

**Luis Fernando Aguirre Troya**

**Resumen Ejecutivo de tesis de grado: “Plan de manejo de residuos sólidos en siete empresas del parque industrial de la ciudad de Ambato”**

“En el mundo se producen diariamente alrededor de cuatro millones de toneladas de basuras domésticas urbanas e industriales, que con una densidad media de 200 Kg/m<sup>3</sup>, equivalente a 20 millones de metros cúbicos, que ocuparían un recipiente de base cuadrada de un kilómetro por lado y de 200 metros de altura.

Solo un 30% de estos residuos se trata y el resto ya constituye un serio problema ecológico, higiénico, sanitario, político, social y económico, ya que el costo de la recolección, transporte, y eliminación es cada vez más caro; desde el punto de vista energético, se está también desaprovechando el potencial de energía de los residuos”<sup>1</sup>.

Este párrafo es de suma importancia para la realización y ejecución de un adecuado estudio del manejo de los residuos sólidos, para los sectores industrializados, no industrializados y domésticos urbanos, sin desmerecer otros sectores.

En la actualidad, una de las principales causas (qué inconvenientes) a estos inconvenientes, es el crecimiento inadecuado de los residuos sólidos, ya que el hombre se ha visto en la obligación de satisfacer sus necesidades y su consumismo en ocasiones muy acelerado, fabricando una infinidad de artículos para su uso; generando una gran cantidad de residuos. De igual manera, las industrias con el afán de satisfacer estas necesidades consumistas, se ven forzadas a desarrollar y aumentar su producción, colaborando en el desarrollo del inadecuado crecimiento de los residuos sólidos, que en ocasiones es responsabilidad de la tecnología sobre utilizada. Además, es necesario mencionar, que la gente tiene una errónea creencia que los recursos naturales son inagotables. Esta es una de las razones por las cuales, hoy en día se encuentra agua contaminada, proliferación de vectores por acumulaciones de residuos entre otros, siendo estos uno de los costes que la humanidad debe pagar en esta época de progreso.

---

<sup>1</sup> Armando Deffis Caso; LA BASURA ES LA SOLUCIÓN, Árbol editorial, México D.F. 1994 pag. 16

El Ecuador por su creciente desarrollo, es uno de los tantos países del Mundo que está siendo afectado por las razones antes mencionadas.

Es necesario recalcar que otra de las principales fuentes en provocar estos problemas ambientales, es el manejo inadecuado de los residuos sólidos, los cuales han causado un sin número de impactos negativos, por lo que, pequeñas y grandes ciudades del país se han visto en la necesidad de implementar una gestión integrada de los residuos sólidos generados, con el objeto de tratarlos adecuadamente, disminuyendo sus impactos negativos.

Como se menciona, un ejemplo de estos problemas es el crecimiento del Parque Industrial de Ambato, considerada una de las fuentes principales de ingresos y desarrollo que tiene la ciudad.

En el CEPIA, Corporación de Empresas del Parque Industrial de la ciudad de Ambato, ha despertado la necesidad e interés de controlar y promover la minimización, mejor aprovechamiento y una disposición final adecuada para los residuos sólidos que se generen dentro del parque, es decir, realizar una gestión integrada de los residuos sólido. El CEPIA se puso en contacto con la Universidad Internacional SEK, para llegar a un acuerdo en la realización de un plan de manejo de residuos sólidos, de siete empresas que forman parte el parque industrial.

Este plan de manejo es una herramienta muy útil, que proporcionará a las empresas una alternativa para la disposición final adecuada de sus residuos sólidos y a su vez llegar a una optimización de sus procesos, ayudando a mitigar los impactos y obteniendo industrias con sistemas de producción sustentable.

El objetivo general del proyecto, es elaborar el plan de manejo de residuos sólidos en siete empresas del Parque Industrial de la ciudad de Ambato; cumpliendo con los siguientes objetivos específicos: examinar cada uno de los procesos que se encuentran en las diferentes empresas, realizar un inventario de residuos generados en cada una de estas, controlar o cuantificar los volúmenes de residuos sólidos que se generan en cada proceso, realizar propuestas para que los residuos sólidos sean reutilizados, reciclados, eliminados recuperados o minimizados, otorgar una valorización a los residuos y recomendaciones para su disposición final.

En la actualidad hay que tomar en cuenta, desde una perspectiva más amplia, el término residuo sólido incluye todos los materiales sólidos desechados de distintas actividades, ya

sean estas: industriales, municipales, domésticas y agrícolas; o los que representan un problema en la degradación de la calidad del ambiente.

