

**UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE
GUAYAQUIL
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
INGENIERÍA EN COMERCIO Y FINANZAS
INTERNACIONALES BILINGÜE**

Tesis previa a la obtención del título de:
Ingeniería en Comercio y Finanzas Internacionales
Bilingüe

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE BASES PARA MICROCHIPS
EN ECUADOR”**

AUTORA: Diana Paola Galecio Gutiérrez
TUTOR: Ing. Néstor Morán

Guayaquil, 29 de Marzo de 2010

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios,
por darme serenidad en aquellos momentos difíciles,
llenarme de fuerza y guiarme siempre por buen camino.

Agradezco a mis padres y a mi abuelita,
por siempre inculcarme valores éticos y morales,
Preparándome para un mundo lleno de retos.

Agradezco a mi tutor de tesis, el Ing. Néstor Morán
por el apoyo brindado y la transferencia de conocimientos
útiles para el desarrollo de esta investigación.

DEDICATORIA

Con todo mi amor,
Dedico este trabajo a mi familia,
a un ser tan especial como lo es Dios
y
a las demás personas que con su cooperación
y esfuerzo han hecho posible mejorar mi nivel
de conocimientos.

ÍNDICE

RESUMEN DE LA TESIS.....	1
1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- JUSTIFICACIÓN.....	3
3.- OBJETIVOS.....	3
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
4.- MARCO TEÓRICO.....	4
5.- ANTECEDENTES.....	5
6.- ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	6
7.- RECURSOS PRODUCTIVOS EMPLEADOS.....	10
8.- CADENA DE ABASTECIMIENTO.....	12
8.1. OBTENCIÓN DEL VIDRIO.....	17
8.2.- OBTENCIÓN DEL PLÁSTICO.....	18
9.- PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE BASES DE MICROCHIPS.....	24
9.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.....	25
10.- MERCADO.....	26
10.1.- EXPECTATIVAS DE MERCADO.....	26
10.2.- TENDENCIAS DEL MERCADO DE LOS CHIPS.....	31
10.3.- MERCADO OBJETIVO.....	32
11.- ANÁLISIS FINANCIERO.....	35
11.1.- MANO DE OBRA.....	35
11.2.- MATERIAS PRIMAS.....	35
11.3.- MATERIALES DIRECTOS.....	36
11.4.- PERSONAL ADMINISTRATIVO.....	36
11.5.- MUEBLES Y ENSERES.....	37
11.6.- MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	37
11.7.- GASTOS DE INSTALACIÓN.....	38
12.- PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA.....	38
12.1.- FLUJO DE CAJA – 10 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO.....	39
13.- CONCLUSIONES.....	40
14.- RECOMENDACIONES.....	41
15.- FUENTES DE INFORMACIÓN.....	42
16.- ANEXOS.....	44

RESUMEN DE LA TESIS.

Nuestro país y en especial nuestra industria local necesitan de una inyección fuerte de capital para desarrollar la tecnología y la mano de obra involucrada en todos los procesos que conducen a la fabricación de bases para los microchips, este tipo de proyectos podrían fortalecer el sector empresarial, ayuda a vincular procesos productivos, permitiendo una activación de la economía.

Al mirar la estructura productiva y tecnológica actual; Ecuador permite revisar sistemas y procesos empresariales y de tratamiento de materia prima reciclable que ayudan rápidamente a la industria a adoptar esta nueva tecnología.

De acuerdo al estudio realizado en este proyecto la base para microchips tiene una demanda creciente, debido a los costos y disponibilidad de materia prima que existe en Ecuador.

1.- INTRODUCCIÓN.

El microchip, es una pastilla pequeña de silicio, de algunos milímetros cuadrados de área, sobre la que se fabrican circuitos eléctricos con base a dispositivos constituidos por semiconductores y que está protegida dentro de un encapsulado de plástico o cerámica. El encapsulado posee conductores metálicos apropiados para hacer conexión entre la pastilla y un circuito impreso.

Los avances que hicieron posible el circuito integrado han sido, fundamentalmente, los desarrollos en la fabricación de dispositivos semiconductores a mediados del siglo XX y los descubrimientos experimentales que mostraron que estos dispositivos podían reemplazar las funciones de las válvulas o tubos de vacío, que se volvieron rápidamente obsoletos al no poder competir con el pequeño tamaño, el consumo de energía moderado, los tiempos de conmutación mínimos, la confiabilidad, la capacidad de producción en masa y la versatilidad de los microchips.¹

La base Vitro-plástica es un componente básico para la elaboración de los microchips. Es importante poder acceder al mercado con estas bases para microchips, encapsular circuitos electrónicos, es un proceso que nace con la creación del transistor. Este transistor, es un circuito en miniatura que permite modificar la polaridad de onda eléctrica. El transistor aparece en 1948 y se extiende su uso industrial en la década de los 50.

La industria de semiconductores nació junto con la invención del transistor en los laboratorios Bell Telephone en el año 1947. El transistor se comercializó por primera vez en la década de los 50's por empresas americanas y pronto se convirtió en una pieza importante de los productos electrónicos. En la década de los 60's el transistor fue reemplazado por un circuito altamente integrado. Al igual que el transistor, el circuito altamente integrado se desarrolló y comercializó por empresas estadounidenses. En la actualidad, los semiconductores son los principales componentes de la mayoría de productos electrónicos los cuales incluyen computadoras, fotocopiadoras, y equipos de telecomunicación. Además, están cada vez mas encaminados al desarrollo de un sinfín de productos desde automóviles hasta herramientas para maquinarias.²

Existen vidrios de varios tipos como material de desecho que en muchos casos llega a la industria del reciclaje, los diversos tipos de plásticos no son reutilizables en la industria de envases, pero si en la transformación de plásticos. Para el efecto deberán ser sometidos a

¹ Semiconductor Industry Association (SIA). 1995. World Semiconductor Sales Forecast Data. San José, California: SIA.

² GRANJA PORTILLA WILSON, Ecuador De Cara Al Futuro A Través De Internet, Reportaje (Revista Conectados Octubre 2008).

un tratamiento previo de limpieza y selección para transformarse en el material que dará origen a las bases de microchips.

El transistor se transforma en producto destinado al público en general recién en los años setenta, cuando los progresos en la tecnología de semiconductores permiten el desarrollo del circuito integrado.

2.- JUSTIFICACIÓN.

Dada la importancia de la industria de semiconductores en el mundo, este trabajo de tesis busca la elaboración de bases para los semiconductores que permita obtener utilidades mediante un enfoque de actividades de negocio.

Este estudio es realizado para comprobar si es factible o no la elaboración de las bases para microchips en Ecuador, ya que es un país que contiene la materia prima dispuesta para la elaboración del mismo, pero que por diferentes factores como falta de mano de obra capacitada y falta de tecnología no se desarrollan campos de producción.

Nuestro país y en especial nuestra industria local necesitan de una inyección fuerte de capital para desarrollar la tecnología y la mano de obra involucrada en todos los procesos que conducen a la fabricación de bases para los microchips. Las instituciones de educación superior de nuestro país (Universidades, Escuelas superiores Politécnicas e Institutos Tecnológicos) no han logrado alcanzar los niveles de Investigación y Desarrollo (I+D) que esta tecnología necesita. Por tal razón el desarrollo de esta seguirá esperando hasta que se logre el despegue tecnológico necesario.

3.- OBJETIVOS.

3.1 OBJETIVO GENERAL.

- ❖ Elaborar un estudio de factibilidad de una empresa productora de bases de microchips con material de reciclaje (vidrios y plásticos) como materia prima.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ❖ Plantear un proceso de reducción, clasificación y tratado de material de reciclaje en la ciudad de Guayaquil; para obtener la materia prima de bases de microchips.

- ❖ Analizar la información del mercado que justifica la iniciativa y la viabilidad de este proyecto.
- ❖ Proponer un nuevo sector productivo en el Ecuador.
- ❖ Incentivar el desarrollo tecnológico y la diversificación de productos exportables en Ecuador.

4.- MARCO TEÓRICO.

Como lo destaca Porter en su teoría "Ley de la competitividad" el tema central de las actividades económicas ha sido el análisis estratégico de sectores industriales – empresas que ofrecen productos que satisfacen una necesidad de los consumidores y el planteo de estrategias en situaciones de competencia, para encontrar una posición ventajosa³.

Podemos también mencionar un escenario donde Moore se fijó en los microchips llamados también circuitos integrados, que tenían por entonces cuatro años de vida, y en su evolución hasta entonces. Observó que el número de transistores y resistencias estaba doblándose cada año. Así que esto fue lo que predijo: "El número de componentes de un circuito integrado seguirá doblándose cada año, y en 1975 serán mil veces más complejos que en 1965". En aquel entonces el circuito integrado tenía 64 componentes, así que estaba aventurando que en el 75 tendría que haber un mínimo de 64 000. Todo el mérito de Moore consistió en decir que en 10 años ocurriría más o menos lo mismo que estaba ocurriendo entonces.⁴

Las estructuras de los microchips se volvieron más y más pequeñas, tal como lo predijo la ley de Moore. Sin embargo, a medida que los tamaños se han reducido a escalas de átomos, los fabricantes se están acercando cada vez más a los límites de la miniaturización.

En 1975, en una reunión del IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineering), justo después de comprobar el resultado de su predicción, Moore pensó que el ritmo se ralentizaría, y decidió modificar el tiempo de duplicación, fijándolo en 2 años.

El propio Moore cuenta como es posible que la industria y el mercado del microchip soporten un ritmo de crecimiento tan acelerado, y claramente distinto de otras tecnologías: "Creo que hemos estado aprovechando un fallo de la Ley de Murphy; en realidad, lo que más nos ha impulsado ha sido que, haciendo los componentes más pequeños, todo mejora

³ *Estrategia Competitiva Edición # 63 – Michael Porter. Business and Economic Management.*

⁴ *Matermagazine 2003*

y a la vez es más barato. Es como vender fincas medidas en una oblea de silicio. Cuanto más parte podamos meter en un centímetro cuadrado, más barata sale cada parte. Así, podemos mejorar nuestra tecnología todo lo rápido que queramos. Al ser un mercado muy elástico, que puede consumir electrónica más rápido cuanto más barata es, la industria continúa creciendo y nosotros invirtiendo.”⁵

En el estudio de los microchips, el análisis relativo a las fuentes de ventajas competitivas se realiza a nivel global y a nivel de cada una de las actividades que se lleva a cabo a la hora de producir, realizar el mercadeo, y el apoyo del producto. En pocas palabras, todo conlleva a una cadena de actividades que aportan un valor al proceso de producción, y que es sólo mediante el análisis minucioso y profundo de esta “cadena” ante lo cual se podrá encontrar fuentes de ventajas competitivas sostenibles.⁶

Tabla # 1.

Año de Producción	2005	2006	2007	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tamaño físico de compuerta (nm) ⁷	32	28	25	23	20	18	16	14	13

Fuente: <http://www.pcmag.com/article2/0,1759,35750,00.asp> – *Electronics Magazine*

5.- ANTECEDENTES.

Los microchips son materiales muy usados hoy en día en la electrónica y forman parte de la mayoría de aparatos electrónicos en utilizamos en nuestra vida diaria. Estos materiales se caracterizan porque no son ni conductores ni aislantes de la corriente eléctrica, es decir del flujo de electrones.

En Ecuador el desarrollo de los transistores ha tenido pocos avances, lo que implica un atraso tecnológico con respecto a los países desarrollados que cuentan con la tecnología suficiente y con el producto elaborado pero con escasa materia prima para la elaboración de la base.

