundición y los de hierro, en donde representaron en promedio desde el año 2007 al 2013: 38,5%, 31,6% y 21,9% respectivamente. La dinámica presentada para la importación de metales no ferrosos como de ferrosos resulta inesperada ya que a partir de las prohibiciones y restricciones de exportar varias clases de metal reciclados de parte del Gobierno en el año 2007-2008 estas compras externas han aumentado significativamente en lugar de disminuir. Ver Tabla 45. Siendo la causa principal una expansión en el volumen de producción de varias industrias nacionales, entre ellas el ejemplo más claro es Novacero quien se constituyó al 2012 entre las diez principales empresas importadoras del país (Comercio Exterior, 2013), cabe recalcar que esta acería adquiere principalmente desechos de hierro o acero, entre los diferentes insumos utilizados como materia prima en su producción.

**Tabla 44.**  
**Importaciones de desechos de metales no ferrosos en miles de USD FOB.**

AÑO	DESECHOS DE ALUMINIO (7602000000)			DESECHOS DE LATÓN (7403210000)			DESECHOS DE BRONCE (7403220000)			DESECHOS DE COBRE (7404000000)			OTROS DESECHOS METÁLICOS			TOTAL FOB-DÓLAR
	TON.	FOB	PRE	TON.	FOB	PRE	TON.	FOB	PRE	TON.	FOB	PRE	TON.	FOB	PRE	
2007	806,5	714,0	0,9	0,1	1,0	13,	6,2	44,8	7,3	5,8	8,0	1,4	85,1	10,3	0,1	<b>778,0</b>
2008	1.950,3	4.050,	2,1	3,4	31,2	9,1	10,5	88,4	8,4	17,6	141,3	8,0	31,6	7,2	0,2	<b>4.318,7</b>
2009	2.632,5	3.942,	1,5	77,8	667,3	8,6	6,3	60,5	9,6	28,1	126,3	4,5	2,2	10,4	4,8	<b>4.806,6</b>
2010	3.113,3	5.913,	1,9	109,2	692,4	6,3	33,2	151,3	4,6	57,4	232,5	4,0	0,0	0,0	0,0	<b>6.990,1</b>
2011	2.029,8	4.288,	2,1	4,2	40,5	9,7	12,3	128,7	10,5	2,0	9,2	4,5	0,0	0,0	0,0	<b>4.467,0</b>
2012	2.926,4	5.235,	1,8	2,0	28,1	13,	12,0	130,6	10,9	12,4	119,6	9,7	0,2	0,3	1,7	<b>5.513,6</b>
2013	2.642,1	4.495,	1,7	1,9	5,5	3,0	11,8	122,1	10,3	1,3	8,2	6,2	19,4	32,7	1,7	<b>4.664,3</b>
	28.640,2			1.465,9			726,4			645,0			60,9			<b>31.538,3</b>

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

**Tabla 45.**  
**Importaciones de desechos de metales ferrosos en miles de USD FOB.**

AÑO	Desechos de fundición (7204100000)			Desechos de acero estañado (7204300000)			Desechos de hierro (7204490000)			Torneaduras, virutas, esquirlas (7204410000)			Otros desechos de fundición			TOTAL FOB-DÓLAR
	TON.	FOB	PRE-	TON.	FOB	PRE	TON.	FOB	PRE-	TON.	FOB	PRE-	TON.	FOB	PRE-	
2007	141,9	56,3	0,4	1.306,9	84,1	0,1	2.229,5	74,7	0,0	112,1	24,2	0,2	116,7	70,9	0,6	<b>310,2</b>
2008	47,2	31,8	0,7	1.847,0	241,2	0,1	2.484,1	187,3	0,1	83,2	54,7	0,7	80,0	37,0	0,5	<b>551,9</b>
2009	12,0	7,5	0,6	1.441,2	738,2	0,5	2.150,2	558,5	0,3	45,8	62,7	1,4	35,3	33,2	0,9	<b>1.400,1</b>
2010	16,5	32,9	2,0	30.981,	11.176,	0,4	2.324,3	695,3	0,3	66,9	87,5	1,3	23,4	24,3	1,0	<b>12.016,5</b>
2011	46.787,0	20.464,9	0,4	42.090,	18.237,	0,4	3.240,5	150,9	0,0	45,7	67,6	0,0	40,2	24,0	0,6	<b>38.944,4</b>
2012	61.863,3	21.033,0	0,3	138,1	15,3	0,1	2.657,8	187,9	0,1	46,0	68,3	1,5	14,8	4,8	0,3	<b>21.309,3</b>
2013	73.173,8	25.502,9	0,3	10.062	3.555,3	0,4	85.0257	27.242,	0,3	218,7	154,4	0,7	251,2	51,3	0,2	<b>56.506,6</b>
	67.129,4			34.047,6			29.097,2			519,3			245,5			<b>131.039,</b>

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

La importación de metales reciclados (ferrosos y no ferrosos) ha tenido un importante crecimiento, al pasar de 1,1 millones de USD en el año 2007 a 61,2 millones de USD en el año 2013 a valores FOB. Donde inicialmente (2008) las importaciones de metales no ferrosos representaron hasta el 88,7% de los metales reciclados comprados al exterior, mientras las compras de metales ferrosos fueron del 11,3%. Situación que se revertió drásticamente en el año 2013, en donde la importación de desechos ferrosos llegan al 92,4% en contraste con los desechos no ferrosos con el 7,6%. Ver Tabla 46.

**Tabla 46.**

**Importaciones de metales reciclados en millones USD FOB.**

<b>AÑO</b>	<b>NO FERROSOS</b>	<b>FERRO-SOS</b>	<b>T FOB-DÓLAR</b>	<b>% NO FERROSOS</b>	<b>% FERROSOS</b>	<b>%</b>
<b>2007</b>	0,78	0,31	<b>1,09</b>	71,5%	28,5%	<b>100%</b>
<b>2008</b>	4,32	0,55	<b>4,87</b>	88,7%	11,3%	<b>100%</b>
<b>2009</b>	4,81	1,40	<b>6,21</b>	74,4%	22,6%	<b>100%</b>
<b>2010</b>	6,99	12,02	<b>19,01</b>	36,8%	63,2%	<b>100%</b>
<b>2011</b>	4,47	38,94	<b>43,41</b>	10,3%	89,7%	<b>100%</b>
<b>2012</b>	5,51	21,31	<b>26,82</b>	20,6%	79,4%	<b>100%</b>
<b>2013</b>	4,66	56,51	<b>61,17</b>	7,6%	92,4%	<b>100%</b>

**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

La variación promedio de las compras externas de metales reciclados en el periodo 2007-2013 es de 133,1% lo que representa un crecimiento acelerado, incluso en el año 2008 se registró una variación positiva de 346,8%. En el año 2012 es el único periodo donde las compras de desechos metálicos fueron más bajas al compararlas con el año anterior (2011). Ver Tabla 47.

**Tabla 47**  
**Variación anual en las importaciones de metales reciclados**

<b>Año</b>	<b>Tasa de Variación</b>
<b>2008</b>	346,8%
<b>2009</b>	27,5%
<b>2010</b>	206,1%
<b>2011</b>	128,4%
<b>2012</b>	-38,2%
<b>2013</b>	128,1%
<b>Prom</b>	136,1%

**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

Al considerar únicamente las compras externas de metales reciclados medidas en Toneladas, se puede apreciar de mejor manera su pronunciado crecimiento, especialmente de residuos ferrosos, esto al considerar el volumen (Toneladas) importado año tras año, sin considerar los Valores FOB en los que influye de gran manera el precio de compra.

Debido al crecimiento progresivo que han tenido especialmente los sectores de la manufactura y el de la construcción en la economía ecuatoriana, se ha impulsado la demanda de materias primas metálicas, en donde al considerar los volúmenes importados medidos en Toneladas se observa que en el año 2013 se compraron al exterior 171.408 Toneladas, es decir 35,6 veces la cantidad importada en el 2007, esta variación acelerada se da desde el año 2010 debido al crecimiento progresivo de la demanda de desechos de hierro-acero como insumo principal de materia prima en las “acérras nacionales” y dado el déficit de este material en el mercado nacional es necesario su importación, de esta manera los desechos ferrosos son el material metálico que en todo el periodo 2007-2013 se han demandado en mayor cantidad del extranjero, para el 2013 representan el 98,4% del volumen. Ver Tabla 48.

**Tabla 48.**  
**Importaciones de metales reciclados toneladas**

AÑO	NO FERRO-SOS	FERRO-SOS	TONELADAS	% NO FERRO-SOS	% FERRO-SOS	%
2007	903,6	3.907,2	<b>4.810,8</b>	18,8%	81,2%	100%
2008	2.013,4	4.541,5	<b>6.554,9</b>	30,7%	69,3%	100%
2009	2.746,8	3.684,5	<b>6.431,3</b>	42,7%	57,3%	100%
2010	3.313,1	33.412,8	<b>36.725,9</b>	9,0%	91,0%	100%
2011	2.048,3	92.203,6	<b>94.251,9</b>	2,2%	97,8%	100%
2012	2.953,0	64.720,0	<b>67.673,0</b>	4,4%	95,6%	100%
2013	2.676,5	168.731,5	<b>171.408,0</b>	1,6%	98,4%	100%

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Siendo los desechos metálicos materia prima para el sector metalmeccánico, se analizará el peso (en %) de estos al comparar con grupos de importaciones más grandes:

Al comparar las importaciones de metales reciclados con las compras externas de Materias Primas para la Industria y Materias Primas en general, se observa que ha crecido en la participación en el periodo 2007-2013, sin embargo en promedio ha contribuido menos del 1% en ambos casos. Esto se debe a que en el país son pocas las industrias del Sector Metalmeccánica que poseen la infraestructura necesaria para fundir los desechos metálicos y convertirlos en materia prima, y a la vez que este proceso resulte competitivo en precios en relación a importar un producto semiprocesado. Ver Tabla 49.

**Tabla 49.**  
**Importaciones de metales reciclados Vs. otros grupos**

<b>Año</b>	<b>Metales Reciclados</b>	<b>Materias Primas Industria</b>	<b>Partic %</b>	<b>Materias Primas</b>	<b>Partic %</b>
<b>2007</b>	1,09	3.228,22	0,03%	4.093,48	0,03%
<b>2008</b>	4,87	4.587,28	0,11%	5.831,36	0,08%
<b>2009</b>	6,21	3.552,47	0,17%	4.669,81	0,13%
<b>2010</b>	19,01	4.620,63	0,41%	5.914,77	0,32%
<b>2011</b>	43,41	5.522,40	0,79%	7.231,10	0,60%
<b>2012</b>	26,82	5.431,31	0,49%	7.290,90	0,37%
<b>2013</b>	61,17	5.859,00	1,04%	7.829,20	0,78%

**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

Las importaciones de desechos metálicos por parte de industrias nacionales son realmente mínimas al compararlas con las compras externas realizadas al Sector Metalmeccánica de industrias extranjeras, ya que en ningún periodo analizado alcanzan el 1%, estas cantidades son menos importantes al concertar con las importaciones totales. Esto debido a que al comparar el precio de materias primas baratas (metales reciclados) con el precio de un bien completamente industrializado y con alto valor agregado resulta poco significativo en valores monetarios. Ver Tabla 50.

**Tabla 50.**  
**Importaciones de metales reciclados Vs. otros grupos**

Año	Metales Reciclados	Sector Metalmecánico	Partic %	Importaciones Totales	Partic %
2007	1,09	3.448,67	0,03%	12.907,11	0,01%
2008	4,87	5.361,39	0,09%	17.600,71	0,03%
2009	6,21	4.116,14	0,15%	14.096,90	0,04%
2010	19,01	4.921,50	0,39%	19.468,70	0,10%
2011	43,41	6.227,45	0,70%	23.151,90	0,19%
2012	26,82	6.492,35	0,41%	24.205,40	0,11%
2013	61,17	6.893,66	0,89%	26.041,60	0,23%

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Los bienes que el Sector Metalmecánico no produce en Ecuador siendo necesaria su importación han representado en promedio el 27,4%, es decir representan un poco más de la cuarta parte de las importaciones totales. En donde se destaca la importancia de desarrollar este sector para evitar la salida de dólares de la economía ecuatoriana. Ver Tabla 51.