Con esta idea del significado de residuo sólido se llevó a cabo la ejecución de dicho estudio. Obtenido el acuerdo con El CEPIA, inmediatamente se procedió a la realización del levantamiento e investigación de campo, de tal manera que se podrá estudiar minuciosamente a cada una de las empresas que conforman el estudio, estas empresas son: Austro Distribuciones, Curtiduría Pico, ESPROM, Su Vela, Impodukam, Cepeda Cia. Ltda. y Facerquim.

Esta fase del estudio es fundamental para la realización del plan de manejo de residuos sólidos, ya que nos permite conocer el área donde se efectuarán los trabajos necesarios para la elaboración del estudio. Esta se realizó mediante varias visitas a cada una de las empresas asignadas, con el fin de recopilar la mayor cantidad de información, datos y otros para poder realizar su posterior procesamiento. Por otro lado, se pudo acceder a la mayoría de los procesos internos de cada empresa; examinando minuciosamente cada uno de estos datos para poder determinar con exactitud los puntos de generación interna de los residuos sólidos, realizando el levantamiento e investigación de campo en cada una de las empresas en estudio.

Ya obtenida toda esta base de la investigación de campo, se lleva a cabo la recopilación de la información, estructuración y análisis de resultados de cada una de las empresas. En esta etapa se empieza a resumir y estructurar las ideas para la formulación de los resultados finales, los que en su mayoría llevan toda una base de datos que contiene información técnica y específica de cada una de las empresas. Además hay que recalcar que en esta etapa del estudio se hace una recopilación de distintas fuentes bibliográficas referentes al tema en estudio o a las características de cada empresa, De la misma manera, se analiza y forma parte la legislación ecuatoriana o la que se encuentre vigente en la ciudad de Ambato.

Este proyecto no solo servirá para llevar a cabo un estudio minucioso de las cuantificaciones de los tipos de residuos sólidos y procesos en cada empresa; sino que también ayudará a implementar una mejor utilización de los residuos; ya sea por medio de: reciclaje, reutilización, eliminación y minimización.

Existe un sin número de ventajas obtenidas, como por ejemplo: mejorar la eficacia, eficiencia energética, aprovechamiento de los recursos, ahorro en los costos y preparar a la empresa para que mantenga una mejor competitividad.

Por otro lado, se podrá obtener una idea clara sobre residuos sólidos que pueden ser valorados y no valorados en cada empresa, logrando algún beneficio económico para las ellas. De la misma manera, se puede llegar a conocer la pérdida económica que tienen las empresas.

De este modo la elaboración del plan de manejo de residuos sólidos servirá para mejorar los procesos internos, implementar nuevas y adecuadas soluciones para tratar o disponer los residuos producidos, beneficiando a cada una de las empresas.

Por último y lo más importante, se disminuyen los volúmenes de residuos sólidos que generan las industrias, disminuyendo la utilización de los recursos naturales y favoreciendo la calidad ambiental.

A continuación vamos a describir un ejemplo del plan de manejo de residuos sólidos, con una de las empresas en estudio.

### **Cepeda Cia. Ltda.**

Esta empresa pertenece a la industria metalmeccánica del país, en el mercado automotriz es más conocida como CEPEDA NELSON. LA misma que se encarga en diseñar y fabricar carrocerías para Autobuses en el cual vamos a tener tres tipos: Bus tipo, bus piso de madera, y bus piso metálico.

Su materia prima debido a que es muy variada y extensa se dará un ejemplo de las más visibles: Planchas de tol, aluminio, acero galvanizado, tubos de aluminio y acero, silicona, electrodos, parabrisas vidrios, y otros.

El personal en la empresa esta conformado por una gerencia general, jefe de producción, jefe de personal, jefe de ventas, jefe administrativo y financiero. Teniendo 89 empleados en su totalidad .

Todo el personal tiene un jornada de trabajo que va desde las 8:00 am hasta las 4:30 pm. Con un receso de media hora el cual ha sido asignado al medio día.

La empresa esta conformada por cinco galpones a los que serán descritos en la Figura N°1: Descripción de la empresa, áreas de generación de residuos sólidos y áreas de almacenamiento

