



TESIS DE GRADO
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

SISTEMA DE DISPOSICION, RECOLECCIÓN Y
TRATAMIENTO DE PILAS DOMICILIARIAS

Autor: María Marta Cúneo
Legajo: 43.077

Director de Tesis: Ing. Félix T. Jonas

2009

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a mi padre, madre y hermana quienes brindaron un constante apoyo e hicieron posible este logro.

Asimismo se lo dedico a Nicolás quien me incentivó y apoyó constantemente. Se agradece al Ing. Félix Jonas, por su apoyo, dedicación y paciencia ya que su ayuda fue de gran valor en el proceso de elaboración del proyecto.

RESUMEN EJECUTIVO

Problemática

Las pilas de uso domiciliario que actualmente se utilizan pueden ser una gran fuente de contaminación para el medio ambiente.

Las mismas provienen de diversos orígenes. Una gran proporción, por lo general, se fabrica en Europa y Estado Unidos, dónde se respetan las regulaciones que establecen los límites máximos permitidos de los diferentes componentes que las conforman. Estas no resultan tóxicas al medio ambiente y pueden ser tratadas como el resto de los residuos domiciliarios.

Existe otra gran proporción de pilas, las cuales son de origen oriental por lo general, y son producidas infringiendo las regulaciones que establecen los límites máximos permitidos por lo que al desecharlas comprometen al medio. Estas son aquellas de marcas no reconocidas por el INTI las cuales se consideran de procedencia dudosa y tóxicas para el medio ambiente.

Otras, en cambio por su tecnología y por los componentes que las conforman son contaminantes de por sí, de manera que las mismas deben atravesar procesos de tratamientos más intensos y especializados a la hora de ser desechadas evitando así la contaminación.

La sociedad está al tanto de que las pilas contaminan pero no sabe qué se debe hacer con ellas y tampoco sabe diferenciar entre aquellas que efectivamente son dañinas y aquellas que no lo son. Esto se debe a que las empresas que las comercializan no se han encargado hasta el momento de educar a la sociedad. Consecuentemente ante la ignorancia, las personas deciden no tomar ninguna medida a la hora de desechar sus pilas y terminan enviando a los rellenos sanitarios pilas que no deberían finalizar allí, o las acumulan en sus casas creyendo que así evitan los riesgos de contaminación cuando en realidad lo que están haciendo es incrementarlo.

Actualmente, no existe un organismo ni un procedimiento que facilite a la sociedad un sistema organizado de disposición, recolección y posterior tratamiento para las pilas cuya vida útil ha finalizado. Si bien existen entidades que han comenzado a analizar el tema y a plantear potenciales soluciones, ninguna resuelve el problema en su totalidad.

En síntesis, no existe un **sistema integrado** que abarque desde la efectiva disposición y recolección de las pilas hasta su tratamiento final, difundido correctamente.

Ante la mencionada perspectiva, el presente proyecto plantea una solución a la problemática aplicada en principio la Provincia de Buenos Aires.

Metodología

Para la evaluación del proyecto, como primera medida, se evalúan las áreas de aplicación del mismo. Para eso se estudiaron las potenciales zonas de instalación de plantas de tratamiento de pilas según cuatro criterios principales, dentro de la Provincia de Buenos Aires:

1. Cercanía geográfica entre sí de los partidos que alimentarán a la planta de tratamiento final en cuestión
2. Límite de la cantidad de pilas que se pueden procesar por planta
3. Densidad de la Población en las diferentes áreas geográficas
4. Disposición de Servicios Generales

Considerando los criterios mencionados, se dividió a la Provincia de Buenos Aires en 28 áreas las cuales cada una alojará un centro de tratamiento de pilas.

Paralelamente, teniendo en cuenta la distribución de dichos centros, se diagramó un sistema de disposición y recolección de pilas en función de los hábitos de la población de manera de ofrecer un sistema al que la sociedad se pueda adherir fácilmente. Dicha recolección de pilas se realizará en dos etapas diferentes de manera de asegurar la mayor efectividad posible del proyecto:

- Etapa 1: Disposición de las pilas por parte de los usuarios en centros masivos de asistencia pública
- Etapa 2: Transporte de las pilas depositadas por los usuarios hacia los 28 centros de tratamiento

De esta manera el proyecto estudia una metodología eficiente de recolección de las pilas la cual se adecua a las actividades diarias de los consumidores y asegura la mayor eficiencia posible.

Posteriormente se estudiaron diferentes tipos de pilas, su origen y composición de manera de determinar el tratamiento final adecuado, según corresponda, para cada tipo de pila.

Se dividió al universo de pilas domiciliarias en dos grupos: primarias y secundarias. Las Pilas Primarias son aquellas que no pueden recargarse. En cambio, las pilas secundarias son aquellas que comúnmente se recargan.

Entre las pilas primarias, existen diferentes tipos los cuales algunas contaminan y otras no. Aquellas que resultan tóxicas son las que por la tecnología que las conforman resulta una amenaza para el medio a la hora de desecharlas. Otras no contaminan debido a los materiales con las que se las fabrican y debido a que se producen bajo el marco regulatorio que establece los límites máximos permitidos de ciertos materiales. Por último, existe un grupo dentro de las pilas primarias que no deberían contaminar dados sus componentes pero sin embargo resultan tóxicas puesto que superan los límites máximos permitidos por las leyes. En cuanto a las pilas secundarias, las mismas son contaminantes dados los elementos con los que se producen.

En base al análisis de los diferentes tipos de pilas existentes en el mercado argentino, el presente proyecto propone dos procesos diferentes de tratamientos finales; uno a través del cual se procesarán las pilas contaminantes y otro para las pilas que no son tóxicas, las cuales si bien pueden depositarse en los rellenos sanitarios, por cuestiones de prevención es preferible tratar de una manera diferenciada. Adicionalmente, es importante remarcar que se propone un método de tratamiento para las pilas no contaminantes ya que por implicancias culturales es preferible procesarlas a través de una línea de reciclado.

Adicionalmente, se diseñó un proceso de selección previo a ambas líneas de tratamiento dado que la recolección de las pilas no es diferenciada sino que se recolectan tanto pilas tóxicas como no tóxicas dentro del mismo proceso, facilitando así la disposición a los usuarios.

Presentados los procesos de disposición y tratamiento final propuestos se evalúa el impacto ambiental y social de los mismos.

Solución

Definida la problemática y la situación actual, se presenta un sistema unificado para la Provincia de Buenos Aires, organizado e integrado que abarque desde la disposición de las pilas en el momento en que los usuarios se deshacen de ellas hasta un posterior tratamiento final de reciclado diferenciado según los distintos tipos de pilas.

De esta manera, el presente proyecto sugiere instalar numerosos centros de disposición de pilas diseminados en centros de asistencia masiva dónde los usuarios podrán deshacerse de las mismas fácilmente para que luego sean transportadas hacia las 28 plantas de tratamiento final dentro de las cuales funcionarán la línea de selección de pilas y dos líneas de procesos; la primera de ellas, la línea de vitrificación la cual se alimentará de aquellas pilas tóxicas evitando que las mismas sean incorrectamente depositadas y comprometan el medio ambiente. La segunda línea que se instalará dentro de los centros de tratamiento se alimentará de todas aquellas pilas que no se consideran tóxicas las cuales se procesarán y se utilizarán como materia prima para fabricar bloques de hormigón.

Dicho sistema de disposición y tratamiento de pilas se presenta de la mano de una correcta planificación, organización y comunicación a la sociedad de manera de lograr la máxima adhesión posible que asegure una mayor efectividad y disminuya los potenciales riesgos.

DESCRIPTOR BIBLIOGRAFICO

El presente documento, plantea un sistema de disposición y recolección de pilas para toda la provincia de Buenos Aires. A continuación se describe el proceso de selección de pilas para su posterior tratamiento de acuerdo a diferentes criterios y finalmente se describen los procesos finales a los cuales se someterán a las pilas de uso domiciliario según corresponda de acuerdo a los criterios previos de selección.

RESUMEN

El objetivo de la tesis es desarrollar un sistema integrado de disposición, recolección y tratamiento final para las pilas alineado con la conservación del medio ambiente.

El sistema deberá representar un circuito cerrado considerando todas las instancias desde el momento que los usuarios desechan sus pilas hasta que se obtiene el producto reciclado a raíz de las mismas, sin dejar fuera del foco de atención ninguna etapa que pudiera significar el debilitamiento del proceso entero.

En primer lugar se estudian las potenciales áreas geográficas en las cuales se aplicará el proyecto determinando la localización estratégica de las plantas de tratamiento dónde se llevará a cabo el procesamiento de las pilas. En esta instancia se tuvieron en cuenta cuatro criterios clave:

1. Cercanía geográfica entre sí de los partidos que alimentarán a la planta de tratamiento final en cuestión
2. Capacidad productiva de las plantas
3. Densidad de la Población en las diferentes áreas geográficas
4. Disposición de Servicios Generales

Siguiendo los mencionados criterios se determinan las potenciales localizaciones de las plantas de tratamiento reduciendo los costos logísticos, los riesgos de transporte de residuos peligrosos y a la vez fraccionando la provincia de Buenos Aires en áreas capaces de alimentar cada una a su correspondiente centro de tratamiento los cuales poseen una capacidad diaria de 45.000 pilas siempre considerando la factibilidad de ubicar dichas plantas evaluando la disponibilidad de servicios generales en la zona.

Paralelamente, se estudió el proceso de recolección de pilas. Teniendo en cuenta que dicha etapa es clave en el proceso, se propone dividirlo en dos fases de manera de mantener un mayor control sobre el mismo, lograr mayor adhesión y asegurar mayor efectividad.

De esta manera el proceso de recolección se sub divide en las siguientes dos etapas.

- Etapa 1: Disposición de las pilas en los centros masivos de disposición por parte de los usuarios (por ejemplo en las cabinas del peaje de las autopistas, en los cines, en los supermercados, en las estaciones de trenes, colectivos etc.)
- Etapa 2: Recolección de las pilas desde los centros de disposición hasta las plantas de tratamiento

Junto con el proceso de recolección se consideró un programa de difusión de manera de educar a la sociedad y asegurar la mayor adhesión posible ya que la efectividad del proyecto descansa en la adhesión de las personas al mismo. En esta instancia se propusieron campañas televisivas y radiales que informen a toda la sociedad dónde pueden depositar las pilas de manera que las mismas sean tratadas y así evitar el deterioro del medio ambiente. Adicionalmente es importante que la población esté al tanto de los riesgos que las pilas mal desechadas generan al medio de manera de lograr una correcta concientización.

A continuación se estudian los diversos tipos de pilas de manera de conocer el campo sobre el cual se deberá trabajar y de esta manera poder discriminar aquellas pilas que contaminan y las que no, para finalmente determinar cuál será la metodología de tratamiento a emplear.

En base al análisis de los diversos tipos de pilas disponibles en el mercado, se proponen dos opciones de disposición final para las pilas. Consecuentemente se diseñan las plantas de tratamiento las cuales contarán con dos líneas de procesos una para las pilas tóxicas y una para aquellas que no son necesariamente contaminantes. Estas son la línea de vitrificado y la línea de armado de bloques de hormigón respectivamente a las cuales se les antepone un proceso de selección de manera de derivar a cada línea las pilas que correspondan.

Posteriormente se detallan las características de los productos obtenidos y las potenciales aplicaciones de los mismos.

Finalmente se analiza el impacto ambiental y social que se generaría al introducir las iniciativas propuestas como así también los costos en los que se incurriría.

ABSTRACT

The sole purpose of this project is to provide an integrated system of collection and final treatment of used batteries that is perfectly aligned to the preservation of the environment.

The system must represent a closed circuit which includes all stages since the users get rid of their dead batteries till the final recycled product is obtained from the wasted batteries without leaving out of the scope any stage that may weaken the whole procedure.

To begin with, the possible areas where the project may be applied are studied and consequently it is determined where the recycling plants may be installed.

Meanwhile, the collecting procedure is studied in two stages considering every step, from a correct diffusion among society till the moment that batteries are finally disposed in the recycling plants so that the entire circuit does not make the project fail.

Therefore, the two collecting stages are:

- Batteries disposal among the massive collecting centers done by batteries users (for example cinemas, supermarkets, trains stations and so on)
- Batteries' collection from the massive collection centers to the recycling plants

Together with the collecting procedure a communicating program is suggested in order to educate people and ensure a better response from citizens. Therefore TV and radio campaigns are suggested so that society may learn where used batteries can be disposed and what are the possible effects that bad disposed batteries may cause.

Then the different types of batteries are studied in order to classify which ones are toxic and which ones not so that it can be determined the recycling procedure which must be applied to them.

Once the different types of batteries are studied, two different procedures are suggested in order to finally dispose them, either the toxic batteries and the non polluting ones too. Therefore in order to treat the toxic ones, the glass converting process is presented. As far as the non toxic batteries are

concerned, a process in which batteries are physically grinded and the used as raw material in the concrete blocks process proposed.

In addition to this, the different characteristics of the products that are obtained will be detailed later on.

Finally the social and environmental impact is studied as well as the included costs.

1 TABLA DE CONTENIDOS

1	TABLA DE CONTENIDOS	17
2	PROSPECCIÓN DE ÁREAS DE GENERACIÓN DE PILAS EN LA PROVINCIA DE BS. AS. LOCALIZACIÓN DE PLANTAS DE TRATAMIENTO.	19
2.1	Centros distribuidos en la Provincia de Bs. As.....	25
2.2	Centros distribuidos en GBA.....	26
3	DIFERENCIACIÓN ENTRE PILAS TÓXICAS Y NO TÓXICAS	28
3.1	Pilas Primarias.....	28
3.2	Pilas Secundarias.....	32
4	FORMAS Y PROCESOS DE DISPOSICIÓN Y RECOLECCIÓN	34
5	POLÍTICA DE VACIADO Y RECOLECCIÓN DE LOS CONTENEDORES.....	39
6	DIMENSIONAMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS PLANTAS..	42
7	PROCESO DE SELECCIÓN	45
8	LINEA DE VITRIFICADO	48
8.1	Características del Producto Vítreo obtenido.....	48
8.2	Potenciales Productos a fabricar con el Vitrificado	49
9	LINEA DE REDUCCION DE PILAS NO CONTAMINANTES.....	54
9.1	Características del Hormigón obtenido.....	55
9.2	Potenciales aplicaciones para los bloques de hormigón obtenidos con las pilas no contaminantes, utilizadas como materia prima	57

10	LAYOUT	58
11	IMPACTO SOCIAL.....	60
12	IMPACTO AMBIENTAL	62
13	ANALISIS DE COSTOS	64
13.1	Costos involucrados en la etapa de recolección.	64
13.2	Costos involucrados en la Línea de Vitricado	66
13.3	Costos involucrados en la línea de armado de bloques de hormigón	68
13.4	Costos de Servicios Generales de Fabricación	69
13.4.1	Costos de Consumo de Energía.....	70
13.4.2	Costos por consumo de Agua.....	70
13.4.3	Costo por consumo de gas	71
14	CONCLUSIONES	73
15	ANEXOS.....	75
15.1	Análisis de Consumo de Pilas.....	75
15.2	Localidades abastecidas con Gas distribuido por Redes	79
15.3	Ley 123: Ley de Evaluación del Impacto Ambiental	80
15.4	Imágenes de tipos de Pilas.....	97
15.5	Ley 26.184. Energía Eléctrica Portátil	102
15.6	Potenciales efectos de los metales que poseen las pilas ..	104
15.7	Ley Nacional 24.051. Residuos Peligrosos	105
15.8	Tarifarios de Servicios Generales.....	127
15.8.1	Costos de Energía eléctrica (ENERSA).....	127
15.8.2	Costos de Agua (Aysa)	128
15.8.3	Costos de Gas (ENERGAS)	129
16	BIBLIOGRAFIA	131

2 PROSPECCIÓN DE ÁREAS DE GENERACIÓN DE PILAS EN LA PROVINCIA DE BS. AS.

LOCALIZACIÓN DE PLANTAS DE TRATAMIENTO.

Inicialmente, resulta relevante determinar el alcance del proyecto. Es decir en qué áreas tendrá validez y porqué.

Respondiendo a la problemática que se intenta resolver, se debería plantear dicho proyecto para todo el país, ya que en ninguna parte de la Argentina existe un sistema similar para la disposición, recolección y tratamiento de las pilas. Sin embargo, primero se decidió aplicar a una porción más pequeña del territorio para luego extender el alcance una vez probado el éxito. En base a esto se considera aplicarlo a la provincia de Buenos Aires, incluida la ciudad autónoma.

Una vez definido el alcance geográfico del proyecto, se analizaron las posibles ubicaciones de plantas donde se tratarán a las pilas. Para ello se consideraron cuatro criterios diferentes de manera de agrupar las zonas y allí localizarlas. Los criterios considerados son:

- Cercanía geográfica entre sí de los partidos que se agruparán para alimentar a la planta de tratamiento final en cuestión
- Capacidad productiva de las plantas
- Densidad de población en cada una de las zonas agrupadas
- Disposición de servicios de gas y electricidad

Primero, se agruparon los partidos por cercanía física. Dichas agrupaciones deben ser tales que al ubicar cada centro de tratamiento dentro del correspondiente sector, el transporte encargado de trasladar las pilas no recorra predios de radios mayores a 125km aproximadamente; dicho criterio se adoptó como medida preventiva. De esta manera, a la hora de agrupar los partidos, cada vez que uno podría haber formado parte de dos clusters, se tuvo en cuenta el criterio de la distancia recorrida por el transporte.

El recorrido de cada uno de los camiones que llevará las pilas desde los centros de disposición hasta los centros de recolección debe poder ser realizado en una jornada de manera de disminuir los costos logísticos evitando tener que sustentar gastos de pernocte y horas extra de los transportistas. Es importante aclarar que las rutas de los transportistas dentro de cada zona se realizarán “ad hoc” para cada una dependiendo de las características

geográficas, densidad de población de cada área, entre otros criterios, de manera de optimizar los recursos y tiempos en cada caso.

En segundo lugar, cada agrupación de partidos debe alimentar al centro de tratamiento que tiene una capacidad de procesamiento fija de 45.000 pilas por día. Dicha capacidad no debe ser superada pero tampoco debe existir una capacidad ociosa excesiva por lo que cada agrupación de partidos se dimensionó de manera que pueda alimentar a cada centro en forma continua dadas las características del proceso. En ciertos casos se debió balancear este criterio junto con la idea de no hacer recorrer a los transportistas distancias mayores a 125Km llegando a un equilibrio entre ambos criterios. En algunos casos, con el fin de no abarcar superficies excesivamente grandes, se acumularán las pilas durante unos días hasta alcanzar la cantidad necesaria para poner en funcionamiento el centro de tratamiento. Es importante aclarar que se realiza de dicha manera ya que las maquinarias en cuestión no pueden encenderse y apagarse continuamente, por lo que se decidió acumular el material con las máquinas apagadas para luego procesarlo todo en una misma etapa y de forma tal que el transporte no recorra distancias extremas.

En el Anexo I se detalla el tiempo de acumulación de cada agrupación de partidos de manera que se alimenten los centros de tratamiento satisfactoriamente. Lo que se hace es coordinar la recolección de las pilas con las frecuencias adecuadas para que se junte la cantidad necesaria para alimentar al centro, de manera que la acumulación se da en los centros de disposición minimizando los costos de transporte.

Una segunda opción plantea la posibilidad de acumular mayores cantidades de pilas necesarias para que una planta comience a funcionar de manera de abarcar tiempos de procesamiento más largos, por ejemplo 10 días corridos, de forma tal que la planta permanezca en funcionamiento continuo durante corridas más largas sin poner en riesgo la vida útil del horno de vitrificado. En este caso las pilas se recolectarían del centro de disposición y se acumularían en los centros de tratamiento.

El tercer criterio a tener en cuenta para la ubicación estratégica de cada planta fue la distribución de la población en los diversos partidos de la provincia de Buenos Aires de manera que cada planta se ubique dentro de un sub sector en el partido donde mayor población encontremos. Esto se debe a que la cantidad de pilas generadas es directamente proporcional a la cantidad de población existente. De esta manera se intenta minimizar el traslado de la mayor cantidad de pilas, reducir el riesgo que el traslado de residuos peligrosos implica y adicionalmente reducir los costos logísticos.

Para esta instancia se realizó una prospección de la población de la provincia de Buenos Aires.

A continuación se asumió que el promedio de pilas consumido anualmente por un habitante de la Argentina es de 12 pilas aproximadamente. Dicho promedio se obtuvo de la cantidad de pilas importadas de los diversos países productores, en los últimos seis años, ya que en Argentina no se fabrican por ende todas las pilas que se comercializan en el país son importadas (INDEC). Además también se ponderó, en forma comparativa, con el consumo de España.

En la figura 2-1 se observa el consumo de pilas entre el 2003 y el 2007 y el consumo promedio de pilas por año estimado.

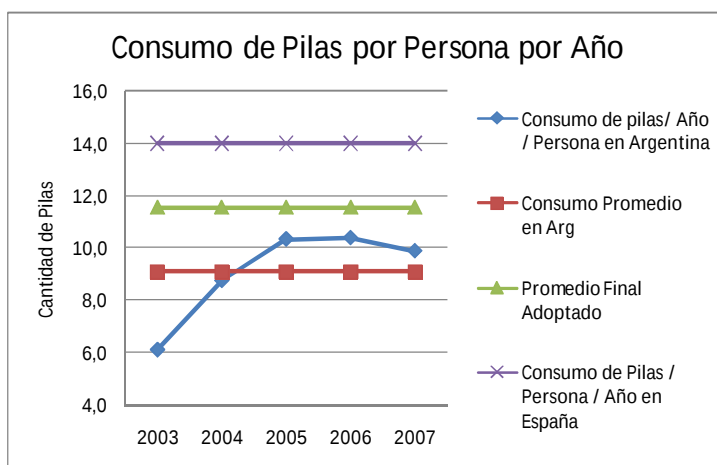


Figura 2-1: Consumo Anual de Pilas por Habitante

En el Anexo XV.I se puede observar el desarrollo seguido para obtener el consumo estimado de pilas por partido y por agrupación de los mismos.

En la Tabla 2-1 se puede observar cada agrupación de partidos de la provincia de Buenos Aires y su correspondiente consumo de pilas estimado.

En la Tabla 2-2 se observan las potenciales áreas que alimentarán a los centros de tratamiento dentro de GBA y sus correspondientes consumos de pilas estimados.

Tabla 2-1: Consumo de pilas por Centros en la provincia de Buenos Aires

Partido	pilas/día por Grupo
Ameghino	13406
General Villegas	
Carlos Tejedor	
Rivadavia	
General Pinto	
L. N. Alem	
Junín *	
General Viamonte	
Lincoln	
Bragado	
General Arenales	12576
Colón	
Pergamino *	
Rojas	
Arrecifes (1)	
Salto	
Chacabuco	
San Nicolás	25439
Ramallo	
San Pedro	
Baradero	
Capitán Sarmiento	
Carmen de Areco	
San Antonio de Areco	
San Andrés de Giles	
Exaltación de la Cruz	
Zárate *	
Campana	
Mercedes *	11723
Suipacha	
Chivilcoy	
Alberti	
General Las Heras	
Navarro	
Lobos	
Cañuelas	
San Vicente	31585
La Plata *	
Brandsen	
Magdalena	

Partido	pilas/día por Grupo
Punta Indio (15)	13876
Chascomús	
General Paz	
Monte	
General Belgrano	
Pila	
Las Flores	
Roque Pérez	
Saladillo *	
General Alvear	
25 de Mayo	
9 de Julio	
Carlos Casares	
Pehuajó	16568
Hipólito Yrigoyen	
Bolívar	
Daireaux	
Trenque Lauquen	
Guaminí	
Tres Lomas	
Pellegrini	
Salliqueló	
Adolfo Alsina	
Saavedra	
Puán	
Tornquist	
Villarino	
Patagones	
Coronel Suárez *	
General La Madrid	
Laprida	
Coronel Pringles	18796
Coronel Dorrego	
Monte Hermoso	
Cnel de Marina Rosales	
Bahía Blanca *	9105
Olavarría *	
Tapalqué	
Azul	
Rauch	

Partido	pilas/día por Grupo
Benito Juárez	17526
Adolfo Gonzales Chaves	
Tres Arroyos	
San Cayetano	
Tandil *	
Ayacucho	
Necochea	
Lobería	
General Alvarado	
Balcarce	38331
General Pueyrredón *	
Mar Chiquita	
Villa Gesell	
Pinamar	
General Juan Madariaga	
Maipú	
General Guido	
Dolores	
Castelli	
Tordillo	
General Lavalle	
La Costa	
Marcos Paz	25054
General Rodríguez	
Pilar *	
Escobar	

Tabla 2-2: Consumo de Pilas por Centro en GBA

Partido	Pilas/día por Grupo
Florencio Varela *	30570
Berazategui	
Ezeiza	42160
Esteban Echeverría	
Almirante Brown*	37539
Avellaneda	
Lanús*	28385
Lomas de Zamora	
Quilmes*	24902
La Matanza I	30127
La Matanza II	30127
Morón	45677
Merlo*	
Hurlingham	
Tres de Febrero	48655
General San Martín*	
Vicente López	35705
Tigre *	
San Fernando	
San Isidro	37151
Malvinas Argentinas *	
José C. Paz	
San Miguel	25854
Ituzaingó	
Moreno *	35585
Capital Federal I	
Capital Federal II	
Capital Federal III	
Capital Federal IV	35585

El cuarto criterio considerado, fue la disposición de gas dentro de los diferentes sub sectores. Este criterio es de suma importancia ya que las plantas no podrían operar en áreas donde no se dispone del mismo.