**Tabla 51.**  
**Importaciones de productos del S. Metalmecánico Vs. otros grupos**

Año	Sector Metalmecánico	Partic. %	Importaciones Totales	Partic. %
2007	3.448,67	26,7%	12.907,11	100%
2008	5.361,39	30,5%	17.600,71	100%
2009	4.116,14	29,2%	14.096,90	100%
2010	4.921,50	25,3%	19.468,70	100%
2011	6.227,45	26,9%	23.151,90	100%
2012	6.492,35	26,8%	24.205,40	100%
2013	6.893,66	26,5%	26.041,60	100%

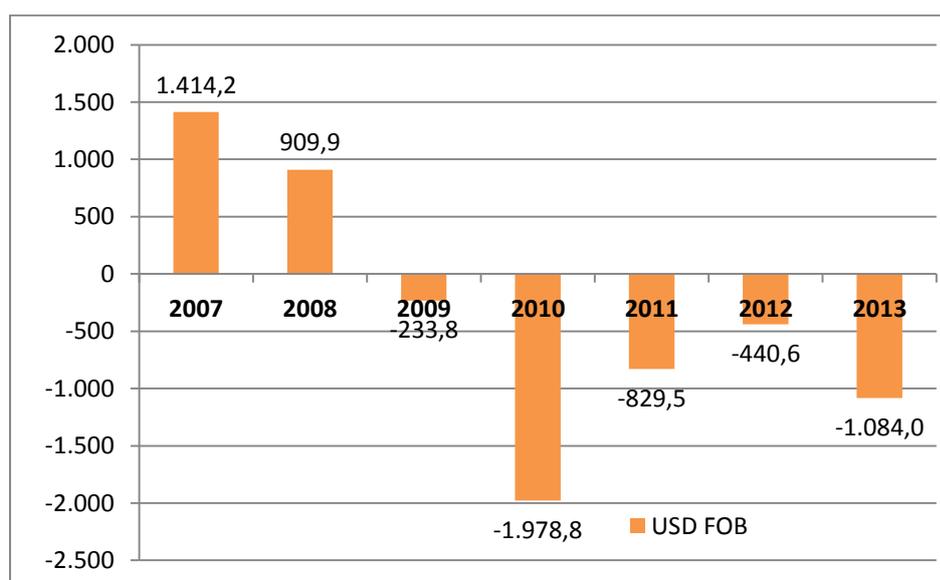
Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

### 4.3 Balanza Comercial y el reciclaje de metales

La Balanza Comercial es el registro de las importaciones y exportaciones de un país durante un período (Masaky, 2011). El saldo de la misma es la diferencia entre los bienes que un país vende al exterior y los que compra a otros países. En donde existen dos tipos: la negativa, que es cuando el valor de las exportaciones es inferior al de las importaciones; y la positiva cuando el valor de las exportaciones es mayor al de las importaciones.

#### 4.3.1 La Balanza Comercial ecuatoriana

Desde el año 2009 hasta el año 2013 se ha obtenido un Balanza Comercial Negativa, incluso en el año 2010 llega a USD -1.978,8 millones, en donde se evidencia un significativo deterioro de la misma. Estas cifras son parte de las principales preocupaciones del Gobierno en la economía nacional, ya que esto se considera como uno de los problemas estructurales profundos que tiene el Ecuador. Ver Figura 50.



**Figura 50. Evolución de Balanza Comercial**  
Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Las exportaciones Petroleras han ayudado a mitigar el gran desfase de intercambio comercial, esto gracias a los altos precios registrados del crudo (Anexo 16), no obstante desde hace varios años se han advertido significativos desequilibrios, sobre todo por el déficit no petrolero, con un alto crecimiento de las importaciones, en donde las exportaciones no han crecido al mismo ritmo. Este desequilibrio comercial es una clara señal de vulnerabilidad en la economía ecuatoriana, ya que Ecuador depende en gran medida de las exportaciones petroleras (principal producto de venta al exterior), y al darse una reducción en el volumen o precio afecta directamente a la Balanza Comercial. Por otro lado, uno de los factores que influyen en el aumento de las Importaciones es el incremento en las compras al exterior de Bienes de Capital, puesto que es un paso necesario para el cambio de la Matriz Productiva, objetivo planteado por el Gobierno.

El Gobierno ha incorporado restricciones arancelarias y ha impuesto cupos a ciertos bienes de importación, siendo la medida más rápida para mitigar el problema de comercio internacional. Pero también es necesario considerar el alto gasto público efectuado por el Gobierno que estimula el consumo y por ende las compras de bienes industrializados al exterior. En este sentido es importante señalar que una Balanza Comercial Negativa produce salida de divisas, poniendo en riesgo principalmente la sostenibilidad del sistema monetario actual (Dolarización), y afectando a la vez a la disminución de Reservas Monetarias, influyendo negativamente en la liquidez de la economía nacional, entre otros problemas económicos y sociales.

Se analizará la evolución que ha presentado la Balanza Comercial en los últimos siete años, y en el Anexo 12 se puede apreciar la variación de los precios: En los periodos 2007 y 2008 se registró un superávit comercial de 1.414,2 y 909,9 millones de USD respectivamente, debido principalmente a la exportación de bienes petroleros, no obstante la balanza comercial no petrolera ya registra un desfase de -4.336 millones de USD en el 2007, saldo negativo que se incrementaría considerablemente para el año 2008 al llegar a -7.545,5 millones de USD. En el año

2009 a diferencia de los años anteriores se registra una Balanza Comercial Negativa de -233,8 millones de USD, principalmente por la caída de precios en los productos petroleros. En el año 2010, a pesar de la recuperación del precio en la exportación petróleo y sus derivados, el déficit comercial creció en casi 500% en comparación al año 2009, esto debido a un importante crecimiento de las importaciones en general. En el año 2011 el déficit comercial decrece llegando a -829,5 millones de USD, en donde de alguna manera se observa una leve recuperación, debido al mejoramiento de la Balanza Comercial Petrolera, en donde nuevamente el precio fue un factor predominante. En el año 2012 y 2013 el déficit comercial se registró en -440,6 y -1.084 millones de USD respectivamente.

La Balanza Comercial Petrolera ha presentado un saldo positivo en todo el periodo 2007-2013, a diferencia de la Balanza Comercial No Petrolera que presentó saldo negativo en el mismo periodo, de esta forma se hace evidente la dependencia de la exportación de bienes petroleros para mitigar el desfase que muestra el intercambio comercial externo de otros bienes, en donde a diferencia del año 2007 y 2008 la venta de crudo al exterior no es suficiente para alcanzar un equilibrio o un saldo positivo en la Balanza Comercial ecuatoriana. Esto se debe a que las exportaciones han crecido a un ritmo menor que las importaciones, en donde el déficit en la Balanza Comercial no Petrolera casi se ha duplicado en los últimos siete años. (Tabla 52). Considerando que Ecuador comúnmente exporta en su mayoría productos primarios o semielaborados y a la vez importa bienes industrializados con un mayor valor agregado. Así por ejemplo, se vende petróleo y se compra derivados de petróleo, se exporta cacao y se importan chocolates, se exportan metales y minerales e importamos electrodomésticos, etc.

**Tabla 52.**  
**Balanza comercial**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	FOB USD						
<b>Exportaciones Totales</b>	<b>14.321,3</b>	<b>18.510,6</b>	<b>13.863,1</b>	<b>17.489,9</b>	<b>22.322,4</b>	<b>23.764,8</b>	<b>24957,6</b>
Petroleras	8.328,6	11.672,8	6.964,6	9.673,2	12.944,9	13.792,0	14107,7
No Petroleras	5.992,8	6.837,8	6.898,4	7.816,7	9377,5	9972,8	10849,9
<b>Importaciones Totales</b>	<b>12.907,1</b>	<b>17.600,7</b>	<b>14.096,9</b>	<b>19.468,7</b>	<b>23.151,9</b>	<b>24.205,4</b>	<b>26.041,6</b>
Bienes de Consumo	2.901,3	3.852,0	3.094,0	4.116,5	4.885,2	4.989,1	5.230,4
Materias Primas	4.093,5	5.831,4	4.669,8	5.914,8	7.231,1	7.290,9	7.829,2
Bienes de Capital	3.319,3	4.501,5	3.926,6	5.129,1	5.844,6	6.418,1	6.778,0
Combustibles y Lubricantes	2.578,3	3.217,5	2.338,3	4.042,8	5.086,5	5.441,3	6.080,2
Diversos	2,8	13,0	42,7	75,6	40,7	42,2	61,7
Ajustes	11,9	185,4	25,5	189,9	63,7	23,8	62,1
<b>Balanza Comercial Total</b>	<b>1.414,2</b>	<b>909,9</b>	<b>-233,8</b>	<b>-1.978,8</b>	<b>-829,5</b>	<b>-440,6</b>	<b>-1.084,0</b>
B. Comercial – Petrolera	5.750,2	8.455,4	4.626,3	5.630,4	7.858,4	8.350,7	8.027,5
Bal. Comercial - No petrolera	-4.336,0	-7.545,5	-4.860,2	-7.609,1	-8.687,8	-8.791,3	-9.111,5

**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

#### 4.3.2 Balanza Comercial del Sector Metalmeccánico

El reciclaje de metales es estratégicamente parte del Sector Metalmeccánico, considerando este antecedente, es necesario mencionar la importancia de este sector a la economía nacional, en donde según informes del Ministerio de Comercio Exterior, el Sector Metalmeccánico aparte de ser una de las principales fuentes de generación de trabajo directo e indirecto en el país, aportó con aproximadamente el 14% del PIB en el año 2013. En este sentido también es importante analizar cómo influyen las exportaciones de este sector versus las compras realizadas a industrias externas del Sector Metalmeccánico: Se ha registrado un déficit en todo el periodo

2007-2013, el cual presenta una clara tendencia creciente año tras año. Pasando de -3.009,4 millones de USD en el año 2007, a -6.380,4 millones de USD en el 2013. Ver Tabla 53.

**Tabla 53.**  
**Balanza Comercial del Sector Metalmeccánico.**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Exportaciones del S. M.</b>	439,3	483,1	341,2	399,4	413,3	505,5	513,3
<b>Importaciones a Industrias del S. M.</b>	3.448,7	5.361,4	4.116,1	4.921,5	6.227,5	6.492,3	6.893,7
<b>Balanza Comercial de productos del S. M.</b>	<b>-3.009,4</b>	<b>-4.878,3</b>	<b>-3.775,0</b>	<b>-4.522,1</b>	<b>-5.814,1</b>	<b>-5.986,9</b>	<b>-6.380,4</b>

**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

Dado en cada año el pronunciado déficit en intercambio comercial de productos del sector metalmeccánico que salen del país en comparación de los que ingresan, se refleja el bajo nivel industrial del Ecuador. Ya que el sector metalmeccánico ecuatoriano exporta en gran medida materias primas (metales reciclados o productos semiprosesados) y productos intermedios de bajo valor agregado como son varillas, perfiles, tubos, entre otros; en comparación a la importación de productos totalmente industrializados con alto valor agregado como son maquinaria, electrodomésticos, equipos de transporte, etc.

Una necesidad básica para que Ecuador mejore esta situación negativa es crear y desarrollar nuevas industrias, de tal manera de producir mayor volumen de bienes, evitando así su importación. Por otro lado es importante fortalecer a la Industria Nacional ya existente, para que esté en la capacidad de producir gran parte de las mercancías que actualmente se compran a industrias extranjeras, y a través de lograr

una mayor productividad y competitividad a nivel nacional e internacional, asegurar mercados externos para estos productos; así aumentar las exportaciones, conseguir mayor generación de empleo, mejorar el saldo de balanza comercial y mantener un flujo positivo de divisas, que asegure la sostenibilidad de la dolarización.