**Figura N°1: Descripción de la empresa, áreas de generación de residuos sólidos y áreas de almacenamiento**



 = áreas generadoras de residuos sólidos

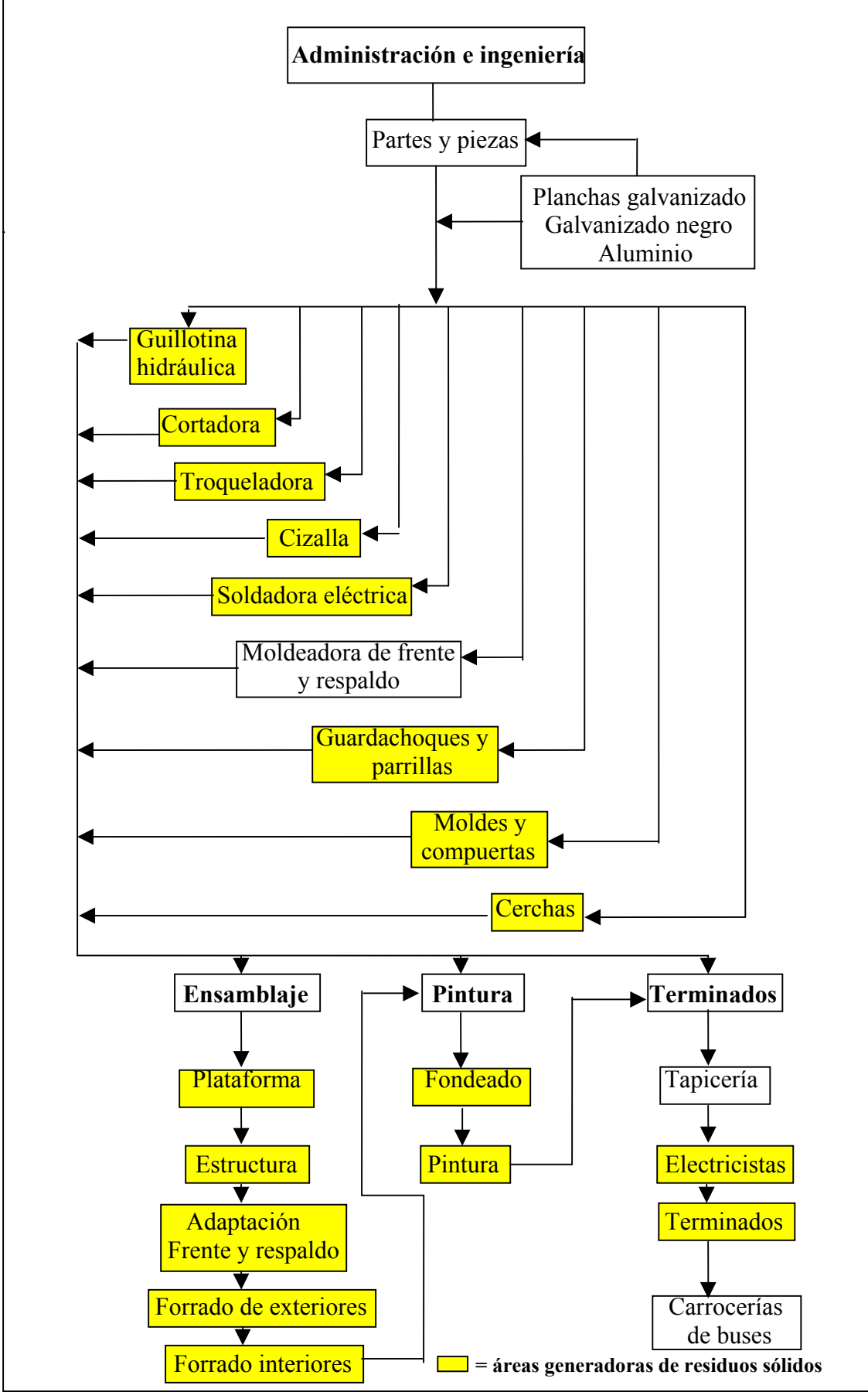
**Tabla N°1: Identificación de maquinaria y galpones**