⁵ Revista *Electronics Magazine*

⁶ <http://www.pcmag.com/article2/0,1759,35750,00.asp>

⁷ Nanómetro, unidad de longitud que equivale a una milmillonésima parte de un metro.

Al mirar la estructura productiva y tecnológica actual; Ecuador permite revisar sistemas y procesos empresariales y de tratamiento de materia prima necesaria que ayudan rápidamente a la industria a adoptar esta nueva tecnología.

Menores costos, mayores prestaciones, mayor robustez y confiabilidad, reducción de tamaño y consumo son sólo algunos de los beneficios directos de la aplicación de la microelectrónica en la industria de consumo. Todos ellos, si bien importantes, no pueden compararse con el extraordinario aumento en las prestaciones y en complejidad de los diseños electrónicos con un costo marginal prácticamente nulo. Esta es una de las razones fundamentales que hacen que la microelectrónica se constituya en uno de los mayores factores impulsores de los procesos de innovación.

El sector de los microchips necesita una industria de respaldo para facilitar su producción; ya que el núcleo de los microchips es silicio de gran pureza (99,99 %) y su implante en la unidad precisa de máquinas robots de gran calibración para realizar esta operación. Es posible para la industria de países en desarrollo tener acceso a esta tecnología principalmente por su costo y disponibilidad de materia prima. Los chips que se insertan en las tarjetas llamadas inteligentes, los chips de celulares, las tarjetas de control de procesos son otra alternativa para la industria de bases de microchips.

6.- ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

La siguiente explicación es un ejemplo de lo que se necesitaría para este tipo de iniciativa en relación a las necesidades de otros mercados.

La Junta de Accionistas, que será el órgano máximo de la empresa. Tiene la capacidad de decidir en todas aquellas situaciones que requieran de su participación.

Tres departamentos subordinados: administración, producción y contabilidad. Tienen relación de asesoría y responden ante el gerente de la empresa.

Un gerente que será nombrado por la Junta de Accionistas y tendrá a su cargo la dirección y control total de la empresa. Es responsable sólo ante la Junta de Accionistas. Lateralmente está la Secretaria Ejecutiva que depende de la Gerencia y sólo responde ante el gerente.

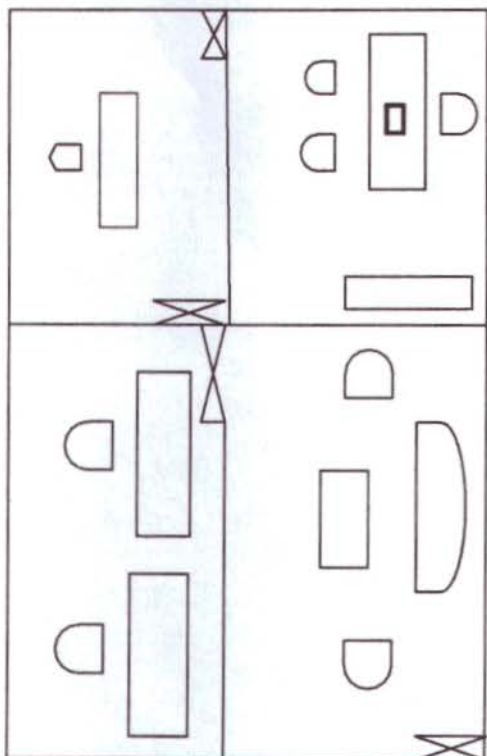
El departamento de administración tiene a su cargo la administración de personal y la conserjería. La administración de personal comprende la recepción, control de personal, correspondencia, archivo y guardianía. La conserjería comprende mensajeros y conserjes.

El departamento de producción tendría a su cargo la planta de producción, el mantenimiento y el control de calidad. Planta de producción comprende la recepción de materias primas, producción y almacenaje de productos elaborados. El mantenimiento tiene que ver con el mantenimiento de maquinarias y sistemas eléctricos, la reparación de maquinarias y equipos. El control de calidad tiene a su cargo el control de calidad de las materias primas y de los productos elaborados.

El departamento de contabilidad estaría a cargo de las adquisiciones de materias primas, repuestos y materiales de mantenimiento, materiales de limpieza, maquinarias, equipos y muebles de oficina; así como materiales de oficina. Otra actividad a su cargo son los roles de pagos, pagos a proveedores, impuestos, pagos de permisos y otros pagos. Publicidad y promociones.

GRÁFICO # 1

OFICINA PARA ADMINISTRACIÓN.

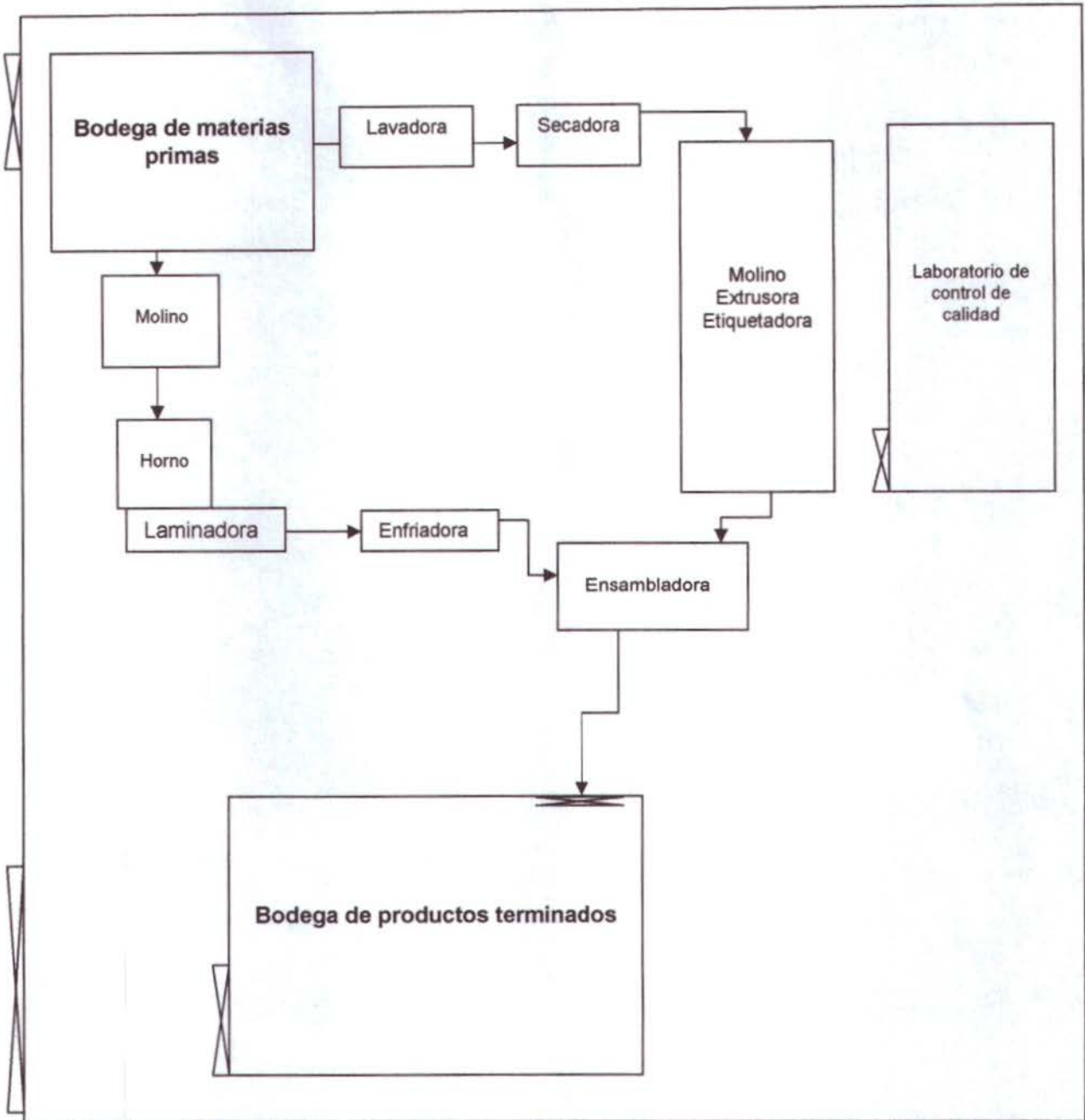


Oficina del Gerente
Oficina de Secretaria Ejecutiva
Oficina de Secretarias y Contadora
Sala de sesiones

Elaborado por: La autora

GRÁFICO # 2

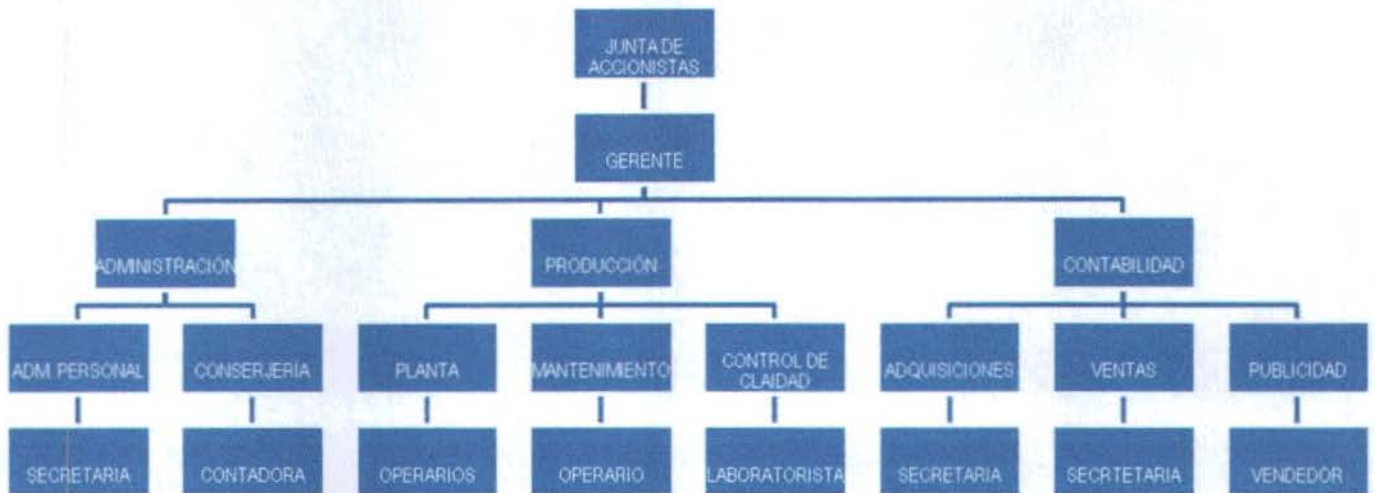
LÍNEA DE PRODUCCIÓN.



Elaborado por: La autora

GRÁFICO # 3

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.



Elaborado por: La Autora

7.- RECURSOS PRODUCTIVOS EMPLEADOS.

El vidrio es un material totalmente reciclable y no hay límite en la cantidad de veces que puede ser reprocesado. Al reciclarlo no se pierden las propiedades y se ahorra energía de alrededor del 30 % con respecto al vidrio nuevo.

El proceso de reciclado luego de la clasificación del vidrio requiere que todo material ajeno sea separado como son tapas metálicas y etiquetas, luego el vidrio es triturado y fundido junto con arena, hidróxido de sodio y caliza para fabricar nuevos productos que tendrán idénticas propiedades con respecto al vidrio fabricado directamente de los recursos naturales.