### **4.3.3 Balanza Comercial de metales reciclados**

El saldo de la Balanza Comercial de metales reciclados está dado por: el valor FOB de las ventas realizadas al exterior menos el valor FOB de la compras realizadas a empresas extranjeras de material metálico (ferroso y no ferroso) en calidad de desechos, el mismo que es usado como materia prima para industrias manufactureras del Sector Metalmeccánico.

La excesiva oferta de varios materiales (cobre, bronce, latón) y la baja demanda de estos en la Industria Nacional han hecho necesaria la exportación del excedente, dando un resultado positivo en la “Balanza Comercial de Metales Reciclados No Ferrosos” en el periodo 2007-2013. Por otro lado la oferta en el mercado nacional de algunos metales (hierro-acero, aluminio), principalmente los ferrosos, no es suficiente para cubrir su demanda. De esta manera el desabastecimiento es un tema de gran preocupación para varias industrias ecuatorianas que ocupan este material reciclado como materia prima para su producción, siendo así necesario adquirir en el exterior la cantidad faltante requerida. Esto ha impulsado al Gobierno a establecer restricciones y cupos para la salida de estos metales en calidad de desecho del país con el objetivo que la Industria Nacional pueda ocupar principalmente el material reciclado recolectado en el país como materia prima, así mitigar el problema de desabastecimiento de este sector y procurar reducir las importaciones. Como resultado de esto, en el periodo 2010 al 2013 se ha obtenido un resultado negativo en “Balanza Comercial de Metales Reciclados Ferrosos”, siendo un factor de gran influencia el aumento progresivo de la demanda de este material principalmente por las “acerías” nacionales y por ende el crecimiento progresivo en su importación. La exportación total de metales reciclados en comparación con su importación total, ha

dejado como saldo un superávit comercial en todo el periodo 2007-2013. Y pesar que en cada año se registra un resultado comercial positivo, se muestra una clara tendencia decreciente. En el año 2007 este saldo alcanza USD 93,8 millones; en el año 2009 en donde se empieza a aplicarse la restricción de la exportación de estos materiales cae significativamente hasta llegar a USD 33,8 millones; para el año 2013 el superávit se registra en USD 14,8 millones (ver Tabla 54). Los resultados anteriores reflejan en primera instancia el bajo nivel industrial del país al vender necesariamente materias primas en lugar de producirlas. No obstante es importante señalar que la actividad del reciclaje de metales ayuda a equilibrar la Balanza Comercial Total y a mitigar de alguna manera el profundo desfase de la Balanza Comercial No Petrolera que ha registrado un déficit comercial en cada periodo desde el 2007 al 2013.

**Tabla 54.**  
**Balanza Comercial de metales reciclados**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>EXPORTACIONES</b>							
<b>DE METALES</b>	<b>94,9</b>	<b>95,6</b>	<b>40,0</b>	<b>43,3</b>	<b>67,2</b>	<b>69,8</b>	<b>76,0</b>
<b>RECICLADOS</b>							
EXP. NO FERROSOS	62,4	57,0	22,4	39,5	60,8	66,4	71,5
EXP. FERROSOS	32,5	38,6	17,6	3,9	6,4	3,4	3,5
<b>IMPORTACIONES</b>							
<b>DE METALES</b>	<b>1,1</b>	<b>4,9</b>	<b>6,2</b>	<b>19,0</b>	<b>43,4</b>	<b>26,8</b>	<b>61,2</b>
<b>RECICLADOS</b>							
IMP. NO FERROSOS	0,8	4,3	4,8	7,0	4,5	5,5	4,7
IMP. FERROSOS	0,3	0,6	1,4	12,0	38,9	21,3	56,5
<b>BALANZA</b>							
<b>COMERCIAL DE</b>							
<b>METALES</b>	<b>93,8</b>	<b>90,7</b>	<b>33,8</b>	<b>24,3</b>	<b>23,8</b>	<b>42,9</b>	<b>14,8</b>
<b>RECICLADOS</b>							
BC NO FERROSOS	61,6	52,7	17,6	32,5	56,3	60,9	66,8
BC FERROSOS	32,2	38,0	16,2	-8,2	-32,5	-17,9	-53,0

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

A continuación se analiza que variación tendría la Balanza Comercial Total al no considerar la Balanza Comercial de Metales Reciclados: Se observa que en los periodos 2007 y 2008 el saldo positivo en B.C. se redujera en 6,6% y 10% respectivamente si no existiera intercambio comercial de desechos de metales. Con el mismo supuesto en el periodo 2009-2013 en donde se ha presentado saldo negativo en B.C. el déficit registrado aumentaría, de esta forma en el año 2009 existiría una significativa variación de -14,5%, en los próximos años 2010, 2011, 2012 y 2013 existiría una menor variación, incrementándose el déficit en -1,2%, -2,9%, -9,7% y -1,4% respectivamente, esto al no considerar el aporte que realiza la actividad del reciclaje de metales en el comercio exterior. (Ver Tabla 55)

**Tabla 55.**

**Balanza Comercial vs. Balanza Comercial de metales reciclados**

<b>AÑO</b>	<b>BALANZA COMERCIAL TOTAL (A)</b>	<b>BALANZA COMERCIAL METALES RECICLADOS (B)</b>	<b>(A) -(B)</b>	<b>VARIACIÓN</b>
<b>2007</b>	1.414,2	93,8	1.320,4	<b>-6,6%</b>
<b>2008</b>	909,9	90,7	819,2	<b>-10,0%</b>
<b>2009</b>	-233,8	33,8	-267,7	<b>14,5%</b>
<b>2010</b>	-1.978,8	24,3	-2.003,1	<b>1,2%</b>
<b>2011</b>	-829,5	23,8	-853,3	<b>2,9%</b>
<b>2012</b>	-440,6	42,9	-483,5	<b>9,7%</b>
<b>2013</b>	-1.084,0	14,8	-1.098,8	<b>1,4%</b>

**Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)**

La actividad del reciclaje de metales ha permitido el ingreso neto de divisas al Ecuador en USD 324,2 millones en forma acumulada en el periodo 2007-2013. Y al conocer a través de las entrevistas realizadas en esta investigación, que al abastecer de materia prima metálica a la industria ecuatoriana mediante el reciclaje nacional se

evitó la salida de divisas en aproximadamente USD 200 millones por concepto de importaciones, esto solo en el año 2012.

Una vez analizada la actividad de reciclaje de metales y considerando la proposición (hipótesis) planteada en este estudio, con el que se ha establecido relación entre variables sociales y económicas, principalmente el empleo y Balanza Comercial, se determina la veracidad de la siguiente Hipótesis. *¿El Reciclaje de Metales actualmente contribuye a equilibrar la Balanza Comercial y ha generado cientos de puestos de trabajo?*

La actividad del reciclaje de metales favorece a la Industria Nacional al proveer de materia prima de bajo costo al Sector Metalmeccánico. También contribuye a la economía nacional al equilibrar la Balanza Comercial, permite el ingreso de divisas y genera a la vez aproximadamente 20.000 mil puestos de trabajo en forma directa. Además el reciclaje de metales es parte de la solución en el problema de contaminación, ya que esta actividad procura la conservación del Medio Ambiente.

#### **4.4 Reciclaje de metales y el Medio Ambiente**

Es importante dar a conocer como el reciclaje de metales contribuye a mitigar la contaminación ambiental, esto debido a que se constituye como una eficiente alternativa para la gestión de residuos sólidos, además ahorra energía e importantes recursos naturales. Es decir la actividad del reciclaje contribuye a la conservación del Medio Ambiente.

#### **4.4.1 El Medio Ambiente y normatividad**

Se puede definir al Medio Ambiente como todo el espacio físico que rodea a un ser vivo, y con el cual el hombre puede interactuar en sus actividades. Este espacio físico está constituido por personas, animales, plantas, casas, calles, aire, naturaleza, etc. En donde todos estos elementos son considerados de una forma amplia y sin ninguna excepción. Desde el punto de vista científico se puede decir que el Medio Ambiente tiene una composición: abiótica formada por la hidrósfera (océanos, lagos, ríos y aguas subterráneas), la litósfera (masa terrestre y suelos) y la atmósfera (aire); por otro lado está la composición biótica constituida por los organismos vivos (virus, bacterias, hongos, plantas, animales y personas) y la materia orgánica muerta (organismos muertos y productos residuales). De una forma general se puede decir que existen interrelaciones continuas entre la componente biótica (seres vivos) y la componente abiótica (naturaleza muerta). (Montes, 2010) El resultado de estas interacciones se denomina impacto ambiental, es decir las perturbaciones de estas relaciones normales. De forma resumida se puede decir que el Medio Ambiente es el sistema constituido por elementos naturales (aire, agua, tierra, flora y fauna), y su relación entre sí. (Sbarato, Ortega, & Sbarato, 2010)

Dado el vertiginoso crecimiento demográfico, industrial y tecnológico, la contaminación del Medio Ambiente es uno de los principales temas que causan preocupación en el mundo, convirtiéndose en un grave problema que afecta a países desarrollados como países en desarrollo. Por esta razón se ha establecido normativa internacional para tratar la contaminación, a través de la celebración de varios tratados como: la Declaración de Río 1992 y la Cumbre de Johannesburgo 2002, en donde se llegó a un acuerdo en el cual los gobiernos actúen en pro de la conservación del Medio Ambiente, ya que el mejoramiento y protección del mismo es una cuestión fundamental para el bienestar de los pueblos y el desarrollo económico del mundo entero.

Dentro de la Constitución de la República del Ecuador se encuentra el sustento jurídico para la ejecución de políticas que protejan el Medio Ambiente. Siendo constitucionalmente deber del Estado garantizar el pleno goce de derechos, entre ellos el “buen vivir” y el derecho a un ambiente sano, esto está señalado en el artículo 14 el cual establece que “se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”. La Constitución señala que tanto el Estado como la ciudadanía tienen responsabilidades en torno al Medio Ambiente. En el numeral 6 del artículo 83 de la Carta Magna, se establece como responsabilidades de los ecuatorianos y ecuatorianas el de “respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible”. Por otro lado en el artículo 396 se establece que “el Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas”. En cuanto al comercio señala que “cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes y servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente”. Además se señala que todo daño al ambiente tiene las sanciones correspondientes, implicando también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

En el Código Penal de la legislación ecuatoriana se señalan sanciones al cometer delitos ocasionados en contra del Medio Ambiente, los cuales consisten en una pena de prisión que va de uno a 5 años, según la gravedad del delito. En donde

es importante mencionar que las acciones legales para perseguir y sancionar daños ambientales son imprescriptibles. (Ministerio del Ambiente, 2013)

Se había mencionado la alineación de la presente investigación a los principios y objetivos del Buen Vivir, en donde además de aspectos económicos y sociales, el ambiental es tema de gran relevancia. Ya que se plantea como estrategia fundamental el impulsar actividades que guarden armonía con la conservación de la Naturaleza, para lo cual se menciona la necesidad de desarrollar conocimiento y capacidades en la población para ofrecer servicios ambientales de alto valor agregado en la economía del país y en los ecosistemas.

#### **4.4.2 Contaminación del Medio Ambiente**

A pesar de existir leyes a favor del cuidado y protección del Medio Ambiente, la contaminación crece progresivamente. Esto se debe a la escasa concientización de la sociedad y a las ineficaces políticas junto a los débiles controles ambientales implementados por parte de los gobiernos.