Para la evaluación de este punto se solicitó a ENERGAS información sobre las redes de distribución y se evaluó cuáles eran los predios capaces de recibir los centros de tratamiento. En el Anexo XV.II se detallan las redes analizadas para poder llevar a cabo dicha evaluación.

También se debió verificar que las potenciales áreas destinadas a recibir los centros de tratamiento de pilas contaran con fuerza electromotriz y agua. Para esto se recurrió a información brindada por el proveedor de electricidad de manera de poder verificar la existencia del suministro.

Vale la pena aclarar que tanto para el suministro de gas como para el de electricidad y agua, en caso de que el proyecto avance, se realizará un estudio de pre factibilidad.

De esta forma balanceando los cuatro criterios anteriormente mencionados, se llegó a la conclusión de que se instalarán 12 centros de tratamiento en la Provincia de Bs. As, y 16 centros en el Gran Buenos Aires y Capital Federal.

2.1 Centros distribuidos en la Provincia de Bs. As.

1. Junín
2. Pergamino
3. Zarate
4. Mercedes
5. La Plata
6. Saladillo
7. Coronel Suarez
8. Bahía Blanca
9. Olavarría
10. Tandil
11. General Pueyrredón
12. Pilar

En la figura 2.1-1 se pueden observar las agrupaciones mencionadas conformadas geográficamente.

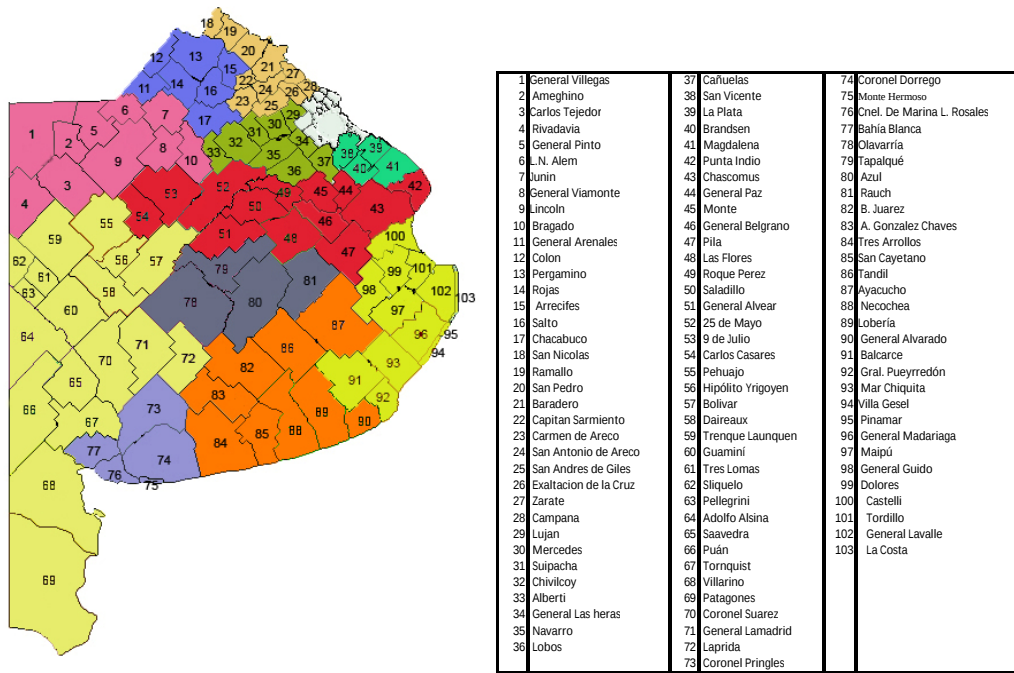


Ilustración 2.1-1: Agrupaciones geográficas receptoras de plantas de tratamiento de pilas distribuidas en la Provincia de Buenos Aires

2.2 Centros distribuidos en GBA.

- 13. Florencio Varela
- 14. Almirante Brown
- 15. Lanús
- 16. Lomas de Zamora
- 17. Quilmes
- 18. La Matanza (Centro I)
- 19. La Matanza (Centro II)
- 20. Merlo
- 21. General San Martín
- 22. Tigre
- 23. Malvinas Argentinas
- 24. Moreno
- 25. Capital federal (Centro I)
- 26. Capital federal (Centro II)
- 27. Capital federal (Centro III)
- 28. Capital federal (Centro IV)

En algunos casos, las plantas de tratamiento podrían ubicarse dentro de centros productivos ya instalados, en cuyo caso los mismos podrían recibir a cambio del predio facilitado una reducción de tasas impositivas por parte de la municipalidad, o un alquiler como beneficio.

En otros casos es posible que no se detecte ningún centro productivo que actualmente se encuentre en funcionamiento y que disponga del espacio necesario para albergar las plantas de tratamiento por lo que se deberá localizar un establecimiento específico para desarrollar las actividades propuestas. Se sugieren galpones que se encuentren actualmente inutilizados, áreas dentro de los predios de los ferrocarriles o en industrias que actualmente no se encuentren en funcionamiento de manera que la inversión sea mínima.

Si bien los centros de tratamiento son ecológicos y pueden estar en cualquier predio con restricciones mínimas, se deberá poner al tanto a los vecinos de que efectivamente la planta que se desea instalar es inofensiva. Para esto se deberá acudir a una asamblea pública de manera de obtener el consenso de la sociedad.

En el caso de aquellos centros de tratamiento que se instalen dentro de la Capital Federal, se deberá realizar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) conforme a la Ley 123. La misma establece que para cada proyecto, programa o emprendimiento público o privado que pudiere tener efectos sobre el medio ambiente, se deberá llevar a cabo un procedimiento técnico administrativo destinado a identificar el potencial impacto medio ambiental. En el Anexo XV. III se detallan los contenidos de la ley la Ley 123.

En el caso de aquellos centros de tratamiento que se vayan a instalar en la provincia de Buenos Aires, se deberán seguir los mismos lineamientos.

En ambos casos los estudios de Impacto Ambiental son realizados por especialistas ad hoc al sitio dónde se pretende ubicar el centro en cuestión.

Una vez determinada el área geográfica de aplicación del proyecto, es decir los límites entre los cuales se llevará a cabo la recolección de las pilas, se procede a analizar qué pilas se estarán recolectando, cuáles son contaminantes y cuáles no lo son de manera de determinar procesos de tratamientos diferenciados y adecuados para cada grupo.

Para eso se clasificó a las pilas considerando sus características de composición.

3 DIFERENCIACIÓN ENTRE PILAS TÓXICAS Y NO TÓXICAS

Existen numerosos tipos de pilas que difieren entre sí según sus componentes, formas, tamaños, capacidades etc.

El primer aspecto importante que surge, es diferenciar los diferentes tipos de pilas.

De esta manera podremos determinar, una vez recolectadas, las distintas formas de tratarlas y a su vez determinaremos los procesos para su reducción en función de la peligrosidad que cada categoría presenta al medio ambiente. Tal diferenciación, permite focalizar más fácilmente la problemática y concentrar esfuerzos en las pilas que realmente constituyen un verdadero peligro. Igualmente, vale la pena recordar que a ambos tipos de pilas se les asignará un tratamiento, ya que aunque algunas no sean contaminantes como otras, al no haber una cultura instalada al respecto se suele generalizar y se cree que todas contaminan. Por este motivo, entre otros, todas aquellas pilas que no sean nocivas deben ser tratadas físicamente.

Una de las formas de catalogar a las pilas, es en dos grupos:

1. Pilas primarias
2. Pilas Secundarias

3.1 Pilas Primarias

Las **Primarias**, son aquellas que no tienen la posibilidad de ser recargadas (Ley 26.184).

Entre estas, se pueden diferenciar las siguientes principales categorías:

1. Alcalinas Manganeseo Cilíndricas. Estas se utilizan en equipos de medio y alto consumo (ver Anexo XV.IV, Figura 1)
2. Carbón Cinc cilíndricas. Se usan en equipos de bajo y medio consumo (ver Anexo XV.IV, Figura 2)
3. Cinc Aire: Para audífonos (ver Anexo XV.IV, Figura 4)
4. Oxido de plata: Se utilizan en relojes y para cámaras fotográficas (ver Anexo XV.IV, Figura 3)

5. Litio Disulfuro de Hierro Cilíndrica: Utilizadas en electrónica y fotografía
6. Litio y dióxido de Manganese (pueden ser botón): Se usan para Agendas, Soportes de Memoria y relojes entre otros (ver Anexo XV.IV, Figura 5)
7. Oxido de Mercurio

En el caso de las alcalinas y las de carbón cinc, las mismas no poseen excesivos porcentajes de mercurio adicionado intencionalmente, ya que responden a la ley 104-142-13 "Ley de manejo de Pilas con Contenido de Mercurio" de EEUU desde mayo de 1996. Además aquellas fabricadas en Europa, tampoco contienen excesivos porcentajes de mercurio dado que este continente también tiene su regulación correspondiente la cual es respetada; La ley 91/157/CEE establece que se prohíbe la comercialización de pilas y acumuladores con contenidos de mercurio superior a 0.0005% (para las pilas botón el límite es 2%).

En cuanto a las pilas de cinc aire, las mismas se consideran tóxicas como así también las pilas de oxido de plata, litio di sulfuro de hierro y las de litio y dióxido de manganese debido a los materiales que las componen.

En el caso de las pilas de óxido de mercurio, las mismas son altamente contaminantes por su excesivo contenido de mercurio. Sin embargo, las mismas se comercializan, con poca frecuencia en el país actualmente. De todas maneras aunque existan pocas debemos prestarles atención debido a su alta toxicidad.

Es importante remarcar que todas aquellas pilas en formato botón se consideran contaminantes, ya sean alcalinas, de cinc aire, oxido de mercurio, oxido de plata o litio, no importa qué tipo de pila sea, si la misma es formato botón, entonces se adopta un criterio pesimista y se la considera tóxica. Este criterio se adopta dado que este tipo de pilas tiene dimensiones muy pequeñas por lo que se dificulta el análisis individual de cada una y considerando que la mayoría contaminan, entonces se generaliza adoptando el criterio pesimista.

Si las pilas de las primeras dos categorías mencionadas (alcalinas o carbón cinc) son oriundas de las marcas reconocidas, no son contaminantes y podrían hasta ser dispuestas con el resto de los residuos domiciliarios para finalmente disponerse en los rellenos sanitarios. No es así el caso de las últimas categorías mencionadas, entre las cuales por diferentes metales pesados que contienen, se adopta un criterio pesimista.

A pesar de lo anteriormente expuesto, se debe mencionar que algunas de las pilas catalogadas como alcalinas o carbón cinc, pueden considerarse tóxicas. Estas son en general de origen Chino y otros países orientales donde no se respetan las normativas vigentes y por ello existe un mercado de pilas paralelo donde se fabrican pilas que resultan agresivas para el medio ambiente.

Todas las pilas de marcas reconocidas por el INTI tales como:

- Energizar
- Philips
- Duracell
- Panasonic
- Sony
- Kodak
- Rayovac
- Eveready
- Power One
- Varta
- Maxell
- Sanyo
- Bic
- Oticon
- Black and Decker
- Maxell
- Gp grencell
- Toshiba
- Saizaken
- Fujitsu
- GP
- Vinergy
- Yes
- Toma

responden a las leyes dictadas en EEUU y en La Comunidad Europea, donde las marcas reconocidas fabrican sus productos, de manera que si las mismas son alcalinas o de carbón cinc no contaminan ya que no superan los niveles permitidos de metales pesados.

Es importante resaltar que en nuestro país, la ley 26.184, que entró en vigencia el 29 de enero de 2007 prohíbe "la fabricación, ensamblado e importación de

pilas y baterías primarias, con forma cilíndrica o de prisma, comunes de carbón zinc y alcalinas de manganeso, que contengan más de 0,0005% de mercurio, 0,0015% de cadmio y 0,2% de plomo"(ver Anexo XV.V).

Sin embargo, no se puede afirmar que dicha ley soluciona el problema de la importación de pilas contaminantes totalmente, ya que su comercialización recién estará prohibida a partir del 2010. De manera que no se debe pasar por alto este tipo de pilas al momento de la recolección y se debe considerar que posiblemente se encuentren varios ejemplares todavía.

De todas maneras se debe destacar el interés del gobierno por controlar la amenaza que significan las pilas contaminantes en nuestro país ya que en ocasiones la aduana prohibió la entrada a la Argentina de cantidades importantes de pilas que se descubrió que eran de marcas no reconocidas y que no eran fabricadas bajo el marco de las leyes regulatorias correspondientes.

Las Pilas tóxicas provenientes de países asiáticos, tienen poca carga y se abollan con facilidad. Son de marcas desconocidas que confunden a los consumidores ya que tienen colores y diseños similares a los de las marcas reconocidas. Ver Anexo XV. IV Figura 10.

Algunos ejemplos son "Durabatt" o "Powercell" las cuales tienen nombres parecidos a Duracell y también sus colores cobre y negro y letras blancas.

Lo mismo ocurre con "Penesamig" las cuales son similares a las Panasonic.

Estas pilas de marcas no reconocidas, se ofrecen fuera de los puntos de venta habilitados, en especial en las calles y en transportes públicos de pasajeros y cuestan en algunos casos apenas el 25 por ciento del valor de las pilas de marcas reconocidas.

Las pilas de marcas desconocidas, una vez utilizadas, pueden drenar su contenido al exterior, con los riesgos implícitos para la piel de quienes entren en contacto con esas sustancias. También se comprobó que algunas unidades emplean como carcasa el propio ánodo (electrodo en donde se produce la oxidación cuando la pila funciona como fuente de energía). Durante su empleo el ánodo-carcasa se disuelve, llegando a veces a perforarse, permitiendo el drenaje de los componentes.

Además, las pilas de menor precio generan mayor cantidad de residuos y tóxicos que las de marca.

3.2 Pilas Secundarias

Las pilas **Secundarias**, son las que comúnmente conocemos como recargables. Estas están compuestas por Níquel, Cadmio y Plomo (ácido) entre otros componentes. Debido a los contenidos recientemente mencionados, dichas pilas constituyen una amenaza ya que, de ser incorrectamente dispuestas, producen daños irreversibles para la salud humana y el medio ambiente (Ver Anexo XV.VI). Consecuentemente, no deben ser arrojadas con los residuos domiciliarios y de ninguna manera pueden ser dispuestas en los rellenos sanitarios. Las mismas, deben ser recolectadas y dispuestas en formas especiales.

Entre las pilas Secundarias (recargables) se pueden encontrar las siguientes variedades:

1. Níquel- Cadmio: Todo uso (Ver Anexo XV.IV Figura 6). Casi ni se usan pero todavía se encuentran en el mercado.
2. Níquel Metal Hidruro: Todo uso (Ver Anexo XV.IV Figura 7)
3. Litio Ion: Se usan en teléfonos celulares, i-pods, palms
4. Plomo ácido: UPS, Alarmas, Autos, Usos Industriales
5. Baterías Herméticas de Plomo: Luces de emergencia, alarmas y maquinaria

De las categorías mencionadas, solamente las dos primeras son relevantes para el presente proyecto.

Estas categorías son contaminantes debido a la presencia de Níquel y Cadmio.

En el sistema de tratamiento de pilas planteado por el presente proyecto, se hará foco en aquellas pilas de uso domiciliario incluyendo todas las pilas primarias mencionadas y dos categorías de las secundarias: Níquel- Cadmio y Níquel Metal Hidruro.

Vale la pena aclarar que si bien el resto de las categorías de las pilas secundarias, las cuales no se contemplan dentro del proyecto, también son contaminantes, debería diseñarse otro sistema de recolección diferente debido a sus características; es por eso que no se incluyen en el proyecto.

De acuerdo a lo mencionado, entre las primarias, se considerarán no agresivas al medio ambiente solamente las alcalinas y las de carbón cinc que se fabrican respetando las legislaciones vigentes.

Las de Oxido de plata, cinc aire, óxido de mercurio, litio bisulfuro, litio dióxido de manganeso y toda pila en formato botón se considerarán contaminantes, por ende requerirán de un proceso de tratamiento especializado.

También se considerarán nocivas todas aquellas pilas de marcas no reconocidas por el INTI, las cuales también se someterán a un procedimiento de tratamiento diferenciado.

En cuanto a las pilas secundarias, todas las consideradas en el proyecto son consideradas tóxicas y deben recibir un tratamiento diferencial.

Conociendo el universo de pilas a recolectar en el cual se hará foco y las áreas de aplicación, la próxima etapa del proyecto consiste en evaluar el proceso de recolección.

En una primera instancia se analiza la etapa en la que el usuario deposita las pilas, con el objetivo de que sea lo más simple posible para el mismo. En una segunda etapa se analiza la mecánica de recolección y transporte de las pilas desde los centros de disposición a los centros de tratamiento.

4 FORMAS Y PROCESOS DE DISPOSICIÓN Y RECOLECCIÓN

Para poder recolectar las pilas se dispondrá de contenedores distribuidos en la provincia de Buenos Aires. Los mismos se ubicarán en sitios a los que la gente acude diariamente tales como los supermercados, farmacias, kioscos, peajes de autopista, cines, entre otros lugares de asistencia masiva. De esta manera los habitantes podrán depositar las pilas cómodamente ya que el sistema se diseñará de forma que resulta amigable para los usuarios e invite a la población a colaborar.

Tras analizar diversas prácticas que se llevan a cabo en otros países, se determinaron tres características que se consideran infaltables a la hora de diseñar los recipientes destinados a la recolección de la pilas.

Los tres requisitos son:

1. Seguridad
2. Practicidad para el usuario (ciudadano que deposita las pilas)
3. Diseño llamativo y comunicativo

En cuanto a la **seguridad**, los contenedores serán especialmente diseñados de manera que las pilas se preserven correctamente en ellos sin representar un alto riesgo al estar ahí acumuladas.

Para ello, se fabricarán de resina poliéster (ATLAC 382). Este es un material de construcción fuerte, sólido y homogéneo. Su originalidad consiste en un alto grado de resistencia a la corrosión, lo cual es muy importante ya que las pilas pueden derramar sustancias químicas. Además, este material, brinda mayor duración del equipo con menos mantenimiento y alta resistencia al impacto combinado con un peso ligero. Otra de las razones por la cual se eligió dicho material es que es fácil de fabricar y reparar y no se necesita pintura para el exterior ya que la resina puede ser coloreada con pigmentos de manera que abarataría los costos.

Para evitar derrames de sustancias contaminantes en el manipuleo, estos serán herméticos.

En cuanto a su volumen, será moderado ya que no es aconsejable acumular grandes cantidades de pilas. Los mismos podrán alojar de 4.0 a 6.0 dm³ (radio:

7 cm, altura: 39 cm) con un peso equivalente a 17 kg aproximadamente (15kg de pilas más 2 kg del recipiente vacío). Para obtener el peso aproximado se consideró que el volumen promedio de una pila es de $7,8 \text{ cm}^3$ y se estima que en cada recipiente de 6 dm^3 entren 770 pilas. Este valor se determinó bajo la hipótesis de que el volumen ocupado por las pilas no es el 100 por ciento del recipiente sino que aproximadamente la mitad del espacio del mismo quedará libre debido a la distribución o lo que es lo mismo decir que el volumen de una pila depositada se estima sea el doble de lo que realmente es ya que ocupa su volumen propio y queda un volumen equivalente libre. Por ende se concluye que cada uno alojará aproximadamente 770 pilas. Luego considerando que el peso promedio de una pila es de 20g (de acuerdo a un muestreo realizado con pilas obtenidas en lugares públicos) entonces el recipiente puede soportar 15 kg de pilas, peso al cual se le deben adicionar 2 kg del peso propio del mismo.

A la hora de diseñar un contenedor **práctico** para el ciudadano que deposita sus pilas en él, lo más importante es que las personas deben pasar por el contenedor y rápidamente depositar sus pilas sin tener que hacer ningún esfuerzo ni frenar. Por esta razón una de las características importantes es el diseño de la ranura de ingreso de las pilas.

La misma se ubica en la parte superior lateral de los contenedores (como un buzón) y será de 70 mm de largo y 40 mm de alto. Se dimensionó de tal forma de que la pila más grande entre cómodamente, es decir que se tomaron las medidas de la pila formato D (5,8cm largo, 3cm diámetro) y se le adicionó una tolerancia para mayor comodidad al ingresarla en el recipiente. Por otra parte, la ranura no deberá ser muy amplia ya que es importante mantener las pilas acumuladas lo más aisladas del medio ambiente posible.

Por otro lado, un tamaño moderado de ranura contribuye a evitar el vandalismo y que la sociedad no ingrese objetos que no sean pilas ya que podría interferir en el proceso de disposición de las mismas colmando la capacidad de los recipientes con objetos extraños desalentando a la gente y provocando que dejen de disponer su pilas en ellos al observar que se encuentran llenos de otros objetos. Además se estaría incurriendo en mayores costos logísticos al transportar material que no es el correspondiente y que podría interferir en el proceso de selección de las pilas obstaculizando y distrayendo la visual de los operadores.

Ya que gran parte del éxito del proyecto depende de que la etapa de disposición se lleve a cabo eficientemente, se debe procurar que la misma se desarrolle correctamente.

Para esto es esencial el diseño exterior de los contenedores. Estos deben transmitir el mensaje y decir por sí solos “que están ahí” y “para qué”. Es decir que deben ser **vistosos**; cualquiera al verlo debe saber qué se deposita en ellos. Para ello se le dará forma cilíndrica y se le diseñará una imagen semejante a una pila la cual comunique que está ahí para alojar a las pilas. En la parte superior tendrán una tapa transparente de manera que se puedan ver las pilas acumuladas y sea más fácil para las personas detectar el fin de dichos recipientes.

En cuanto a la ubicación de los mismos, como se mencionó anteriormente, los contenedores se ubicarán en diferentes puntos de asistencia masiva del público. Este es un punto importante del proyecto dado que es lo que lo diferencia de los proyectos de recolección que actualmente se desarrollan en la ciudad. Dentro del proyecto denominado Buenos Aires Limpia existe una sección dónde los ciudadanos pueden acercarse a depositar sus pilas al igual que un proyecto presentado por la CGP. Sin embargo en ambos casos el usuario debe acercarse hasta un punto específico para depositar sus pilas haciendo que muchas personas prefieran dejar de lado la disposición de las mismas por no tener un lugar cercano a sus actividades diarias dónde hacerlo. Además, al plantear un lugar específico dónde depositar las pilas y no muchos puntos de asistencia masiva probablemente los usuarios desconozcan dónde deben depositarlas y no se interesen por conocerlo ya que de antemano infieren que será un lugar lejano; al colocar los puntos de disposición en lugares masivos la gente estará al tanto sí o sí al realizar sus actividades diarias.

En cuanto a los costos de los recipientes, deberían estar a cargo de las marcas de pilas que recibirán a cambio publicidad en el centro donde esté ubicando el contenedor.

Reforzando el diseño de los contenedores que anuncian el objetivo para el cual existen, se deberá educar a la población de manera que todos los habitantes conozcan el proyecto.

Los contenedores estarán a la vista de todos pero si se hace saber para qué y por qué son tan importantes, las medidas a tomar serán más eficientes.