El vidrio⁸ se obtiene por fusión a unos 1 500 °C de arena de sílice (SiO₂), carbonato de sodio (Na₂CO₃) y caliza (CaCO₃). Las sales más comunes de sodio tienen puntos de fusión por debajo de los 900 °C. El vidrio, que se obtiene como desecho tiene diferentes procedencias: por ejemplo; el vidrio de ventanas y marquetería transparente proviene de las vidrierías en general. El vidrio de lentes procede de las industrias ópticas. El vidrio terciario de botellas se tiene dos tipos de vidrios de botellas, los de color verdoso y de color ambarino.

El polietileno (PE)⁹ es químicamente el polímero más simple. Se representa con su unidad repetitiva (CH₂-CH₂)_n. Por su alta producción mundial es también el más barato, siendo uno de los plásticos más comunes. Es químicamente inerte. Se obtiene de la polimerización del etileno (de fórmula química CH₂=CH₂ y llamado eteno por la IUPAC¹⁰), del que deriva su nombre.

Es fácilmente reciclable, facilita la reconversión del PVC¹¹ en artículos útiles y minimiza las posibilidades de que objetos fabricados con este material sean arrojados en rellenos sanitarios. Es también un material liviano, de transporte fácil y barato.

El cobre¹², es un metal de transición de color rojizo y brillo metálico que, junto con la plata y el oro, se caracterizan por ser los mejores conductores de electricidad. Gracias a su alta conductividad eléctrica, ductilidad y maleabilidad, se ha convertido en el material más utilizado para fabricar cables eléctricos y otros componentes eléctricos y electrónicos.

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

Tanto el cobre como sus aleaciones son fáciles de mecanizar. El cobre posee muy buena ductilidad y maleabilidad lo que permite producir láminas e hilos muy delgados y finos ya que es un metal blando. Admite procesos de fabricación de deformación como laminación o forja, y procesos de soldadura y sus aleaciones adquieren propiedades diferentes con

⁸ www.scielo.cl/pdf/infotec/v19n2/art09.pdf

⁹ www.scielo.cl/pdf/infotec/v19n2/art09.pdf

¹⁰ Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.

¹¹ Policloruro de Vinilo (PVC)

¹² micropicplus.com/catalog

tratamientos térmicos como temple y recocido. En general, sus propiedades mejoran con bajas temperaturas lo que permite utilizarlo en aplicaciones criogénicas.

8.- CADENA DE ABASTECIMIENTO.

Dada la variación en la composición de los residuos sólidos, se ha procedido a calcular los porcentajes medios ponderados de cada material en el ámbito de país, a fin de estimar la cantidad que se genera diariamente, de cada uno de ellos. Los valores obtenidos se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO # 1

NATURALEZA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN ECUADOR.

Material	Porcentaje (%)	Producción ton/día
Materia orgánica	71,4	5 298
Papel y cartón	9,6	709
Plástico	4,5	336
Vidrio	3,7	274
Metales	0,7	53
TOTAL	100	6 669

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, SIISE (Ministerios del Frente Social).

De este cuadro se puede establecer que alrededor de 1 371 toneladas de residuos sólidos son susceptibles de reciclar, dentro de las cuales se incluye el papel y cartón, plástico, vidrio y los metales.

CUADRO # 2

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR REGIÓN Y ZONA.

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

Región	Zona Urbana		Zona Rural		País	
	%	Ton/día	%	Ton/día	%	Ton/día
Sierra	31,1	2 311	13,5	804	44,6	3 312
Costa	40,8	3 032	10,8	1 001	51,7	3 836
Oriente	1,3	94	2,3	174	3,6	268
Galápagos	0,1	6	0,01	1	0,1	7
TOTAL	73,3	5 443	26,7	1 980	100,0	7 423

Fuente: "Diagnóstico Preliminar Sectorial del Manejo de los Residuos Sólidos en el Ecuador", Sistema de Gestión Ambiental de Gobiernos Locales, OPS, 2001.

De las 7 423 toneladas que se estiman, 3 097 toneladas corresponden a Quito y Guayaquil, es decir el 41,7 %; 1 365 toneladas (18,4 %) corresponden a las ciudades de Machala, Esmeraldas, Durán, Milagro, Quevedo, Portoviejo y Manta, en la región costa y, Cuenca, Riobamba, Ibarra, Santo Domingo de los Colorados y Ambato, en la región sierra.

Según esto, se puede concluir que el 60,1 % (4 462 toneladas) de residuos sólidos son generados en el área urbana de 15 ciudades del Ecuador, mientras que el 39,9 % (2 961 toneladas) corresponden al área urbana de las 199 ciudades restantes y al área rural de todo el país.

Por otro lado, si se estima que diariamente se generan 7 423 toneladas de basura, el 71,4 % (5 298 toneladas) corresponden a materia orgánica, constituyéndose en una potencial fuente de materia prima para la producción de compost.

En la Isla Santa Cruz, el Reciclaje de Desechos Sólidos superó los 1,6 millones de kilogramos de basura y hemos ampliado la categoría de "Otros" al Tetrapack, latas de aluminio, bolsas de cemento, etc. Los resultados en reciclaje actualizados a septiembre 2009 y clasificados por tipo de basura son:

CUADRO # 3

RECICLAJE DE SEPTIEMBRE DEL 2009 Y CLACIFICADO POR EL TIPO DE BASURA.

Material (kg)	Hasta Septiembre de 2009	
	kg	lbs
Plásticos	120,085	264,187
Vidrio	381,186	838,609
Cartón	1,050,302	2,310,664
Papel	85,992	189,182
Baterías	1,204	2,649
Otros Materiales	13,585	29,887
TOTAL kg - lbs	1 652,356	3 635,183

Fuente: Metropolitan Touring - Fundación Galápagos - Ecuador Actualiza Resultados de Reciclaje.

CUADRO # 4

SITUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN ALGUNAS CIUDADES DEL PAÍS.

Ciudad	Población	PPC kg/hab/día	Producción ton/día	Cobertura %	Recolección ton/día
Ambato	82 686	0,65	53,7	70	37,6
Cuenca	113 997	0,5	57	69	39,3
Esmeraldas	66 247	0,67	44,4	34	15,1
Huaquillas	10 994	0,58	6,4	30	1,9
Ibarra	43 878	0,58	25,4	90	22,9
Latacunga	23 351	0,58	13,5	95	12,9
Loja	52 386	0,69	36	70	25,2
Machala	76 245	0,69	52,4	40	21
Portoviejo	67 454	0,67	44,9		
Riobamba	61 732	0,5	30,7	85	26,1
Santa Rosa	21 141	0,78	16,5	30	4,9
Tulcán	25 793	0,42	10,8		
Manta	71 417	0,5	35,4	60	21,2
TOTAL	717 321		427,1		228,1

Fuente: Estudios de residuos sólidos en la ciudad de Riobamba

Como se aprecia en el cuadro # 4, únicamente Latacunga contaba en el año 2000 con una cobertura aceptable de su recolección de residuos sólidos (95 %), a diferencia de Huaquillas y Santa Rosa que presentaban coberturas muy bajas cercanas al 30 %.

Si se analiza el cuadro por regiones, las ciudades de la sierra presentan mayores coberturas de recolección que las de la costa con valores superiores al 70 % e inferiores al 40 %, respectivamente, exceptuándose a Manta entre ciudades de la costa, con una cobertura de un 60 %.

De acuerdo a estas cifras, se puede establecer que de las 427 toneladas diarias generadas en las doce ciudades que poseen datos completos, apenas 228 toneladas eran recolectadas, es decir únicamente el 53 %, mientras que, es de suponerse, las 199 toneladas restantes (47 %) eran depositadas en terrenos baldíos, quebradas, ríos, mar y otras partes.

Si se compara la situación de los residuos sólidos del año 1978 con la situación actual, se puede inferir que la tendencia regional en lo que a cobertura y calidad del servicio de recolección de los residuos sólidos se refiere, se mantiene en forma similar¹³.

CUADRO # 5

COBERTURA DE LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR REGIONES ECUADOR, 1999.

Región	Cobertura %	Producción ton/día	Recolección ton/día
COSTA			
Esmeraldas	21	76	16,1
Portoviejo	50	72	36,2
Babahoyo	55	27	14,9
Guayaquil	32	905	289,6
Machala	35	81	28,6
TOTAL	33	1161	385,4
SIERRA			
Tulcán	89	21	18,6
Ibarra	84	41	34,2
Quito	80	484	386,7
Latacunga	88	15	13,2
Ambato	81	61	49,5
Riobamba	78	69	53,7
Guaranda	74	8	6
Azogues	59	8	4,7
Cuenca	80	121	97,2
Loja	79	55	43,6
TOTAL	80	883	707,4
AMAZONICA			
Nueva Loja	16	8	1,3
Tena	71	6	4,3
Puyo	73	6	4,4
Macas	49	4	2
Zamora	80	4	3,2
TOTAL	54	28	15,1
INSULAR			
Porto Baquerizo	97	2	1,9
TOTAL PAÍS	54	2 074	1 109,80

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias

¹³ Análisis Sectorial de Residuos Sólidos, Ecuador. Organización Mundial de la Salud, División Salud y Ambiente – Mayo 2002.

Como se aprecia en el Cuadro # 5, la cobertura del servicio de recolección en 1999 era del 54 % a nivel de las cabeceras cantonales, siendo muy crítica en la región costa en donde apenas cubría al 33 % de sus habitantes. Un mejor panorama presentaba la sierra con un 80 % de cobertura mientras que la región amazónica disponía de un servicio que llegaba al 54 % de su población y Galápagos al 97 %.

En términos de producción de residuos sólidos, de las 2 074 toneladas generadas diariamente en las cabeceras cantonales, sólo 1 109,8 eran recolectadas, haciendo suponer que el resto era arrojado en quebradas, ríos, terrenos baldíos, mar, etc.¹⁴

CUADRO # 6
GENERACIÓN PER CÁPITA POR REGIONES Y CABECERAS CANTONALES
ECUADOR, 1999.

Regiones y Cabeceras	PPC kg/hab/día
REGIÓN SIERRA	0,505
Tulcán	0,609
Ibarra	0,53
Latacunga	0,376
Ambato	0,509
Riobamba	0,711
Guaranda	0,326
Azogues	0,392
Loja	0,585
REGIÓN COSTA	0,512
Esmeraldas	0,69
Portoviejo	0,25
Machala	0,595
REGIÓN AMAZÓNICA	0,566
Nueva Loja	0,613
Maca	0,466
Tenas	0,946
Puyo	0,436
Zamora	0,526

Fuente: Calidad y cantidad de desechos sólidos en cabeceras cantonales, 1999.

¹⁴ Análisis Sectorial de Residuos Sólidos, Ecuador. Organización Mundial de la Salud, División Salud y Ambiente – Mayo 2002.

Si se comparan los valores de generación per cápita obtenidos en el estudio analizado inicialmente con los logrados en este último, se puede apreciar la ausencia de una tendencia lógica en los mismos.

En los años 90, el IEOS trabajó en la expedición normativa del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo referente a recurso suelo, publicado en el Registro Oficial No. 989, del 30 de julio de 1992 y del Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos, publicado en el Registro Oficial No. 991, del 3 de agosto de 1992.

En esta misma década, el Banco del Estado realizó múltiples estudios de residuos sólidos e intervenciones de implantación de estudios en cuanto a rutas y rellenos sanitarios, siendo los más exitosos los rellenos sanitarios de Loja y Tulcán, como parte del Programa de fortalecimiento Municipal (PFM), financiado por el Banco Mundial y el BID.

A fines del 1999, el Ministerio de Salud, a través de la Fundación Natura, realizó estudios sobre desechos hospitalarios en algunas ciudades del país y la Fundación OIKOS inició un programa de reducción de residuos industriales con aplicación de tecnologías limpias.