Desde siempre el hombre ha sido el mayor depredador de la naturaleza, ya que al contaminar el ambiente se altera el equilibrio ecológico poniendo en peligro su propia existencia (Álvarez, 2006). La actividad humana ha traído efectos negativos como: fenómenos meteorológicos catastróficos, afecta a los suministros de agua y alimentos, se producen enfermedades (respiratorias, cutáneas, alérgicas, intestinales, estomacales) en la población. Y de continuar esta tendencia habrá profundas consecuencias negativas en algunos de los determinantes sociales y ambientales de la salud, como lo son: los alimentos el aire y el agua. (Organización Mundial de la Salud, 2012)

Los contaminantes son de tres tipos: sólidos, líquidos y gaseosos. Los desechos sólidos causan preocupación principalmente por la acumulación excesiva de estos y su vida prolongada en la Naturaleza. Los desechos líquidos son altamente contaminantes ya que se disuelven con mayor facilidad en el agua y son absorbidos por el suelo. Por otro lado los contaminantes gaseosos se disipan con relativa rapidez pero algunos de ellos son peligrosamente tóxicos para los seres vivos. Estos agentes nocivos afectan a la composición abiótica del Medio Ambiente, ya que se produce un impacto negativo en el suelo, en el aire y en el agua. Se hará mayor énfasis en la contaminación producida por la disposición inadecuada de los residuos sólidos, ya que tienen mayor relación con el reciclaje de metales.

### **Contaminación del suelo.**

Se da debido a la presencia de agentes peligrosos o tóxicos llamados “contaminantes” que alteran el equilibrio del suelo, afectando a todos los modos de vida que en él se desarrollan. La cercanía entre los seres humanos y el suelo facilita la probabilidad de deshacerse de los desechos en la tierra. Las sustancias líquidas producidas por la descomposición de los residuos son altamente peligrosas ya que estas son filtradas a través del suelo y pueden llegar a las corrientes subterráneas de agua. Los agentes tóxicos que contaminan el suelo afectan a: productos agrícolas, la intoxicación de los animales que viven en el hábitat, y al hombre al consumir alimentos (animales y plantas) contaminados. Siendo así la acumulación excesiva de sustancias extrañas (residuos) tóxicas para los organismos que habitan en el suelo. Además genera una degradación química que produce una pérdida parcial o total del nivel de productividad del suelo.

Entre los principales factores de contaminación al suelo se puede mencionar: el uso excesivo de fitosanitarios (plaguicidas, herbicidas); el derrame de petróleo, aceites y otras sustancias químicas; el arrojado indiscriminado de desechos industriales y desechos urbanos, así como la acumulación de estos; la excesiva tala de árboles para la elaboración de la materia prima y los incendios forestales. (Álvarez, 2006)

### **Contaminación del agua.**

El agua es parte esencial de nuestra propia naturaleza física y la de los demás seres vivos, ya que es un elemento indispensable en la dieta de toda planta, animal o persona. Sin ella no podría mantenerse la vida. También contribuye al bienestar general en todas las actividades humanas. Siendo el agua un elemento tan importante para el desarrollo de la vida, la contaminación de esta es evidente, además de su uso inapropiado. El agua se utiliza para irrigar cultivos y para dar a beber a los animales, los cuales a su vez se van a convertir en alimento para los seres humanos, formando la cadena alimenticia, de tal manera que si plantas y animales están contaminados, afectará también a las personas.

El agua de ríos, lagunas, lagos, esteros, mares son objetos día tras día de una rigurosa contaminación debido a las actividades humanas, principalmente al deshacerse de los residuos o desechos. El mal uso de este elemento ha hecho que el traslado del agua tenga un alto costo en lo económico y social. Considerando que posteriormente de ser usada por el ser humano está expuesta a desechos domésticos, residuos agropecuarios y residuos de procesos industriales, esto no permite que el agua vuelva a reincorporarse a la Naturaleza sin factores nocivos. De esta manera el agua contaminada se convierte en un vehículo de agentes infecciosos como hongos, virus, bacterias, etc.; además de sustancias tóxicas como pesticidas, metales pesados y otros compuestos químicos y orgánicos que son perjudiciales para la salud.

Se dice que el agua está contaminada cuando su composición y su estado no reúnen las condiciones necesarias para el tipo de utilización al que estaba destinada en su estado natural. Esto dado por la presencia excesiva de: desechos domésticos, desechos industriales, hidrocarburos, plaguicidas, herbicidas, metales pesados, desechos radiactivos, etc. Como consecuencia son varios los efectos perjudiciales que se dan:

- ❖ Varias veces causa la muerte de flora y fauna contaminada
- ❖ Alteración de los ciclos de biodegradación
- ❖ Escasez del elemento
- ❖ Alto costo del agua potable

### **Contaminación del aire.**

La contaminación del aire se da de igual forma que el agua y el suelo, debido a un desequilibrio en los componentes por acción de contaminantes, que se liberan en la atmósfera. Cuando la proporción de: nitrógeno 78%, oxígeno 21% y otros gases 1% varía se dice que existe una contaminación del aire. La excesiva concentración de elementos tales como el monóxido de carbono y el metano es letal para los seres humanos, además de afectar negativamente la composición atmosférica.

El aire siempre ha estado expuesto a la contaminación, principalmente por la actividad humana, con mayor intensidad desde la revolución industrial, debido a la presencia de: desechos gaseosos producidos por fábricas, quema de basura y de vegetación, las emisiones de smog de los automóviles, el uso de los cigarrillos y los gases de vertedero de los residuos sólidos, entre otros. Como consecuencia se da el deterioro de la capa de ozono y se produce el “efecto invernadero”.

La descomposición de los desechos o residuos cuando no es adecuadamente gestionada produce gas de vertedero, sustancia gaseosa altamente tóxica que se mezcla ágilmente en el aire de manera continua, debido a que la desintegración de los desechos es un proceso que puede durar más de 30 años produciendo malos olores y contaminando el aire. La incineración de los residuos provoca la dispersión de: cenizas ultra finas que se mezclan con el aire, el  $\text{CO}_2$ , metales pesados (plomo, cadmio y mercurio), gases de efecto invernadero y gases ácidos que contaminan rápidamente la atmósfera. Alterando así el normal desarrollo de la vida. (Álvarez, 2006)

#### 4.4.3 Los residuos sólidos y el reciclaje

Con la urbanización y el desarrollo de las ciudades, se ha profundizado la contaminación causada por la generación de desperdicios, esto resulta inevitable debido a la alta densidad de población, las actividades comerciales e industriales y la difícil tarea que resulta el manejo eficaz de los desechos. La basura es un factor contaminante del ambiente. Este impacto negativo se da por la acumulación de los desechos domésticos, desechos industriales, desechos de materiales de construcción, sustancias tóxicas, entre otras. Éstas alteran las características de un medio natural trayendo consigo un desequilibrio en la Naturaleza. Si los desechos son generados a un ritmo mayor que el que necesitan para descomponerse inevitablemente comenzarán a acumularse; contaminando el suelo, aire y agua. (Álvarez, 2006)

Es conocido que el mal manejo y la generación excesiva de los desperdicios traen consecuencias graves. Como resultado de ello, en la actualidad se puede presenciar problemas por el calentamiento global; el mismo que tiene efectos económicos como lo señala “Nicholas Stern, ex vice-presidente del Banco Mundial que advierte que “el cambio climático podría afectar gravemente a la economía mundial. Esta falta de compromiso acerca del cuidado del Medio Ambiente ha contribuido en al menos el 95% de los cambios climáticos. En la última década se registraron incrementos en las temperaturas hasta 0.46°C superando el promedio de la década anterior”. Esto ha causado una substancial reducción de los cultivos de los alimentos básicos; y por último cabe mencionar la influencia en el aumento de enfermedades. (Gordillo, Rodríguez , & Villacrés, 2011)

Para concientizar de mejor manera a la sociedad acerca de la correcta gestión de la basura, es importante conocer el tiempo que los desechos tardan en volver a la Naturaleza mediante la descomposición orgánica y química, de esta manera tener una mejor idea de uno los problemas más trascendentales para el Medio Ambiente, como lo es la generación excesiva de residuos. En el Cuadro 4 se presenta una estimación

sobre el tiempo en el cual los desechos se descomponen, esto depende de su degradabilidad, y del medio en el que están expuestos.

**Cuadro 4.**  
**Tiempo de descomposición de los residuos**

<b>Tiempo de descomposición</b>	<b>Materiales</b>
<b>3 meses a 1 año</b>	Papel, cartón
<b>6 meses</b>	Corchos de madera
<b>6 meses -1 año</b>	Alguna materia orgánica
<b>1 a 2 años</b>	Colilla de cigarrillo
<b>5 años</b>	Chicle
<b>10 años</b>	Latas de conserva
<b>100 años</b>	Encendedores
<b>Más de 100 años</b>	Latas de aluminio y plásticos

**Fuente: (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011)**

La humanidad vive en una sociedad de la abundancia, inmersos en la cultura del “usar y tirar”. El modelo actual de desarrollo se basa en el concepto erróneo que la tierra es capaz de generar una cantidad ilimitada de recursos y de asimilar todos los vertidos y residuos que generamos. Cada tonelada de residuos que generamos en los procesos de uso y consumo, previamente ha producido 5 toneladas de desperdicios en su fabricación y 20 toneladas de desechos en la extracción de las materias primas. Para intentar minimizar estas cantidades ingentes de basuras, hay dos opciones fundamentales que se deben llevar a cabo: consumir de una forma más responsable y una buena gestión de los residuos. (Cenes de la Vega, 2013)

En el Ecuador se generan un aproximado de 4`139.512 Toneladas de basura al año (2013). De los cuales la ciudad de Guayaquil aporta con cerca de 3 mil Tm. mientras la ciudad de Quito con cerca de 2 mil Tm. en forma diaria, esto considerando el sector urbano y parte del rural. (Ministerio del Ambiente, 2013). Esta basura presenta generalmente la composición señalada en el Cuadro 5.

**Tabla 56**  
**Composición de la basura.**

<b>Desechos orgánicos</b>	<b>61%</b>
<b>Plástico</b>	11%
<b>Cartón y papel</b>	9%
<b>Metales y vidrio</b>	7%
<b>Otros (desechos no reciclables)</b>	12%

**Fuente: (Álvarez, 2006)**

El Ministerio de Ambiente estima que apenas 61 municipios, de los 221 que existen en el país, separan la basura y solo 32 tienen un relleno sanitario (ver Glosario). Además se estima que sólo 20 municipios manejan correctamente los desechos de sus cantones. De esta forma la basura contamina suelos, ríos y el aire que respiramos. (Ecuavisa, 2012)

La disposición final de los residuos se constituye como uno de los temas de mayor preocupación para la población de cualquier zona urbana. En este sentido es importante considerar las diferentes opciones dada la realidad económica y social del Ecuador:

- ❖ Arrojar los desechos a un vertedero legal o clandestino resulta de bajo valor monetario pero altamente contaminante.
- ❖ La incineración de la basura resulta costosa y muy contaminante a la vez.
- ❖ La disposición final de residuos en rellenos sanitarios, acompañado de técnicas para la recuperación de materiales como el reciclaje, es la opción más viable en el sentido ambiental y social, sin embargo también es la más costosa.

El reciclaje constituye la alternativa ambiental más eficiente para la gestión de residuos (comparando con el vertido y la incineración), ya que esta actividad prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios, esto al considerar que al aprovechar parte de los residuos se logra una significativa disminución de los mismo, por otro lado evita la emisión de gases tóxicos generados a través de la incineración. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011). Donde es importante mencionar que muchas veces el énfasis que se da a los proyectos de reciclaje se debe más a una tendencia hacia la protección del Medio Ambiente, pues en el caso de materiales como el papel, vidrio y algunos plásticos mezclados en la basura, el costo de los subproductos es menor que el costo que se tiene para llevar a cabo los programas de reciclaje. Este problema se profundiza cuando la sociedad carece de conocimiento y por ende cultura sobre el reciclaje y buenas prácticas ambientales.