Hoy en día la mayoría de la gente sabe que las pilas no deben ser arrojadas al medio ambiente pero nadie sabe qué hacer con ellas, dónde depositarlas y ni siquiera saben que no todas contaminan de manera que no hacen nada con ellas más que acumularlas en su casa sin sentido o las tiran a la basura para luego finalizar en el relleno sanitario. Recién a fines del 2008 se comenzó a escuchar sobre algunos proyectos que presentaban puntos de disposición de

pilas, tal como se mencionó previamente, pero de todas maneras la mayoría de la gente sigue sin saber qué hacer con ellas y dónde depositarlas.

Lo que sugiere el siguiente proyecto es desarrollar campañas televisivas y radiales que pongan al tanto a la sociedad del nuevo sistema disponible para depositar y tratar las pilas. Dicha campaña deberá informar acerca del sistema implementando y de las consecuencias que traen aparejadas las pilas, de forma tal de concientizar a la sociedad.

También se incorporará propaganda en afiches con mensajes cortos y precisos que se ubicarán en los centros cerca de los contenedores.

En la Figura 4-1 se observan ejemplos de la propaganda sugerida.



Figura 4-1: Comunicación Pública con el objetivo es concientizar a la sociedad

La difusión televisiva, radial y gráfica se encontrará en manos de una entidad gubernamental competente para coordinarla. La financiación, por otro lado, estará en manos de los fabricantes de pilas quienes a cambio recibirán publicidad en la difusión. Dicha publicidad será controlada por la entidad gubernamental mencionada quién verificará que la “educación de la sociedad” no caiga en un mero negocio por arte de los fabricantes.

Es importante remarcar la suma importancia de la etapa de disposición de las pilas ya que el mayor riesgo del proyecto recae en la adhesión de la gente. Es

la población quien inicia el proceso con la disposición de las pilas; si ellos no desechan las mismas en los recipientes adecuados entonces las etapas siguientes no podrán llevarse a cabo con éxito y no se alcanzará el objetivo final de evitar los daños ocasionados por las pilas mal dispuestas en el medio ambiente.

A través de una distribución adecuada en diversos centros masivos, se pretende acotar el riesgo de que las personas no dispongan las pilas en los recipientes adecuados porque no encuentran uno fácilmente o porque para hacerlo deben desviarse de sus actividades diarias. Así mismo, el hecho de que los recipientes sean vistosos y comuniquen por sí sólo por qué están ahí reducirá también el riesgo de que la gente no los encuentre o no se dé cuenta de que debe disponer sus pilas ahí.

Finalmente a través de las campañas de comunicación se intenta aumentar la concientización de la sociedad reduciendo el riesgo de que las pilas no sean dispuestas correctamente.

5 POLÍTICA DE VACIADO Y RECOLECCIÓN DE LOS CONTENEDORES.

El planteo de una estrategia de vaciado y recolección de los contenedores requiere que se tenga en cuenta el tipo de residuo que se estará manipulando. En el caso de las pilas, algunos tipos se clasifican como residuos peligrosos según el texto de la ley 24.051 y su decreto reglamentario (Anexo XV.VII) ya que contienen metales tales como: Cadmio, Cinc, Mercurio, Plomo, entre otros. De acuerdo a la misma, se define como residuo peligroso a: "todo material que resulte objeto de desecho o abandono... que pueda contaminar el agua el suelo y la atmósfera" y posea algunos de los constituyentes enumerados en su Anexo I o su Anexo II.

Dado que en el contenedor todas las pilas estarán mezcladas y no se separarán hasta llegar a la planta de tratamiento, entonces debemos considerarlas a todas con el cuidado que merecen las que son catalogadas como peligrosas.

Tal como se mencionó anteriormente, no todas las pilas y baterías son consideradas igualmente riesgosas, dependiendo esto de sus componentes químicos. En el caso de las pilas comunes, alcalinas y de carbón cinc, el riesgo está determinado por su contenido de mercurio, aditivo que se encuentra en aquellas pilas de marcas no reconocidas. Como ya se mencionó, aquellas de este tipo que fueran fabricadas bajo las leyes vigentes no serían consideradas como residuos peligrosos.

Teniendo en cuenta que se tratará a todo el contenido de los recipientes por igual y como si fueran todas las pilas residuos peligrosos se seleccionará el transportista adecuado para transportar dicho tipo de residuos.

Según el Capítulo IV de la ley 24.051 de residuos peligrosos los encargados de transportar dichos residuos deberán estar habilitados. Los mismos deberán estar acreditados para su inscripción en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos. Además deberán ajustarse a disposiciones complementarias dictadas por la autoridad de aplicación.

Una vez seleccionado el transportista adecuado es importante determinar la frecuencia con que los mismos serán recolectados. Esta frecuencia debe ser tal que no permita que se acumulen durante un largo periodo las pilas en el centro de disposición ya que como se mencionó anteriormente, no es conveniente mantenerlas acumuladas. Tampoco se debe establecer una frecuencia de recolección muy corta ya que no llegarían a llenarse los contenedores por lo que se acarrearía con costos elevados de transporte que no ameritan. Además

se debe tener en cuenta que las plantas de tratamientos a las cuales se envían las pilas, tienen una capacidad de procesamiento diario determinada por lo tanto, se deben diagramar los programas de recolección de cada sector de manera que se alimente balanceadamente cada planta y se desagoten los centros de disposición.

La recolección se podrá realizar una vez que se hayan acumulado la totalidad de las pilas necesarias en los centros de disposición para alimentar a las plantas (capacidad de procesamiento diaria de 45.000 pilas) o bien se podrán recolectar las pilas de los centros de disposición con frecuencias menores, o no, acumulándolas dentro de las plantas de tratamiento hasta que se alcance el volumen necesario para hacer funcionar a las plantas.

En caso de acumular las pilas en los centros de tratamiento la planta podría encenderse una vez que se alcancen las 45.000 pilas o bien existe la opción de acumular mayores cantidades de manera de hacerla funcionar un período más prolongado de manera continua preservando la vida útil del horno de vitrificado. En cada zona se realizará un estudio “ad hoc” de manera de utilizar la mejor mecánica.

Teniendo en cuenta ambos criterios, inicialmente, independientemente de la solución adoptada, se determinará una frecuencia de prueba relativamente corta, la cual se irá regulando, o no, en cada zona de acuerdo a la realidad de cada caso.

Es importante remarcar por qué se toma la decisión de adoptar inicialmente una frecuencia corta, con la cuál posiblemente se estará incurriendo en mayores costos; se debe a que se pretende que al principio ningún ciudadano se encuentre con que no puede depositar sus pilas en los contenedores porque se encuentran llenos ya que de esta forma las arrojaría en la basura y no adquiriría el hábito tan solo por disgusto de ver que el sistema ya no está funcionando desde el principio.

De todas maneras, vale la pena aclarar, que si el contenedor se llenara antes de que el transportista lo recolecte, en el centro de recolección se dispondrá de una o dos unidades vacías para reponerlo. El transportista llegado el momento, retirará las unidades cuya capacidad haya sido colmada y lo sustituirá por unidades vacías.

En el Anexo I se muestran las frecuencias ideales que se deberían utilizar para alimentar a las plantas recolectando las pilas de los centros de disposición una

vez que se pueda satisfacer la totalidad de la capacidad del centro de tratamiento de cada zona.

En el caso que se decidiera recolectar las pilas de los centros de distribución para luego almacenarlas en las plantas de tratamiento hasta tanto se llegue a la capacidad de procesamiento de la misma, las frecuencias se estudiarán “ad hoc” considerando el espacio disponible para el almacenamiento y el análisis de costos de almacenaje dentro de los centros de tratamiento versus los costos en los que se incurre al almacenar en los centros de disposición.

El ente encargado de coordinar las frecuencias de recolección será la misma entidad gubernamental que maneja la difusión.

Una vez recolectadas las pilas, las mismas serán direccionadas a la planta que corresponda de acuerdo al análisis presentado inicialmente en el presente proyecto considerando la cercanía física y la capacidad de las mismas.

6 DIMENSIONAMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS PLANTAS

Cada planta es una unidad pequeña, la cual se recomienda instalar en zonas industriales o zonas donde las regulaciones del municipio lo permitan debido a la naturaleza del proceso.

Si bien la línea de vitrificación es ecológica los gases emanados (no tóxicos ya que atraviesan un proceso de lavado) podrían resultar molestos para los vecinos. Por otra parte, la línea de tratamiento de pilas no contaminantes requiere un proceso de tratamiento de efluentes por lo que se sugiere instalar las plantas dentro de áreas industriales o zonas habilitadas por los municipios.

Es importante remarcar que el objetivo es incluir las bases de tratamiento para las pilas dentro de industrias ya establecidas ya que no son de grandes dimensiones de manera que no amerita la adquisición de nuevos establecimientos. Sin embargo, probablemente haya sectores dónde no se encuentren centros industriales aptos para recibir dicho proyecto; en esos casos se evaluará la posibilidad de adquirir un establecimiento especial para su instalación como se mencionó anteriormente tales como galpones, predios de ferrocarriles o plantas industriales que actualmente no se encuentren en funcionamiento siempre que cumplan con la normativa vigente para este tipo de instalaciones.

El proceso para las pilas contaminantes consiste en vitrificarlas y para ello deberán previamente atravesar diferentes etapas donde se adecua el material para ingresar en la línea de vitrificado. Cada planta tiene la capacidad de vitrificar 120 kg de pilas por turno, capacidad que queda determinada por el cuello de botella del proceso: el horno rotativo.

Para poder dimensionar las plantas se debió determinar qué porcentaje de pilas desechadas es tóxico y debe recibir el tratamiento de vitrificación. Para eso, se estudiaron los datos históricos de importación de pilas al país suministrados por el INDEC. Nuestro país no fabrica internamente pilas de modo que todas las que se utilizan son las que se importan.

En la Figura 6-1 se observan los porcentajes de pilas tóxicas y no tóxicas a través de los últimos años y se concluye que aproximadamente el 40% de las pilas desechadas son tóxicas y el restante 60% no lo es.

	2003	2004	2005	2006	2007	PROMEDIO
Pilas No Tóxicas	48,00%	54,11%	63,55%	66,61%	62,63%	58,98%
Pilas Tóxicas	53,00%	45,89%	36,45%	33,39%	37,37%	41,22%



Figura 6-1: Porcentajes históricos de pilas tóxicas y no tóxicas importadas

Por ende, según lo analizado, solo el 40 % de las pilas se vitrificará de manera que el restante 60% (180 kg/ turno) se procesarán por otro circuito donde se propone que estas pilas sean molidas, lavadas e integradas a una línea de armado de bloques de hormigón, es decir que cada planta tendrá la capacidad para recibir 300 kg de pilas / turno sin clasificar:

- 120 kg/ turno se vitrifican
- 180 kg/turno se procesan en la línea de armado de bloques de hormigón.

Según muestreos realizados con pilas obtenidas de sitios públicos, el peso promedio de las mismas podría estimarse en 20g con lo cual la planta estaría capacitada para recibir 15.000 pilas/ turno.

Tras haber analizado las diferentes opciones de distribución de turnos, se llegó a la conclusión de que lo más conveniente es hacer funcionar al máximo la planta durante menos días que trabajar varios días menor cantidad de horas. Esto se debe a que el horno de vitrificado no puede encenderse y apagarse diariamente. De esta forma, se aprovecharía al máximo su utilización procurando preservar su vida útil.

En base a este análisis, cada planta funcionará **3 turnos / día** procesando **45.000 pilas/día**.

Una vez que las pilas arriban a la planta, las mismas deberán atravesar un proceso de selección ya que cada tipo deberá tratarse de una manera en especial. Esta parte del proceso es de suma importancia dado que es aquí donde se diferencia y determina el destino final que tendrá cada pila con el objetivo de minimizar los efectos sobre el medio ambiente.

7 PROCESO DE SELECCIÓN

El proceso comienza con la selección visual de las pilas. Las mismas se dividen según su tipo y dependiendo si son o no contaminantes.

Dicha tarea se desarrolla sobre una cinta de clasificación que será alimentada manualmente en forma gradual. La misma será de 5 metros de largo y se dispondrá la mitad de la dotación de operarios de un lado y la otra mitad del otro.

Se diseñó considerando que en dicha línea deben desempeñarse 6 operarios; por cada persona se toma un metro y luego medio metro a sus costados para separarlos y que se pueden desempeñar cómodamente.

Inicialmente, el área de selección podría funcionar con un total de tres operarios. Sin embargo considerando que la selección de cada tipo de pila requiere automatización se diseñó con 6 operarios de manera que cada uno pueda realizar su trabajo más rápidamente al tener menos tipos de pilas asignadas para seleccionar. Con esta cantidad de operarios además se tiene en cuenta posibles crecimientos futuros. Las personas que intervendrán en esta etapa del proceso se determinaron en base a la cantidad de pilas por hora que ingresan a la planta (1875 pilas / h) y a la capacidad de selección de un operario normal (720 pilas / hora, 12 pilas/ minuto).

En cuanto a la velocidad de la cinta, se debe considerar que la misma debe tener que ser tal que visualmente se pueda detectar y seleccionar las pilas que van sobre ella. Para dimensionarla se tomó como referencia el tamaño de una de las pilas más largas que aproximadamente miden 6 cm de largo (formato D). De manera que la cinta debe avanzar a 6 cm/seg lo cual es una velocidad adecuada para que una persona pueda seleccionar.

Cada uno de los operarios tendrá como objetivo seleccionar un tipo de pila en especial. Es importante que siempre se encarguen del mismo tipo ya que de esta manera agilizarán el ritmo pudiendo hacer el trabajo cada vez más veloz y con mayor seguridad, evitando error de lectura.

En un principio se pensó en seleccionar las pilas por tamaños, es decir primero las más grandes y luego las más pequeñas de manera que se quitaran primero aquellas que podrían llegar a ocultar a las de menores dimensiones y quedarán sin ser seleccionadas. Sin embargo, dado que cada tipo de pilas viene en varios tamaños el trabajo a realizar sería el doble ya que se las separaría

primero por tamaño y luego se las debería clasificar por tipo de pila. Consecuentemente, se decidió dejar de lado este criterio optando por asignar a cada operario un tipo de pila a seleccionar. De todas maneras, los operarios se ordenarán a lo largo de la cinta transportadora de manera que aquellos que estén encargados de seleccionar las pilas de mayores dimensiones se ubiquen antes que aquellos que recogen pilas menores tales como las botón. De esta manera se procura des obstaculizar la visual del operario que debe hacer una selección más minuciosa que es quien recoge las pilas más pequeñas.

A continuación se detalla la asignación de pilas a seleccionar:

1. El primero seleccionará la totalidad de las pilas alcalinas. Este operario solamente tendrá como objetivo un sólo tipo de pilas ya que la mayoría de las pilas desechadas son de este tipo. Las mismas deberán ser procesadas en la línea de fabricación de bloques de hormigón.
2. El segundo deberá detectar las pilas de NI-Cd y Ni-M-H, las cuales corresponden al grupo de las pilas nocivas y deberán atravesar la línea de vitrificado.
3. El tercer operario deberá seleccionar las pilas de carbón cinc las cuáles, tal como se mencionó, no son contaminantes y deberán direccionarse hacia la línea armado de bloques de hormigón.
4. Un cuarto operario detectará las pilas de marcas no reconocidas. Esta persona dispondrá de una lista de las marcas que se encuentran inscriptas en el INTI, las cuales están reconocidas por el organismo. Deberá detectar todas aquellas marcas de pilas que no se encuentren en dicha lista para lo cual tendrá el listado en frente para poder verificar continuamente. Adicionalmente dispondrá de gráficos y fotografías para poder apoyarse en ellos. Adicionalmente esta persona será capacitada regularmente de manera de reforzar y actualizar sus herramientas de selección. Igualmente se pretende que las conozca de memoria de manera que no tenga que perder tiempo.
5. El quinto operario será encargado de seleccionar las pilas de litio bisulfuro que no sean formato botón.
6. El sexto seleccionará todas aquellas de formato botón (cinc aire, óxido de plata, óxido de mercurio, litio y dióxido de manganeso y si hubiera alcalinas y de carbón cinc en este formato) las cuales, como se mencionó anteriormente, son contaminantes y deben pasar por la línea de vitrificado sin excepción alguna.

Cada persona tomará de la cinta, con las manos cubiertas por guantes de latex, las pilas que le correspondan y las depositará en tolvas individuales que tendrán a sus costados. Todas aquellas pilas u objetos que no sean

seleccionados en la cinta, caerán por el lado opuesto al que ingresaron y volverán a atravesar el módulo de selección. En caso de que nuevamente no sean seleccionadas, para las mismas se tomará un criterio pesimista y atravesarán la línea de vitrificado.

Una vez que ya están clasificadas las pilas serán derivadas a la línea de vitrificado o a la fabricación de bloques de hormigón según corresponda.

8 LINEA DE VITRIFICADO

Todas las pilas que sean consideradas contaminantes, ingresarán al proceso de vitrificado, el cual comienza con la etapa de termo destrucción el cual inicia con un proceso de molienda en el cual se trituran las pilas para formar un granulado.

Tras la etapa de molienda se dispone de un proceso de zarandeado en el cuál se separan las partes metálicas y las principales impurezas.

A continuación, los materiales molidos ingresan a un horno rotativo donde por medio de calor se seca el compuesto y se termina de homogeneizar la mezcla, eliminando cualquier tipo de escoria que pudiese quedar incluida por medio de un segundo proceso de zarandeado. Esta etapa se dimensiona con una capacidad de 120kg de pilas por turno.

Los residuos que se obtienen de la fase del horno rotativo son residuos sólidos tales como residuos metálicos los cuales se considerarán chatarra y no son contaminantes. Los mismos serán depositados en centros de disposición de residuos sólidos.

El siguiente paso es formar una mezcla con el pasivo obtenido de la termo destrucción y un fundente denominado BORAX. De esta forma se obtiene la mezcla apta para ser ingresada al horno de vitrificado el cual presenta una capacidad de 150kg por turno. En esta etapa, la mezcla se lleva hasta 1400°C para ser fundida.

Una vez que el material fue procesado en el horno de vitrificado donde sufre una transformación molecular, se lo deriva a un equipo extractor de vidrio a través del cual se va extrayendo el vidrio en gotas/varas de hasta 5 cm de largo. El producto obtenido se visualiza en la figura 8.1-1.

8.1 Características del Producto Vítreo obtenido

El producto vítreo obtenido, a través de la transformación molecular, resultante del proceso de vitrificación es totalmente inerte, químicamente estable y reutilizable. Adicionalmente tal como el vidrio obtenido comúnmente, posee baja conductividad eléctrica y térmica, es relativamente impermeable a los gases y es inerte a prácticamente todos los agentes químicos (excepto ácido fluorhídrico, fluosilísico y soluciones fuertemente alcalinas en caliente). Además

no es combustible ni tóxico por lo tanto tiene casi todas las características del vidrio que se obtiene con los métodos y elementos convencionales.

Sin embargo, una de las características que carece es la transparencia. El vidrio que se obtiene del proceso previamente descrito a base de pilas, es un vidrio negro, oscuro.

En la Figura 8.1-1 se observan muestras del producto obtenido tras el proceso de vitrificado.



Tabla 8.1-1: Muestras del producto vítreo obtenido en bruto

Las gotas de vidrio que se obtienen como producto final tienen una durabilidad comparable a la del vidrio como para incorporarse al medio de manera gradual e inocua, evitando concentraciones localizadas de elementos tóxicos.

8.2 Potenciales Productos a fabricar con el Vitrificado

Los residuos químicos de las pilas no perderán su toxicidad con el paso del tiempo. Por esta razón, el objetivo es incorporarlos a la naturaleza de forma controlada de manera de reducir y controlar el daño que se puede ocasionar. A través del proceso de vitrificación, el objetivo es incorporar los elementos contaminantes al medio ambiente de forma que no tengan contacto con el

mismo y no provoquen acciones negativas sobre él, tal cual se mencionó anteriormente.

Algunos podrían argumentar que simplemente lo que se está haciendo es ocultar los tóxicos, escondiendo el problema, sin llegar a una verdadera solución. Sin embargo, dado que el vidrio mantiene sus características durante miles de años, entonces podemos asegurar que hoy en día es una solución que podemos encontrar, al alcance de nuestras manos, aquí en Argentina para la disposición de las pilas tóxicas.

Dado que el producto vítreo obtenido posee casi todas las características del vidrio obtenido a través de los métodos tradicionales, se lo puede utilizar en todas las aplicaciones que actualmente vemos al vidrio como material principal.

Sin embargo, tal como se mencionó, una de las características que carece es la transparencia ya que el vidrio que se obtiene del proceso previamente descrito a base de pilas, es un vidrio negro y oscuro. Por ende, deberíamos abstenernos de utilizarlo en todas aquellas aplicaciones que no acepten dicha característica.

Una de las principales utilidades que se le puede dar al producto vitrificado obtenido es la utilización del mismo para la fabricación o reparación de los clásicos carteles que yacen en la vía pública (Figura 8.2-1). En estos carteles, la fibra de vidrio se utiliza para reforzar el plástico. Estos carteles se encuentran expuestos a constantes agresiones climáticas y físicas de manera que se los debe reparar con frecuencia, por ende grandes cantidades del producto vitrificado se podrían destinar a este fin.



Figura 8.2-1: Cartel público dónde la fibra de vidrio se puede utilizar para reforzar el material de construcción

Además el producto vitrificado, podría utilizarse para reforzar plástico para la fabricación de cabinas, bañeras etc. Tal como se muestra en la Figura 8.2-2. En rigor de verdad, por las características ópticas ya mencionadas, podrían ser bañeras oscuras para almacenar desperdicios por ejemplo, tanques o recipientes para depuración de efluentes cloacales entre otros usos que se les podrían dar a estos medios de almacenaje.



Figura 8.2-2: Objetos dónde podría utilizarse el producto vítreo como de material de construcción

Muchas veces el vidrio se utiliza para la construcción de ladrillos. Los mismos aportan resistencia contra impactos y además poseen atenuación acústica. Con el producto obtenido a través del vitrificado se podrían fabricar dichos ladrillos siempre y cuando no sea imprescindible que los mismos sean translucidos y transparentes.

También se pueden fabricar perfiles, tubos, varillas etc. que luego pueden adquirir diversos usos.

Finalmente además de poder utilizar el producto vitrificado con fines constructivos el mismo se puede aplicar en la elaboración de objetos decorativos entre otros ya que como se mencionó el producto vitrificado tiene las mismas utilidades que el vidrio obtenido por los métodos comunes.

En síntesis podíamos seguir enumerando infinidad de utilidades que se le puede dar al producto obtenido del proceso de vitrificado ya que como se mencionó anteriormente el mismo reemplaza al vidrio obtenido con los materiales convencionales cumpliendo todas sus características siempre y cuando no se precise transparencia.

Una aplicación extra que también se le puede dar al producto vitrificado es la utilización del mismo para fabricar baldosas.

En este caso el proceso recientemente descrito se vería prolongado. Una vez que se obtiene el vitrificado, el mismo se deberá moler para obtener pequeños granos para luego utilizarlos como materia prima incorporándolos en la mezcla para fabricar las baldosas. En este caso se reemplaza una de las materias primas que se suele utilizar por el granulado obtenido de moler el vitrificado. Finalmente se obtienen baldosas como las que se muestra en la Figura 8.2-3 y 8.2-4.



Figura 8.2-3: Muestras de baldosas obtenidas con el producto vitrificado



Figura 8.2- 4: Muestras de baldosas obtenidas con el producto vitrificado

Tal como se mencionó inicialmente de acuerdo al tipo de pila que se trate, la misma se procesará por la línea de vitrificado, recientemente descrita o bien deberá atravesar la línea de procesos para las pilas que no son contaminantes para el medio ambiente. A continuación se describen los lineamientos principales de esta segunda línea de procesamiento.

9 LINEA DE REDUCCION DE PILAS NO CONTAMINANTES

Las pilas que no son consideradas contaminantes, se procesarán directamente en la línea de transformación física, utilizándolas como una de las materias primas para fabricar bloques de hormigón.

El proceso más común, que se utiliza actualmente para fabricar dichos bloques consiste en colocar las pilas en recipientes plásticos impermeables (bolsas) al que se le agrega un compuesto químico en forma de polvo denominado secuestrante, cuya función es neutralizar, inhibir y secuestrar posibles pérdidas de metales pesados que contienen las pilas, que si bien su baja concentración no es riesgosa es recomendable que así sea. En cada recipiente plástico se colocarán una mínima cantidad de pilas con polvo secuestrante de manera que queden cubiertas totalmente.