8.1. OBTENCIÓN DEL VIDRIO.

En la ciudad de Guayaquil en el 2008, se recogieron 2 200 toneladas métricas (TM) de desechos, de los cuales el 30 % corresponde a material plástico reciclable y el 15 % a vidrio reciclable¹⁵.

Para la manufactura del vidrio se utilizan: arenas silíceas, sosa calcinada y piedra caliza. Su fabricación también puede llevarse a cabo a partir de material de desecho. Para su elaboración se requieren elevadas cantidades de energía y se produce de colores y transparente. El vidrio es uno de los materiales de mayor uso para envasar diversos productos, es impermeable e inodoro, y puede ser reutilizado muchas veces (en promedio de 20 a 25 veces) antes de romperse o ser descartado y es 100 % reciclable. El uso de vidrio reciclado reduce en un 79 % el uso de materiales vírgenes, se ahorra energía y en un 50% el consumo de agua, un 14 % las emisiones de gases contaminantes y la vida útil de los rellenos sanitarios se incrementa significativamente. El principal problema asociado a su reciclaje, es la contaminación con materiales extraños (tapones, etiquetas, piedra loza, entre otros).¹⁶

¹⁵ Proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Guayaquil, Ecuador)

¹⁶ Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América – CICEANA, A.C

El mercado mundial de vidrio en para el año 2006 es de 44 millones TM, con un crecimiento anual de 4 %. De esta cantidad el 60 % va destinado a la construcción, es decir, ventanas, mamposterías, ladrillos de vidrio y otros; el 40 % restante va destinado a la fabricación de envases.¹⁷

El proceso de reciclaje luego de la clasificación del vidrio requiere que todo material ajeno sea separado como son tapas metálicas y etiquetas, luego el vidrio es triturado y fundido junto con arena, hidróxido de sodio y caliza para fabricar nuevos productos que tendrán idénticas propiedades con respecto al vidrio fabricado directamente de los recursos naturales (Anexo # 6). En algunas ciudades del mundo se han implementado programas de reciclaje de vidrio, en ellas pueden encontrarse contenedores especiales para vidrio en lugares públicos.¹⁸

8.2.- OBTENCIÓN DEL PLÁSTICO.

Las resinas poliméricas que dan origen a los plásticos provienen de productos derivados del petróleo o del gas natural, los cuales son fuente de energía. El caso de los plásticos es particular, ya que es un material que se ha tornado un problema debido a su difícil degradación y a que se acumula en grandes cantidades. Sus ventajas al sustituir el vidrio, al metal y al papel lo han diseminado en sitios muy remotos y su bajo costo ha motivado la generación de un volumen muy grande de desechos. La sociedad actual gira en torno al plástico. En las casas se genera 60 % del total (bolsas de basura, empaques, botellas, envases, entre otros.), los comercios contribuyen con 10 %, las industrias generan otro 10 % y la industria transformadora con 15 % y el restante 5 % se genera cuando se extrae la materia prima¹⁹.

Los productos plásticos requeridos para el proceso de fabricación de las bases de microchips, comienza con la recolección de plásticos que son recuperados en los centros de reciclaje de proveedores que lo obtienen de los recolectores urbanos que recogen desde los depósitos de basuras o de contenedores especiales destinados a los productos plásticos en general. La diferenciación de polietilenos²⁰ o de PVC carece de sentido debido a que ambos tipos de plásticos proviene de la misma fuente (polietileno) y tienen propiedades similares que permiten un mismo proceso de reciclaje por calor, sin afectar sus propiedades físicas y químicas.

¹⁷ El Comercio, Quito. Abril 5 de 2004 <http://www.es.irc.nl/lurl/13642>

¹⁸ Análisis Sectorial de Residuos Sólidos, Ecuador. Organización Mundial de la Salud, División Salud y Ambiente – Mayo 2002.

¹⁹ NEBEL J., BERNARD Y WRIGHT T., RICHARD. *Environmental Science*.

²⁰ *Materiales plásticos de mayor consumo*

almacenan, seleccionan, limpian y empaacan los materiales de residuos, prestando servicios de transporte y financiamiento.²⁴

En el cuadro # 9 se podrá observar el nivel de recuperación y aprovechamiento de la basura que existe en algunas zonas del país.

CUADRO # 9

RECUPERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN ALGUNAS LOCALIDADES DE ECUADOR.

Ciudad	Técnica	% Recuperación Mensual
Quito	Reciclaje de materiales:	11,8
	Papel y cartón	9,7
	Plástico	0,6
	Vidrio	0,8
	Metales	0,7
Cuenca	Varios	14,9
	Compostaje	0,1
	Recolección diferenciada de residuos domésticos	14,8
Esmeraldas	Reciclaje de plástico, cartón, papel, aluminio, cobre	
Loja	Compostaje	60

Fuente: Cuenca: www.municipalidaddecuenca.gov.ec/empresas/emacl/homepage.htm
Esmeraldas y LOJA: Dirección de Higiene de la Provincia.

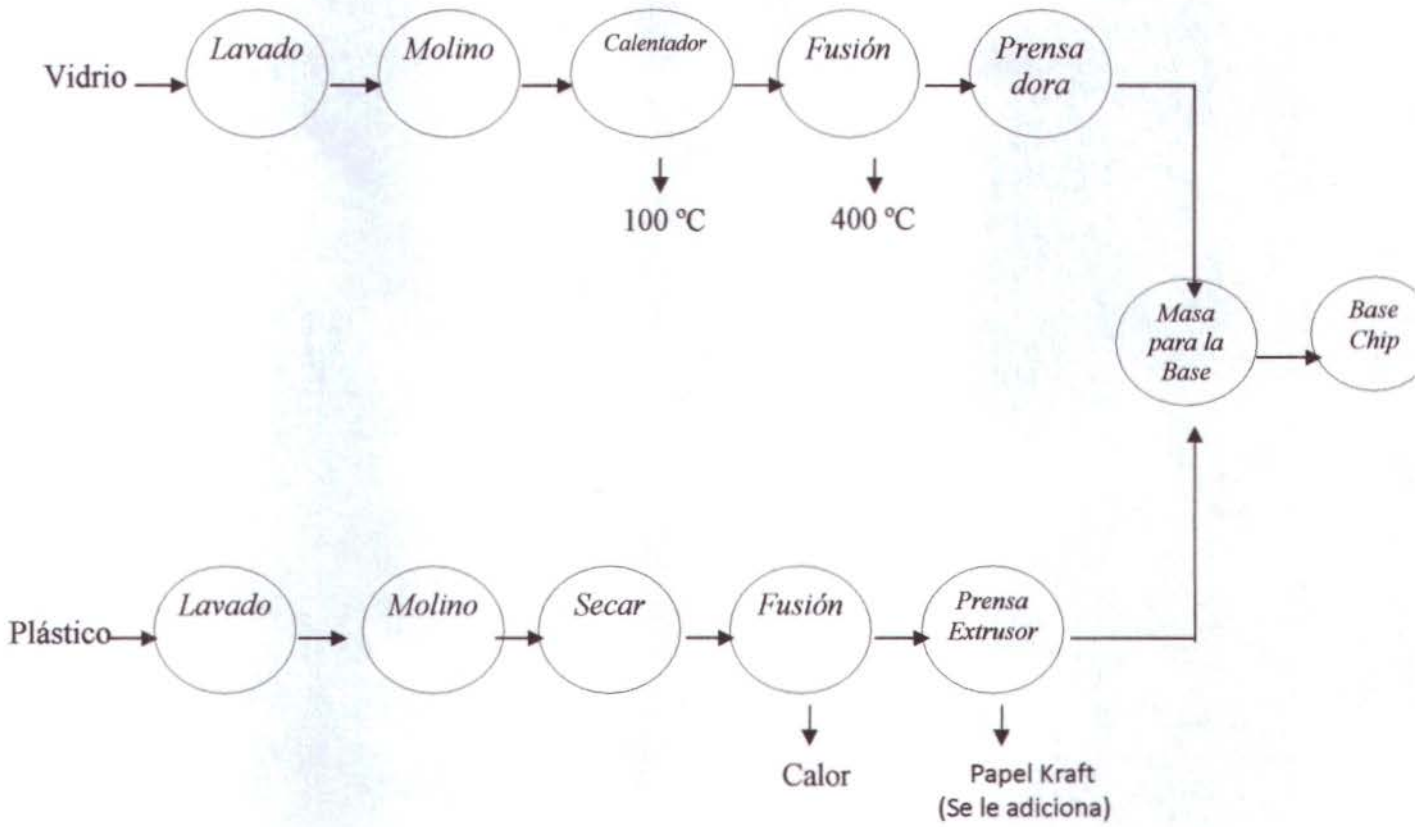
La carencia de instrumentos de coordinación y control (normas y estándares técnicos) agrava el manejo inadecuado de los sistemas de residuos sólidos. Las entidades responsables de proveerlos no han logrado consensar, difundir y aplicar tales normas y estándares, quedando las municipalidades desprovistas de patrones técnicos que orienten su gestión.²⁵

²⁴ Quito: [www.educar.org/Proyectos/reciclaje/paginas/reciclaje en quito.htm](http://www.educar.org/Proyectos/reciclaje/paginas/reciclaje%20en%20quito.htm)

²⁵ Organización Mundial de la Salud División de Salud y Ambiente. Mayo 2002

GRÁFICO# 4

9.- PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE BASES DE MICROCHIPS



Fuente: WILD, R. Y JONES, K.C. *Organic Contaminants in the Environment*. Elsevier Applied Science, U.S.A, 1991.

Elaborado por: La autora

9.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.

La fabricación de bases para circuitos integrados es un proceso en el que intervienen algunas etapas. Cada fabricante de circuitos integrados tiene sus propios diseños, pero que son de bases semejantes y varían en los circuitos impresos y la ubicación del "waffer²⁶" que es elemento fundamental del microchip. (Ver Anexo # 3)

Los dispositivos integrados pueden ser tanto analógicos como digitales, aunque todos tienen como base un material semiconductor y un circuito impreso.

Los envases que se compran lavados y seleccionados por color. Es necesario aplicar un lavado en agua y un secado en corriente de aire tibio y seco para facilitar la limpieza, puesto que el material puede ensuciarse con polvo en el transporte y almacenaje. (Ver Anexo # 4)

Los materiales se pasan luego a un molino triturador de crucetas que lo desmenuza en pequeños pellets de no más de 0,22 a 0,25 mm de diámetro.

Los pellets son introducidos a la máquina laminadora que provee una lámina de 1,5 mm de espesor, de superficie regulable.

Las bases de chips están formadas de varias capas. Su producción comienza con la preparación de la placa base, que es la que permite la adhesión de papel donde se imprime la información y sirve de protección al chip. La impresión puede hacerse tanto en imprenta como en máquinas impresoras de etiquetas y que a la vez puedan grabar información en el chip.²⁷ (Ver Anexo # 5 y 6)

El adhesivo que une el waffer con el papel, es el mismo adhesivo que es provisto por el fabricante del papel.

En el chip, que contiene el circuito miniaturizado se almacena la información en una memoria no volátil y que es capaz de alimentarse de la energía que proviene de una onda electromagnética. (Ver Anexo # 7)

²⁶ Molde de la base para los microchips.

²⁷ PELDAR. "Resumen de Resultados obtenidos en el Programa Envases y Vidrio Plano. Años 1982-1994".

Los soportes del chip o "bumps"²⁸, son elaborados en oro o en aluminio. Deben tener una gran resistencia a la presión y una gran conductividad.

La antena impresa, que es la capa de material conductor es capaz de captar las ondas electromagnéticas a unas frecuencias determinadas y transformar la energía de la onda en corriente eléctrica para alimentar el chip.