En Ecuador del 30% de material inorgánico (papel, cartón, plásticos, vidrio, metales), se recicla apenas el 10%. Esto debido a la dificultad de separar los residuos una vez que se han mezclado con basura orgánica y otros materiales no reciclables que contaminan con grasa, aceite y otras sustancias químicas el material que podría ser reciclado. Esto es consecuencia de una baja educación ambiental, ya que según datos del INEC, más de 8 de cada 10 hogares ecuatorianos no clasifican la basura, es decir, no realizan ninguna actividad de reciclaje de los residuos que producen. Así

también, apenas el 25,9% de los hogares ecuatorianos tienen capacitación sobre reciclaje. (INEC, 2013)

El reciclaje contribuye significativamente a la protección del Medio Ambiente, ya que permite un ahorro de energía eléctrica, de combustibles, de recursos naturales, a la vez disminuye el volumen de basura acumulada y la emisión de gases. Es decir reduce la contaminación en general. Por tal razón es importante aprovechar los residuos sólidos que tienen la capacidad de ser reciclados (papel, vidrio, algunas clases de plásticos y sobre todo los metales), para evitar mayor contaminación, considerando además la buena calidad de los productos al usar materia prima reciclada.

El reciclaje genera importantes beneficios ambientales entre ellos se puede mencionar:

- ❖ Reciclar una tonelada de papel ahorra hasta 31 árboles, 4.000 kw/h de energía, 1,7 barriles (270 litros) de petróleo, 10,2 millones de btu de energía, 26.000 litros de agua y 3,5 metros cúbicos de espacio en los vertederos.
- ❖ La quema de 1 Tm. de papel generaría cerca de 750 kilogramos de dióxido de carbono.
- ❖ El reciclaje de papel ahorra un 65% de la energía necesaria para hacer nuevo papel, también reduce la contaminación del agua en un 35% y la contaminación del aire en un 74%.
- ❖ Reciclar una tonelada de envases de cartón ondulado ahorra 390 kw/h de energía, 1,1 barriles (176 litros) de petróleo, 6,6 millones de btu de energía, y 5 metros cúbicos de relleno sanitario.
- ❖ El cartón reciclado requiere sólo el 75% de la energía necesaria para hacer el nuevo cartón.
- ❖ Cada envase de vidrio reciclado ahorra electricidad suficiente para mantener encendido un foco de 100 w por varias horas.

- ❖ Por cada 3.000 botellas que se reciclan se ahorra 130 kilogramos de combustible, debido a que el vidrio reciclado se funde a una temperatura más baja.
- ❖ El reciclaje de plásticos disminuye la emanación de gases tóxicos y el uso de químicos peligrosos. (Bureau of International Recycling, 2014)

Es necesario establecer proyectos para el desarrollo del reciclaje y por ende adoptar medidas de protección a la Naturaleza. Martín Medina, investigador del Banco Interamericano de Desarrollo manifiesta que “el reciclaje se constituye en un ejemplo perfecto de desarrollo sustentable: crea empleos, reduce la pobreza, previene la contaminación, conserva recursos naturales, suministra materias primas de bajo costo a la industria, mejorando así su competitividad, y protege el medioambiente.” Por lo expuesto anteriormente se considera que el reciclaje es una de las vías que ayudará a evitar que se propaguen más perjuicios ambientales y además es una actividad que permite lograr una mejor calidad de vida en la sociedad en general. (Gordillo, Rodríguez , & Villacrés, 2011)

#### **4.4.4 Reciclaje de metales y el Medio Ambiente**

Los desechos metálicos son parte importante de los residuos sólidos, principalmente se generan en las industrias del Sector Metalmeccánico, pero además sectores tales como: el comercio, la construcción, el transporte, los hogares, etc. son significativos generadores de desechos metálicos. Siendo el reciclaje de metales una alternativa eficiente en cuanto a la gestión de dichos residuos.

El metal ferroso es el material más reciclado. En el año 2008, 1,3 mil millones de toneladas de acero fueron producidas, en donde casi el 40% de la producción mundial de acero se hizo a partir de chatarra. Siendo los materiales provenientes del reciclaje esenciales para la supervivencia de la industria, ya que incluso los metales primarios a menudo requieren el uso combinado de materiales reciclados. El

aluminio, que es el metal más abundante en la corteza terrestre, es uno de los materiales más reciclados (después de acero y papel) esto se da ya que es muy viable económicamente reciclarlo. Es así que más del 33% de la producción mundial de aluminio proviene del reciclaje. (Bureau of International Recycling, 2014) Ver Cuadro 5.

**Cuadro 5.**  
**Aporte del reciclaje a la producción mundial de metales**

<b>Aluminio</b>	<b>Más del 33%</b>
<b>Cobre</b>	Más del 40%
<b>Plomo</b>	Más del 35%
<b>Zinc</b>	Más del 30%

**Fuente: (Bureau of International Recycling, 2014)**

Los marcos de acero de automóviles contienen al menos 25% de acero reciclado; un aparato eléctrico típico generalmente se hace con 75% de material ferroso reciclado. Las latas de acero consisten en al menos un 25% de materia prima reciclada. Un auto en promedio contiene hasta 10 kg de zinc en sus paneles de la carrocería galvanizados. Cuando se desechan, estos paneles se pueden convertir fácilmente en nuevas piezas de idéntica calidad. De esta manera es evidente la dependencia de la industria actual acerca del reciclaje de metales. (Bureau of International Recycling, 2014)

A través de esta investigación se conoció la influencia positiva del reciclaje de metales en aspectos económicos y sociales, entre ellos principalmente: la generación de empleos; el abastecimiento de materia prima barata, disminuyendo costos de producción; la reducción de importaciones y el ingreso de divisas a la economía. Siendo importante mencionar que el reciclaje cumple principalmente funciones a favor de la protección del Medio Ambiente y la conservación de recursos naturales, a pesar de los importantes beneficios antes mencionados. Esta actividad es un tema de

interés mundial, ya que actualmente uno de los desafíos más grandes que tiene la humanidad es la conservación de la Naturaleza.

### **Aporte del reciclaje de metales ferrosos al Medio Ambiente**

En comparación con la extracción de mineral, el uso de metales ferrosos secundarios reduce significativamente: las emisiones de CO<sub>2</sub>, el consumo de energía, el consumo de agua y la contaminación del aire. El reciclaje de acero hace uso más eficiente de los recursos naturales de la tierra, ya que este material es ideal para el reciclado porque no pierde ninguna de sus propiedades físicas durante el proceso que se puede repetir un número indefinido de veces. El acero es 100% reciclable y por lo tanto se puede usar para las mismas aplicaciones como el acero producido a partir de material virgen.

- ❖ Reciclar una tonelada de acero ahorra 1.100 kilogramos de mineral de hierro, 630 kilogramos de carbón y 55 kilogramos de piedra caliza.
- ❖ Las emisiones de CO<sub>2</sub> se reducen en un 58% mediante el uso de chatarra ferrosa.
- ❖ Reciclar una tonelada de acero ahorra 642 kwh de energía; 1,8 barriles (287 litros) de petróleo; 10,9 millones de btu de energía y 2,3 metros cúbicos de espacio en los vertederos.
- ❖ El reciclaje de acero utiliza 74% menos de energía, un 90% menos de materiales vírgenes y el 40% menos de agua; también produce 76% menos de los contaminantes del agua, el 86% menos de los contaminantes del aire y 97% menos de residuos mineros. (Bureau of International Recycling, 2014)

### **Aporte del reciclaje de metales no ferrosos al Medio Ambiente**

- ❖ Una tonelada de aluminio reciclado ahorra hasta 8 toneladas de bauxita (mineral), 14.000 kwh de energía, 40 barriles (6.300 litros) de petróleo, 238 millones btu de energía y 7,6 metros cúbicos de relleno sanitario.
- ❖ La energía que se ahorra al reciclar una tonelada de aluminio es más que suficiente para abastecer a una casa de los EEUU. por un año entero (el hogar promedio de EEUU. utiliza cerca de 10.000 kwh año).
- ❖ El reciclaje de aluminio utiliza 95% menos energía que la producción de aluminio utilizando materias primas vírgenes.
- ❖ Reciclar una lata de aluminio ahorra suficiente energía para alimentar una bombilla de 100 vatios durante casi cuatro horas.
- ❖ Por cada lata fabricada utilizando mineral virgen, la misma cantidad de energía utilizada producirá 20 latas recicladas.
- ❖ El reciclaje de cobre ahorra hasta un 85% de la energía utilizada en la producción primaria.
- ❖ Mediante el uso de chatarra de cobre, reducimos las emisiones de CO2 en un 65%.
- ❖ La producción de zinc secundario utiliza 76% menos energía que los primarios.
- ❖ El uso de plomo secundario en lugar de mineral reduce las emisiones de CO2 en un 99%.
- ❖ La producción primaria de estaño requiere 99% más energía que la producción secundaria. (Bureau of International Recycling, 2014)

Dado el desarrollo industrial y tecnológico, además del crecimiento demográfico, aumento de la cultura de consumo y al considerar que una sociedad tiene bajas tasas de reciclaje de metales, debería disponerse de grandes extensiones de terreno utilizadas como vertederos que colapsarían con facilidad, dado el volumen

de los metales industrializados (autos, aviones, electrodomésticos, etc.) y su dificultad para compactarlos. Considerando además que se generaría residuos inicialmente en el proceso de obtención de materias primas primarias, posteriormente en los procesos industriales y por último productos que al cumplir su vida útil se convertirán inevitablemente en desechos. Todos estos residuos se expondrían directamente a la Naturaleza, si no fuera posible el reciclaje de metales. En donde de los 84 metales conocidos varios de ellos son metales pesados, es decir altamente contaminantes (plomo, mercurio, berilio, bario, cadmio, cobre, manganeso, níquel, estaño, vanadio y el cinc). La peligrosidad de los metales pesados es inminente al no ser química ni biológicamente degradables, pueden permanecer en un ecosistema durante cientos de años. Al acumularse y considerando su alta toxicidad contaminan suelo, agua y aire, además de plantas y animales que al ser consumidos por personas podrían causar enfermedades y hasta la muerte. (Orozco, Pérez, & Gonzalez, 2011)

En este sentido, el desarrollo de la actividad de reciclaje de metales es deseable para toda la sociedad. Debido a los beneficios ambientales, a la generación de ingresos y de empleos, al evitar altos costos debido a la gestión de los residuos y al aumentar la vida útil de rellenos sanitarios. Con el reciclaje de metales se mejora la calidad de vida de la población en general.

El uso de metales reciclados se ha convertido en parte integral de la industria ya que muchas veces mejora su viabilidad económica. Pero el beneficio más importante es reducir el impacto ambiental, ya que esta actividad permite el ahorro de: recursos naturales, energía eléctrica y combustibles; Además disminuye la emisiones tóxicas al aire y evita la contaminación causada por la extracción de nuevas materias primas. Es decir el reciclaje ayuda a sostener el Medio Ambiente para generaciones futuras. (Newell, 2011)

El reciclaje de metales es una actividad económica que permite el desarrollo sustentable, ya que puede perdurar a través del tiempo. El crecimiento de esta actividad permite satisfacer las necesidades de la población sin sacrificar las necesidades de las futuras generaciones.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

Sobre la base de la investigación y la información procesada en el presente estudio se presentan las siguientes conclusiones:

- ❖ La actividad del reciclaje de metales (ferrosos y no ferrosos) consiste en utilizar los desechos (metálicos) como materia prima para la industria manufacturera. De este modo el reciclaje de metales es estratégicamente parte del Sector Metalmeccánico, el mismo que está relacionado con sectores claves en la economía ecuatoriana (Construcción, Petrolero, Minero, Comercio, etc.).
  
- ❖ La actividad del reciclaje de metales permite abastecer a la industria manufacturera metalmeccánica de materia prima de la forma más eficiente económica, social y ambientalmente. En donde las provincias de Guayas y Pichincha se constituyen como las principales localidades recicladoras del país, debido a su gran concentración poblacional, comercial e industrial. Las industrias ecuatorianas del Sector Metalmeccánico al usar residuos metálicos como materia prima obtienen importantes ahorros, esto al comparar con el abastecimiento mediante fuentes primarias (minas) en donde en la mayoría de los casos sería necesaria su importación.
  