Dicho polvo está compuesto por cal, cemento, arena, EDTA (ácido etilendiaminotetracético di sódico) y tetracina. A continuación se colocan estos en los moldes listos para el hormigonado, se abren los encofrados y se almacenan.

El proceso anteriormente descrito cumple con el objetivo de utilizar las pilas para fabricar los bloques. Sin embargo, dada la cultura de nuestro país, si se realiza de esta manera, la sociedad podría argumentar que simplemente se esconden las pilas y que el proceso no es eficiente.

Adicionalmente el proceso mencionado requiere que se coloque un número limitado de pilas dado que de lo contrario se verían alteradas las propiedades mecánicas de los bloques de hormigón.

Por ende se decidió implementar un método alternativo. El mismo consiste en someter a las pilas no contaminantes a un proceso de molienda con el objetivo de generar un material granulado el cual permite su posterior procesamiento en forma más homogénea. A continuación, se llevará a cabo el proceso de

neutralizado del material granulado anteriormente obtenido, con el fin de atenuar los posibles metales pesados. Si bien las pilas involucradas en este proceso no se consideran contaminantes lo que se intenta en la etapa de neutralizado es reducir su impacto. Es importante remarcar que el compuesto neutralizador utilizado se mezclará con agua de manera de lograr una mayor adhesión.

Posteriormente, a la combinación de granulado de pilas, neutralizador y agua se mezclará con el resto de las materias primas con las cuales se fabrica el hormigón tradicional. Considerando que la mezcla ya posee las pilas molidas (que reemplazan a una proporción de arena fina) entonces la cantidad de arena que se le debe agregar a la mezcla debe ser tal que complemente dichos volúmenes. Se estima que el 15% de los agregados finos sean pilas molidas y el restante 85% sea arena tradicional. Adicionalmente, tal como se mencionó, la mezcla contiene agua de forma tal que el agua que se le debe adicionar a la mezcla también debe ser tal que complemente dicha cantidad ya existente en la mezcla obtenida del neutralizado.

Luego se continuará con el proceso normal con el cual se fabrica el hormigón debiéndole agregar áridos gruesos y cemento Finalmente se moldearán los bloques de hormigón tal cual se hace en el proceso de fabricación tradicional.

El proceso de tratamiento físico de las pilas no contaminantes y posterior armado de los bloques de hormigón se llevará a cabo aquellos días, que la línea de vitrificado permanezca parada de manera de utilizar los mismos recursos humanos en ambas líneas. Inicialmente se mencionó que la recolección de las pilas se realizará con una frecuencia determinada y que la línea de vitrificado permanecerá cerrada hasta tanto arriben la cantidad de pilas suficientes para alimentarla.

9.1 Características del Hormigón obtenido

El bloque de hormigón obtenido utilizando la mezcla de pilas molidas, neutralizador y agua como materia prima puede reemplazar al que se obtiene por los métodos convencionales y posee características similares.

A continuación se detallan las principales cualidades del compuesto con el que luego se fabricarán los bloques de hormigón.

1. Trabajabilidad

Dicha característica depende mayormente de la cantidad de agua que se incorpora en la mezcla de manera que el agregado logrado a través de la molienda de pilas no afectaría dado que luego se le adicionaría la cantidad de agua complementaria obteniendo la misma cantidad de agua que se utiliza mediante el proceso de hormigonado tradicional.

2. Homogeneidad

Esta depende de una buena dosificación y de que los tiempos de mezclado, transporte y compactación sean los adecuados a la trabajabilidad del hormigón de manera que la proporción de mezcla de pilas más neutralizador agregados no sería un problema siempre cuando la proporción de pilas molidas más agregados áridos comunes continúe siendo la misma que se coloque en el hormigonado común.

En estado Endurecido los bloques de hormigón poseen las siguientes características.

1. Resistencia

La misma depende de la relación agua cemento es decir del cociente entre el peso de agua de mezclado del hormigón y el peso de cemento adicionado de manera que el agregado de las pilas molidas no implicaría un inconveniente.

Comúnmente, la resistencia oscila entre 200 y 400 Kg/cm²

2. Durabilidad

Esta característica se ve modificada por la relación agua/ cemento también. A mayor relación, menor durabilidad. Dado que no se pretende modificar la relación, esta propiedad no se vería afectada.

3. Impermeabilidad

Para esta propiedad vale todo lo dicho para la durabilidad en cuanto a la relación agua / cemento.

Es importante remarcar que el hormigón resultante del proceso presentado en el presente proyecto, es inofensivo dado que las pilas con las que se fabrican no son contaminantes y sumado a esto, las mismas atraviesan un proceso de molienda y posterior neutralizado.

En cuanto a las dimensiones de los bloques se determinaron en base a la utilización final que los mismos tendrán. También se tuvo en cuenta que es mejor realizar bloques pequeños que puedan combinarse e integrarse para formar grandes bloques en caso de que sea necesario y no hacer bloques de extremas dimensiones los cuales limitan, luego, su uso. En consecuencia los mismos saldrán de la planta de medidas estándar ahuecados de 20cm x 20cm x 30 cm.

9.2 Potenciales aplicaciones para los bloques de hormigón obtenidos con las pilas no contaminantes, utilizadas como materia prima

Los bloques obtenidos podrán utilizarse para la construcción de divisiones para rutas (wallreils), o predios, bancos de plazas, entre otros.

Por otro lado, los mismos se fabricarán ahuecados y se podrían utilizar para la construcción de muros.

Estos son algunos de los usos que se le podrá dar a los bloques de hormigón. Igualmente dado que el hormigón obtenido tiene las mismas características que el obtenido tradicionalmente, tal como se mencionó previamente, los bloques podrán ser utilizados para cualquier aplicación que se necesitara.

Tal como se mencionó anteriormente, actualmente existen organizaciones las cuales fabrican bancos para plaza de hormigón utilizando las pilas como uno de las materias primas. Sin embargo utilizan un proceso de fabricación en el cual la sociedad podría interpretar que se esconden las pilas ya que se las compacta y se las recubre con arcilla y cemento sin un previo proceso de tratamiento, lavado y neutralizado. Además las pilas que se utilizan no atraviesan un criterio de selección de manera que tanto las tóxicas como las no tóxicas integran el producto final con lo cual no puede asegurarse que el mismo no es igual de contaminante que las pilas mismas. De esta forma, el producto obtenido por el presente proyecto será mejor percibido por la sociedad y más eficiente.

10 LAYOUT

Tras haber analizado las líneas principales de las plantas de tratamiento, Línea de vitrificado y Línea de tratamiento físico y posterior armado de bloques de hormigón, se procede a diagramar el layout de una planta modelo.

LINEA DE VITRIFICADO

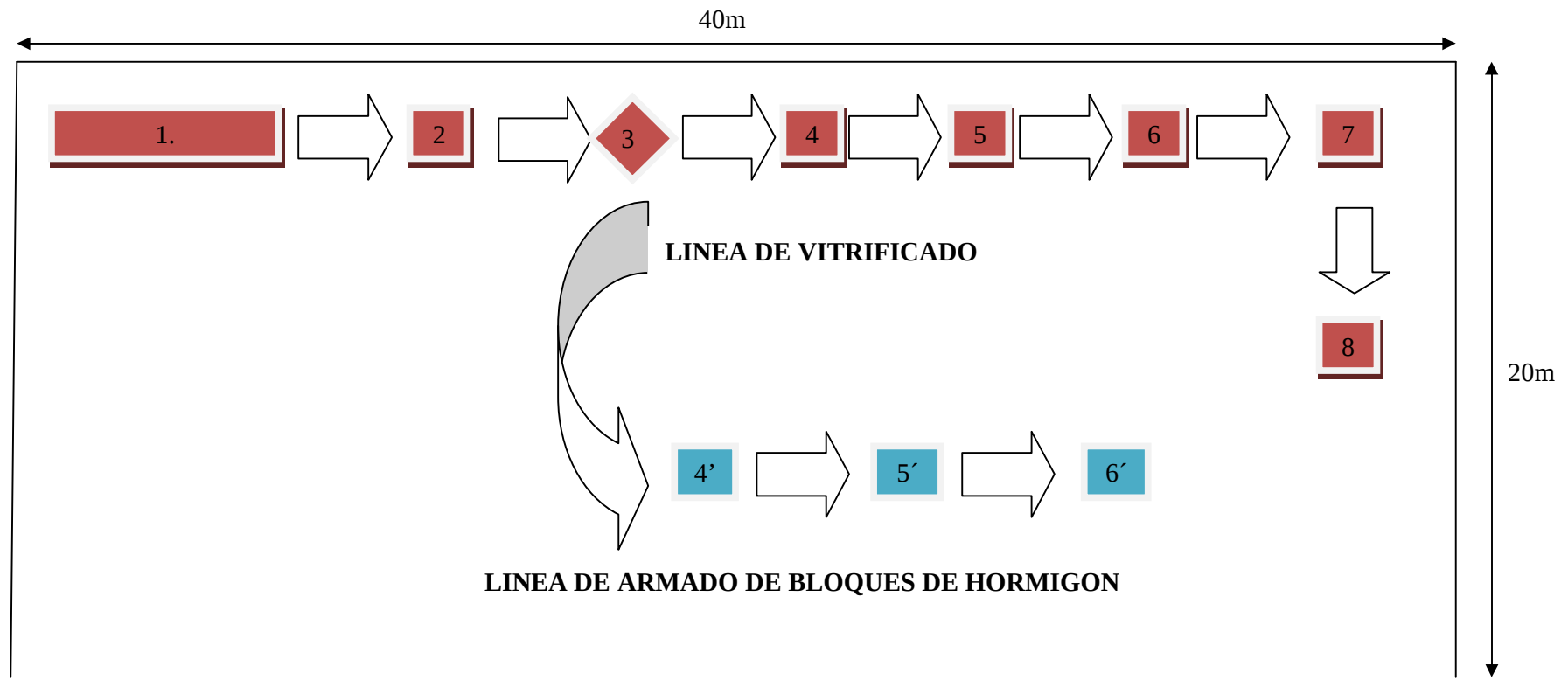


1. Línea de Selección
2. Depósito
3. Trituradora de pilas
4. Zarandeado
5. Horno Rotativo
6. Mezcla (BORAX)
7. Horno de Vitrificado
8. Extractor de Vidrio

LINEA DE ARMADO DE BLOQUES DE HORMIGON



3. Triturado
- 4'. Lavado
- 5'. Mezcla
- 6'. Moldeado



11 IMPACTO SOCIAL

El impacto social del presente proyecto alcanza diversos aspectos.

En primer lugar, a través de la difusión del mismo, se pretende concientizar a la totalidad de la población de Buenos Aires, área donde se aplicará el proyecto. De esta manera, se informará a la sociedad del verdadero peligro que constituyen las pilas mal dispuestas para así tomar conciencia de la necesidad de adoptar medidas y lo que es más importante conocer qué medidas se deben tomar.

Actualmente, existen entidades de células independientes que comenzaron a estudiar el tema y proponen soluciones parciales, sin embargo, el estudio es poco profundo y las soluciones de corto plazo. Además son de difusión para pequeños sectores de la población y se encuentra a disposición de unos pocos ya que no son proyectos de grandes alcances geográficos sino que básicamente son de alcance municipal o barrial. Consecuentemente, no resuelven el problema vigente en forma completa, eficaz e integrada o quedan en meros proyectos locales que no llegan a difundirse entre toda la población tal como se pretende en el presente proyecto.

Recién a principios de octubre del 2008, cuándo se está finalizando la redacción del presente trabajo, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires comienza a hablar sobre un proyecto de recolección de pilas. Sin embargo, el mismo no resuelve la problemática sino que establece responsables (las Marcas de pilas) para presentar una solución para el tratamiento final. Podemos tomarlo como un buen comienzo y una buena manera de abrir la mente de la sociedad para luego presentar los lineamientos establecidos en el presente proyecto.

Adicionalmente a través de la concientización de la sociedad se desea enfrentar y debilitar el mercado ilegal de pilas que actualmente funciona en nuestro país. Dichas pilas son completamente nocivas de manera que erradicarlo significaría eliminar un foco de contaminación importante. Si bien en enero de 2007 se dictaminó una ley Nacional la cual pretende impedir el ingreso de pilas ilegales al país, educar a la sociedad para que no incentiven dicho mercado paralelo, el cual no desapareció totalmente tras la implementación de la Ley, será una herramienta más para combatirlo.

Es importante que los consumidores puedan elegir inteligentemente que clase de pilas adquirir (legales o ilegales) y para ello deben estar educados y saber

que existe un mercado de pilas no certificadas que dañan el medio ambiente. Además es importante que la población sepa que si bien estas últimas son más económicas, no resultan más productivas ya que su duración es menor. Contando con la información suministrada cada uno podrá elegir las pilas a adquirir. De acuerdo a una encuesta realizada, el 53.7%, aproximadamente, declaró que elegirían comprar una pila certificada (que no contamine) en vez de una no certificada, que dañe el medio, luego de haber recibido la información pertinente a las pilas ilegales.

Otro punto importante a tener en cuenta, es que mediante la instalación de los centros de tratamiento de pilas y el programa de recolección planteado, se brinda un servicio confortable para la sociedad ya que se encontrarán puntos estratégicos por los cuales una persona transita cotidianamente donde se podrán depositar las pilas sin tener que diferenciar si las mismas contaminan o no y sin necesidad de dirigirse a centros alejados para depositarlas. Es decir que se presenta una solución que se adecua a las personas y no hace que las personas deban adecuarse a ella de manera que la sociedad podrá adaptarse fácilmente incorporándolo como un hábito más.

El presente proyecto, pretende asimismo impactar en la disminución del nivel de desempleo, pobreza y mejora de la calidad de vida de un sector de la sociedad de mano de obra no calificada.

Tal como se mencionó anteriormente, en las plantas de tratamiento de pilas se requerirán operarios cuyas labores serán totalmente manuales sin necesidad de tener un título terciario o universitario.

Inicialmente se emplean aproximadamente, como mínimo, 504 operarios (6 operarios por turno, 3 turnos por día, 28 centros de tratamiento) en toda la provincia de Buenos Aires y si el proyecto resulta exitoso esta cantidad se incrementaría al aplicar el proyecto en el resto de las provincias del país generando una fuente de trabajo para un sector de la sociedad con bajas posibilidades

12 IMPACTO AMBIENTAL

Con la instalación de las plantas de tratamiento de pilas se logrará asignarle una disposición final adecuada a las mismas de manera que aquellas contaminantes no sean depositadas erróneamente en rellenos sanitarios afectando el medio ambiente y aquellas que no son contaminantes sean desechadas de una manera más conveniente.

Tal como se mencionó anteriormente existe un grupo de pilas el cual podría ser desechado en los rellenos sanitarios sin inconvenientes ya que las cantidades de metales pesados que contienen son inferiores a los límites que determinan que una pila sea nociva o no.

Sin embargo, cabe inferir que en caso de que los rellenos sanitarios operen incorrectamente, resultaría extremadamente peligroso dado que los líquidos lixiviados podrían filtrarse contaminando el suelo y las napas subterráneas.

Los lixiviados son líquidos con una alta concentración metálica y surgen en el caso de las pilas que al dejar de proporcionar energía eléctrica, continúan produciendo reacciones químicas de las que resultan metales, todos ellos tóxicos para los seres vivos, en forma oxidada.

Los iones metálicos tienen como vehículo de salida al exterior el medio húmedo. A ese líquido viscoso se lo denomina lixiviado. Si el relleno sanitario funciona correctamente, el mismo está totalmente preparado para recibir y evitar la infiltración de los lixiviados hacia acuíferos subterráneos; Pero en caso de que las infiltraciones tuvieran lugar, no sólo contaminaría los acuíferos subterráneos, imposibilitando su uso como agua potable, sino también a otros acuíferos superficiales. Para evitar dichas infiltraciones, se coloca en la parte inferior de los rellenos sanitarios diversas capas impermeables o poco permeables; en la parte superior se colocan capas similares, para evitar que infiltre agua de lluvia en el relleno, aumentando el volumen de lixiviados. Finalmente se colocan también sistemas de captación y tratamiento de los líquidos lixiviados acumulados en el fondo. De no cumplir con las mencionadas medidas, las pilas que inicialmente se consideraban no contaminantes pasarían a ser una potencial fuente de líquidos lixiviados y fuente de contaminación.

Consecuentemente, la disposición y tratamiento final que el presente proyecto sugiere para las pilas no contaminantes eliminar este potencial peligro que surge en el caso de que los rellenos no estén correctamente funcionando.

En cuanto a las pilas tóxicas, si las mismas fuesen mal depositadas, podrían terminar contaminando el medio en el que se encuentren sin capacidad de revertir la situación para las generaciones futuras.

Tal como se mencionó anteriormente, las pilas poseen Mercurio, Cadmio, Plomo, Níquel, Cinc, Magnesio, Cobre, entre otros los cuales, en su mayoría son metales pesados, que liberados al medio ambiente producen serios problemas a la salud; por ejemplo el contacto con los mismos podrían ocasionar inconvenientes de orden digestivo, trastornos mentales, trastornos sensoriales en las extremidades, acordia infantil, dermatitis, diarrea, gengivitis, dolores musculares, sialorrea, anemia, mal formaciones congénitas , asma bronquial, bronquitis y neumoconiosis, cáncer entre otros. En el Anexo XV.VI se describen con mayor detalle los efectos que podría causar el contacto con algunos de los materiales que constituyen las pilas sobre la salud.

Al controlar el destino final de las pilas contaminantes se estarán disminuyendo la posibilidad de ocurrencia de los riesgos mencionados.

Es importante recordar que el proyecto no tiene como principal objetivo evaluar la rentabilidad económica sino presentar una propuesta que aporta valor a sociedades futuras aumentando el compromiso con el medio ambiente.

Consecuentemente, el análisis de los costos comprometidos no pretende ser un análisis de un proyecto de inversión, sino que apunta a destacar los lineamientos generales de costos que implicaría poner en marcha el proyecto ya que no es un tema menor a la hora de analizar el emprendimiento.

13 ANALISIS DE COSTOS

A continuación se procederá a mencionar los principales costos que implica cada etapa del proyecto.

Para el cálculo de los costos se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- La moneda utilizada para cotizar el proyecto es pesos argentinos con un tipo de cambio de 3,50.
- Las plantas operan durante 24 horas (3 turnos), 20 días por mes y 12 meses al año.

13.1 Costos involucrados en la etapa de recolección.

1- Costo de la instalación y mantenimiento de los Recipientes

Los costos de instalación de los recipientes implican la fabricación de los mismos, su instalación y su posterior mantenimiento. Si bien estos se diseñaron de materiales que resultarán económicos dentro de los requerimientos que los mismos tenían, no es posible pasarlos por alto.

A continuación se detallan los costos estimativos de los recipientes, su instalación inicial y su posterior mantenimiento.

Para estimar el costo de los recipientes que se distribuirán en los diferentes puntos se asumió que cada uno pesa 2 kg aproximadamente. Luego se conoce que el costo de la resina, materia prima con la cual se fabricarán, tiene un costo de 3,72 \$/Kg. El costo de transformación es del 100% de la materia prima es decir que el costo de la materia prima y su transformación sería de 7,44 \$/Kg. Considerando que cada uno pesa 2 Kg entonces el costo aproximado de fabricación de cada uno de los recipientes es de \$ 14,88 (12 u\$s). A este valor

debemos adicionarle la ganancia del fabricante y sus costos administrativos los cuales se estiman sean de un 60 %. Finalmente el costo total de cada recipiente sería de \$ 23,80.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, cada planta podrá recibir 45.000 pilas por día (lo cual no significa que inicialmente reciba el total del volumen diario).

Se estima que el volumen promedio de una pila sea de $7,8 \text{ cm}^3$ o $0,0078 \text{ dm}^3$ por pila. Este volumen se asume teniendo en cuenta que es el volumen del formato de mayor distribución, AA, de acuerdo un muestreo realizado para el siguiente proyecto. Adicionalmente, la estimación tiene en cuenta que al depositar las pilas en los recipientes quedarán espacios libres por lo que el volumen ocupado por las pilas no es el 100% del mismo sino que aproximadamente la mitad del espacio del recipiente quedará libre o lo que es lo mismo decir que una pila dentro del recipiente ocupa el doble de su volumen dada la disposición dentro del mismo por lo que se estimó en $7,8 \text{ cm}^3$.

Teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Cada planta podría recibir un volumen de 351 dm^3
2. Cada recipiente se diseña de 6 dm^3

Considerando el volumen de diseño de los recipientes y el volumen estimado de una pila, se determina la cantidad de pilas que cada uno podrá alojar. Se concluye que cada recipiente alojará aproximadamente 770 pilas.

Entonces para poder acarrear la totalidad de las pilas que puede recibir una planta por día (45.000 pilas) idealmente hacen falta aproximadamente 59 recipientes por zona y considerando que cada vez que el encargado de recolectarlos retira uno del centro de deposición debe reemplazarlo por otro, entonces se necesitan mínimo 117 recipientes por zona. De todas maneras vale la pena aclarar que este es el cálculo para la capacidad máxima de las plantas dado que actualmente las plantas estarían recibiendo 45.000 pilas en un total de casi 3 días en su mayoría.

Finalmente la inversión en recipientes sería de \$ 2.783 para cada planta ($\$23,80 \times 117$ recipientes).

En cuanto al mantenimiento de los mismos se asume que el mismo será de un 8% de su costo, por año para todo el parque. De esta manera el costo de

mantenimiento anual para todos los recipientes de una zona es de \$ 223 aproximadamente.

2- Costo del Transporte Especializado

De acuerdo a la Cámara Argentina de Transporte Automotor de mercancías y residuos peligrosos el costo del transporte especializado consta de una alícuota fija más una variable.

TARIFA TOTAL = TARIFA FIJA DIARIA + TARIFA VARIABLE POR KM. TOTAL RECORRIDO

La tarifa fija es de 1065 \$/día aproximadamente y la variable por km total recorrido es de 1,47 \$/km. En cada zona se prevé que cada camión recorra aproximadamente un promedio de 125km y en un mismo día. Por ende, el costo anual de cada camión, suponiendo como hipótesis que la frecuencia promedio de recolección de cada camión es cada 3 días (10 viajes por mes) entonces el costo anual por camión es:

TARIFA TOTAL = (1065 \$/día x 1 día + 1,47 \$/Km x 125 Km/día) x 10 días/mes x 12 meses/ año= 149.850 \$/año por camión

En cuanto a la cantidad de camiones que se disponibilizarán para cada zona, se determinará en función de las distancias totales de las rutas y de la dificultad que las mismas presenten.

13.2 Costos involucrados en la Línea de Vitrificado

1. Cinta transportadora

a. Costo Inicial

Inicialmente la inversión necesaria para la cinta transportadora es de \$40.000 según DEISA. (Desarrollos Industriales S.A)

b. Costo por mantenimiento

El costo por mantenimiento se calcula que sea entre 5% de su valor inicial por año es decir \$ 2000 por año.

2. Trituradora de pilas

a. Costo Inicial

El costo inicial de una trituradora para pilas que acepta moler metal y partes blandas apropiada para la línea de procesos en cuestión se estima alrededor de \$ 80.000.

b. Costo por mantenimiento

El costo por mantenimiento se calcula que sea entre 5% de su valor inicial por año. Esto totalizaría \$ 4.000 por año.

3. Horno Rotativo

a) Costo Inicial

El costo del horno rotativo es aproximadamente \$ 465.000.

b) Costo de mantenimiento

El costo por mantenimiento se calcula que sea 5% de su valor inicial por año. Esto totalizaría \$23.250 por año.

4. Borax

El precio promedio aproximado del Kg de Borax es de 9 \$/ Kg. Considerando que se vitrifican 360 Kg de pilas por día y que se necesitan 1 Kg de Borax por Kg de pilas, entonces el costo anual sería de 388.800 \$/año.

5. Horno Vitrificado

a. Costo Inicial

El costo inicial se estima alrededor de \$248.000.

b. Costo por mantenimiento

El costo por mantenimiento se calcula que sea entre 5% de su valor inicial por año. Esto totalizaría \$ 12.400 por año.

6. Equipo extractor de vidrios

a. Costo Inicial

El costo inicial se estima alrededor de \$ 27.000.

b. Costo por mantenimiento

El costo por mantenimiento se calcula que sea entre 5% de su valor inicial por año. Esto totalizaría \$ 1350 por año.

13.3 Costos involucrados en la línea de armado de bloques de hormigón

1. Trituradora

Inicialmente, considerando que la línea de armado de bloques de hormigón funcionará los días que la línea de vitrificado no esté funcionando, se utilizará la misma trituradora de pilas para ambos procesos. En caso de que ambas líneas llegaran a funcionar simultáneamente, se evaluará la compra de una trituradora de pilas adicional.