La capa dieléctrica debe ser de unas 50 micras de grosor y normalmente es de plástico o papel. Sirve para dar la consistencia a la antena y a la unión de la antena con el chip.

El adhesivo para fijar el chip debe ser conductor y es una de las claves para un buen contacto entre el chip y la antena impresa.

El adhesivo final para adherir la etiqueta a la placa, debe tener las mismas características que los adhesivos de los papeles comerciales.

Todo el conglomerado de capas expuesto anteriormente debe ser depositado sobre papel soporte siliconado que permite la aplicación en máquinas automáticas o manualmente.

10.- MERCADO.

10.1.- EXPECTATIVAS DE MERCADO

El mercado de semiconductores es un mercado que en promedio mueve aproximadamente 125 millones de dólares al año. Es un mercado muy competitivo que en recientes años a sufrido estragos. Por la mitad de la década de los 90 las grandes corporaciones hicieron grandes inversiones en nuevas plantas y equipos aumentando su producción de una manera exuberante, provocando su sobreproducción que hizo que bajara rápidamente el precio de los semiconductores a nivel mundial.²⁹

²⁸ Textura o imagen utilizada para modificar la fuente de luz sobre un objeto

²⁹ <http://www.nyse.com> and <http://newmops.tse.com.tw>

Otra razón que agravó la situación fue que al mismo tiempo en que las corporaciones aumentaron su capacidad de producción los consumidores modificaron sus hábitos de compra. Siempre lo habían hecho en grandes cantidades con el objetivo de mantener inventario, ahora sólo se abastecen con la demanda.

En años recientes esta gran capacidad de producción fue absorbida por un crecimiento sostenible del mercado, y apareció la crisis económica en mercados como Japón y Corea del Sur durante 1997 y 1998.³⁰

Esta crisis produjo repercusiones negativas hasta el año 2001 donde se vio una significativa mejora en el mercado terminando con un crecimiento de dos dígitos sobre los dos últimos años anteriores. Según la Asociación Mundial de la Industria de Semiconductores (SIA) las ventas mundiales se esperan que crezcan en un 21.7 % para el año 2010.³¹ El consumo mundial de plásticos, tan sólo el 8,5 % va a la industria electrónica³².

De acuerdo a un estudio de la organización europea NEXUS (Red de Excelencia en microistemas multifuncionales), el mercado mundial de microtecnologías están creciendo a un ritmo medio del 11 % anual, e irá desde 36 000 millones de dólares en 2005 hasta 52 000 millones en 2009. Este estudio incluye una explosión de mercado para paquetes de primer nivel de MEMS³³, como cabezales de tinta de impresoras, desde 11 500 millones hasta 25 000 millones de dólares.

En el siguiente gráfico se demostrarán mercados en el cual pueden ser utilizados los microchips ante un volumen de venta en billones de dólares desde el año 2004 hasta el año 2009.

³⁰ Environmental Protection Agency – EPA. Office of Solid Waste. <http://www.epa.gov/epaoswer/losw/lhazwaste.htm>

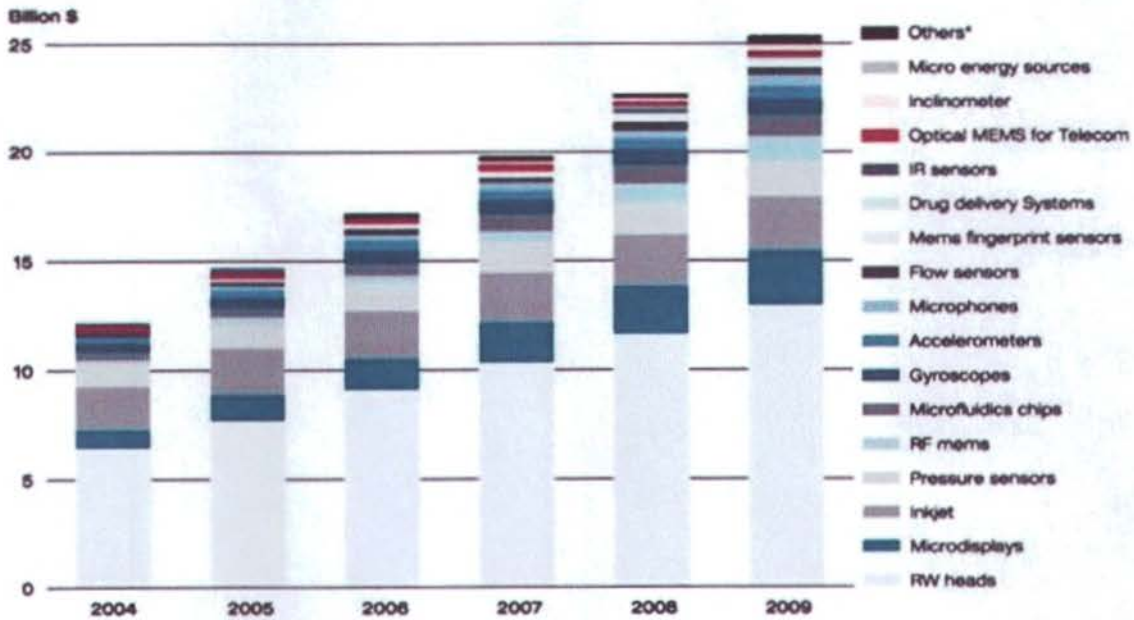
³¹ http://www.semichips.org/pre_statistics.cfm

³² www.copper.org

³³ Sistemas Microelectromecánicos.

GRÁFICO # 5

DEMANDA POTENCIAL – INDUSTRIAS QUE UTILIZAN MICROCHIPS.



*Other are: microreaction, chip cooler, MEMS memories, liquid lenses, microspectrometer, wafer probes, micro-mirrors for optical processing, micro-pumps, micromotors, chemical analysis systems

Source: NEXUS III

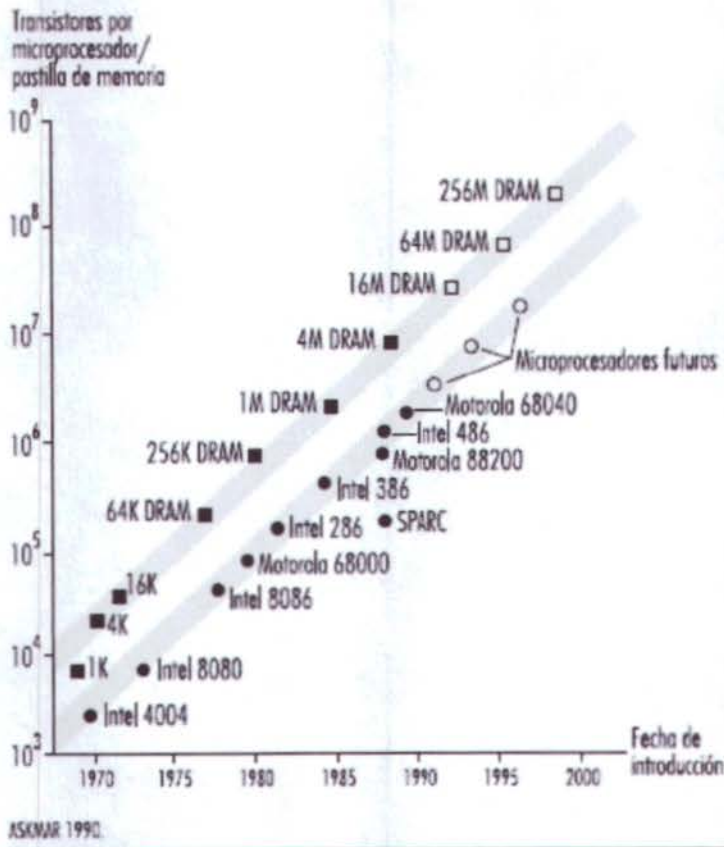
Fuente: www.directindustry.nexusindustrial.com

Es este gráfico podemos observar las diferentes industrias enfocadas en los usos de microchips, la industria mas relevante es la productora de tarjetas ensambladas con el microchips; la cual se manifiesta para el año 2009 con 15 billones de dólares.

La aparición del sector de la microelectrónica ha ejercido un efecto profundo en la evolución y estructura de la economía mundial. En el ritmo del cambio en los países industrializados del mundo han influido enormemente los avances en este sector, sobre todo por la evolución del circuito integrado. Este ritmo de cambio puede observarse en el gráfico que representa la evolución temporal del número de transistores por pastilla de circuito integrado. Véase en el siguiente gráfico.

GRÁFICO # 6

EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL NÚMERO DE TRANSISTORES POR PASTILLA DE CIRCUITO INTEGRADO 1970 – 2000.

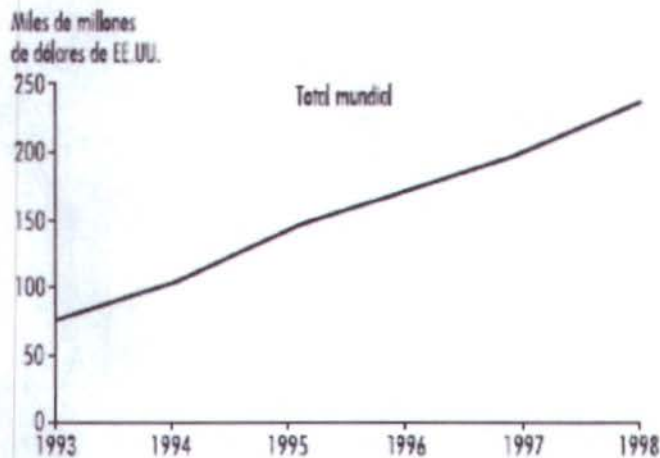


Fuente: Semiconductor Industry Association (SIA). 1995. World Semiconductor Sales Forecast Data. San José, California: SIA

Es significativa la importancia económica de las ventas mundiales de semiconductores. El siguiente gráfico es una proyección de las ventas mundiales y regionales de semiconductores de 1993 a 1998 realizadas por la Semiconductor Industry Association.

GRÁFICO # 7

EVOLUCIÓN DE VENTAS MUNDIALES DE SEMICONDUCTORES, 1993 – 1998.



Fuente: SIA 1995.

Fuente: Semiconductor Industry Association (SIA). 1995. *World Semiconductor Sales Forecast Data*. San José, California: SIA

La industria mundial de semiconductores se recuperó rápidamente de la caída de 1997 a 1998. Y en 1999 y 2000 las ventas en el mundo resurgieron, alcanzando un record de \$204 billones en el 2000. Sin embargo, este auge fue de corta duración. Una desaceleración económica en el mundo en el 2001 provocó un colapso de los precios de semiconductores, y las ventas globales se contrajeron a más de un 25 por ciento equivalente a \$138 billones. Las empresas japonesas se vieron nuevamente afectadas. Nippon Electric Corporation (NEC) anunció recortes de empleos y afirmó que saldría del mercado de memorias DRAM en el 2003. Fujitsu reportó pérdidas de \$1,6 billones en su negocio de semiconductores. Mientras que las empresas extranjeras seguían aferrándose a su cerca del 30 por ciento del mercado japonés de 1996 a 2001. En el mercado norteamericano, los porcentajes de las empresas japonesas se mantenían en un 11,1 por ciento en el 2001, de un 19 por ciento en 1996. Las empresas estadounidenses contaban con un 72,5 por ciento del mercado, hasta un 67,6 por ciento en 1996.³⁴

³⁴ Chao, J. and D. Hamilton. "Bad Times Are Just a Memory for DRAM Chip Makers." *Wall Street Journal*.

10.2.- TENDENCIAS DEL MERCADO DE LOS CHIPS.