- ❖ El reciclaje de metales es una actividad no tradicional, la cual resulta una propuesta eficaz que contribuye favorablemente en la problemática de la economía ecuatoriana, que se caracteriza por depender de exportaciones de bienes primarios y “la Inversión o Gasto Público” para dinamizar la economía y generar empleo. El reciclaje de metales es una actividad que genera puestos de trabajo a miles de personas, entre ellos principalmente recolectores; además ocupa a microempresarios, empresarios y sus trabajadores. Los recolectores son el grupo más vulnerable ya que sus actividades laborales

comúnmente están marcadas por: el subempleo, la insalubridad y el rechazo social. Sin embargo gracias al reciclaje miles de personas no viven en condiciones de pobreza.

- ❖ Los hogares, el comercio y principalmente la industria ofertan residuos metálicos, mientras que industrias manufactureras demandan este material. En el caso de los metales ferrosos (hierro-acero) la demanda es mayor a la oferta, siendo necesario importar este material para cubrir tal déficit. En el caso de los metales no ferrosos (cobre, bronce, aluminio, entre otros) la oferta de estos residuos es mayor al volumen demandado, ya que la industria nacional no es capaz de absorber el excedente, siendo necesario su exportación.
  
- ❖ Debido a que la economía ecuatoriana se caracteriza por exportar en mayor medida materias primas y a la vez importar bienes industrializados de mayor valor agregado, se ha registrado una Balanza Comercial negativa desde el año 2009 al 2013. En donde el intercambio comercial de residuos metálicos ha contribuido de alguna manera para mitigar dicho saldo deficitario, esto debido a que las exportaciones de metales reciclados son mayores que las importaciones de este material. El reciclaje de metales permite el ingreso de divisas a la economía nacional.
  
- ❖ Dado el desarrollo urbano, comercial, tecnológico e industrial, el manejo eficaz de los residuos sólidos es una problemática importante en el Medio Ambiente y considerando el crecimiento de la contaminación, el reciclaje de metales es una alternativa eficiente y un ejemplo de desarrollo sustentable ya que: crea empleos, reduce la pobreza, previene la contaminación, conserva recursos naturales, suministra materias primas de bajo costo a la industria, y protege el Medio Ambiente.

- ❖ El reciclaje de metales mejora la calidad de vida de la población en general, ya que gracias a esta actividad se reduce los niveles de contaminación. Es una actividad económica que puede crecer progresivamente, satisfaciendo necesidades de la población actual sin sacrificar necesidades de las futuras generaciones.
  
- ❖ La presente investigación ha mostrado el cumplimiento de la hipótesis planteada sobre la contribución que realiza el reciclaje de metales a incrementar las exportaciones (mediante metales no ferrosos) y a la reducción de importación de materias primas ferrosas en la economía nacional. Además a través de la investigación de campo, se puede comprobar que el reciclaje y el procesamiento de chatarra de metal sí ha contribuido a mejorar en algo la Balanza Comercial del Ecuador, y a la vez ha generado miles de puestos de trabajo.

## **5.2 Recomendaciones**

- ❖ A través de la capacitación y acceso al financiamiento, el Gobierno debe promover el desarrollo en infraestructura, tecnología e innovación en el Sector Metalmecánico y lograr que mayor parte de industrias se abastezcan de materia prima nacional reciclada, de esta manera reducir costos de producción, alcanzando mayor competitividad en el mercado internacional. Así alinear parte de la Industria Metalmecánica con el objetivo propuesto por el Gobierno en el “Cambio de la Matriz Productiva”. También es importante poner mayor énfasis en establecer normativa y desarrollar políticas para que industrias que consigan el potencial para utilizar estos materiales como materia prima puedan abastecerse en el mercado nacional sin mayores complicaciones.

- ❖ Mayor planificación y ejecución de políticas de parte del Gobierno, para garantizar la sostenibilidad del trabajo en actividades no tradicionales como el reciclaje, y a la vez velar por mejorar las condiciones de vida de las personas que trabajan en estas actividades, al considerar que la mayoría de ellos no poseen ningún esquema de seguridad económica o de salud.
  
- ❖ Los municipios deben considerar a los recolectores como parte fundamental en la formulación de estrategias para una adecuada gestión de desechos sólidos. Siendo necesario una mayor y mejor organización de los recolectores a través de gremios, de esta forma trabajar conjuntamente (municipios y gremios de reciclaje) para conseguir mejores condiciones de trabajo para los recolectores. Para esto es importante brindar capacitación en cuanto a: las medidas de seguridad necesarias para mitigar peligros inherentes a la actividad del reciclaje, como es usar protección adecuada (guantes, mascarillas, etc.); evitar la presencia de niños, evitar la recolección de bienes públicos o privados, entre otros. Además los gobiernos locales, a través de la capacitación a micro y pequeñas empresas deben buscar la optimización de la cadena de compra en el reciclaje, de esta manera conseguir que intermediarios como recolectores mejoren sus ingresos y sus condiciones de vida.
  
- ❖ A través del planteamiento de metas y estrategias por parte del Gobierno para impulsar el desarrollo del reciclaje en cuanto al mejoramiento de las tasas de recolección, mejorar de alguna manera el profundo desfase que se evidencia en la Balanza Comercial. Esto es posible ya que al existir mayor volumen de material reciclable disponible en el mercado, por un lado en el caso de las importaciones que necesariamente se realizan al existir un déficit de esta materia prima, la industria nacional compraría un menor volumen al exterior. Por otro lado en relación a los materiales que no pueden ser absorbidos debido a su baja demanda, se constituirán como un mecanismo para aumentar las exportaciones. El Gobierno debe considerar al reciclaje de metales como mecanismo de apoyo para

mejorar la productividad y competitividad de la industria nacional, así mejorar el saldo de la Balanza Comercial, ya que evitar la salida de divisas de la economía ecuatoriana es fundamental para mantener la sostenibilidad de la dolarización.

- ❖ El Gobierno deberá desarrollar programas para fortalecer la educación ecológica de la sociedad, así logrará mayor conciencia social y ambiental. Capacitar a la sociedad en general sobre prácticas de reciclaje, para lo cual en primera instancia crear incentivos a quienes ejercen esta actividad. Posteriormente a través de un adecuado marco normativo establecer responsabilidades para municipios, empresa privada, gremios de reciclaje y hogares. Considerar modelos exitosos desarrollados exteriormente basados en procesos de separación obligatoria tanto para industrias como hogares, además de la exigencia y control de parte del Gobierno para el cumplimiento de las normas, estableciendo multas o sanciones cuando se hayan incumplido.
  
- ❖ Actualmente, es evidente la necesidad que en Ecuador se apoye de mejor manera el reciclaje por medio de políticas públicas y programas educativos. Así procurar la gestión de residuos metálicos de forma económicamente viable, socialmente deseada y ambientalmente adecuada. El reciclaje es una respuesta adaptativa a la escasez, una actividad económica en la cual individuos y sociedades tratan de hacer un uso más eficiente de los recursos. Un tema que debe ser considerado para formular estrategias y mecanismos para mejorar la calidad de vida de las personas a través del tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

- <http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction>
- Medina Párraga, J. (Julio de 2010). *Repositorio UTE*. Obtenido de ESTUDIO INTEGRAL PARA LA RECUPERACIÓN DE CHATARRA:  
[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16153/1/42743\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/16153/1/42743_1.pdf)
- Ordenanza 332 del Distrito Metropolitano de Quito. (26 de Diciembre de 2013). *EMASEO*.  
 Obtenido de <http://www.emaseo.gob.ec/index.php/ordenanza-de-aseo-332.html>
- ADELCA. (Febrero de 2013). RECICLAJE DE METALES. (A. M. Oca, Entrevistador)  
*Agencia Pública de Noticias de Ecuador y Suramérica Andes*. (29 de Marzo de 2013). Obtenido de Ecuador triplica la inversión en el sector social:  
<http://www.andes.info.ec/es/actualidad/ecuador-triplica-inversion-sector-social.html>
- Alvarado, J., Cárdenas, R., & Ordoñez, N. (2011). *"Impacto social de la contaminación generada por el botadero de basura en el sitio Estero Medina del Cantón Santa Rosa 2009-2010"*. Obtenido de Repositorio universidad de Machala:  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/1102/1/T-UTMACH-FCS-590.pdf>
- Álvarez, H. (2006). *Características Generales de los Desechos*. Obtenido de Dspace Espol:  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6948/5/Proyecto-Contenido.pdf>
- Ampuer, M. F. (1 de Marzo de 2013). *Yo, Reciclador*. Obtenido de Soho Ecuador:  
<http://www.revistasoho.com.ec/revistasohoecuador/?p=230>
- ANDEC S. A. (Abril de 2013). RECICLAJE DE METALES. (A. M. Oca, Entrevistador)  
*Andes/ME*. (23 de Junio de 2011). *Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica Andes*.  
 Obtenido de Dos provincias concentran el 72% de ventas y 55% de trabajadores:  
<http://andes.info.ec/>
- Andrade, J. G. (05 de Mayo de 2012). *La Hora*. Obtenido de El desempleo:  
<http://www.lahora.com.ec/noticias>
- Banco Central del Ecuador. (23 de 06 de 2013). *Comercio Exterior*. Obtenido de Consulta X  
 nandina: [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/ComercioExterior.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp)

Banco Central del Ecuador. (26 de Febrero de 2014). *BALANZA DE PAGOS*. Obtenido de EVOLUCIÓN DE LA BALANZA COMERCIAL:

<http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/299-evoluci%C3%B3n-de-la-balanza-comercial>

Banco Central del Ecuador. (26 de Febrero de 2014). *BALANZA DE PAGOS*. Obtenido de EVOLUCIÓN DE LA BALANZA COMERCIAL:

<http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/299-evoluci%C3%B3n-de-la-balanza-comercial>

Banco Central del Ecuador. (Febrero de 2014). *BALANZA DE PAGOS*. Obtenido de EVOLUCIÓN DE LA BALANZA COMERCIAL:

<http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/299-evoluci%C3%B3n-de-la-balanza-comercial>

Banco Central del Ecuador. (2 de Febrero de 2014). *Comercio Exterior*. Obtenido de Evolución de la Balanza Comercial:

Banco Central del Ecuador. (23 de 06 de 2014). *Comercio Exterior*. Obtenido de Consulta X nandina: [http://www.portal.bce.fin.ec/vto\\_bueno/ComercioExterior.jsp](http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp)

BCE. (Diciembre de 2014). Obtenido de Reporte mensual de inflación:

<http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Inflacion/inf201212.pdf>

BCE. (Abril de 2014). *BCE*. Quito: BCE. Obtenido de Estadísticas Macroeconómicas.

BCE. (Abril de 2014). *Información Estadística Mensual*. Quito: BCE. Obtenido de Estadísticas Macroeconómicas.