2. Costos de fabricación de hormigón tradicional

El costo de fabricación de los bloques de hormigón se estima sea de 75\$/m³.

En cuanto a los tamaños de los bloques, los mismos pueden variar.

Considerando que en cada turno se procesan 180kg de pilas no contaminantes y que cada planta opera 3 turnos por día, durante los 12 meses del año y un promedio de 10 días por mes (cantidad de días que se supone funcionará la línea de hormigonado por mes a efectos de estimar sus costos) entonces la producción de pilas molidas anual será de 64.800kg. Dado que las pilas trituradas representarán el 15% de los agregados con el que se fabricará el hormigón entonces el 85% restante se compondrá de 367.200 kg de arena por lo que se tendrán 432.000 kg de agregados (arena + pilas molidas) por año. Se asume que el peso específico de esta mezcla es el mismo que el de arena fina seca, es decir 1450 kg/m³ por ende el volumen anual de agregados (pilas y arena) es de 298 m³/año aproximadamente. De esta forma de acuerdo al factor de uso de arena por metro cubico de hormigón (0,67) se concluye que el volumen anual de hormigón que se producirá por planta

es de 444,67m³/ año. Finalmente considerando el costo de fabricación mencionado previamente entonces el costo es de \$ 33.350 por año.

13.4 Costos de Servicios Generales de Fabricación

En cada una de las etapas recientemente analizadas se deben considerar los costos de gastos generales involucrados. Dichos costos se calculan conjuntamente para todo el parque de máquinas.

A continuación se detalla el servicio más relevante para cada una de las etapas mencionadas.

- Cinta Transportadora - Consumo de electricidad: FM 4Kw/h
- Trituradora de Pilas - Consumo de electricidad: FM 4Kw/h
- Horno Rotativo - Consumo gas: 18m³/h
Consumo de electricidad FM 17 Kw./h
Consumo agua: 7 a 10 Lts/h
- Horno de Vitricado - Consumo gas :aproximadamente 12m³/hora
Consumo de electricidad: aproximadamente 17 Kw/h
Consumo agua: aproximadamente 12 Lts/h
- Extractor de vidrio - Costo por Consumo de electricidad (FM 5 Kw/h)
- Trituradora - Costo por Consumo de electricidad (FM 4Kw/h)

Considerando el consumo de agua, gas y electricidad de las máquinas recientemente mencionadas se proyecta el costo anual de los tres servicios mencionados para una planta modelo.

Es importante remarcar que para el cálculo de los costos de electricidad, agua y gas no se tuvo en cuenta la fabricación de hormigón para el armado de bloques dado que este costo se calculó previamente como un valor general por separado. Por ende sólo se considerarán aquellas etapas extra que se le agregan a la línea de armado de bloques de hormigón tradicional para poder llegar a un bloque armado con pilas molidas.

13.4.1 Costos de Consumo de Energía

Para estimar los costos de energía eléctrica que significa tener en funcionamiento los principales equipos de la línea de vitrificado más los equipos que especialmente se le agregan a la línea de armado de bloques de hormigón (trituradora de pilas la cual funcionaría 20 días) y la línea de selección, se consideró el consumo de KW/h que los mismos representarían.

En cuanto a los costos, se consideraron los correspondientes a plantas con grandes demandas (Tarifa 3, Demanda Máxima mayor o igual a 50 KW) dado que no conocemos la electricidad consumida por las industrias que albergarán el proyecto, en caso de que las mismas fueran incorporadas a industrias ya existentes, pero estimamos que se tratará de industrias de importantes dimensiones.

De acuerdo a datos brindados por ENERSA los costos son los que se muestran en el Anexo XV.VIII.I.

La totalidad de las máquinas involucradas en la línea de vitrificado consumirían no más de 50 kwh, sin embargo se considera un factor de simultaneidad de 0,8 por lo que el consumo real de energía eléctrica es de 40 Kw/h.

Teniendo en cuenta que la planta podría operar tres turnos de 8 horas durante 10 días al mes cada línea aproximadamente, los 12 meses del año, los costos anuales de energía eléctrica son los que se muestran en la siguiente

Tabla 13.4.1-1:

Costo Fijo Unitario Anual \$	Costo Variable \$/Kw	Costo Variable Horas Nocturnas \$/Kw	Factor de Simultaneidad	Factor de Uso Anual KW/h	Total Anual
\$ 11.057,52	\$ 0,75	\$ 0,68	0,8	47	\$ 96.169,58

Tabla 13.4.1-1: Costos de Energía Eléctrica por planta

Dado que, al momento no se conocen las industrias dentro de las cuales se localizarían las plantas evaluadas y por ende tampoco sus correspondientes consumos de electricidad, no podemos conocer los rangos tarifarios exactos dentro de los cuales se sitúan.

13.4.2 Costos por consumo de Agua

Teniendo en cuenta las principales máquinas involucradas que necesitan agua para su funcionamiento (Horno Rotativo más Horno de Vitricado) más un excedente que se estima que se utilizará en el lavado de la totalidad de la maquinaria, entre otros usos, se procede a calcular el costo total de consumo de agua en cada planta.

Es importante remarcar que no se tiene en cuenta el consumo de agua involucrado en la fabricación de los bloques de hormigón dado que se consideraron directamente los costos de fabricación del hormigón en sí.

El cuadro tarifario de consumo de agua que se utilizó para seleccionar la alícuota que le correspondería abonar a las plantas, se muestra en el Anexo XVI.VIII.II.

Finalmente considerando los consumos de las plantas en cuestión, las tarifas para usuarios No Residenciales (comercios industrias y servicios) y las horas de funcionamiento de la planta (3 turnos de 8 horas, durante 10 días al mes cada línea, durante los 12 meses del año los costos serían los que se muestran en la Tabla 13.4.2-1.

Servicio	Costo fijo Anual	Costo Variable Anual \$/m3	Consumo m3/h	Total Anual
Agua	\$ 3.048,00	\$ 0,6566	0,022	\$ 3.089,60

Tabla 13.4.2-2: Costo de Servicio de Provisión de Agua por Planta

13.4.3 Costo por consumo de gas

Para calcular el costo anual del consumo de gas, se tomaron como referencia los costos publicados por ENRAGAS correspondientes a la categoría "P". Dicha categoría incluye a todos aquellos usuarios no domésticos en donde el cliente no tiene una cantidad contractual mínima y no es atendido bajo un contrato de Servicio de Gas.

Dentro de esta categoría se tomaron los valores correspondientes a la provincia de Buenos Aires dado que la mayoría de las plantas que se evalúan se situarán en la provincia y no en la ciudad de Buenos Aires.

Dentro de los costos considerados para la Provincia de Buenos Aires, se toman los costos de consumo correspondientes al mayor rango de consumo ya que estimamos que los proyectos podrían llevarse a cabo en industrias ya existente que puedan albergarlas.

Finalmente es importante aclarar que, de acuerdo a lo mencionado anteriormente en el presente proyecto, las plantas vitrificadoras y de armado de

bloques de hormigón que se están evaluando podrían estar situadas dentro de industrias ya existentes, tal como se mencionó, las cuales seguramente posean contrato de servicio de gas por lo que las tarifas a pagar sean menores, por lo tanto, desde este punto de vista, el escenario estudiado es más pesimista.

Teniendo en cuenta que la línea de vitrificado operará 24 horas (3 turnos), durante 10 días por mes cada línea, los 12 meses del año, en la Tabla 13.4.3-1 se observan los costos asociados al consumo de gas.

Servicio	Costo fijo Anual	Costo Variable Anual \$/m3	Consumo m3/h	Total Anual
Gas	\$ 264,36	0,199	30	\$ 17.490,88

Tabla 13.4.3-3: Costo de Servicio de Provisión de Gas por Planta

Luego del análisis detallado a continuación se detallan los costos involucrados. En la Tabla 13.4.3-2 en la primera columna se pueden observar los costos iniciales y los costos de procesamiento anual para el caso del hormigonado, lavado y agregado de bórax. En la segunda columna se muestran los costos de mantenimiento y finalmente se detallan los costos de servicios generales estimados para una planta.

	Costo Inicial	Costo de mantenimiento	Servicios Electricidad	Servicios Agua	Servicios Gas	Servicios
ETAPA DE RECOLECCION						
Recipientes	\$ 2.783	\$ 223	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Transporte	\$ 0		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 449.550
ETAPA DE VITRIFICADO						
Cinta Transportadora	\$ 40.000	\$ 2.000	\$ 8.887	\$ 0	\$ 0	\$ 8.887
Trituradora de Pilas	\$ 80.000	\$ 4.000	\$ 7.781	\$ 0	\$ 0	\$ 7.781
Horno Rotativo	\$ 465.000	\$ 23.250	\$ 30.582	\$ 1.543	\$ 10.468	\$ 42.593
Borax	\$ 388.800					
Horno Vitrificado	\$ 248.000	\$ 12.400	\$ 30.582	\$ 1.547	\$ 7.023	\$ 39.152
Equipo extractor de Vidrio	\$ 27.000	\$ 1.350	\$ 10.556	\$ 0	\$ 0	\$ 10.556
ETAPA DE ARMADO DE BLOQUES						
Trituradora de Pilas	\$ 0	\$ 0	\$ 7.781	\$ 0	\$ 0	\$ 7.781
Lavado	\$ 4.055					
Hormigonado						\$ 33.350

Tabla 13.4.3-4: Costos iniciales, de mantenimiento y Gastos Generales para una Planta

14 CONCLUSIONES

El deterioro que producen los residuos mal dispuestos es irreversible por ende el proceso completo de disposición de las pilas merece estar cuidadosamente controlado.

Tras haber analizado el proyecto se concluye que a través del mismo se estaría controlando el proceso de recolección y posterior disposición final de pilas que actualmente se encuentra totalmente descontrolado afectando irreversiblemente al medio ambiente y comprometiendo las generaciones futuras.

El mismo logra encausar la totalidad de las pilas dentro de un mismo proceso para luego tratarlas de acuerdo al tratamiento que las mismas necesiten disminuyendo el riesgo que actualmente existe que las mismas deterioren el medio ambiente.

El presente proyecto contribuye a disminuir el deterioro ambiental que provocan las pilas que utiliza la sociedad día a día a través de una solución viable a corto plazo y que se adecua a nuestra sociedad. En primer lugar presenta la vitrificación de materiales (en este caso pilas tóxicas) la cual actualmente existe y podemos aplicar perfectamente y en segundo lugar el tratamiento físico de las pilas y posterior armado de bloques de hormigón que sustituiría la actual disposición para las pilas no contaminantes que puede llegar a fallar en caso de un funcionamiento inadecuado de los rellenos sanitarios.

Adicionalmente a través del proyecto se concientizará a la sociedad contribuyendo a la reducción de comercialización de pilas ilegales que contaminan el medio y representará una fuente de empleo para un sector de la sociedad con pocas posibilidades en la Argentina de hoy.

En síntesis a través del proyecto contribuirá a reducir los problemas ambientales ocasionados por las pilas domiciliarias descartadas, se obtendrá mayor conciencia sobre los mismos para nuestras generaciones futuras y disminuirá el nivel de desempleo y pobreza de un sector de la sociedad de mano de obra no calificada.

15 ANEXOS

15.1 Análisis de Consumo de Pilas

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Partido	Población		ABC	% Pobreza	DLP	ALP	PILAS AÑO	pilas/año (DLP)	pilas/año (ALP)	pilas/año Total	pilas/año TOXICAS	pilas/año NO TOXICAS	pilas/año por Grupo	pilas/año por Grupo TOX	pilas/año por Grupo NOTOX	Frecuencia de Reducción
Ameghino	7.516	8.171	C	12,7%	1037,9	7133	12	12452,6	8599,4	9852	39921,9	58130,1				
General Villegas	27.494	28.960	B	12,7%	367,9	25282	12	44135,0	303385,6	347520	141492,8	82090,8				
Carlos Tejedor	12.229	11.539	C	12,7%	1465,5	10073,5	12	17585,4	120882,6	138468	56377,2	82090,8				
Rivadavia	14.996	15.452	B	12,7%	1962,4	13489,6	12	23548,8	161875,2	185424	75496,4	109928,6				
General Pito	11.610	11.129	C	12,7%	1413,4	9715,6	12	16960,6	116587,4	133548	54374,1	79173,9				
L. N. Alem	16.553	16.358	B	12,7%	2077,5	14280,5	12	24929,6	171366,4	196296	79921,9	116374,1				
Junín *	84.295	88.664	A	12,7%	11260,3	77403,7	12	135223,9	928444,1	1063968	433194,6	630773,4				
General Viamonte	17.744	17.641	B	12,7%	2240,4	15400,6	12	26884,9	184807,1	211692	86190,4	125501,6				
Lincoln	40.592	41.127	A	12,7%	5223,1	35903,9	12	62677,5	430846,5	493524	200938,3	292585,7				
Bragado	40.442	40.259	A	12,7%	5112,9	35146,1	12	61354,7	421753,3	483108	196697,4	286410,6				3,4
General Arenales	15.102	14.876	B	12,7%	1889,3	12966,7	12	22671,0	155841,0	178512	72681,2	105830,8				
Colón	21.192	23.179	B	12,7%	2943,7	20235,3	12	35324,8	242823,2	278148	113245,0	164900,0				
Penamolino *	94.592	99.193	A	12,7%	12597,5	86595,5	12	151170,1	1039145,9	1190316	484637,2	705678,8				
Rioles	22.690	22.842	B	12,7%	2900,9	19941,1	12	34811,2	239292,8	274104	111601,4	162502,6				
Arraigles (1)	24.593	27.279	B	12,7%	3464,4	23814,6	12	41573,2	285774,8	327348	133275,7	194068,3				
Salto	27.878	29.189	A	12,7%	3707,0	25482,0	12	44484,0	305784,0	350268	142611,6	207656,4				
Chacabuco	43.650	45.445	A	12,7%	5771,5	39673,5	12	69258,2	476081,8	545340	222035,2	323304,8				3,6
San Nicolás	132.918	137.867	A	12,7%	17509,1	120357,9	12	210109,3	1442294,7	1654404	673590,6	980813,4				
Ramallo	26.888	29.179	B	12,7%	3705,7	25473,3	12	44468,8	305679,2	350148	142562,8	207585,2				
San Pedro	48.851	55.234	A	12,7%	7014,7	48219,3	12	84176,6	578631,4	662908	268862,3	39245,7				
Baradero	28.500	29.562	A	12,7%	3582,6	25802,6	12	45052,5	309561,5	354744	144434,0	210310,0				
Cañadón Sarmiento	11.392	12.854	C	12,7%	1632,5	11221,5	12	19589,5	134658,3	154248	62902,1	91445,9				
Campana de Ateco	12.581	13.992	B	12,7%	1777,0	12215,0	12	21323,8	146590,2	167904	68362,1	99541,9				
San Antonio de Arco	18.848	21.333	B	12,7%	2709,3	18623,7	12	32511,5	223434,5	255296	104228,8	151787,2				
San Andrés de Giles	15.392	20.629	B	12,7%	2445,3	18183,7	12	31743,4	218204,3	249349	101746,3	148131,7				
Exaltación de la Cruz	17.072	24.157	B	12,7%	3059,2	21971,8	12	36830,5	253173,3	290093	118703,1	171328,9				
Zarate *	91.600	101.271	A	12,7%	12861,4	85409,6	12	154337,0	1060915,0	1215252	494789,9	720402,1				
Campana	71.464	83.698	A	12,7%	10253,6	73066,4	12	17385,8	876520,2	1043376	408931,7	595444,3				1,6
Mercedes *	8.038	8.904	C	12,7%	1330,8	7732,2	12	13569,7	93276,3	106943	43503,2	63344,6				
Chivilcoy	57.479	60.762	A	12,7%	7718,8	53045,2	12	92601,3	635542,7	729144	296871,0	432273,0				
Alberti	10.627	10.373	C	12,7%	1317,4	9555,6	12	15808,5	108677,5	124476	50881,4	73795,6				
General Las Heras	10.987	12.799	C	12,7%	1625,5	11173,5	12	19505,7	134082,3	153588	62533,4	91054,6				
Navarro	13.764	15.797	B	12,7%	2005,2	13790,8	12	24074,6	165489,4	189564	77181,0	112383,0				
Lobos	30.788	33.141	A	12,7%	4209,9	28832,1	12	50506,9	347185,1	510900	161920,3	235771,7				
Cañuelas	32.275	42.575	A	12,7%	5407,0	37168,0	12	64884,3	446015,7	510900	208012,9	302887,1				3,8
San Vicente	34.409	44.529	A	12,7%	5655,2	38873,8	12	67862,2	465485,8	534248	217559,8	316788,2				
La Plata *	541.905	574.369	A	20,19%	115967,7	458401,3	12	1391612,0	9500816,0	6892428	3038575,2	3853852,8				
Brandsen	18.424	22.515	B	12,7%	2859,4	19655,6	12	34312,9	235867,1	270180	110003,8	160176,2				
Mandellera	13.818	16.603	B	12,7%	2106,6	14484,4	12	25303,0	173933,0	199236	81118,9	118117,1				1,4

Partido	Población		ABC	% Pobreza	DLP	ALP	PILAS/ AÑO	plasiaño (DLP)	plasiaño (ALP)	plasiaño Total	plasiaño TOXICAS	plasiaño NO TOXICAS	plias/dia por Grupo	plias/dia por Grupo TOX	plias/dia por Grupo NOTOX	Frecuencia de Reclección
Punta Indio (15)	8.591	9.362	C	12,70%	1189,0	8173,0	12	14267,7	98076,3	112344	45740,9	66603,1				
Chascomús	35.174	38.647	A	12,70%	4908,2	33738,8	12	58998,0	404866,0	463764	188821,5	274942,5				
General Paz	27.469	27.938	B	12,70%	3548,1	24389,9	12	42777,5	292678,5	335256	136499,5	198756,5				
Monte	15.479	17.488	B	12,70%	2221,0	15267,0	12	26517,7	183204,3	209856	85442,9	124413,1				
General Belgrano	13.941	15.381	B	12,70%	1953,4	13427,6	12	23440,6	161131,4	184572	75148,5	109423,5				
Pila	2.969	3.318	C	12,70%	421,4	2896,6	12	5056,6	34759,4	39816	16211,1	23604,9		5650	8226	
Las Flores	21.990	23.551	B	12,70%	2991,0	20960,0	12	35991,7	246720,3	282612	115065,5	167546,5				
Roque Pérez	9.639	10.902	C	12,70%	1384,6	9517,4	12	16614,6	114209,4	130824	53265,0	77559,0				
Saladillo *	26.200	29.600	A	12,70%	3759,2	25940,8	12	45110,4	310089,6	355200	144619,7	210580,3				
General Avesar	8.241	10.897	C	12,70%	1383,9	9513,1	12	16607,0	114157,0	130764	53240,6	77523,4				
25 de Mayo	34.252	34.877	A	12,70%	4429,4	30427,6	12	53152,5	365371,5	418524	170402,0	248122,0				
9 de Julio	44.021	45.998	A	12,70%	5841,7	40156,3	12	70101,0	481875,0	551976	224737,0	327239,0				
Carlos Casares	20.126	21.125	B	12,70%	2682,9	18442,1	12	32194,5	221305,5	253500	103212,5	150287,5				3,2
Pehuajó	38.151	38.400	A	12,70%	4876,8	33523,2	12	58521,6	402278,4	460800	187614,7	273185,3				
Hipólito Yrigoyen	9.038	8.819	C	12,70%	1120,0	7699,0	12	13440,2	92387,8	105828	43087,9	62740,1				
Bolívar	32.757	32.442	A	12,70%	4120,1	28321,9	12	49441,6	339862,4	389304	158505,1	230798,9				
Daireaux	14.694	15.857	B	12,70%	2013,8	13943,2	12	24166,1	166117,9	190284	77474,1	112809,9				
Trenque Lauquen	35.289	40.181	A	12,70%	5103,0	35078,0	12	61235,8	420936,2	482172	196316,3	285855,7				
Guaminí	12.284	11.257	C	12,70%	1429,6	9827,4	12	17155,7	117928,3	135084	54999,5	80084,5				
Tres Lomas	7.596	7.439	C	12,70%	944,8	6494,2	12	11337,0	77931,0	89268	36345,5	52922,5				
Pellegrini	5.797	6.030	C	12,70%	765,8	5264,2	12	9189,7	63170,3	72360	29461,4	42898,6		6745	9622	
Saliqueló	8.445	8.682	C	12,70%	1102,6	7579,4	12	13231,4	90952,6	104184	42418,5	61765,5				
Adolfo Alsina	18.077	16.245	B	12,70%	2063,1	14181,9	12	24757,4	170182,6	194940	79389,8	115570,2				
Saavedra	19.407	19.715	B	12,70%	2503,8	17211,2	12	30045,7	206534,3	236580	96323,5	140256,5				
Puán	17.617	16.381	B	12,70%	2080,4	14300,6	12	24964,6	171607,4	196572	80034,3	116537,7				
Tornquist	10.742	11.759	C	12,70%	1493,4	10265,6	12	17920,7	123187,3	141108	57452,1	83655,9				
Villarino	24.427	26.517	B	12,70%	3367,7	23149,3	12	40411,9	277792,1	318204	129556,8	188647,2				
Patagones	27.469	27.938	B	12,70%	3548,1	24389,9	12	42577,5	292678,5	335256	136499,5	198756,5				
Coronel Suárez *	35.710	36.828	A	12,70%	4677,2	32150,8	12	56125,9	385810,1	441936	179934,2	262001,8				
General La Madrid	10.641	10.984	C	12,70%	1395,0	9599,0	12	16739,6	115068,4	131808	53665,6	78142,4				
Laprida	9.322	9.683	C	12,70%	1229,7	8453,3	12	14756,9	101439,1	116196	47309,2	68886,8				2,7
Coronel Pringles	22.905	23.794	B	12,70%	3021,8	20772,2	12	36262,1	249265,9	285528	116252,7	169275,3				
Coronel Dorrego	17.741	16.522	B	12,70%	2098,3	14423,7	12	25179,5	173084,5	198264	80723,2	117540,8				
Monte Hemoso	3.605	5.602	C	12,70%	711,5	4890,5	12	8537,4	58686,6	67224	27370,3	39853,7				
Cnel de Marina Rosales	59.543	60.892	A	12,70%	7733,3	53158,7	12	92799,4	637904,6	730704	297506,1	433197,9				
Bahía Blanca *	272.191	284.776	A	24,40%	69485,3	215290,7	12	833824,1	2583487,9	3417312	1571280,1	1846031,9				2,4
Olavarría *	96.014	103.961	A	12,70%	13203,0	90756,0	12	158436,6	1089095,4	1247532	507932,7	739599,3				
Tapalqué	8.111	8.296	C	12,70%	1053,6	7242,4	12	12643,1	86908,9	99552	40532,6	59019,4				
Azul	62.271	62.996	A	12,70%	8000,5	54995,5	12	96005,9	659946,1	759592	307785,9	448166,1				
Rauch	13.909	14.434	B	12,70%	1833,1	12800,9	12	12997,4	151210,6	173208	70521,6	102686,4		3707	5398	4,9