Es necesario recordar que los índices de consumo a nivel mundial están considerados que se nivelen a los valores del año 2008, posiblemente en el año 2013. Esto significa que los consumos estarán restringidos a los valores actuales con ligeros incrementos para igualar en el año 2013.

Las respuestas a las tendencias del mercado se determinan en función del número de unidades que se demandan o de las unidades que se ofertan. Además se manifiestan en las transacciones globales que se producen mundialmente. Expresadas generalmente en millones de dólares o millones de euros.

Existe un sector del mercado de chips que está creciendo en forma constante, y corresponde al mercado de los teléfonos celulares. Otra porción del mercado que también está alcanzando un desarrollo acelerado es el sector automotriz, línea blanca de cocina y electrodomésticos.

El mercado total de semiconductores se mantuvo en \$ 35 billones de dólares para el año 1988, alcanzó los \$ 91,5 billones de dólares para el año 1994, aumento los \$ 204 billones de dólares para el año 2000, bajó a \$140,70 billones de dólares para el año 2002.³⁵

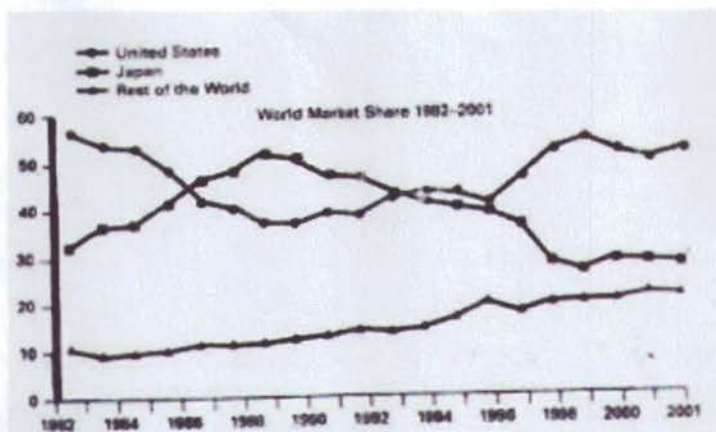
La participación extranjera en el mercado de semiconductores de Japón alcanzó el 20 por ciento en el cuarto trimestre de 1992. Aunque volvió a caer ligeramente en la primera mitad de 1993, los productores extranjeros de nuevo alcanzaron un porcentaje en el cuarto trimestre, impulsando su participación total en el año a un 19,4 por ciento, frente a un promedio de 16,7 por ciento para todo el año 1992. El rendimiento de los extranjeros fue aún mejor en 1994, cuando capturaron más de 22 por ciento del mercado japonés. En el cuarto trimestre de 1994, los productores extranjeros alcanzaron un récord de 23,7 por ciento del mercado. Sin embargo, algunos analistas se preguntan si el pacto tuvo algo que ver con el éxito de las empresas extranjeras. Señalaron también que el valor del yen japonés se había fortalecido en un 40 por ciento frente al dólar de EE.UU. desde 1991. Con el valor del yen tan elevado, los términos de intercambio en el mercado de semiconductores japoneses habían oscilado

³⁵ Nakamoto, M. "Tough Poker Game for Barshefsky." *Financial Times*.

fuertemente hacia los productores extranjeros, que ahora tenían una ventaja de costos distintos a sus rivales japoneses. ³⁶ (Vease en el gráfico # 8)

GRÁFICO # 8

INDUSTRIAS DE SEMICONDUCTORES.



Fuente: Semiconductor Industry Association statistics, www.semichips.com

10.3.- MERCADO OBJETIVO.

El mercado para las bases de microchips, no está desarrollado en el Ecuador, debido a la ausencia de empresas que se dediquen a la fabricación de microchips, una tecnología cara y de mano de obra de alta especialización.

Países como China, Estados Unidos y Costa Rica presentan un mercado propicio y exactamente es nuestro mercado objetivo ya que existe la posibilidad de proporcionarles bases estandarizadas a las industrias electrónicas de estos países, es una de las formas de ingresar a un mercado considerado difícil por las condiciones propias de las tecnologías desarrolladas por cada una de las empresas radicadas en ellos, pero que por la cantidad de materia prima que abastece al Ecuador para desarrollar este producto es viable la comercialización.

³⁶ Borrus, M. L. A. Tyson, and J. Zysman. "Creating Advantages: In Strategic Trade Policy and the New International Economics, ed. P. Krugman. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

Los fabricantes de mayor potencial se encuentran en China donde el parque de semiconductores se acrecienta a un 600 % cada año. La empresa de microprocesadores INTEL está invirtiendo 1 000 millones de dólares en países del tercer mundo para el desarrollo sostenible de microchips en escuelas y lugares públicos, este tipo de iniciativa tiene como objetivo enfrentarse a la tecnología emergente de China, que en 15 años quiere romper el monopolio occidental de la alta tecnología estratégica.

La demanda China de semiconductores en 2005 fue de 37 000 millones de dólares, un 12,8 % más que en 2004.³⁷

La posibilidad de ingresar en estos mercados abriría las puertas a otros mercados u otros países que con similares tecnologías tendrían la oportunidad de diversificar sus líneas o acelerar los procesos o por otra parte, desarrollar tecnologías más eficaces.

CUADRO # 10

PERFIL DE INDUSTRIAS DE SEMICONDUCTORES EN EEUU.

Ventas 2001 en EU	\$ 72 Billones
Ventas mundiales 2001	\$ 139 Billones
Puestos de trabajo generado en EU	283 875
Porcentaje de ventas fuera del mercado Norteamericano	64 %
Inversión de capital	\$ 18 Billones, 18 % de las ventas
Inversión en investigación y desarrollo	\$ 13,3 Billones, 18,5 % de las ventas

Fuente: Asociación Mundial de Semiconductores – semichips

En el 2001, la industria de semiconductores fabricó 60 millones de transistores para cada hombre, mujer y niño en la tierra, para el 2010 este número crecerá a 1 billón de transistores.

³⁷ De Mano En Mano INTI, ABRIL 2003. Autor Barry C. Lynn

CUADRO # 11.1

VENTAS MUNDIALES DE MERCADOS DE SEMICONDUCTORES EN EL AÑO 2001.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
América	42,679	45,85	41,432	47,478	64,071	35,778
Europa	27,561	29,089	29,406	31,881	42,309	30,216
Japón	34,175	32,079	25,921	32,835	46,749	33,148
Asia Pacífico	27,55	30,184	28,853	37,184	51,264	39,82
TOTAL	131,965	137,202	125,612	149,378	204,393	138,962

Fuente: Sitio web estadístico de la Industria Mundial de Semiconductores (SIA)

CUADRO # 11.2

PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE SEMICONDUCTORES EN EL AÑO 2001 EN PORCENTAJES.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
América	46,20	51,60	53,40	51,40	49,90	51,20
Japón	36,00	28,60	26,40	28,50	28,30	28,10
Otros	17,80	19,80	20,20	20,10	21,80	20,70
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Sitio web estadístico de la Industria Mundial de Semiconductores (SIA)

Se calcula que en el 2010 la industria de los chips facturará 309 000 millones de euros, un 45 % más que en 2008. En el segundo trimestre de 2007, el conjunto de los semiconductores creció un 9,4 %, respecto al mismo periodo en 2005, facturando 58 900 millones de dólares (40 000 millones de euros), según datos de la consultora IDG.³⁸

A pesar de su importancia estratégica, el sector se recupera de un gran periodo de recesión, según apunta la SIA. Sus previsiones estiman que, entre 2008 y 2010, las ventas progresarán un 10 % anual hasta niveles nunca alcanzados con anterioridad. El mercado europeo es el que crece más despacio, sólo el 1,4 %, hasta los 2 170 millones de dólares, por la caída de las ventas de chips.

³⁸ Según estudio de Jorge Scalise, presidente de SIA, revista Logismarket.

11.- ANÁLISIS FINANCIERO.

Se ha presupuestado para el primer año de operaciones los siguientes rubros en base a la investigación realizada:

11.1.- MANO DE OBRA.

La mano de obra directa asciende a un valor de \$ 14 760,00 que comprende un Jefe de planta, un Laboratorista y 10 Operarios.

Mano de obra directa	Cantidades	Valores mensuales	Meses	Valores anuales
Jefe de planta	1	600,00	12	7 200,00
Laboratorista	1	450,00	12	5 400,00
Operarios de planta	10	280,00	12	3 360,00
Total		1 330,00		21 361,00

11.2.- MATERIAS PRIMAS.

Las materias primas alcanzan un valor total de \$ 46 494,00 que corresponde a la compra de plástico lavado y vidrio lavado.

Materias primas	Cantidades	Unidad	Valor unitario	Valor diario	Días	Valores mensuales	Meses	Valores anuales
Vidrio	0,92	TM	45	41,4	30	1 242	12	14 904
Plástico lavado	1,17	TM	75	87,75	30	2 632,5	12	31 590
Total						3 874,5		46 494

11.3.- MATERIALES DIRECTOS.

Los materiales directos suman un total de \$ 22 762,66 que comprende los consumos de agua para la planta de producción, laboratorio de control de calidad. También los consumos de electricidad para producción, laboratorio de control de calidad y materiales y repuestos para mantenimiento.

Materiales directos	Cantidades	Valor unitario	Valor diario	Días	Valores mensuales	Meses	Valores anuales
Agua para planta y laboratorio	56,32 m ³	0,78	43,93	30	1 317,89	12	15 814,66
Electricidad	579,12 kwh	0,72	19,30	30	579,00	12	6 948,00
Total					1 896,89		22 762,66

11.4.- PERSONAL ADMINISTRATIVO.

El personal administrativo corresponde al gerente, una secretaria ejecutiva, una secretaria para archivo y una contadora para roles de sueldos, facturación y pagos en general.

Personal administrativo	Unidad	Valores mensuales	Meses	Valores anuales
Gerente administrador	1	800,00	12	9 600
Secretaria ejecutiva	1	400,00	12	4 800
Secretaria	1	280,00	12	3 360
Ayudante de contabilidad	1	280,00	12	3 360
Total		1 760,00		21 120

11.5.- MUEBLES Y ENSERES.

Comprende el material disponible y adecuado para las oficinas de la empresa sumando entre sus costos un total de \$ 1 455.

Muebles y Enseres	Cantidades	Valor unitario	Valor total
Mesas	4	50	200
Sillón ejecutivo	1	110	110
Sillones secretaria	3	90	270
Archivadores	5	85	425
Juego de sala para sala de espera	1	450	450
Total			1 455

11.6.- MAQUINARIAS Y EQUIPOS.

Corresponde a todas las maquinarias que van a ser implementadas para el proceso y la elaboración del producto.

Maquinarias y Equipos	Cantidades	Valor Unitario	Valor Total
Secadora de túnel extrusora c/ molino, prensa, c/etiquetadora	1	7 600,00	7 600,00
Ensambladora	1	78 900,00	78 900,00
Molino de vidrio	1	2 900,00	2 900,00
Horno c/laminadora y enfriadora	1	15 000,00	15 000,00
Laboratorio para control de calidad	1	75 000,00	75 000,00
Total			179 400,00

11.7.- GASTOS DE INSTALACIÓN.

Comprende los costos de los puntos de luz y distribución de cableaje para poner en funcionamiento la planta productora de bases para microchips.

Descripción	Metros	Valores	Total
Alimentación del cablero principal por metro	40	100	4 000
1 Punto de luz para computadoras incluido cableaje	40	50	2 000
1 Punto de toma corriente normal para refrigeradoras, radio, dispensadores de agua.	40	40	1 600
Panel de distribución (breque) incluido cableaje	35	30	1 050
Puntos de instalación para maquinarias incluido cableaje	25	200	5 000
Puntos de luz para focos	35	25	875
Total			14 525

12.- PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA.