BCRP. (03 de Mayo de 2013). *BANCO CENTRAL DE RESERVA DE PERÚ*. Obtenido de Glosario:

<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/s.html>

Biodegradable. (1 de 10 de 2012). Obtenido de Reciclaje:

[http://www.biodegradable.com.mx/que\\_es\\_reciclar.html](http://www.biodegradable.com.mx/que_es_reciclar.html)

Bravo, M. (julio de 2012). *Grupo Mario Bravo*. Obtenido de Blog sobre el reciclaje:

<http://grupomariobravo.com/blog/>

- Bravo, M. (julio de 2013). *Grupo Mario Bravo*. Obtenido de Blog sobre el reciclaje:  
<http://grupomariobravo.com/blog/>
- Bueno Loja, Y. (Marzo de 2009). *Biblioteca Virtual de la Universidad Tecnológica Equinoccial*.  
 Obtenido de INCIDENCIA DEL PROGRAMA DE RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS  
 IMPLEMENTADOS POR LA EMPRESA MUNICIPAL DE ASEO DE CUENCA EMAC:  
[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10310/1/38152\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10310/1/38152_1.pdf)
- Bueno, Y. (Marzo de 2009). *Biblioteca Virtual de la Universidad Tecnológica Equinoccial*.  
 Obtenido de INCIDENCIA DEL PROGRAMA DE RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS  
 IMPLEMENTADOS POR LA EMPRESA MUNICIPAL DE ASEO DE CUENCA EMAC:  
[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10310/1/38152\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10310/1/38152_1.pdf)
- Bureau of International Recycling. (13 de 09 de 2014). *Bureau of International Recycling*.  
 Obtenido de <http://www.bir.org/>
- Cantos, L. M. (08 de Febrero de 2011). *El Diario*. Obtenido de La importancia de la educación:  
<http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/181199-la-importancia-de-la-educacion/>
- CAPEIPI. (2013). *Sector priorizado o industria estratégica a la que pertenecen*. Quito.
- Casado, F., Márquez, L., Guiral, B., & Sarrias, R. (17 de Enero de 2012). Obtenido de Los  
 Commodities como instrumento de inversión:  
[http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/07\\_04\\_commodities.pdf](http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/07_04_commodities.pdf)
- Cenes de la Vega. (2013). *Diagnóstico Ambiental Municipal*. Obtenido de Análisis del ciclo de  
 vida de los residuos:  
[http://www.cenesdelavega.es/pub/documentos/documentos\\_A2.RESIDUOS\\_4bcd4920.pdf](http://www.cenesdelavega.es/pub/documentos/documentos_A2.RESIDUOS_4bcd4920.pdf)
- Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América*. (13 de Noviembre de 2012).  
 Obtenido de Reciclaje de residuos sólidos:  
<http://www.ciceana.org.mx/recursos/Reciclaje%20de%20residuos%20solidos.pdf>
- CEPAL. (2014). *Sección de Información Pública y Servicios Web*. Obtenido de  
[http://www.cepal.org/prensa/noticias/comunicados/7/50487/TablaPIB-  
 Estudio\\_economico2013\\_ESP.pdf](http://www.cepal.org/prensa/noticias/comunicados/7/50487/TablaPIB-Estudio_economico2013_ESP.pdf)
- Choren, S. (21 de Diciembre de 2012). *Centro Regional de Investigaciones Científicas y*

*Tecnológicas*. Obtenido de Calidad de vida:

<http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/CalíVida.htm>

COMERCIO EXTERIOR. (25 de Abril de 2013). *Comercio Exterior ec*. Obtenido de Ranking de las diez principales empresas exportadoras e importadoras del Ecuador :

<http://datasur.com/LS/login.php>

*Comercio y Finanzas Internacionales*. (23 de Octubre de 2012). Obtenido de Ecuador- Evolución Macroeconómica: [http://www.comercioexterior.ub.edu/correccion/11-](http://www.comercioexterior.ub.edu/correccion/11-12/ecuador/evolucion.htm#varsocioeconomicas)

[12/ecuador/evolucion.htm#varsocioeconomicas](http://www.comercioexterior.ub.edu/correccion/11-12/ecuador/evolucion.htm#varsocioeconomicas)

Comisión Nacional del Mercado de Valores. (2012). *Gúia Informativa de la CNMV*. Madrid:

CNMV.

*Ecuavisa* . (3 de Julio de 2013). Obtenido de Guayaquil la ciudad con mayor migración interna del Ecuador: [http://www.ecuavisa.com/articulo/especiales/especial-guayaquil/34993-](http://www.ecuavisa.com/articulo/especiales/especial-guayaquil/34993-guayaquil-es-la-ciudad-con-mayor-migracion-interna-del)

[guayaquil-es-la-ciudad-con-mayor-migracion-interna-del](http://www.ecuavisa.com/articulo/especiales/especial-guayaquil/34993-guayaquil-es-la-ciudad-con-mayor-migracion-interna-del)

*El Comercio*. (15 de Marzo de 2013). Obtenido de Ecuador se destaca en Índice de Desarrollo

Humano: [http://www.elcomercio.com.ec/negocios/indice\\_de\\_desarrollo\\_humano-PNUD-](http://www.elcomercio.com.ec/negocios/indice_de_desarrollo_humano-PNUD-naciones_unidas-informe-ecuador_0_883111796.html)

[naciones\\_unidas-informe-ecuador\\_0\\_883111796.html](http://www.elcomercio.com.ec/negocios/indice_de_desarrollo_humano-PNUD-naciones_unidas-informe-ecuador_0_883111796.html)

El Comercio. (2013). 20000 ecuatorianos inmersos en la actividad del reciclaje. *RECICLAJE*, 2-3.

El Diario. (22 de Marzo de 2009). "*Chamberos recibirán ayuda*". Obtenido de

<http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/112808-chamberos-recibiran-ayuda/>

*El Diario*. (10 de Febrero de 2011). Obtenido de Construcciones son más caras por el alza del

hierro: <http://www.eldiario.ec/>

*El Telégrafo*. (15 de Enero de 2012). Obtenido de El gasto social sostiene la gobernabilidad

política: [http://www.telegrafo.com.ec/actualidad/item/el-gasto-social-sostiene-la-gobernabilidad-](http://www.telegrafo.com.ec/actualidad/item/el-gasto-social-sostiene-la-gobernabilidad-politica.html)

[politica.html](http://www.telegrafo.com.ec/actualidad/item/el-gasto-social-sostiene-la-gobernabilidad-politica.html)

*El Universo*. (7 de Enero de 2010). Obtenido de Ecuador cierra el 2009 con inflación anual de

4,31%: <http://www.eluniverso.com/2010/01/07/1/1356/ecuador-cierra-inflacion-anual.html>

*El Universo*. (28 de Abril de 2012). Obtenido de La informalidad caracteriza al mercado laboral:

<http://www.eluniverso.com/2012/04/29/1/1447/informalidad-caracteriza-mercado-laboral.html>

- Elías, X. (2009). *Reciclaje de residuos industriales*. Madrid: Días de Santos S. A.
- Erazo, M., & Cárdenas, R. (2013). *Ecología: Impacto de la problemática ambiental sobre la salud y el ambiente*. Bogotá: Eco Ediciones.
- Faunatura*. (12 de 10 de 2012). Obtenido de <http://www.faunatura.com/>
- FEDIMETAL. (12 de Marzo de 2013). Relación del Reciclaje de Metales con el Sector Metalmecánico. (A. M. Oca, Entrevistador)
- Gerdau, A. (2010). *GUÍA EDUCATIVA PARA EL RECICLAJE DE ACERO*. Casa de la Paz.
- Godoy, E. (26 de 08 de 2012). *IPS Agencia de Noticias*. Obtenido de Energías renovables devorarán metales valiosos: <http://ipsnoticias.net/>
- Gómez, D., & Villarino, T. (2013). *Evaluación del Impacto Ambiental*. Madrid: Ediciones Nobel S. A.
- Gordillo, L., Rodríguez, K., & Villacrés, D. (2011). *Escuela Superior Politécnica del Litoral*. Obtenido de Proyecto de la creación de una empresa recicladora de plástico en la ciudad de Guayaquil: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/19117/1/D-90782.pdf>
- Greenpeace*. (04 de Mayo de 2013). Obtenido de <http://www.greenpeace.org>
- Guerrero, L. (22 de Diciembre de 2012). *Vida Verde*. Obtenido de 5 beneficios del reciclaje: [http://vidaverde.about.com/od/Reciclaje/tp/5\\_Beneficios\\_Del\\_Reciclaje.htm](http://vidaverde.about.com/od/Reciclaje/tp/5_Beneficios_Del_Reciclaje.htm)
- Herrera Luis y varios. (2002). *Tutoría de Investigación-Maestría en Gerencia de proyectos educativos y sociales*. Quito: AFEFCE.
- Hoy.com.ec*. (13 de Mayo de 2013). Obtenido de Pichincha aporta con el 12% del PIB manufacturero: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/pichincha-aporta-con-el-12-del-pib-manufacturero-580891.html>
- INEC. (15 de Abril de 2013). *Censo Económico 2010*. Obtenido de <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction>
- INEC. (2013). *Más de 8 de cada 10 hogares ecuatorianos no reciclan la basura*. Obtenido de [http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4:mas-de-8-de-cada-10-hogares-ecuatorianos-no-clasifica-la-basura&catid=68:boletines&Itemid=51&lang=es](http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=4:mas-de-8-de-cada-10-hogares-ecuatorianos-no-clasifica-la-basura&catid=68:boletines&Itemid=51&lang=es)
- INEC. (15 de Abril de 2013). *REDATAM*. Obtenido de Censo Económico 2010:

<http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction>

INEC. (Enero de 2014). *Directorio de Establecimientos y Empresas*. Obtenido de Principales resultados: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/directoriodeempresas/>

INEC. (Marzo de 2014). *INEC*. Obtenido de Reporte de Pobreza:

[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2013/dic-2013/Presentacion\\_Pobreza\\_Dic\\_2013.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2013/dic-2013/Presentacion_Pobreza_Dic_2013.pdf)

INEC. (Mayo de 2014). *Instituto Nacional de Estadística y Censo*. Obtenido de Serie Histórica Índice General de la Construcción Abril 1983 - Abril 2014:

[http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com\\_remository&Itemid=&func=startdown&id=387&lang=es&TB\\_iframe=true&height=250&width=800](http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=387&lang=es&TB_iframe=true&height=250&width=800)

*Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. (Marzo de 2013). Obtenido de ENEMDU Reporte Laboral:

[http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com\\_remository&Itemid=&func=startdown&id=1753&lang=es&TB\\_iframe=true&height=250&width=800](http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=1753&lang=es&TB_iframe=true&height=250&width=800)

*Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. (Marzo de 2014). Obtenido de ENEMDU Reporte Laboral:

[http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com\\_remository&Itemid=&func=startdown&id=1753&lang=es&TB\\_iframe=true&height=250&width=800](http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=1753&lang=es&TB_iframe=true&height=250&width=800)

Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos. (21 de Diciembre de 2013). *Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos*. Obtenido de En el 2050 seremos 23,4 millones de ecuatorianos:

[http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=541%3Aen-el-2050-seremos-234-millones-ecuatorianos&catid=56%3Adestacados&Itemid=3&lang=es](http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=541%3Aen-el-2050-seremos-234-millones-ecuatorianos&catid=56%3Adestacados&Itemid=3&lang=es)

INVEC. (27 de Enero de 2013). *Corporación de Inversiones*. Obtenido de <http://www.invec.ec/>

Jácome, E. (31 de 10 de 2013). *El Comercio*. Obtenido de La recolección de papel, plástico y cartón mueve USD 7,5 millones al año: [http://www.elcomercio.com.ec/quito/reciclaje-quito-recoleccion-negocio-emaseo-desperdicios-basura-recicladores\\_0\\_1021097883.html](http://www.elcomercio.com.ec/quito/reciclaje-quito-recoleccion-negocio-emaseo-desperdicios-basura-recicladores_0_1021097883.html)

*Larioja Org*. (23 de Diciembre de 2012). Obtenido de La salud y los metales pesados:

<http://www.larioja.org/npRioja/default/defaultpage.jsp?idtab=454511>

- Leopoldo, V. F. (23 de Enero de 2013). *Imbiomed*. Obtenido de <http://www.imbiomed.com.mx/>
- Lizana, E., & Pinelo, P. (21 de Diciembre de 2012). *EUMED*. Obtenido de Consecuencias del Analfabetismo: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1241/consecuencias-del-analfabetismo.html>
- Marcuse, R. (2012). *Economía para todos*. Buenos Aires: Ediciones Granica.
- Masaky Flynn, S. (2011). *Economía para Dummies*. Barcelona: Wiley Publishing Inc.
- Medina, M. (14 de Octubre de 2012). *Ecodar*. Obtenido de Reciclaje de desechos sólidos en América latina: <http://www.ecodar.net/>
- Mena, L. (21 de Abril de 2013). *Estretegias de desarrollo para la localidad de la Real Campaña*. Obtenido de Calidad de vida: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011b/968/calidad%20de%20vida.html>
- Mendoza , A., Montañés, M., & Palomores, A. (2013). *Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente*. Valencia: Camino de Vera.
- Ministerio de Industrias y de Productividad. (20 de Octubre de 2013). *Acuerdo 10 464*. Obtenido de <http://www.aduana.gob.ec/archivos/Acuerdo%20MIPRO%2010%20464.pdf>
- Ministerio de Industrias y de Productividad. (Junio de 2012). *Centro de Investigaciones de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*. Obtenido de Estudio de caso metalmecánica: Industria Galvano: [http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Estudio\\_de\\_caso\\_sector\\_metalmecanico-.pdf](http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Estudio_de_caso_sector_metalmecanico-.pdf)
- Ministerio de Relaciones Exteriores, C. e. (Marzo de 2013). *Pro Ecuador Instituto de promoción de Exportaciones e Inversiones*. Obtenido de Análisis sectorial metalmecánica: <http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/PROEC-AS2012-METALMECANICA.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2010). *PLAN NACIONAL DE LA CALIDAD DEL AIRE*. QUITO: MINISTERIO DEL AMBIENTE.
- Ministerio del Ambiente. (2013). *MAE entregó estudios de Pre-inversión para la gestión integral de desechos sólidos del cantón Durán*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/2013/07/page/7/>
- Ministerio del Ambiente. (2013). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos*