Partido	Población		ABC	% Pobreza	DLP	ALP	PILAS/ AÑO	pilas/año (DLP)	pilas/año (ALP)	pilas/año Total	pilas/año TOXICAS	pilas/año NO TOXICAS	pilas/año por Grupo	pilas/día por Grupo	pilas/día por Grupo TOX	pilas/día por Grupo NOTOX	Frecuencia de Reclección
	1991	2001															
Benito Juárez	20.350	19.443	B	12,70%	2469,3	16973,7	12	29631,1	203684,9	23316	94994,6	138321,4					
Adolfo Gonzales Chaves	12.747	12.037	C	12,70%	1528,7	10508,3	12	18344,4	126099,6	14444	58810,4	85633,6					
Tres Arroyos	56.679	57.244	A	12,70%	7270,0	49574,0	12	87239,9	599688,1	666928	279682,7	407245,3					
San Cayetano	8.667	8.119	C	12,70%	1031,1	7087,9	12	12373,4	85054,6	97428	39667,8	57760,2					
Tandil *	101.228	108.109	A	12,70%	13729,8	94379,2	12	164758,1	1132549,9	1297308	528199,0	769109,0				15633	
Avellaneda	19.634	19.669	B	12,70%	2498,0	17171,0	12	29975,6	206052,4	236028	96098,8	139929,2					
Necochea	84.581	89.096	A	12,70%	11315,2	77780,8	12	135782,3	933369,7	1069152	435305,2	633846,8					
Lobería	17.647	17.008	B	12,70%	2160,0	14848,0	12	25920,2	178175,8	204096	83097,7	120998,3					
General Alvarado	30.385	34.391	A	12,70%	4367,7	30023,3	12	52411,9	360280,1	412692	168027,5	244664,5					2,6
Balcarce	41.194	42.039	A	12,70%	5339,0	36700,0	12	64067,4	440400,6	504468	205394,1	299073,9					
General Pueyrredón *	532.845	564.056	A	12,70%	71635,1	492420,9	12	859621,3	5909050,7	6768672	2755864,8	4012807,2					
Mar Chiquita	14.884	17.908	B	12,70%	2274,3	15633,7	12	27291,8	187604,2	214896	87494,9	127401,1					
Villa Gesell	16.012	24.282	B	12,70%	3083,8	21198,2	12	37005,8	254378,2	291384	118637,0	172747,0					
Pinamar	10.316	20.666	B	12,70%	2624,6	18041,4	12	31495,0	216497,0	247992	100969,9	147022,1					
General Juan Madariaga	16.923	18.286	B	12,70%	2322,3	15963,7	12	27867,9	191564,1	219432	89341,7	130090,3					
Marpu	10.042	10.193	C	12,70%	1294,5	8898,5	12	15534,1	106781,9	122316	49801,0	72515,0					
General Guido	2.857	2.771	C	12,70%	351,9	2419,1	12	4223,0	29029,0	3252	13538,6	19713,4					
Dolores	24.305	25.216	B	12,70%	3202,4	22013,6	12	38429,2	264162,8	302592	123200,3	179391,7					
Castelli	7.025	7.852	C	12,70%	997,2	6854,8	12	11966,4	82257,6	94224	38363,3	55860,7					
Tordillo	1.444	1.742	C	12,70%	221,2	1520,8	12	2854,8	18249,2	20904	8511,1	12392,9					
General Lavalle	3.046	3.063	C	12,70%	389,0	2674,0	12	4668,0	32088,0	36756	14985,2	21790,8					
La Costa	38.603	60.483	A	12,70%	7681,3	52801,7	12	92176,1	633619,9	725796	295507,8	430288,2					1,2
Marcos Paz	29.104	43.400	A	12,7%	5511,8	37888,2	12	66141,6	454658,4	520800	212043,7	308756,3					
General Rodríguez	48.383	67.931	A	12,7%	8627,2	59303,8	12	103526,8	711645,2	815172	331897,3	483274,7					
Pilar *	144.670	232.463	A	12,7%	29522,8	202940,2	12	354273,6	2435282,4	2789556	1135767,7	1653783,3					
Escoibar	128.421	178.155	A	12,7%	22625,7	155529,3	12	271508,2	1866351,8	2137860	870429,7	1267430,3					1,8
													Días de espera Promedio		2,6		

GBA

Partido	Población		% Pobreza	DLP	ELP	PILAS/ AÑO por persona	pilas/año por (DLP)	pilas/año por (ALP)	pilas/año Total	pilas / día	pilas/año TOX/CAS	pilas/año NO TOX/CAS	pilas/año por Grupo	Pilas/día por Grupo	Frecuencia de Recolección
	1991	2001													
Florencio Varela *	254940	348970	35%	120395	228575	12	1444736	2742904	4187640	16751	2115805	2071835	7642596	30570	1,5
Berazategui	244929	287913	35%	99330	188583	12	1191960	2262996	3454956	13820	1745617	1709339			
Ezeiza	75298	118807	35%	40988	77819	12	491861	933823	1425684	5703	720327	705357	10540044	42160	1,1
Esteban Echeverría	198335	243974	35%	84171	159803	12	1010052	1917636	2927688	11711	1479214	1448474			
Almirante Brown*	450698	515556	35%	177867	337689	12	2134402	4052270	6186672	24747	3125816	3060856			
Avellaneda	344991	328980	35%	113498	215482	12	1361977	2585783	3947760	15791	1994606	1953154	9384744	37539	1,2
Lanus*	468561	453082	35%	156313	296769	12	1875759	3561225	5436984	21748	2747036	2699948			
Lomas de Zamora	574330	591345	35%	204014	387331	12	2448168	4647972	7096140	28385	3585325	3510815	7096140	28385	1,6
Quilmes*	511234	518788	35%	178982	339806	12	2147782	4077674	6225456	24902	3145412	3090044	6225456	24902	1,8
La Matanza I	560649	627644	35%	216537	411107	12	2598446	4933282	7531728	30127	3805406	3726322	7531728	30127	1,5
La Matanza II	560649	627644	35%	216537	411107	12	2598446	4933282	7531728	30127	3805406	3726322	7531728	30127	1,5
Morón	334301	309380	35%	162145	307840	12	1280633	2431727	3712560	14850	1875771	1836789	11419320	45677	1,0
Merlo*	390858	469985	35%	162145	307840	12	1280633	2431727	3712560	14850	1875771	1836789			
Hurlingham	166935	172245	35%	59425	112820	12	713094	1353846	2066940	8268	1044321	1022619			
Tres de Febrero	349376	336467	9%	29273	307194	12	351272	3686332	4037604	16150	1571234	2466370			
General San Martín*	406809	403107	35%	139072	264035	12	1668863	3168421	4837284	19349	2444038	2393246	12163872	48655	0,9
Vicente López	289505	274082	5%	13156	260926	12	157871	3131113	3288984	13156	1222186	2066798			
Tigre *	257922	301223	20%	61148	240075	12	733779	2880897	3614676	14459	1595337	2019339			
San Fernando	144763	151131	35%	52140	98991	12	625682	1187890	1813572	7254	916307	897265	8926308	35705	1,3
San Isidro	299023	291505	8%	24195	267310	12	290339	3207721	3498060	13992	1354974	2143086			
Malvinas Argentinas *	239113	290691	35%	100288	190403	12	1203461	2284831	3488292	13953	1762460	1725832			
José C. Paz	186681	230208	35%	79422	150786	12	953061	1809435	2762496	11050	1395751	1366745			
San Miguel	212692	253086	18%	46062	207024	12	552740	2484292	3037032	12148	1311694	1725338	9287820	37151	1,2
Moreno *	142317	158171	13%	20051	136040	12	240976	1654476	1897452	7590	772548	1124904	6463488	25854	1,7
Capital Federal I	287715	380503	35%	131274	249229	12	1575282	2990754	4566036	18264	2306990	2259046	8896209	35585	1,3
Capital Federal II		741351	35%	255766	485585	12	3069192	5827017	896209	35585	4494810	4401399	8896209	35585	1,3
Capital Federal III		741351	35%	255766	485585	12	3069192	5827017	896209	35585	4494810	4401399	8896209	35585	1,3
Capital Federal IV		741351	35%	255766	485585	12	3069192	5827017	896209	35585	4494810	4401399	8896209	35585	1,3

15.3 Ley 123: Ley de Evaluación del Impacto Ambiental

La Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Sanciona con fuerza de Ley

Artículo 1º - La Ciudad Autónoma de Buenos Aires conforme a los términos del artículo 30º de su Constitución determina el Procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) con el fin de coadyudar a:

- a. Establecer el derecho de las personas a gozar de un ambiente sano, preservarlo y defenderlo en provecho de las generaciones presentes y futuras.
- b. Preservar el patrimonio natural, cultural, urbanístico, arquitectónico y de calidad visual y sonora.
- c. Proteger la fauna y flora urbanas no perjudiciales.
- d. Racionalizar el uso de materiales y energía en el desarrollo del hábitat.
- e. Lograr un desarrollo sostenible y equitativo de la Ciudad.
- f. Mejorar y preservar la calidad del aire, suelo y agua.
- g. Regular toda otra actividad que se considere necesaria para el logro de los objetivos ambientales consagrados por la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

I - DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 2º - Entiéndese por Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir o recomponer los efectos de corto, mediano y largo plazo que actividades, proyectos, programas o emprendimientos públicos o privados, pueden causar al ambiente, en función de los objetivos fijados en esta ley. (Conforme texto Art. 1º de la Ley Nº 452 BOCBA Nº 1025 del 12/09/2000).

II - DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 3º - Se entiende por Impacto Ambiental a cualquier cambio neto, positivo o negativo, que se provoca sobre el ambiente como consecuencia, directa o indirecta, de acciones antrópicas que puedan producir alteraciones susceptibles de afectar la salud y la calidad de vida, la capacidad productiva de los recursos naturales y los procesos ecológicos esenciales.

III - DEL AMBITO DE APLICACION

Artículo 4º - Se encuentran comprendidos en el régimen de la presente ley todas las actividades, proyectos, programas o emprendimientos susceptibles de producir un impacto ambiental de relevante efecto, que realicen o proyecten realizar personas físicas o jurídicas, públicas o privadas.

Artículo 5º - Las actividades, proyectos, programas o emprendimientos de construcción, modificación y/o ampliación, demolición, instalación, o realización de actividades comerciales o industriales, susceptibles de producir impacto ambiental de relevante efecto, deben someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como requisito previo a su ejecución o desarrollo, y cuando correspondiera, previo a su certificado de uso conforme, habilitación, o autorización. Quedan comprendidos en el marco de la presente Ley las actividades, proyecto, programas o emprendimientos que realice o proyecto realizar el Gobierno Federal en territorio de la Ciudad de Buenos Aires. (Conforme texto Art. 2º de la Ley Nº 452 BOCBA Nº 1025 del 12/09/2000).

IV - DEL AMBITO DE APLICACION TERRITORIAL

Artículo 6º - Las disposiciones de esta ley se aplican dentro de los límites territoriales de la Ciudad de Buenos Aires, con los alcances previstos en el artículo 8º de su Constitución.

V - DE LA AUTORIDAD DE APLICACION

Artículo 7º - El Poder Ejecutivo designa la Autoridad de Aplicación de la presente ley. Créanse en el ámbito de la misma una Comisión Interfuncional de Habilitación Ambiental y un Consejo Asesor Permanente.

VI - DE LAS ACTIVIDADES COMPRENDIDAS

Artículo 8º - Las actividades, emprendimientos, proyectos y programas susceptibles de producir un impacto ambiental de relevante efecto, deberán cumplir con la totalidad del Procedimiento Técnico Administrativo de EIA. Las actividades, emprendimientos, proyectos y programas de impacto ambiental sin relevante efecto, deberán cumplir con las etapas a) y b) del Procedimiento Técnico Administrativo de EIA mediante una declaración jurada, y recibirán una constancia de inscripción automática de parte de la Autoridad de Aplicación de la presente Ley. (Conforme texto Art. 3º de la Ley Nº 452 BOCBA Nº 1025 del 12/09/2000).

VII - DE LAS ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO TECNICO - ADMINISTRATIVO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 9º - El Procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental está integrado por las siguientes etapas:

- a. La presentación de la solicitud de categorización.
- b. La categorización de las actividades, proyectos, programas y/o emprendimientos con relevante efecto y sin relevante efecto, según correspondiere. (Conforme texto Art. 4º de la Ley N° 452 BOCBA N° 1025 del 12/09/2000).
- c. La presentación del Manifiesto de Impacto Ambiental acompañado de un Estudio Técnico de Impacto Ambiental.
- d. El Dictamen Técnico.
- e. La Audiencia Pública de los interesados y potenciales afectados.
- f. La Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
- g. El Certificado de Aptitud Ambiental.

VIII - DE LA PRESENTACION DE LA SOLICITUD DE CATEGORIZACION

Artículo 10- En forma previa a su ejecución y cuando correspondiere junto con su Certificado de Uso Conforme, su habilitación o autorización, toda persona y/o responsable de una nueva actividad, proyecto, programa, emprendimiento o modificación de proyectos ya ejecutados, presenta ante la Autoridad de Aplicación una declaración jurada de su categorización. (Conforme texto Art. 5º de la Ley N° 452 BOCBA N° 1025 del 12/09/2000).

IX - DE LA CATEGORIZACION

Artículo 11- La autoridad de aplicación, dentro de los diez (10) días hábiles de recibida la documentación procede a la categorización de actividades, proyectos, programas o emprendimientos en función de los potenciales impactos ambientales a producirse.

Artículo 12- Las actividades, proyectos, programas o emprendimientos se categorizan como de Impacto Ambiental con o sin relevante efecto, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley, considerando los siguientes factores:

- a. La clasificación del rubro.
- b. La localización.
- c. El riesgo potencial sobre los recursos aire, agua, suelo y subsuelo, según las normas sobre el particular vigentes en la Ciudad de Buenos Aires.
- d. La dimensión.
- e. La infraestructura de servicios públicos de la ciudad a utilizar.
- f. Las potenciales alteraciones urbanas y ambientales."

(Conforme texto Art. 6º de la Ley Nº 452 BOCBA Nº 1025 del 12/09/2000).

Artículo 13- Las actividades, proyectos, programas y/o emprendimientos de la siguiente lista enunciativa se presumen como de Impacto Ambiental con relevante efecto:

- a. Las autopistas, autovías y líneas de ferrocarril y subterráneas y sus estaciones.
- b. Los puertos comerciales y deportivos y los sistemas de recepción, manejo y/o control de los desechos de los barcos.
- c. Los aeropuertos y helipuertos.
- d. Los supermercados totales, supertiendas, centros de compras.
- e. Los mercados concentradores en funcionamiento.
- f. Las obras proyectadas sobre parcelas de más de 2.500 metros cuadrados que requieran el dictado de normas urbanísticas particulares.
- g. Las centrales de producción de energía eléctrica y redes de transporte de las mismas
- h. Los depósitos y expendedores de petróleo y sus derivados en gran escala y las estaciones de servicio de despacho o expendio de combustibles líquidos y/o gaseosos inflamables y fraccionadoras de gas envasado.
- i. Las plantas siderúrgicas, elaboradoras y/o fraccionadoras de productos químicos, depósitos y molinos de cereales, parques industriales, incluidos los proyectos de su correspondiente infraestructura, y fabricación de cemento, cal, yeso y hormigón.
- j. La ocupación o modificación de la costa y de las formaciones insulares que acrecieren, natural o artificialmente, en la porción del Río de la Plata de jurisdicción de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y del Riachuelo.
- k. Las obras relevantes de infraestructura que desarrollen entes públicos o privados que presten servicios públicos.
- l. Las plantas de tratamiento de aguas servidas. Las plantas destinadas al tratamiento, manipuleo, transporte y disposición final de residuos domiciliarios, patogénicos, patológicos, quimioterápicos, peligrosos y de los radiactivos provenientes de actividad medicinal, cualquiera sea el sistema empleado.
- m. Las actividades o usos a desarrollar en áreas ambientalmente críticas, según lo establezca la reglamentación.
- n. Las obras que demanden la deforestación relevante de terrenos públicos o privados y la disminución del terreno absorbente, según surja de la reglamentación de la presente.
- o. Las ferias, centros deportivos, salas de juegos y lugares de diversión, según surja de la reglamentación de la presente.

- p. Los grandes emprendimientos que por su magnitud impliquen superar la capacidad de la infraestructura vial o de servicios existentes."

(Conforme texto Art. 7º de la Ley Nº 452 BOCBA Nº 1025 del 12/09/2000).

Artículo 14 - Se presumen como de Mediano Impacto Ambiental las actividades de la siguiente lista enunciativa:

- a. La construcción de edificios, de acuerdo con las condiciones que fije la reglamentación.
- b. Las fábricas de productos alimenticios, bebidas y sus derivados. Y toda otra industria o actividad que pudiera generar gases o líquidos que se envíen a la atmósfera, las aguas subterráneas o a la red pluvial o cloacal.
- c. Las instalaciones destinadas al tratamiento de productos intermedios de la química.
- d. Las actividades localizadas en áreas ambientalmente críticas.
- e. La construcción, modificación y ampliación de edificios que demanden cualquier tipo de modificación en la infraestructura instalada o en la prestación de servicios públicos o de equipamiento, con las condiciones que fije la reglamentación.
- f. Las estaciones de expendio de combustible a pequeña escala.
- g. Las obras que demanden la deforestación de terrenos públicos o privados, la disminución del terreno absorbente y/o la modificación de la topografía.
- h. Las ferias, centros deportivos, salas de juego y lugares de diversión.

(Derogado por Art. Nº 13 de la Ley Nº 452 BOCBA Nº 1025 del 12/09/2000).

Artículo 15- Para las actividades, proyectos, programas o emprendimientos categorizados como de Mediano Impacto Ambiental que no deban someterse al Procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental, la Autoridad de Aplicación otorga una Constancia de Categorización acompañada del respectivo Certificado de Aptitud Ambiental. (Derogado por Art. Nº 13 de la Ley Nº 452 BOCBA Nº 1025 del 12/09/2000).

Artículo 16- Estas actuaciones son públicas con información disponible a todos los interesados y/o posibles afectados por el proyecto.

X - DEL MANIFIESTO DE MPACTO AMBIENTAL Y LA PRESENTACION DEL ESTUDIO TECNICO DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 17- Las actividades, proyectos, programas o emprendimientos deberán presentar de acuerdo al artículo 13º de la presente Ley, junto con el manifiesto de Impacto Ambiental, un Estudio Técnico de Impacto Ambiental, firmado por un profesional inscripto en el rubro referido a los consultores y profesionales en Auditorías y Estudios Ambientales quien es responsable por la veracidad de lo expresado en dicho Estudio.

En los casos de estudios Técnicos de Impacto Ambiental realizados con la participación de una empresa consultora, los mismos deben estar firmados por el responsable técnico y legal de ella, quienes asumen la responsabilidad de veracidad prevista en este artículo. (Conforme texto Art. 8º de la Ley Nº 452 BOCBA Nº 1025 del 12/09/2000).

Artículo 18- El Manifiesto de Impacto Ambiental, con la firma del responsable de la actividad, proyecto, programa o emprendimiento, es el documento que debe contener la síntesis descriptiva de las acciones que se pretenden realizar o de las modificaciones que se le introducirán a un proyecto ya habilitado cuyo contenido permite a la Autoridad de Aplicación, conjuntamente con el Estudio Técnico de Impacto Ambiental, evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes. El Manifiesto puede contemplar compromisos ambientales voluntarios, no exigibles por esta u otra normativa. En tal caso el titular está obligado a cumplirlos.

Artículo 19- El Estudio Técnico de Impacto Ambiental debe contener, como mínimo y sin perjuicio de los requisitos que se fijen en la reglamentación de la presente ley, los siguientes datos:

- a. Descripción general del proyecto y exigencias previsibles en el tiempo, con respecto al uso del suelo y otros recursos (combustibles, aguas, etc.). Relación del proyecto con el cuadro de usos del C.P.U. (Código de Planeamiento Urbano) o con la norma que lo reemplace y/u otras normas vigentes. Análisis de la normativa específica relacionada con la materia del proyecto.
- b. Estimación de los tipos y cantidades de residuos que se generarán durante su funcionamiento y las formas previstas de tratamiento y/o disposición final de los mismos.
- c. Estimación de los riesgos de inflamabilidad y de emisión de materia y/o energía resultantes del funcionamiento, y formas previstas de tratamiento y control.
- d. Descripción de los efectos previsibles, ya se trate de consecuencias directas o indirectas, sean éstas presentes o futuras, sobre la población humana, la fauna urbana y no urbana, la flora, el suelo, el aire y el agua, incluido el patrimonio cultural, artístico e histórico.

- e. Descripción de las medidas previstas para reducir, eliminar o mitigar los posibles efectos ambientales negativos.
- f. Descripción de los impactos ocasionados durante las etapas previas a la actividad o construcción del proyecto. Medidas para mitigar dichos impactos.
- g. Informe sobre la incidencia que el proyecto acarreará a los servicios públicos y la infraestructura de servicios de la Ciudad.
- h. Descripción ambiental de área afectada y del entorno ambiental pertinente.
- i. Identificación de Puntos Críticos de Control y Programa de Vigilancia y Monitoreo de las variables ambientales durante su emplazamiento y funcionamiento. (Conforme texto Art. 9º de la Ley N° 452 BOCBA N° 1025 del 12/09/2000).
- j. Programas de recomposición y restauración ambientales previstos.
- k. Planes y programas a cumplir ante las emergencias ocasionadas por el proyecto o la actividad.
- l. Programas de capacitación ambiental para el personal.
- m. Previsiones a cumplir para el caso de paralización, cese o desmantelamiento de la actividad.

Artículo 20- El Manifiesto de Impacto Ambiental y el Estudio Técnico de Impacto Ambiental con la firma del solicitante y el responsable técnico del proyecto revisten el carácter de declaración jurada.

XI - DEL DICTAMEN TECNICO

Artículo 21- La autoridad de Aplicación procede a efectuar un análisis del Estudio Técnico de Impacto Ambiental con el objeto de elaborar el Dictamen Técnico, dentro de los cuarenta y cinco (45) días de presentado el Manifiesto de Impacto Ambiental.

Artículo 22- A fin de cumplimentar el artículo precedente la Autoridad de Aplicación puede solicitar dentro de los quince (15) días de la presentación -en los casos que lo estime necesario- modificaciones o propuestas alternativas al proyecto.

El pedido de informes suspende los plazos previstos en el presente artículo hasta tanto el solicitante cumpla con lo requerido.

Artículo 23- Dentro de los diez (10) días de presentado el Manifiesto de Impacto Ambiental de una actividad, proyecto, programa o emprendimiento categorizado como de Alto Impacto Ambiental y previamente a la elaboración del Dictamen Técnico, la Autoridad de Aplicación debe remitir el expediente de

categorización, el Manifiesto de Impacto Ambiental y el Estudio Técnico de Impacto Ambiental, con las observaciones que estime oportunas, al Consejo Asesor Permanente.

Este organismo elabora el informe correspondiente dentro del plazo de quince (15) días y lo remite nuevamente a la Autoridad de Aplicación, a fin de continuar con el trámite de autorización o denegación del proyecto. (Derogado por Art. N° 13 de la Ley N° 452 BOCBA N° 1025 del 12/09/2000).

Artículo 24- Para el caso de actividades, proyectos, programas o emprendimientos categorizados como de Mediano Impacto Ambiental, susceptibles de relevante efecto ambiental, se remitirá el expediente para la consulta al Consejo Asesor Permanente. (Derogado por Art. N° 13 de la Ley N° 452 BOCBA N° 1025 del 12/09/2000).

Artículo 25- Elaborado el Dictamen Técnico, el responsable del proyecto puede formular aclaraciones técnicas y observaciones al mismo, en el plazo y en las condiciones que la reglamentación determine.

XII - DE LA PARTICIPACION CIUDADANA

Artículo 26- Finalizado el análisis de las actividades, proyectos, programas o emprendimientos categorizados como de relevante efecto ambiental y elaborado el Dictamen Técnico por parte de la Autoridad de Aplicación, el Poder Ejecutivo convoca en el plazo de diez (10) días hábiles a Audiencia Pública Temática, de acuerdo con los requisitos establecidos por la Ley No 6. El costo será a cargo de los responsables del proyecto.

XIII - DE LA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)

Artículo 27- Concluida la Audiencia Pública, la Autoridad de Aplicación dispone de un plazo de quince(15) días hábiles para producir la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Artículo 28- La Declaración de Impacto Ambiental puede:

- a. Otorgar la autorización para la ejecución de la actividad, proyecto, programa o emprendimiento de que se trate, en los términos solicitados.
- b. Negar la autorización para la ejecución de la actividad, proyecto, programa o emprendimiento.
- c. Otorgar la autorización de manera condicionada a su modificación a fin de evitar o atenuar los impactos ambientales negativos. En tal caso, se

señalarán los requerimientos que deberán cumplirse para la ejecución y operación de la actividad, proyecto, programa o emprendimiento.

Artículo 29- Cuando la complejidad de los estudios o la envergadura del impacto ambiental a analizar así lo justifiquen, la Autoridad de Aplicación puede extender el plazo para dictar la Declaración de Impacto Ambiental hasta treinta (30) días más.

XIV - DEL CERTIFICADO DE APTITUD AMBIENTAL

Artículo 30- Cuando la Autoridad de Aplicación se expida por la aprobación de la actividad, proyecto, programa o emprendimiento, se extiende a favor del interesado, dentro de los cinco (5) días, el Certificado de Aptitud Ambiental, el cual se define como el documento que acredita el cumplimiento de la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Se le dará la misma difusión establecida para el Certificado de Habilitación y/o Autorización.