Para la elaboración de esta proyección, se ha tomado en cuenta el incremento del porcentaje anual equivalente al 5 % anual en costos y en ventas; de acuerdo a la tendencia creciente del mercado de chips en los mercados objetivos.

Observaremos que la tasa interna de retorno es de 47 % un valor muy bueno, si se considera que la tasa de descuento o interés bancario está en los 12,5 % y con tendencia a subir si es que no mejoran las condiciones del mercado a nivel mundial. La inversión de este proyecto se recuperara entrando al cuarto año.

12.1.- FLUJO DE CAJA – 10 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO.

	AÑO 0	I AÑO	II AÑO	III AÑO	IV AÑO	V AÑO	VI AÑO	VII AÑO	VIII AÑO	IX AÑO	X AÑO
Ingresos		\$ 300.000,00	\$ 345.000,00	\$ 396.750,00	\$ 456.262,50	\$ 479.075,63	\$ 503.029,41	\$ 528.180,88	\$ 554.589,92	\$ 568.454,67	\$ 582.666,04
Costo de fabricación		\$ 84.016,66	\$ 88.217,49	\$ 92.628,36	\$ 97.259,78	\$ 102.122,77	\$ 107.228,91	\$ 112.590,35	\$ 118.219,87	\$ 124.130,87	\$ 130.337,41
Costo de venta + Fabricación		\$ 120.322,49	\$ 126.338,61	\$ 132.655,54	\$ 139.288,32	\$ 146.252,74	\$ 153.565,37	\$ 161.243,64	\$ 169.305,82	\$ 177.771,11	\$ 186.659,67
Utilidad bruta (antes de impuesto)		\$ 95.660,86	\$ 256.782,51	\$ 304.121,64	\$ 359.002,72	\$ 376.952,85	\$ 395.800,50	\$ 415.590,52	\$ 436.370,05	\$ 444.323,80	\$ 452.328,63
15% Reparto utilidades		\$ 14.349,13	\$ 38.517,38	\$ 45.618,25	\$ 53.850,41	\$ 56.542,93	\$ 59.370,07	\$ 62.338,58	\$ 65.455,51	\$ 66.648,57	\$ 67.849,29
25% Impuesto		\$ 23.915,21	\$ 64.195,63	\$ 76.030,41	\$ 89.750,68	\$ 94.238,21	\$ 98.950,12	\$ 103.897,63	\$ 109.092,51	\$ 111.080,95	\$ 113.082,16
Total impuestos		\$ 38.264,34	\$ 102.713,00	\$ 121.648,65	\$ 143.601,09	\$ 150.781,14	\$ 158.320,20	\$ 166.236,21	\$ 174.548,02	\$ 177.729,52	\$ 180.931,45
Inversión inicial	\$ 315.781,19										
Flujo de caja neto	-\$ 315.781,19	\$ 57.396,51	\$ 154.069,51	\$ 182.472,98	\$ 215.401,63	\$ 226.171,71	\$ 237.480,30	\$ 249.354,31	\$ 261.822,03	\$ 266.594,28	\$ 271.397,18

VAN	\$ 444.924,42
TIR	47 %

13.- CONCLUSIONES

- Ante la posibilidad de no poder ingresar en forma definitiva al mercado de los chips, porque los grandes consumidores preferirían mantener sus proveedores habituales tales como Intel, Qualcomm, Samsung; se plantea la alternativa de elaborar, con la misma tecnología otros componentes como son la base para microchips que tienen mucha acogida en los mercados objetivos mencionados en el estudio.
- Debido a los costos y disponibilidad de materia prima es factible la elaboración de bases para microchips en Ecuador.
- Una alternativa de consumo y producción con la base para microchips son las tarjetas de identificación y seguridad.
- Este tipo de proyectos podrían fortalecer el sector empresarial, ayuda a vincular procesos económicos, permitiendo una activación de la economía.
- De acuerdo al estudio de mercado, la base para microchips tiene una demanda creciente.

14.- RECOMENDACIONES

- Se debería incrementar programas asociativos para la elaboración de bases para microchips que ayuden al desarrollo de los mismos.
- Se debería promover el establecimiento de procesos organizados para atraer inversionistas y establecer nexos con empresas.
- Se debería buscar promover inversiones locales y del exterior que ayuden a crear empleo y explotar oportunidades de negocios, que incentive la promoción de inversiones de largo plazo.
- Se debería implementar más tecnología en el Ecuador.
- Se debería apoyar a Universidades que realizan estudios e investigaciones de este tipo, ya que existen Universidades en el Ecuador, por ejemplo la ESPOL, que tienen una gama de ideas, estudios; pero necesitan un soporte de apoyo e inversión para llevar al hecho las iniciativas. Plantear una alianza con las escuelas de alta productividad tecnológica.

15.- FUENTES DE INFORMACIÓN.

TEXTOS:

- 1.- Semiconductor Industry Association (SIA). 1995. *World Semiconductor Sales Forecast Data*. San José, California: SIA.
- 2.- Sheehy, JW, JH Jones. 1993. Assessment of arsenic exposures and controls in gallium arsenide production. *Am Ind Hyg Assoc J* 54(2):61–69.
- 3.- Sober, DJ. 1995. *Selecting Laminates Using "Fitness for Use" Criteria, Surface Mount Technology (SMT)*. Libertyville, Illinois: IHS Publishing Group.

PUBLICACIONES:

- 1.- Periódico Extra del día 19 de abril del 2009.
- 2.- GRANJA PORTILLA WILSON, Ecuador De Cara Al Futuro A Través De Internet, Reportaje (Revista Conectados Octubre 2008).
- 3.- NEUBERGER, Roberto; BORONAT, David; SOLE, Roger. *Modelos De Negocios En La Red*. Primera Edición 2008

WEB SITES:

- 1.- www.opsecu.org/beevstri/revistas/publicaciones/sectorial.pdf
- 2.- http://www.tudiscovery.com/guia_tecnologia/hitos_tecnologia/microchip/index.shtml
- 3.- www.foro.univision.com/univision/
- 4.- www.ceitecmicrosistemas.org.br/portal/
- 5.- www.ecuadorinmedato.com/noticias
- 6.- www.arqhys.com/construcciones/vidrio-tipos
- 7.- www.scielo.cl/pdf/infotec/v19n2/art09.pdf
- 8.- www.enciclonet.com/documentos/cloruro+de+polivinilo
- 9.- www.olx.com.ec
- 10.- micropicplus.com/catalog
- 11.- www.kc3.pwc.es/local/es
- 12.- www.plastico.com/tp/secciones/TP/MAIN/articulos/doc_61771_HTML.html
- 13.- www.copper.org
- 14.- www.ecuadorinmediato.com/noticias
- 15.- www.opsecu.org/bevestri/revistas/publicaciones/sectorial.pdf
- 16.- [nexus III.pdf](#)

17.- wsts.pdf

18.- wsts.pdf

19.- www.spanish.xinhuanet.com

20.- www.contrato.gov.co/archivospuc1

21.- www.euroinvestor.es/News

16.- ANEXOS

ANEXO # 1

RECICLADORES URBANOS.

Se estima que en la ciudad de Quito existen más de 5.000 personas dedicadas al trabajo de minado de las fundas de basura obteniendo:

Desechos Orgánicos, Papeles, Cartones, Plásticos, Metales, entre otros.

La labor es nocturna y compatible con el servicio de aseo Sus ingresos por comercialización del material recuperado va desde \$40 a \$ 80 dólares mensuales.

Mas del 90% son mujeres jefas de hogar Trabajan en grupos familiares incluido el grupo familiar.

Los niños y niñas, se convierten en mano de obra, realizan actividades de minado y/o clasificación, en muchos casos dejan sus estudios y se incorporan al aporte de la economía familiar.

Su trabajo es de alto riesgo, sufren cortaduras, pinchazos y enfermedades diarreicas, dermatológicas, entre otras...

No cuentan con asistencia de salud y atención en general.

Su trabajo no es considerado por la sociedad en general y por las autoridades municipales.

ANEXO # 2

TRABAJADORES INFORMALES EN RESIDUOS SÓLIDOS, ECUADOR 2001.

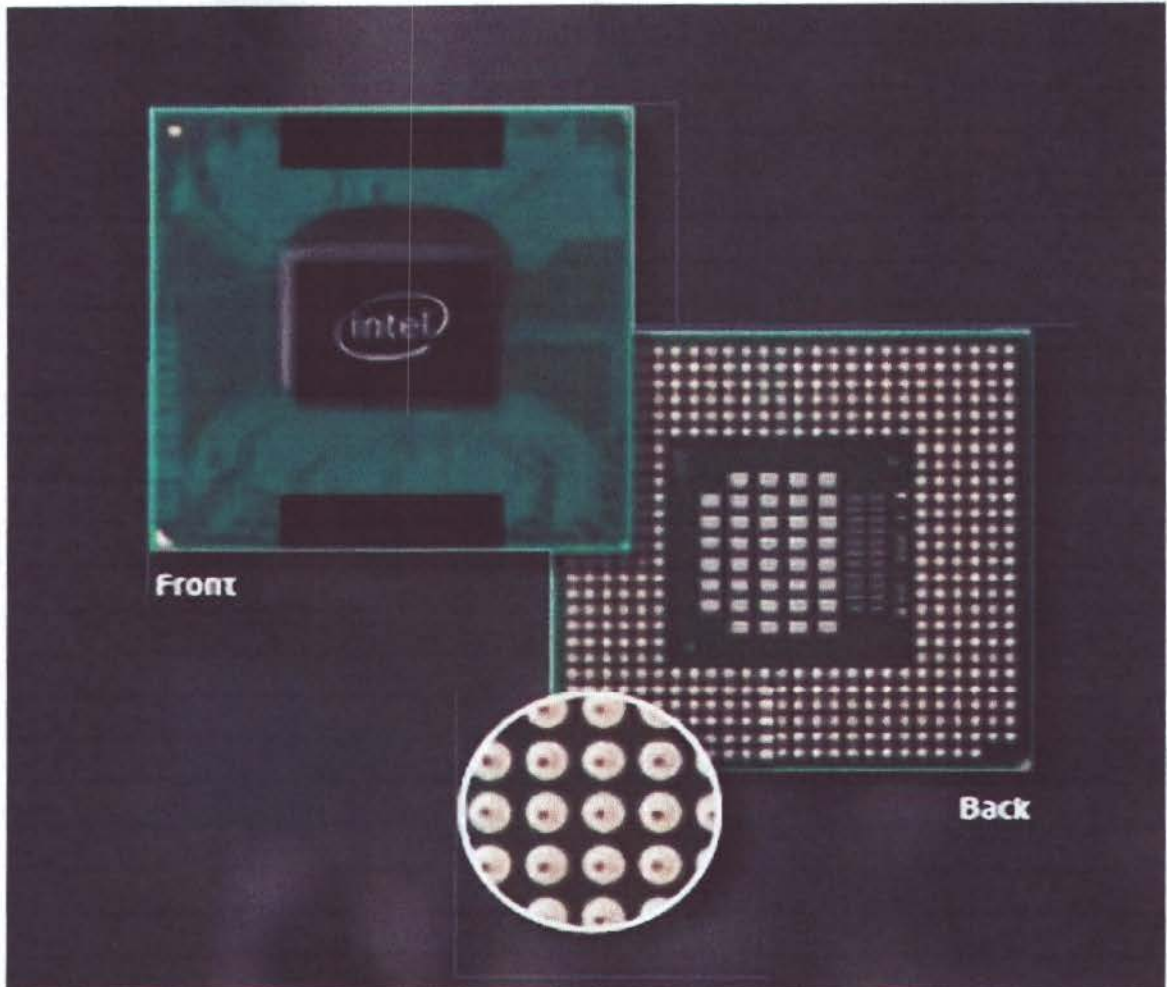
No se conoce el número exacto de la población informal en riesgo, pero se estima que en 6 ciudades existen por lo menos 1 500 personas dedicadas a esta actividad. A continuación se mostrará en el siguiente cuadro.