CEPEDA CIA LTDA			
DISTRIBUCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO SEGÚN PLANOS ACTUAL Y PROPUESTO			
REALIZADO POR: DARWIN MALDONADO ELIZALDE			
SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL			
Nº	DENOMINACION	Nº	DENOMINACION
1	GUILLOTINA HIDRAULICA	38	BANCO ADAPTADORES(IMPARG)
2	PLEGADORA HIDRAULICA	39	TUBOS CUADRADOS BODEGA N°3
3	PLANCHAS BODEGA N°2	40	BANCO CERCHAS
4	COMPRESOR	41	DOBLADORA DE CERCHAS
5	DOBLADORA MANUAL DE TOOL	42	ARMADO PISO DE METAL(IMPARG)
6	PULLMAX CORTADORA	43	PLATAFORMAS(IMPARG)
7	PULLMAX BISELADORA	44	ESTRUCTURA(IMPARG)
8	MESA DE TRABAJO	45	FRENTE Y RESPALDO(IMPARG)
9	TROQUELADORA	46	FORROS EXTERIORES(IMPARG)
10	TRONZADORA	47	PINTURA(IMPARG)
11	SOLDADORA ELECTRICA	48	TERMINADORES(IMPARG)
12	MESA DE TRABAJO	49	ARMADO PISO DE METAL(IMPARG)
13	DOBLADORA MANUAL DE TUBO	50	PLATAFORMAS(PARG)
14	TUBOS REDONDOS BODEGA N°4	51	ESTRUCTURA(PARG)
15	DOBLADORA HIDRAULICA DE TUBO	52	FRENTE Y RESPALDO(PARG)
16	SOLDADORA ELECTRICA	53	FORROS EXTERIORES(PARG)
17	TALADRO DE PEDESTAL	54	PINTURA(PARG)
18	BANCO DE ARMADO DE ASIENTOS	55	BANCOS FORROS INTERIORES
19	SOLDADORA MIG	56	BANCO ELECTRICISTAS
20	SOLDADORA ELECTRICA	57	BANCO VENTANAS
21	ESMERIL	58	BANCO VENTANAS
22	MESA DE ARMADO DE ASIENTOS	59	BANCO DOBLADORAS DE PERFILES
23	SOLDADORA ELECTRICA	60	CORTADORAS DE PERFILES
24	TALADRO DE PEDESTAL	61	PERFILES BODEGA N°5
25	PUESTO DE PARRILLAS	62	MESA DE MATERIALES PARA PINTURA ( PARG)
26	SOLDADORA ELECTRICA	63	VESTIDORES
27	BANCO DE GUARDACHOQUES	64	SS HH
28	BAROLADORA MANUAL	65	MESA DE MATERIALES PARA PINTURA(IMPARG)
29	BANCO CUARTO DE FONDEADO	66	CANASTILLAS
30	MESA DE MATERIALES PARA FONDEADO	67	BODEGA N°6
31	ESMERIL	68	BODEGA PRINCIPAL N°1
32	BANCO COMPUERTAS (PARG)	69	TERMINADORES(PARG)
33	BANCO COMPUERTAS (IMPARG)	70	TERMINADO DE ASIENTOS
34	DOBLADORA MANUAL DE TOOL	71	INGENIERIA
35	BANCO FRENTE Y RESPALDO	72	ADMINISTRACIÓN
36	BANCO ADAPTADORES(PARG)	S	SOLDADORA ELECTRICA
37	CIZALLA		

**Esquema y descripción entregada por departamento de seguridad e higiene industrial de CEPEDA Cia Ltda.**

Los procesos internos de la empresa comienzan con un departamento de administración e ingeniería, el cual se encarga el diseño de: estructura, diseño interior y el diseño exterior. El área de producción se van a encorar distintos proceso como: partes y piezas, ensamblaje, pintura y terminados. En el siguiente cuadro se podrán ver a los procesos con cada uno de sus sub-procesos.

Diagrama de flujo Cepeda Cia. Ltda.



La cuantificación de sus residuos sólidos se llevo a cabo durante dos visitas en distintos días. Se realizó la cuantificación de los residuos sólidos generados durante una semana, y por medio de aproximaciones se obtuvieron los valores de los residuos sólidos generados en un mes y año. Por otro lado se cuantifico todo el material que se encuentra apilado en el área de almacenamiento.

Finalizada esta fase del estudio se hace una recopilación de información, estructuración y análisis de resultados, para diseñar el plan de manejo de residuos sólidos. En Cepeda Cia. Ltda. El plan de manejo de residuos sólidos deberá llevar las siguientes fases:

Gestión: La gerencia es la encargada de realizar e implementar el presente estudio.

Minimización y separación en el origen: Utilizar de una mejor forma las planchas trando de utilizar su mayor área. Separa en tanques adecuados.

Reciclaje: la mayoría de los residuos sólidos pueden ser reciclados dentro de Cepeda Cia. Ltda.

Reuso: utilizar o hacer partes nuevas para las carrocerías.

Almacenamiento: disponer de una mejor forma el área de almacenamiento la cual debe ser destinada por la gerencia.

Entrega: debe haber una persona en llevar controles al momento de ser entregados los residuos a una tercerizadora.

Recolección y transporte: ser entregados o retirados por una tercerizadora

Disposición final: Llevar a una tercerizador.

Para poder establecer a que tercerizadora la gerencia debe contactar se realizó un estudio económico de la empresa. teniendo como resultados que la empresa genera 3425.72 kg de residuos generales al mes. Y tiene un índice de generación de generación de 487.5 kg de residuo por unidad de producto. Teniendo un valor de 270.8 o 205.3 dólares al mes y a un año 3249.6 y 2463.4 dólares en Recitado en Reciclar respectivamente.

Por esta razón se recomienda aplicar todos los niveles de gestión que se encuentran en el capítulo de plan de manejo de residuos sólidos. Se recomienda establecer una nueva área de almacenamiento de residuos sólidos. Se recomienda llevar controles de la cuantificación y del despacho de los residuos sólidos.