Artículo 31- Los certificados de Aptitud Ambiental deben contener:

- a. El nombre del titular.
- b. La ubicación del establecimiento.
- c. El rubro de la actividad.
- d. La categoría del establecimiento.
- e. El plazo o duración temporal de la actividad, proyecto, programa o emprendimiento.

Artículo 32- El Certificado de Aptitud Ambiental, mediante declaración jurada, debe renovarse de acuerdo al plazo y condiciones que fije la reglamentación.

Artículo 33- Las solicitudes de cambios de titularidad, se aprueban sin más trámite que la presentación de la documentación que acredite tal circunstancia. El nuevo titular, a los efectos de esta ley, es considerado sucesor individual de su antecesor en el ejercicio de sus derechos y el cumplimiento de sus deberes.

XV - DE LAS MODIFICACIONES A LA ACTIVIDAD, PROYECTO, PROGRAMA Y/O EMPRENDIMIENTO.

Artículo 34- Las modificaciones y ampliaciones efectuadas a la actividad, proyecto, programa o emprendimiento originario durante el procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) deben someterse, según informe técnico fundado de la Autoridad de Aplicación, a una nueva categorización.

Artículo 35- Cualquier modificación, ampliación o alteración de una actividad, proyecto, programa o emprendimiento ya realizado y sometido al procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) debe, previamente a sus efectivización, ser puesto en conocimiento de la Autoridad de Aplicación, la que dentro del plazo de treinta (30) días podrá:

- a. Ordenar la realización de una ampliación de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
- b. Dictar resolución rechazando la propuesta.
- c. Dictar resolución aprobando la propuesta sin requerir una ampliación o nueva Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
- d. Requerir precisiones sobre las características de la propuesta y con posterioridad de recibidas ordenar la realización de una nueva Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o expedirse por la aprobación de las modificaciones o por el rechazo, mediante resolución fundada.

En el caso del supuesto d), el plazo determinado en el primer párrafo de este artículo puede prorrogarse por quince (15) días más. En todo momento la Autoridad de Aplicación, si considera que las modificaciones en cuestión implican cambios sustantivos a la actividad, proyecto, programa o emprendimiento original, convoca a una audiencia pública. Los interesados, asimismo, están habilitados para solicitar una nueva audiencia pública.

XVI - DE LOS COSTOS DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 36- Los costos y expensas de los Estudios Técnicos de Impacto Ambiental, los informes, conclusiones y ampliaciones, así como las publicaciones requeridas están a cargo del proponente o interesado de actividades, proyectos, programas o emprendimientos.

XVII - DE LA CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACION

Artículo 37- Cuando el procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) pueda afectar derechos de propiedad intelectual o industrial, se debe respetar la confidencialidad de la información, teniendo en cuenta en todo momento la protección del interés público y la legislación específica.

Los titulares de las actividades, proyectos, programas o emprendimientos comprendidos en la presente Ley pueden solicitar a la Autoridad de Aplicación que se respete la debida reserva de los datos e informaciones que pudieran

afectar su propiedad intelectual o industrial y sus legítimos derechos e intereses comerciales.

XVIII - DE LAS ACTIVIDADES, PROYECTOS, PROGRAMAS Y/O EMPRENDIMIENTOS EN INFRACCION A LA PRESENTE LEY

Artículo 38- Las actividades, proyectos, programas o emprendimientos, o las ampliaciones de las mismas que se inicien sin contar con la Declaración de Impacto Ambiental o que no cumplan con las exigencias, seguimiento y controles que establezca dicha Declaración serán suspendidas o clausuradas de inmediato, sin perjuicio de las responsabilidades que pudieran corresponder a sus titulares. En todos los casos la Autoridad de Aplicación puede disponer la demolición o el cese de las obras construidas en infracción a la presente norma, con cargo al infractor.

Artículo 39- La Autoridad de Aplicación ordena la suspensión de las actividades, proyectos, programas o emprendimientos cuando concurrieran algunas de las siguientes circunstancias:

- a. Encubrimiento y/u ocultamiento de datos, su falseamiento, adulteración o manipulación maliciosa en el procedimiento de evaluación y de renovación del Certificado de Aptitud Ambiental.
- b. Incumplimiento o transgresión de las condiciones ambientales impuestas para la ejecución del proyecto.

XIX - DEL RÉGIMEN DE ADECUACION

Artículo 40- Los responsables de actividades, proyectos, programas o emprendimientos que se presumen como de Impacto Ambiental con relevante efecto que se encuentren en desarrollo, ejecución o funcionamiento al promulgarse la presente ley, deben presentar un Estudio Técnico de Impacto Ambiental elaborado de conformidad a lo indicado por el artículo 19 y en los plazos que determine el cronograma que establezca la autoridad de aplicación con anterioridad al 31 de diciembre de 2006. El plazo para la presentación del Estudio Técnico de Impacto Ambiental, no podrá ser posterior al 30 de junio de 2008. El citado estudio estará acompañado de un Plan de Adecuación Ambiental, según las condiciones de tiempo, forma y publicidad que determine la autoridad de aplicación.(Conforme texto art. 1º de la Ley Nº 1.733, BOCBA Nº 2251 del 10/08/2005)

XX - DEL REGISTRO DE EVALUACION AMBIENTAL.

Artículo 41- El Poder Ejecutivo, al reglamentar la presente Ley, dispone la creación de un Registro de Evaluación Ambiental, dividido en tres rubros:

- a. General de Evaluación Ambiental.
- b. De Consultores y Profesionales en Auditorías y Estudios Ambientales.
- c. De Infractores.

Artículo 42- En el Rubro General de Evaluación Ambiental se registra la siguiente información:

- a. Los Manifiestos de Impacto Ambiental y Estudios Técnicos de Impacto Ambiental presentados.
- b. Las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) y los Certificados de Aptitud Ambiental otorgados.
- c. La nómina de responsables de actividades, proyectos, programas o emprendimientos sometidos al Procedimiento Técnico Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental.
- d. La constancia de las Audiencias Públicas.
- e. Todo otro dato que la reglamentación considere importante.

Artículo 43- En el Rubro referido a los Consultores y Profesionales en Auditorías y Estudios Ambientales se registra:

- a. La nómina de consultores y profesionales habilitados para efectuar Auditorías y Estudios Técnicos de Impacto Ambiental, indicando, en su caso, la empresa o grupo consultor al que pertenecen, conforme a las condiciones que establezca la reglamentación.
- b. La lista de consultores, profesionales y/o empresas y grupos de consultores que hayan recibido sanciones o se encuentren suspendidos en el desarrollo de su actividad en virtud de sanciones administrativas, civiles y/o penales.

Artículo 44- El profesional inscripto en el rubro de Consultores y Profesionales en Auditorías y Estudios Ambientales que firmare el Estudio Técnico de Impacto Ambiental falseando su contenido se sanciona con la suspensión en dicho registro por el término de dos (2) años y la remisión de dicha información al correspondiente Consejo Profesional. En caso de reincidencia se dispondrá la baja del registro.

Artículo 45- En el Rubro referido a los Infractores se registran los datos de los responsables de actividades, proyectos, programas o emprendimientos que hayan incurrido en incumplimiento de la presente Ley. En el mismo debe dejarse constancia de las sanciones que a cada infractor se le han aplicado.

XXI - DE LA COMISION INTERFUNCIONAL DE HABILITACION AMBIENTAL.

Artículo 46- La Comisión Interfuncional de Habitación Ambiental está integrada por representantes de las reparticiones sectoriales del Gobierno de la Ciudad con incumbencias o funciones vinculadas al régimen de la presente Ley, según lo determine la reglamentación.

Artículo 47- La Comisión Interfuncional tiene las siguientes funciones:

- a. Coordinar los criterios y procedimientos de habitación, certificado de uso conforme y autorizaciones exigidas por las reparticiones del Poder Ejecutivo del Gobierno de la Ciudad con el Procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
- b. Evitar la duplicación de trámites y la superposición en las tasas administrativas.

XXII - DEL CONSEJO ASESOR PERMANENTE

Artículo 48- Corresponde al Consejo Asesor Permanente responder las consultas puntuales provenientes de la Autoridad de Aplicación de esta Ley en relación a casos específicos. Funciona también en instancias consultivas para la formulación de políticas, regulaciones, aplicación de nuevas tecnologías y sus consecuencias ambientales, la elaboración de propuestas de normas técnicas, la adopción de parámetros ambientales de acuerdo a las leyes locales y nacionales y la constitución de comisiones técnicas. (Conforme texto Art. 11º de la Ley Nº 452 BOCBA Nº 1025 del 12/09/2000).

Artículo 49- El Consejo Asesor Permanente estará integrado por representantes de las Universidades con sede en la Ciudad de Buenos Aires, centros de investigación científica, asociaciones de profesionales, trabajadores y empresarios, organizaciones no gubernamentales ambientalistas y toda otra entidad representativa de sectores interesados, con los alcances que determine la reglamentación.

XXIII - DE LA APLICACION DE LA NORMATIVA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 50- El seguimiento y vigilancia del cumplimiento de lo establecido en la presente Ley es de competencia exclusiva de la Autoridad de Aplicación, la que:

- a. Vela por el estricto cumplimiento de las condiciones declaradas en los distintos pasos del Procedimiento Técnico Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
- b. Verifica la eficacia de las medidas de protección ambiental adoptadas.
- c. Verifica la exactitud y corrección de lo expresado en el Manifiesto de Impacto Ambiental y el Estudio Técnico de Impacto Ambiental.
- d. Confecciona actas de constatación, cuando así corresponda, y las remite a la justicia competente.
- e. Toda otra acción que le corresponda en el ejercicio del poder de policía para el cumplimiento de los objetivos de la presente Ley.

Artículo 51- La ley de Procedimientos Administrativos de la Ciudad de Buenos Aires es de aplicación supletoria al régimen previsto por esta Ley.

Artículo 52- El Glosario que se detalla a continuación forma parte del texto de la presente ley para su interpretación y aplicación.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Primera: La presente Ley se reglamentará en el plazo de ciento veinte (120) días a partir de su promulgación.

Nota: Ver Ley N° 452 BOCBA N° 1025 del 12/09/2000

XXIV - DE LA PUBLICIDAD

Artículo 53.- Las categorizaciones de actividades, proyectos, programas o emprendimientos y los Certificados de Aptitud Ambiental que emita la Autoridad de Aplicación deben publicarse en el Boletín Oficial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.(Incorporado por texto Art. 2° de la Ley N° 1.733, BOCBA N° 2251 del 10/08/2005).

Artículo 54.- El Poder Ejecutivo publicará el texto ordenado de la presente ley en un plazo de sesenta (60) días. (Incorporado por texto Art. 3° de la Ley N° 1.733, BOCBA N° 2251 del 10/08/2005).

ENRIQUE OLIVERA

MIGUEL ORLANDO GRILLO

LEY N° 123

Sanción: 10/12/1998

Promulgación: Decreto N° 114/999 del 19/01/1999

Publicación: BOCBA N° 622 del 01/02/1999

ANEXO

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

I - DEFINICIONES PRINCIPALES

Ambiente: (medio, entorno, medio ambiente) es el sistema constituido por los subsistemas naturales, económicos y sociales que interrelacionan entre sí, el que es susceptible de producir efectos sobre los seres vivos y las sociedades humanas y condicionar la vida del hombre.

Area natural: Lugar físico o espacio en donde uno o más elementos naturales o la naturaleza en su conjunto, no se encuentran alterados por las sociedades humanas.

Conservar: Empleo de conocimientos tendientes al uso racional de los recursos naturales, permitiendo así el beneficio del mayor número de personas, tanto presentes como en las generaciones futuras.

Contaminación: Presencia en el ambiente de cualquier agente físico, químico y biológico, de temperatura o de una concentración de varios agentes, en lugares, formas y concentraciones tales que puedan ser nocivos para la salud, seguridad o bienestar de la población humana, perjudiciales para la vida animal o vegetal, o impidan el uso y goce normal de los materiales, propiedades y lugares de recreación.

Desarrollo sostenible o sustentable: Modelo de desarrollo que se ejerce en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes o futuras.

Impacto ambiental: Cualquier cambio neto, positivo o negativo, que se provoca sobre el ambiente como consecuencia, directa o indirecta, de acciones antrópicas susceptibles de producir alteraciones que afecten la salud, la capacidad productiva de los recursos naturales y los procesos ecológicos esenciales.

Impacto ambiental susceptible de relevante efecto: Impactos Ambientales cuyos efectos directos e indirectos se extienden en el tiempo y cuyos

parámetros deben ser establecidos oportunamente por la Autoridad de Aplicación. (Conforme Art. N° 12 de la Ley N° 452 BOCBA N° 1025 del 12/09/2000).

Monitoreo ambiental: Proceso de observación repetitiva, con objetivos bien definidos relacionados con uno o más elementos del ambiente, de acuerdo con un plan temporal.

Preservar: Mantener el estado actual de un área o categoría de seres vivos.

Procesos ecológicos esenciales: Procesos naturales en los que interaccionan la regeneración de los suelos, el reciclado de los nutrientes y la purificación del aire y el agua de los cuales dependen la supervivencia de las especies vivas y el desarrollo de los humanos.

Proteger: Defender un área o determinados organismos contra la influencia modificadora de la actividad del hombre.

Residuo: Sustancias en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso provenientes de actividades antrópicas (sometidos o no a la tutela de un responsable) o generados en los procesos de extracción, beneficio, transformación, consumo, utilización y tratamiento cuyas características impiden usarlo en el proceso que los generó o en cualquier otro.

Residuo energético: Desechos provenientes de fuentes de energía, entre ellos el ruido y la temperatura.

Residuo peligroso: Material compuesto por sustancias con características corrosivas, explosivas, tóxicas o inflamables, que resulte objeto de desecho o abandono, que pueda perjudicar en forma directa o indirecta a los humanos, a otros seres vivos y al ambiente y contaminar el suelo, el agua y la atmósfera.

Residuo patológico: Sustancias que contengan restos de sangre o sus derivados o elementos orgánicos extraídos a humanos o animales provenientes de los quirófanos.

Residuo patogénico: Sustancias que presentan características de toxicidad y/o actividad biológica susceptibles de afectar directa o indirectamente a los seres vivos, y causar contaminación del suelo, el agua o la atmósfera, que sean generados con motivo de la atención de pacientes (diagnóstico y tratamiento de seres humanos o animales), así como también en la investigación y/o producción comercial de elementos biológicos.

Restaurar: Restablecer las propiedades originales de un ecosistema o hábitat.

Ruido: Sonido considerado molesto, desagradable o insoportable, que irrita, daña, asusta o despierta e interfiere la comunicación y actúa como una intromisión en la intimidad.

II - ABREVIATURAS

DIA: Declaración de Impacto Ambiental.

EIA: Procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental.

15.4 Imágenes de tipos de Pilas

Figura 1: Pilas alcalinas



Figura 2: Carbón Cinc



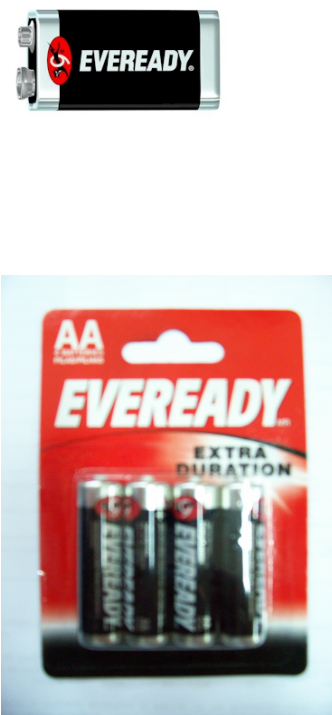


Figura 3: Pilas de oxido de plata



Figura 4: Pilas de Cinc Aire



Figura 5: Pilas dióxido de Manganeso



Figura 6: Pilas de Níquel Cadmio



Figura 7: Pilas NI Metal Hidruro



AAA



AA



9V



C



D



Figura 10: Pilas de Marcas no reconocidas



15.5 Ley 26.184. Energía Eléctrica Portátil

Prohíbese en todo el territorio de la Nación la fabricación, ensamblado e importación de pilas y baterías primarias con las características que se establecen, como también la comercialización. Definición de pila y batería primaria. Requisitos adicionales a cumplir. Autoridad de Aplicación.

Sancionada: Noviembre 29 de 2006

Promulgada de Hecho: Diciembre 21 de 2006

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc. sancionan con fuerza de Ley:

ARTICULO 1º — Prohibición. Se prohíbe en todo el territorio de la Nación la fabricación, ensamblado e importación de pilas y baterías primarias, con forma cilíndrica o de prisma, comunes de carbón zinc y alcalinas de manganeso, cuyo contenido de mercurio, cadmio y plomo sea superior al:

- 0,0005% en peso de mercurio;
- 0,015% en peso de cadmio;
- 0,200% en peso de plomo.

Asimismo, se prohíbe la comercialización de pilas y baterías con las características mencionadas a partir de los tales años de la promulgación de la presente ley.

ARTICULO 2º — Definición. A los efectos de la presente ley, se entiende por pila y batería primaria, a toda fuente de energía eléctrica portátil obtenida por transformación directa de energía química, constituida por uno o varios elementos primarios, no recargables.

ARTICULO 3º — Requisitos adicionales a cumplir:

- a) En el cuerpo de cada pila deberá figurar la fecha de vencimiento con indicación de mes y año;
- b) Las pilas estarán protegidas por una carcasa, o blindaje, que asegure la hermeticidad a los líquidos que contengan las mismas;
- c) Las pilas y baterías deberán cumplir con los requisitos de duración mínima promedio en los ensayos de descarga, según normas IRAM, o según normas internacionales: International Electrotechnical Commission (IEC) o American National Standards Institute (ANSI) cuando no se dispusiera de normas IRAM actualizadas.

ARTICULO 4º — Autoridad de Aplicación. Será autoridad de aplicación de la presente ley el organismo nacional de mayor jerarquía con competencia ambiental.

ARTICULO 5º — Facúltese a la autoridad de aplicación a reducir los límites dispuestos en el artículo 1º, conforme a los avances tecnológicos que se sucedan.

ARTICULO 6º — Certificación. Los responsables de la fabricación, ensamble e importación deberán certificar, para su comercialización, que las pilas y baterías primarias con forma cilíndrica o de prisma de carbón-zinc y alcalinas de manganeso no superen los límites establecidos en la presente ley y cumplan con los requisitos indicados en el artículo 3º.

Toda modificación interna o externa de las pilas y baterías ya certificadas, inhabilitará la comercialización de las mismas, generando la necesidad de una nueva certificación por parte del organismo técnico nacional.

Los aparatos o artículos que contengan en su interior o exterior pilas y baterías primarias con forma cilíndrica o de prisma de carbón-zinc y alcalinas de manganeso, aun cuando éstas no sean fácilmente removibles, también deberán requerir certificación del organismo técnico nacional.

La certificación tendrá una vigencia de DOS (2) años para todas las fabricaciones, ensambles e importaciones que se realicen.

ARTICULO 7º — Organismos autorizados. El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (TNTI), a través de su organismo de certificación, será el responsable de la emisión de la certificación mencionada en el artículo 6º. Asimismo, la autoridad de aplicación podrá autorizar a otros organismos o instituciones que posean la capacidad técnica y profesional necesaria para realizar la certificación.

ARTICULO 8º — Funciones. El organismo encargado de la certificación determinará los métodos a utilizar para la toma de muestras, ensayos y análisis.

ARTICULO 9º — Quedan incluidas dentro de la presente aquellas pilas y baterías que, por sus componentes, reemplacen o sean similares a las reguladas por esta ley.

ARTICULO 10.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONGRESO ARGENTINO, EN BUENOS AIRES, A LOS VEINTINUEVE DIAS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL SEIS.

— REGISTRADO BAJO EL N° 26.184 —

ALBERTO BALESTRINI. — JOSE J. B. PAMPURO. — Enrique Hidalgo. — Juan H. Estrada

15.6 Potenciales efectos de los metales que poseen las pilas

Todas las pilas contienen cierta cantidad de metales pesados como cadmio, mercurio, plomo, entre otras sustancias nocivas que representan un peligro potencial para la salud y el medio ambiente.

Algunos los efectos los metales que poseen las pilas son:

- Cadmio: El organismo humano puede asimilar el 6% de la dosis que absorbe, el resto puede acumularse en los riñones a lo largo de toda la vida, lo que puede resultar en lesiones graves e irreversibles.

También produce hipertensión arterial, con riesgo de infarto de miocardio y arterioesclerosis.

- Mercurio: es el metal pesado contaminante más extendido en todo el planeta y puede ser un elemento muy tóxico.

En caso de intoxicación producida por mercurio, los síntomas son: fatiga, anorexia o adelgazamiento, dolores gastrointestinales y, también, trastornos visuales y temblores. Entre las consecuencias a largo plazo, se presentan trastornos psíquicos, estado de excitación, pérdida de memoria, insomnio persistente y depresión, e incluso, desórdenes mentales, coma y finalmente la muerte.

- Plomo: La intoxicación recibida por el plomo se denomina saturnismo, que provoca: fatiga, dolores de cabeza, musculares y de estómago, anorexia, estreñimiento y, en el peor de los casos, 'cólico del plomo', es decir, calambres abdominales intensos, acompañados de náuseas, vómitos y presión arterial elevada.

15.7 Ley Nacional 24.051. Residuos Peligrosos

Sancionada: Buenos Aires, 17 de diciembre de 1991

Promulgada de hecho: 8 de enero de 1992.

Publicada en el BOLETIN OFICIAL - 17/01/1992 –

**El Senado y Cámara de Diputados de la
Nación Argentina reunidos en Congreso, etc.,
sancionan con fuerza de Ley:**

CAPITULO I

DEL AMBITO DE APLICACION Y DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1° - La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente ley, cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado, o cuando las medidas higiénicas o de seguridad que a su respecto fuere conveniente disponer, tuvieren una repercusión económica sensible tal, que tornare aconsejable uniformarlas en todo el territorio de la Nación, a fin de garantizar la efectiva competencia de las empresas que debieran soportar la carga de dichas medidas.

ARTICULO 2° - Será considerado peligroso, a los efectos de esta ley, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. En particular serán considerados peligrosos los residuos indicados en el Anexo I o que posean alguna de las características enumeradas en el Anexo II de esta ley. Las disposiciones de la presente serán también de aplicación a aquellos residuos peligrosos que pudieren constituirse en insumos para otros procesos industriales. Quedan excluidos de los alcances de esta ley los residuos domiciliarios, los radiactivos y los derivados de las operaciones normales de los buques, los que se regirán por leyes especiales y convenios internacionales vigentes en la materia.

ARTICULO 3° - Prohíbese la importación, introducción y transporte de todo tipo de residuos provenientes de otros países al territorio nacional y sus espacios aéreo y marítimo. La presente prohibición se hace extensiva a los residuos de

origen nuclear, sin perjuicio de lo establecido en el último párrafo del artículo anterior.

CAPITULO II

DEL REGISTRO DE GENERADORES Y OPERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS

ARTICULO 4° -La autoridad de aplicación llevará y mantendrá actualizado un Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos, en el que deberán inscribirse las personas físicas o jurídicas responsables de la generación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

ARTICULO 5° - Los generadores y operadores de residuos peligrosos deberán cumplimentar, para su inscripción en el Registro, los requisitos indicados en los artículos 15, 23 y 34, según corresponda. Cumplidos los requisitos exigibles, la autoridad de aplicación otorgará el Certificado Ambiental, instrumento que acredita, en forma exclusiva, la aprobación del sistema de manipulación, transporte, tratamiento o disposición final que los inscriptos aplicarán a los residuos peligrosos. Este Certificado Ambiental será renovado en forma anual.

ARTICULO 6° - La autoridad de aplicación deberá expedirse dentro de los noventa (90) días contados desde la presentación de la totalidad de los requisitos. En caso de silencio, vencido el término indicado, se aplicará lo dispuesto por el artículo 10 de la Ley Nacional de Procedimientos Administrativos N 19.549.

ARTICULO 7° - El Certificado Ambiental será requisito necesario para que la autoridad que en cada caso corresponda, pueda proceder a la habilitación de las respectivas industrias, transportes, plantas de tratamiento o disposición y otras actividades en general que generen u operen con residuos peligrosos. La autoridad de aplicación de la presente ley podrá acordar con los organismos responsables de la habilitación y control de los distintos tipos de unidades de generación o transporte, la unificación de procedimientos que permita simplificar las tramitaciones, dejando a salvo la competencia y jurisdicción de cada uno de los organismos intervinientes.