Ciudad	Población	Recicladores en botadero	Recicladores en la calle	Total
Quito	1 393 196	170		170
Ambato	152 028	20	90	110
Loja	118 178	0	20	20
Latacunga	50 711	10		10
Esmeraldas	204 630	10	20	30
Guayaquil	1 920 298	0	1200	1 200
Cuenca	272 708			152
Total	4 111 749	40	130	1 692

Fuente: Municipios de Ecuador

ANEXO # 3

MICROCHIPS INSERTADOS EN UNA BASE.



Fuente: <http://www.celecus.jpg.com>

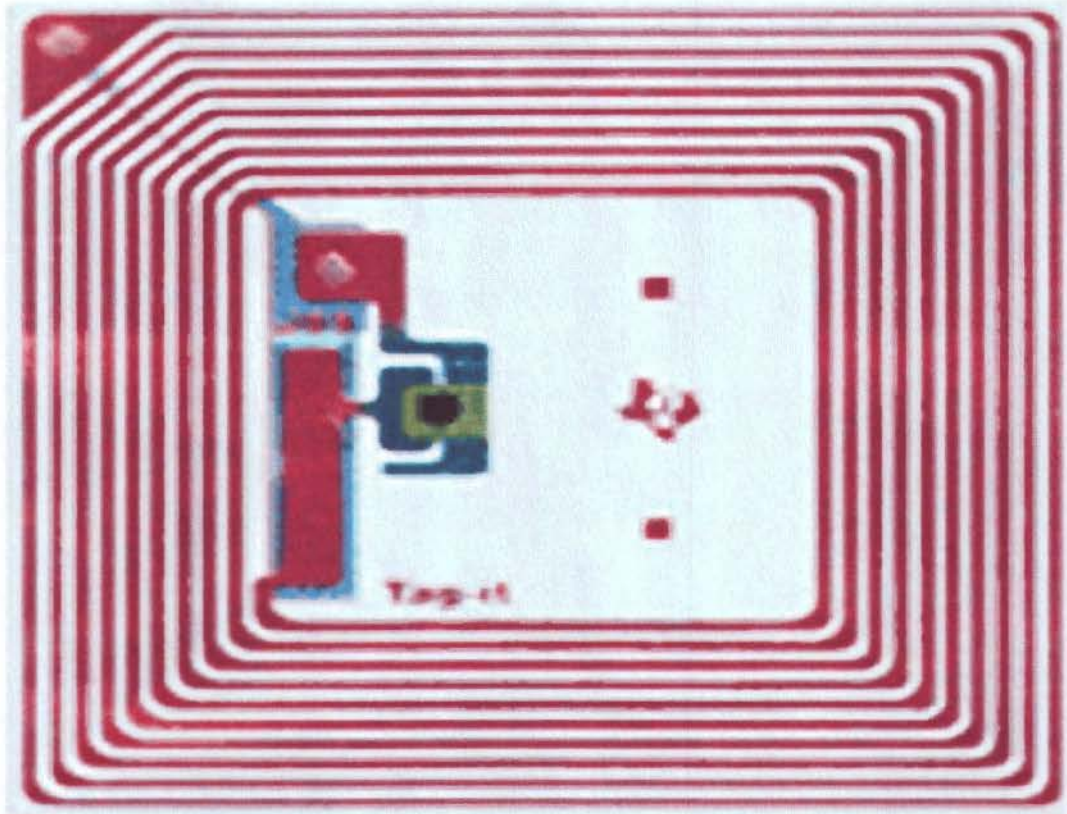
ANEXO # 4
PRENSA PARA CHIPS.



Fuente: www.logismarket.com.mx/lip.

ANEXO # 5

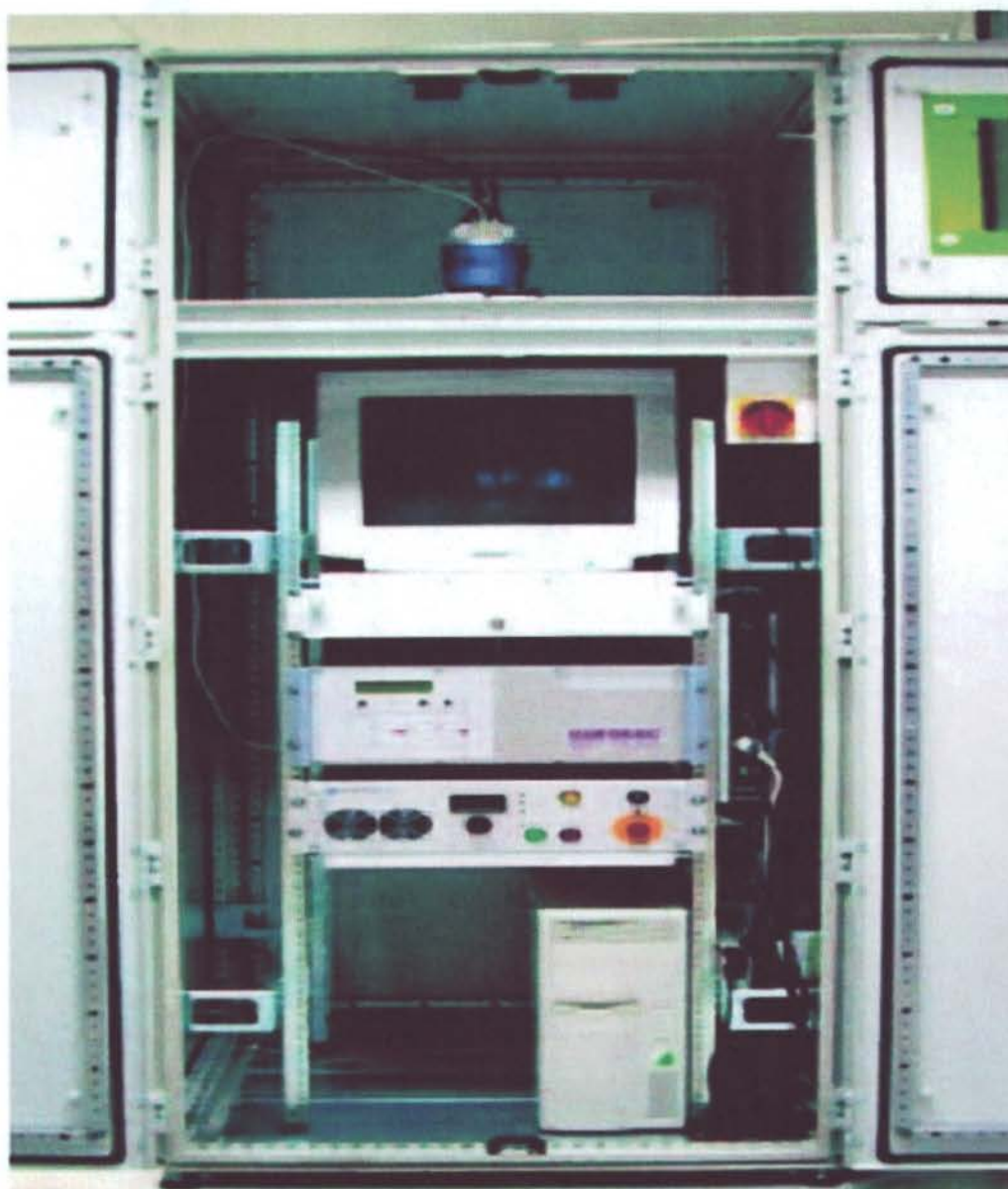
TARJETA DE CONTROL.



Fuente: www.img.directindustry.com

ANEXO # 6

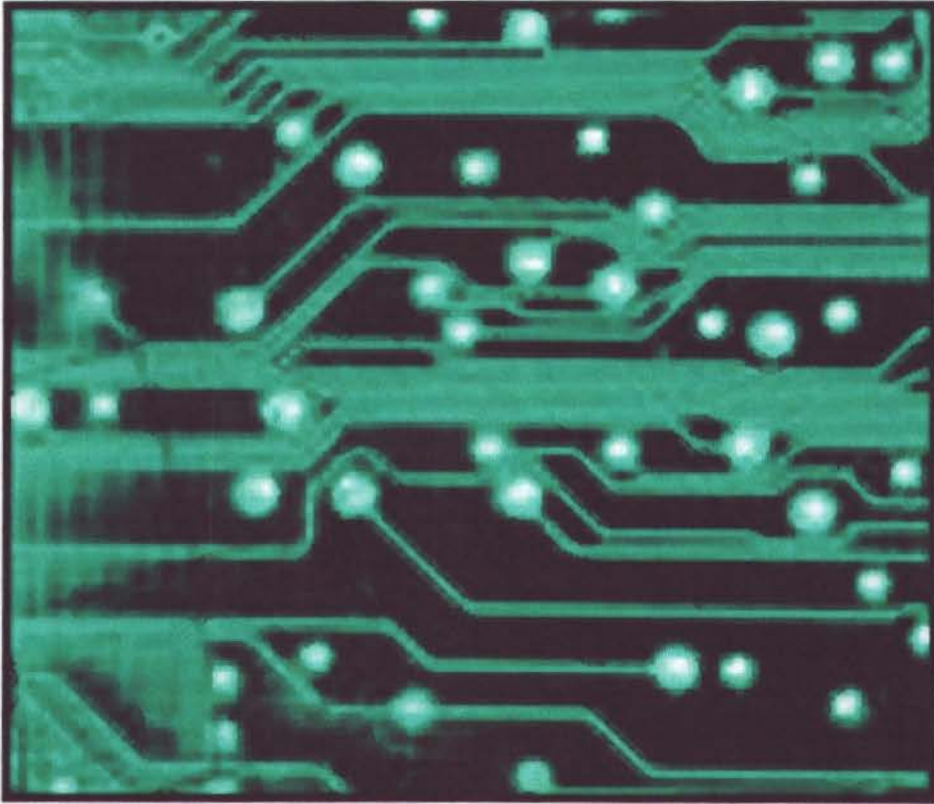
ENSAMBLADORA DE TARJETAS.



Fuente: www.img.directindustry.com

ANEXO # 7

CIRCUITOS EN UNA BASE DE CHIPS.



Fuente: www.actualidad.com/wp-content.

ANEXO # 8
MÁQUINA COMPLETA.
ESPECIFICACIONES

MODELO: AHSJP-100A
MAQUINA EXTRUSORA



Fuente: www.logismarket.com.mx/lip

MATERIALES:	PP, PS, PE
PRODUCTO:	LAMINA DE MULTICAPA
ANCHO DE LAMINA:	40 – 700 mm
ESPESOR DE LAMINA:	0.3 – 2 mm
MAXIMA PRODUCCION:	200 KG/HR
DADO CABEZAL:	850 mm
DIAMETRO DE TORNILLO:	Ø 100 mm
RATIO DE DIAMETRO:	1: 30
MOTOR DEL EXTRUSOR:	55 KW
RODILLO DE PULIDO:	Ø 320 X 1000 mm
MODELO DE MANEJO DE RODILLO PULIDO:	TRES RODILLOS POR UN MOTOR
DIAMTERO DE LAMINA:	Ø 800 mm