- Sólidos – PNGIDS ECUADOR*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- MIPRO. (11 de Marzo de 2013). Reciclaje. (A. M. Oca, Entrevistador)
- Mochón, M. F. (2010). *Principios de Economía*. México: Mc Graw Hill.
- Municipalidad de Guayaquil. (2013). *La Ordenanza que norma el manejo de los desechos sólidos no peligrosos generados en el cantón Guayaquil*.
- Newell, J. (2011). *Ciencia de Materiales*. New Jersey: Jhon Wiley and Sons.
- Nussbaum, M. (2012). *Crear capacidades: Propuesta para el desarrollo humano*. Madrid: Artes Gráficas.
- Observatorio de la Política Fiscal*. (14 de Enero de 2008). Obtenido de La economía de Guayas lidera el PIB: <http://www.observatoriofiscal.org/documentos/noticias-de-prensa/el-expreso/1338.html>
- OMS. (2012). *Informe final de la Comisión OMS sobre Determinantes Sociales de la Salud*. Obtenido de [http://www.who.int/social\\_determinants/final\\_report/media/csdh\\_report\\_wrs\\_es.pdf](http://www.who.int/social_determinants/final_report/media/csdh_report_wrs_es.pdf)
- ONU. (2014). *El Futuro que queremos*. Obtenido de (Erazo & Cárdenas, 2012)
- Organización Mundial de la Salud*. (29 de Septiembre de 2012). Obtenido de Seguridad Química para el desarrollo sostenible: <http://www.who.int/>
- Organización Mundial de la Salud*. (22 de Diciembre de 2012). Obtenido de Preguntas más frecuentes: <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>
- Organización Mundial de la Salud*. (Octubre de 2012). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de 10 datos sobre el cambio climático y la salud: [http://www.who.int/features/factfiles/climate\\_change/es/](http://www.who.int/features/factfiles/climate_change/es/)
- Organización Mundial de la Salud*. (22 de Diciembre de 2012). Obtenido de Esperanzas de vida: [http://www.who.int/topics/life\\_expectancy/es/](http://www.who.int/topics/life_expectancy/es/)
- Orozco, C., Pérez, A., & Gonzalez, N. (2011). *Contaminación Ambiental*. Madrid: Thomson.
- Padilla, L. (17 de Diciembre de 2012). *Agencia pública de noticias de Ecuador y Suramérica Andes*. Obtenido de USD 2.235,3 millones en exportaciones de banano registró el 2011:

<http://www.andes.info.ec/>

Pardavé, W. (2006). *Reciclado Industrial de metales*. Bogota: Ecoe Ediciones.

*Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 -2013*. (s.f.).

PNUD. (2014). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Obtenido de Informe sobre Desarrollo Humano:

<http://www.undp.org/content/dam/undp/library/corporate/HDR/2014HDR/HDR-2014-Spanish.pdf>

PNUD. (2014). *United Nations Development Programme* . Obtenido de El Índice de Desarrollo Humano : <http://hdr.undp.org/es/content/el-%C3%ADndice-de-desarrollo-humano-idh>

Pro Ecuador Instituto de promoción de Exportaciones e Inversiones. (Marzo de 2013). *Ministerio de Relaciones Exteriores*. Obtenido de Análisis sectorial metalmecánica:

<http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/PROEC-AS2012-METALMECANICA.pdf>

Pro Ecuador Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones . (2013). *Ministerio de Comercio Exterior*. Obtenido de Análisis del Sector Metalmecánica:

<http://www.proecuador.gob.ec/pubs/analisis-sector-metalmecanica-2013/>

Quilligana, R. B., & Ramírez Figueroa, J. (21 de Diciembre de 2012). *Análisis del índice de Mortalidad en el Ecuador mediante Seies Temporales*. Obtenido de

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2173/1/4254.pdf>

Ramos, N. (2012). *EUMED*. Obtenido de Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el estilo de vida en el adulto mayor:

[www.google.com.ec/search?newwindow=1&rlz=1C1AVSX\\_enEC475EC478&es\\_sm=93](http://www.google.com.ec/search?newwindow=1&rlz=1C1AVSX_enEC475EC478&es_sm=93)

Ray, R., & Kozameh, S. (Mayo de 2012). *Scribd*. Obtenido de La Economía del Ecuador desde el 2007: <http://es.scribd.com/doc/94313455/La-economia-de-Ecuador-desde-2007>

Recynter. S. A. (8 de Febrero de 2013). RECICLAJE DE METALES. (A. M. Oca, Entrevistador)

REDATAM-INEC. (Marzo de 2014). *REDATAM-INEC*. Obtenido de <http://redatam.inec.gob.ec/>

RENAREC. (23 de Marzo de 2013). *Red Nacional de Recicladores del Ecuador*. Obtenido de <http://renarec.wordpress.com/>

*Revista Líderes*. (24 de Abril de 2012). Obtenido de El metal reciclado pesa en la industria:

<http://www.revistalideres.ec/>

*Revista Vistazo*. (02 de 05 de 2013). Obtenido de El negocio de la basura: <http://www.vistazo.com/>

Rojas, W. (21 de Diciembre de 2012). *Slideshare*. Obtenido de ¿Qué es educación?:

<http://www.slideshare.net/wenceslao/qu-es-educacion>

Romano, R. (16 de Mayo de 2013). *Los Andes*. Obtenido de Reciclar, para un hábitat más

sostenible: [http://www.losandes.com.ar/notas/2013/5/16/reciclar-para-habitat-sostenible-](http://www.losandes.com.ar/notas/2013/5/16/reciclar-para-habitat-sostenible-714660.asp)

[714660.asp](http://www.losandes.com.ar/notas/2013/5/16/reciclar-para-habitat-sostenible-714660.asp)

Romero, S., Lince, M., & Rojas, I. (10 de Agosto de 2010). *DISEÑO DEL SISTEMA LOGÍSTICO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO*. Obtenido de

<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/10336/2014/1/1032409237-2010.pdf>

Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2010). *Economía con aplicaciones a Latinoamérica*. México: McGraw Hill.

Sánchez N., J. F. (2005). *Repositorio Digital Pontificia Universidad Salesiana*. Obtenido de Propuesta de reciclaje de las baterías plomo-acido provenientes de los vehículos automotrices de la ciudad de Cuenca:

<http://www.dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1177>

Sbarato, D., Ortega, J., & Sbarato, V. (2010). *Problemas Ambientales Generales*. Buenos Aires: Encuentro.

Serrano, A. (2013). *Análisis de Informalidad en Ecuador*. Obtenido de

[https://cef.sri.gob.ec/virtualcef/file.php/43/fiscalidadphp/f4\\_1/f4\\_1archivos/pdf/F4.2.pdf](https://cef.sri.gob.ec/virtualcef/file.php/43/fiscalidadphp/f4_1/f4_1archivos/pdf/F4.2.pdf)

Shackelford, J. (2006). *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros*. Madrid: Pearson Educación.

Silva, J. (2013). *Nuevo modo de Desarrollo*. Bogotá: Ediciones Aurora.

Sotomayor, H. (8 de Febrero de 2013). Reciclaje Metales. (A. Montes, Entrevistador)

Super Intendencia de Compañías. (13 de Febrero de 2013). *Consulta de Empresas*. Obtenido de

Consulta por actividad económica: <http://www.supercias.gob.ec/>

Super Intendencia de Compañías. (2013). *Ranking de Compañías*. Obtenido de

<http://www.supercias.gob.ec/>

Súper Intendencia de Compañías. (24 de Junio de 2014). Ingreos Sector Metalmecánico. (A.

Montes de Oca, Entrevistador)

Tapia, R. (Octubre de 2012). *programa de desarrollo empresarial paras las pequeñas y medianas empresas*. Obtenido de Perfil de la cadena productiva metalmecánica:

[http://www.redmercosur.org/iepcim/RED\\_MERCOSUR/biblioteca/ESTUDOS\\_PARAG](http://www.redmercosur.org/iepcim/RED_MERCOSUR/biblioteca/ESTUDOS_PARAG)

UAY/PRY\_5\_5.pdf

Tokman, Souza, & De Soto. (21 de Diciembre de 2012). *Zona Económica*. Obtenido de Midiendo las condiciones de vida: [http://www.zonaeconomica.com/heterogeneidad-sector-](http://www.zonaeconomica.com/heterogeneidad-sector-informal/condiciones-de-vida)

[informal/condiciones-de-vida](http://www.zonaeconomica.com/heterogeneidad-sector-informal/condiciones-de-vida)

Vázquez, J. (2012). *EUMED*. Obtenido de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2007/jdv/6.htm>

## GLOSARIO

- ❖ **El Buen Vivir** o Sumak Kawsay es el fundamento para guiar la construcción de una nueva forma de convivencia ciudadana, en diversidad y armonía con la Naturaleza, con una vida austera alejada del consumismo.
- ❖ **Plan Nacional para el Buen Vivir 2009–2013**, es el instrumento del Gobierno Nacional para articular las políticas públicas con la gestión y la inversión pública. El Plan cuenta con 12 Estrategias Nacionales y 12 Objetivos Nacionales, cuyo cumplimiento permitirá consolidar el cambio necesario para cumplir el Buen Vivir
- ❖ **Comodities**: Término de origen inglés que se traduce como “materia prima o mercancía sin procesar”. Puede clasificarse en tres grandes grupos o categorías: los productos agrícolas, la energía y los metales
- ❖ **Sector Metalmecánico**. Es parte del sector manufacturero, el cual utiliza metal principalmente como materia prima en sus requerimientos de producción. Este sector abarca un gran número de actividades productivas, que van desde la fundición a la transformación y soldadura así como también incluye el tratamiento químico de diferentes superficies.
- ❖ **La Bolsa de Metales de Londres**: es el centro mundial de metales industriales de comercio y gestión de riesgo del precio. Más del 80% de los negocios no ferrosos mundial se lleva a cabo aquí y los precios de negociación se utilizan como punto de referencia global
- ❖ **Derivados Financieros**: Son instrumentos financieros cuyo valor deriva de la evolución de otros precios de activos denominados activos subyacentes. Es un pacto cuyos términos se fijan hoy, pero la transacción se la realiza en una fecha futura

- ❖ **Matriz Productiva:** Es la organización social para producir bienes y servicios, en donde se considera de forma amplia la interacción entre los distintos actores sociales que utilizan los recursos que tienen a su disposición para realizar las actividades productivas.
  
- ❖ **Relleño Sanitario:** Es un sistema diseñado para la disposición final de los residuos o basura con el menor impacto ambiental posible. Para lo cual a medida que se coloca los desechos en un terreno previamente preparado, la basura es compactada y cubierta por capas de tierra y otros materiales.
  
- ❖ **Vertedero:** Aquellos lugares destinados a recibir los residuos, generalmente de una forma desordenada, ineficiente y sin mayor esfuerzo para mitigar el impacto ambiental.