ARTICULO 8° - Los obligados a inscribirse en el Registro que a la fecha de entrada en vigencia de la presente se encuentren funcionando, tendrán un plazo de ciento ochenta (180) días, contados a partir de la fecha de apertura del Registro, para la obtención del correspondiente Certificado Ambiental. Si las condiciones de funcionamiento no permitieren su otorgamiento, la autoridad de aplicación estará facultada a prorrogar por única vez el plazo, para que el responsable cumplimente los requisitos exigidos. Vencidos dichos plazos, y

persistiendo el incumplimiento, serán de aplicación las sanciones previstas en el artículo 49.

ARTICULO 9° - La falta, suspensión o cancelación de la inscripción de ley, no impedirá el ejercicio de las atribuciones acordadas a la autoridad de aplicación, ni eximirá a los sometidos a su régimen de las obligaciones y responsabilidades que se establecen para los inscriptos. La autoridad de aplicación podrá inscribir de oficio a los titulares que por su actividad se encuentren comprendidos en los términos de la presente ley. En caso de oposición, el afectado deberá acreditar, mediante el procedimiento que al respecto determine la reglamentación, que sus residuos no son peligrosos en los términos del artículo 2 de la presente.

ARTICULO 10°. -No será admitida la inscripción de sociedades cuando uno o más de sus directores, administradores, gerentes, mandatarios o gestores, estuvieren desempeñando o hubieren desempeñado alguna de esas funciones en sociedades que estén cumpliendo sanciones de suspensión o cancelación de la inscripción por violaciones a la presente ley cometidas durante su gestión.

ARTICULO 11°. - En el caso de que una sociedad no hubiera sido admitida en el Registro o que admitida haya sido inhabilitada ni ésta ni sus integrantes podrán formar parte de otras sociedades para desarrollar actividades reguladas por esta ley, ni hacerlo a título individual, excepto los accionistas de sociedades anónimas y asociados de cooperativas que no actuaron en las funciones indicadas en el artículo anterior cuando se cometió la infracción que determinó la exclusión del Registro.

CAPITULO III

DEL MANIFIESTO

ARTICULO 12°. - La naturaleza y cantidad de los residuos generados, su origen, transferencia del generador al transportista, y de éste a la planta de tratamiento o disposición final, así como los procesos de tratamiento y eliminación a los que fueren sometidos, y cualquier otra operación que respecto de los mismos se realizare, quedará documentada en un instrumento que llevará la denominación de "manifiesto".

ARTICULO 13°. - Sin perjuicio de los demás recaudos que determine la autoridad de aplicación el manifiesto deberá contener:

- a) Número serial del documento;
- b) Datos Identificatorios del generador, del transportista y de la planta destinataria de los residuos peligrosos, y sus respectivos números de

inscripción en el Registro de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos;

- c) Descripción y composición de los residuos peligrosos a ser transportados;
- d) Cantidad total - en unidades de peso, volumen y concentración - de cada uno de los residuos peligrosos a ser transportados; tipo y número de contenedores que se carguen en el vehículo de transporte;
- e) Instrucciones especiales para el transportista y el operador en el sitio de disposición final;
- f) Firmas del generador, del transportista y del responsable de la planta de tratamiento o disposición final.

CAPITULO IV

DE LOS GENERADORES

ARTICULO 14° - Será considerado generador, a los efectos de la presente, toda persona física o jurídica que, como resultado de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, produzca residuos calificados como peligrosos en los términos del artículo 2 de la presente.

ARTICULO 15° - Todo generador de residuos peligrosos, al solicitar su inscripción en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos deberá presentar una declaración jurada en la que manifieste, entre otros datos exigibles, lo siguiente:

- a) Datos Identificatorios: nombre completo o razón social; nómina del directorio, socios gerentes, administradores, representantes y/o gestores, según corresponda; domicilio legal;
- b) Domicilio real y nomenclatura catastral de las plantas generadoras de residuos peligrosos; características edilicias y de equipamiento;
- c) Características físicas, químicas y/o biológicas de cada uno de los residuos que se generen;
- d) Método y lugar de tratamiento y/o disposición final y forma de transporte, si correspondiere, para cada uno de los residuos peligrosos que se generen;
- e) Cantidad anual estimada de cada uno de los residuos que se generen;
- f) Descripción de procesos generadores de residuos peligrosos;
- g) Listado de sustancias peligrosas utilizadas;
- h) Método de evaluación de características de residuos peligrosos;
- i) Procedimiento de extracción de muestras;
- j) Método de análisis de lixiviado y estándares para su evaluación;
- k) Listado del personal expuesto a efectos producidos por las actividades de generación reguladas por la presente ley, y procedimientos precautorios y de diagnóstico precoz.

Los datos incluidos en la presente declaración jurada serán actualizados en forma anual.

ARTICULO 16° - La autoridad de aplicación establecerá el valor y la periodicidad de la tasa que deberán abonar los generadores, en función de la peligrosidad y cantidad de residuos que produjeren, y que no será superior al uno por ciento (1 %) de la utilidad presunta promedio de la actividad en razón de la cual se generan los residuos peligrosos. A tal efecto tendrá en cuenta los datos contemplados en los incisos c), d), e), f), g), h), i) y j) del artículo anterior.

ARTICULO 17° - Los generadores de residuos peligrosos deberán:

- a) Adoptar medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos peligrosos que generen;
- b) Separar adecuadamente y no mezclar residuos peligrosos incompatibles entre sí;
- c) Envasar los residuos, identificar los recipientes y su contenido, numerarlos y fecharlos, conforme lo disponga la autoridad de aplicación;
- d) Entregar los residuos peligrosos que no traten en sus propias plantas a los transportistas autorizados, con indicación precisa del destino final en el pertinente manifiesto, al que se refiere el artículo 12 de la presente.

ARTICULO 18° - En el supuesto de que el generador esté autorizado por la autoridad de aplicación a tratar los residuos en su propia planta, deberá llevar un registro permanente de estas operaciones.

GENERADORES DE RESIDUOS PATOLOGICOS.

ARTICULO 19. - A los efectos de la presente ley se consideran residuos patológicos los siguientes:

- a) Residuos provenientes de cultivos de laboratorio;
- b) Restos de sangre y de sus derivados;
- c) Residuos orgánicos provenientes del quirófano;
- d) Restos de animales producto de la investigación médica;
- e) Algodones, gasas, vendas usadas, ampollas, jeringas, objetos cortantes o punzantes, materiales descartables, elementos impregnados con sangre u otras sustancias putrescibles que no se esterilizan;
- f) Agentes quimioterápicos.

Los residuos de naturaleza radiactiva se regirán por las disposiciones vigentes en esa materia, de conformidad con lo normado en el artículo 2.

ARTICULO 20. - Las autoridades responsables de la habilitación de edificios destinados a hospitales, clínicas de atención médica u odontológica, maternidades, laboratorios de análisis clínicos, laboratorios de investigaciones biológicas, clínicas veterinarias y, en general, centros de atención de la salud humana y animal y centros de investigaciones biomédicas y en los que se utilicen animales vivos, exigirán como condición para otorgar esa habilitación el cumplimiento de las disposiciones de la presente.

ARTICULO 21. - No será de aplicación a los generadores de residuos patológicos lo dispuesto por el artículo 16.

ARTICULO 22. - Todo generador de residuos peligrosos es responsable, en calidad de dueño de los mismos, de todo daño producido por éstos, en los términos del Capítulo VII de la presente ley.

CAPITULO V

DE LOS TRANSPORTISTAS DE RESIDUOS PELIGROSOS

ARTICULO 23. - Las personas físicas o jurídicas responsables del transporte de residuos peligrosos deberán acreditar, para su inscripción en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos:

- a) Datos identificatorios del titular de la empresa prestadora del servicio y domicilio legal de la misma;
- b) Tipos de residuos a transportar;
- c) Listado de todos los vehículos y contenedores a ser utilizados, así como los equipos a ser empleados en caso de peligro causado por accidente;
- d) Prueba de conocimiento para proveer respuesta adecuada en caso de emergencia que pudiere resultar de la operación de transporte;
- e) Póliza de seguro que cubra daños causados, o garantía suficiente que, para el caso, establezca la autoridad de aplicación.

Estos datos no son excluyentes de otros que pudiere solicitar la autoridad de aplicación.

ARTICULO 24. - Toda modificación producida en relación con los datos exigidos en el artículo precedente será comunicada a la autoridad de aplicación dentro de un plazo de treinta (30) días de producida la misma.

ARTICULO 25. - La autoridad de aplicación dictará las disposiciones complementarias a que deberán ajustarse los transportistas de residuos peligrosos, las que necesariamente deberán contemplar:

- a) Apertura y mantenimiento por parte del transportista de un registro de las

operaciones que realice, con individualización del generador, forma de transporte y destino final;

- b) Normas de envasado y rotulado;
- c) Normas operativas para el caso de derrame o liberación accidental de residuos peligrosos;
- d) Capacitación del personal afectado a la conducción de unidades de transporte;
- e) Obtención por parte de los conductores de su correspondiente licencia especial para operar unidades de transporte de sustancias peligrosas.

ARTICULO 26. - El transportista sólo podrá recibir del generador residuos peligrosos si los mismos vienen acompañados del correspondiente manifiesto a que se refiere el artículo 12, los que serán entregados, en su totalidad y solamente, a las plantas de tratamiento o disposición final debidamente autorizadas que el generador hubiera indicado en el manifiesto.

ARTICULO 27. - Si por situación especial o emergencia los residuos no pudieren ser entregados en la planta de tratamiento o disposición final indicada en el manifiesto, el transportista deberá devolverlos al generador o transferirlos a las áreas designadas por la autoridad de aplicación con competencia territorial en el menor tiempo posible.

ARTICULO 28.- El transportista deberá cumplimentar, entre otros posibles, los siguientes requisitos:

- a) Portar en la unidad durante el transporte de residuos peligrosos un manual de procedimientos así como materiales y equipamiento adecuados a fin de neutralizar o confinar inicialmente una eventual liberación de residuos;
- b) Incluir a la unidad de transporte en un sistema de comunicación por radiofrecuencia;
- c) Habilitar un registro de accidentes foliado, que permanecerá en la unidad transportadora, y en el que se asentarán los accidentes acaecidos durante el transporte;
- d) Identificar en forma clara y visible al vehículo y a la carga, de conformidad con las normas nacionales vigentes al efecto y las internacionales a que adhiera la República Argentina;
- e) Disponer, para el caso de transporte por agua, de contenedores que posean flotabilidad positiva aun con carga completa, y sean independientes respecto de la unidad transportadora.

ARTICULO 29. - El transportista tiene terminantemente prohibido:

- a) Mezclar residuos peligrosos con residuos o sustancias no peligrosas, o residuos peligrosos incompatibles entre sí;
- b) Almacenar residuos peligrosas por un período mayor de diez (10) días;

- c) Transportar, transferir o entregar residuos peligrosos cuyo embalaje o envase sea deficiente;
- d) Aceptar residuos cuya recepción no esté asegurada por una planta de tratamiento y/o disposición final;
- e) Transportar simultáneamente residuos peligrosos incompatibles en una misma unidad de transporte.

ARTICULO 30. - En las provincias podrán trazarse rutas de circulación y áreas de transferencia dentro de sus respectivas jurisdicciones, las que serán habilitadas al transporte de residuos peligrosos. Asimismo las jurisdicciones colindantes podrán acordar las rutas a seguir por este tipo de vehículos, lo que se comunicará al organismo competente a fin de confeccionar cartas viales y la señalización para el transporte de residuos peligrosos. Para las vías fluviales o marítimas la autoridad competente tendrá a su cargo el control sobre las embarcaciones que transporten residuos peligrosos, así como las maniobras de carga y descarga de los mismos.

ARTICULO 31. - Todo transportista de residuos peligrosos es responsable, en calidad de guardián de los mismos, de todo daño producido por éstos en los términos del Capítulo VII de la presente ley.

ARTICULO 32. - Queda prohibido el transporte de residuos peligrosos en el espacio aéreo sujeto a la jurisdicción argentina.

CAPITULO VI

DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL

ARTICULO 33. - Plantas de tratamiento son aquellas en las que se modifican las características físicas, la composición química o la actividad biológica de cualquier residuo peligroso, de modo tal que se eliminen sus propiedades nocivas, o se recupere energía y/o recursos materiales, o se obtenga un residuo menos peligroso, o se lo haga susceptible de recuperación, o más seguro para su transporte o disposición final. Son plantas de disposición final los lugares especialmente acondicionados para el depósito permanente de residuos peligrosos en condiciones exigibles de seguridad ambiental. En particular quedan comprendidas en este artículo todas aquellas instalaciones en las que se realicen las operaciones indicadas en el Anexo III.

ARTICULO 34. - Es requisito para la inscripción de plantas de tratamiento y/o disposición final en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos la presentación de una declaración jurada en la que se manifiesten, entre otros datos exigibles, los siguientes:

- a) Datos identificatorios: Nombre completo y razón social; nómina, según corresponda, del directorio, socios gerentes, administradores, representantes, gestores; domicilio legal;
- b) Domicilio real y nomenclatura catastral;
- c) Inscripción en el Registro de la Propiedad Inmueble, en la que se consigne, específicamente, que dicho predio será destinado a tal fin;
- d) Certificado de radicación industrial;
- e) Características edilicias y de equipamiento de la planta; descripción y proyecto de cada una de las instalaciones o sitios en los cuales un residuo peligroso esté siendo tratado, transportado, almacenado transitoriamente o dispuesto;
- f) Descripción de los procedimientos a utilizar para el tratamiento, el almacenamiento transitorio, las operaciones de carga y descarga y los de disposición final, y la capacidad de diseño de cada uno de ellos;
- g) Especificación del tipo de residuos peligrosos a ser tratados o dispuestos, y estimación de la cantidad anual y análisis previstos para determinar la factibilidad de su tratamiento y/o disposición en la planta, en forma segura y a perpetuidad;
- h) Manual de higiene y seguridad;
- i) Planes de contingencia, así como procedimientos para registro de la misma;
- j) Plan de monitoreo para controlar la calidad de las aguas subterráneas y superficiales;
- k) Planes de capacitación del personal.

Tratándose de plantas de disposición final, la solicitud de inscripción será acompañada de:

- a) Antecedentes y experiencia en la materia, si los hubiere;
- b) Plan de cierre y restauración del área;
- c) Estudio de impacto ambiental;
- d) Descripción del sitio donde se ubicará la planta, y soluciones técnicas a adoptarse frente a eventuales casos de inundación o sismo que pudieren producirse, a cuyos efectos se adjuntará un dictamen del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES) y/o del Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCYTH), según correspondiere;
- e) Estudios hidrogeológicos y procedimientos exigibles para evitar o impedir el drenaje y/o el escurrimiento de los residuos peligrosos y la contaminación de las fuentes de agua;
- f) Descripción de los contenedores, recipientes, tanques, lagunas o cualquier otro sistema de almacenaje.

ARTICULO 35. - Los proyectos de instalación de plantas de tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos deberán ser suscriptos por profesionales con incumbencia en la materia.

ARTICULO 36. - En todos los casos los lugares destinados a la disposición final como relleno de seguridad deberán reunir las siguientes condiciones, no excluyentes de otras que la autoridad de aplicación pudiere exigir en el futuro:

- a) Una permeabilidad del suelo no mayor de 10⁻⁷ cm/seg. hasta una profundidad no menor de ciento cincuenta (150) centímetros tomando como nivel cero (0) la base del relleno de seguridad; o un sistema análogo, en cuanto a su estanqueidad o velocidad de penetración;
- b) Una profundidad del nivel freático de por lo menos dos (2) metros, a contar desde la base del relleno de seguridad;
- c) Una distancia de la periferia de los centros urbanos no menor que la que determine la autoridad de aplicación;
- d) El proyecto deberá comprender una franja perimetral cuyas dimensiones determinará la reglamentación, destinada exclusivamente a la forestación.

ARTICULO 37. - Tratándose de plantas existentes, la inscripción en el Registro y el otorgamiento del Certificado Ambiental implicará la autorización para funcionar. En caso de denegarse la misma, caducará de pleno derecho cualquier autorización y/o permiso que pudiera haber obtenido su titular.

ARTICULO 38. - Si se tratare de un proyecto para la instalación de una nueva planta, la inscripción en el Registro sólo implicará la aprobación del mismo y la autorización para la iniciación de las obras; para su tramitación será de aplicación lo dispuesto por el artículo 6. Una vez terminada la construcción de la planta, la autoridad de aplicación otorgará, si correspondiere, el Certificado Ambiental, que autoriza su funcionamiento.

ARTICULO 39. - Las autorizaciones, que podrán ser renovadas, se otorgarán por un plazo máximo de diez (10) años, sin perjuicio de la renovación anual del Certificado Ambiental.

ARTICULO 40. - Toda planta de tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos deberá llevar un registro de operaciones permanente, en la forma que determine la autoridad de aplicación, el que deberá ser conservado a perpetuidad, aun si hubiere cerrado la planta.

ARTICULO 41. - Para proceder al cierre de una planta de tratamiento y/o disposición final el titular deberá presentar ante la autoridad de aplicación, con una antelación mínima de noventa (90) días, un plan de cierre de la misma. La

autoridad de aplicación lo aprobará o desestimaré en un plazo de treinta (30) días, previa inspección de la planta.

ARTICULO 42. - El plan de cierre deberá contemplar como mínimo:

- a) Una cubierta con condiciones físicas similares a las exigidas en el inciso a) del artículo 36 y capaz de sustentar vegetación herbácea;
- b) Continuación de programa de monitoreo de aguas subterráneas por el término que la autoridad de aplicación estime necesario, no pudiendo ser menor de cinco (5) años;
- c) La descontaminación de los equipos e implementos no contenidos dentro de la celda o celdas de disposición, contenedores, tanques, restos, estructuras y equipos que hayan sido utilizados o hayan estado en contacto con residuos peligrosos.

ARTICULO 43. - La autoridad de aplicación, no podrá autorizar el cierre definitivo de la planta sin previa inspección de la misma.

ARTICULO 44. - En toda planta de tratamiento y/o disposición final, sus titulares serán responsables, en su calidad de guardianes de residuos peligrosos, de todo daño producido por éstos en función de lo prescripto en el Capítulo VII de la presente ley.

CAPITULO VII

DE LAS RESPONSABILIDADES

ARTICULO 45. - Se presume, salvo prueba en contrario, que todo residuo peligroso es cosa riesgosa en los términos del segundo párrafo del artículo 1113 del Código Civil, modificado por la Ley N 17.711.

ARTICULO 46. - En el ámbito de la responsabilidad extracontractual, no es oponible a terceros la transmisión o abandono voluntario del dominio de los residuos peligrosos.

ARTICULO 47. - El dueño o guardián de un residuo peligroso no se exime de responsabilidad por demostrar la culpa de un tercero de quien no debe responder, cuya acción pudo ser evitada con el empleo del debido cuidado y atendiendo a las circunstancias del caso.

ARTICULO 48. - La responsabilidad del generador por los daños ocasionados por los residuos peligrosos no desaparece por la transformación, especificación, desarrollo, evolución o tratamiento de éstos, a excepción de

aquellos daños causados por la mayor peligrosidad que un determinado residuo adquiere como consecuencia de un tratamiento defectuoso realizado en la planta de tratamiento o disposición final.

CAPITULO VIII

DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

ARTICULO 49. - Toda infracción a las disposiciones de esta ley, su reglamentación y normas complementarias que en su consecuencia se dicten, será reprimida por la autoridad de aplicación con las siguientes sanciones, que podrán ser acumulativas:

- a) Apercibimiento;
- b) Multa de CINCUENTA MILLONES DE AUSTRALIAES (A 50.000.000) CONVERTIBLES -Ley N° 23.928- hasta cien (100) veces ese valor;
- c) Suspensión de la inscripción en el Registro de treinta (30) días hasta un (1) año;
- d) Cancelación de la inscripción en el Registro.

Estas sanciones se aplicarán con prescindencia de la responsabilidad civil o penal que pudiere imputarse al infractor. La suspensión o cancelación de la inscripción en el Registro implicará el cese de las actividades y la clausura del establecimiento o local.

ARTICULO 50. - Las sanciones establecidas en el artículo anterior se aplicarán, previo sumario que asegure el derecho de defensa, y se graduarán de acuerdo con la naturaleza de la infracción y el daño ocasionado.

ARTICULO 51.- En caso de reincidencia, los mínimos y los máximos de las sanciones previstas en los incisos b) y c) del artículo 49 se multiplicarán por una cifra igual a la cantidad de reincidencias aumentada en una unidad. Sin perjuicio de ello a partir de la tercera reincidencia en el lapso indicado más abajo, la autoridad de aplicación queda facultada para cancelar la inscripción en el Registro. Se considerará reincidente al que, dentro del término de tres (3) años anteriores a la fecha de comisión de la infracción, haya sido sancionado por otra infracción.

ARTICULO 52. - Las acciones para imponer sanciones a la presente ley prescriben a los cinco (5) años contados a partir de la fecha en que se hubiere cometido la infracción.

ARTICULO 53. - Las multas a que se refiere el artículo 49 así como las tasas previstas en el artículo 16 serán percibidas por la autoridad de aplicación, e ingresarán como recurso de la misma.

ARTICULO 54. - Cuando el infractor fuere una persona jurídica, los que tengan a su cargo la dirección, administración o gerencia, serán personal y solidariamente responsables de las sanciones establecidas en el artículo 49.

CAPITULO IX

REGIMEN PENAL

ARTICULO 55. - Será reprimido con las mismas penas establecidas en el artículo 200 del Código Penal, el que, utilizando los residuos a que se refiere la presente ley, envenenare, adulterare o contaminare de un modo peligroso para la salud, el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. Si el hecho fuere seguido de la muerte de alguna persona, la pena será de diez (10) a veinticinco (25) años de reclusión o prisión.

ARTICULO 56. - Cuando alguno de los hechos previstos en el artículo anterior fuere cometido por imprudencia o negligencia o por impericia en el propio arte o profesión o por inobservancia de los reglamentos u ordenanzas, se impondrá prisión de un (1) mes a dos (2) años. Si resultare enfermedad o muerte de alguna persona, la pena será de seis (6) meses a tres (3) años.

ARTICULO 57. - Cuando alguno de los hechos previstos en los dos artículos anteriores se hubiesen producido por decisión de una persona jurídica, la pena se aplicará a los directores, gerentes, síndicos, miembros del consejo de vigilancia, administradores, mandatarios o representantes de la misma que hubiesen intervenido en el hecho punible, sin perjuicio de las demás responsabilidades penales que pudiesen existir.

ARTICULO 58. - Será competente para conocer de las acciones penales que deriven de la presente ley la Justicia Federal.

CAPITULO X

DE LA AUTORIDAD DE APLICACION

ARTICULO 59. - Será autoridad de aplicación de la presente ley el organismo de más alto nivel con competencia en el área de la política ambiental, que determine el Poder Ejecutivo.

ARTICULO 60. - Compete a la autoridad de aplicación:

- a) Entender en la determinación de los objetivos y políticas en materia de residuos peligrosos, privilegiando las formas de tratamiento que impliquen el reciclado y reutilización de los mismos, y la incorporación de tecnologías más adecuadas desde el punto de vista ambiental;
- b) Ejecutar los planes, programas y proyectos del área de su competencia, elaborados conforme las directivas que imparta el Poder Ejecutivo;
- c) Entender en la fiscalización de la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos;
- d) Entender en el ejercicio del poder de policía ambiental, en lo referente a residuos peligrosos, e intervenir en la radicación de las industrias generadoras de los mismos;
- e) Entender en la elaboración y fiscalización de las normas relacionadas con la contaminación ambiental;
- f) Crear un sistema de información de libre acceso a la población, con el objeto de hacer públicas las medidas que se implementen en relación con la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos;
- g) Realizar la evaluación del impacto ambiental respecto de todas las actividades relacionadas con los residuos peligrosos;
- h) Dictar normas complementarias en materia de residuos peligrosos;
- i) Intervenir en los proyectos de inversión que cuenten o requieran financiamiento específico proveniente de organismos o instituciones nacionales o de la cooperación internacional;
- j) Administrar los recursos de origen nacional destinados al cumplimiento de la presente ley y los provenientes de la cooperación internacional;
- k) Elaborar y proponer al Poder Ejecutivo la reglamentación de la presente ley;
- l) Ejercer todas las demás facultades y atribuciones que por esta ley se le confieren.

ARTICULO 61. - La autoridad de aplicación privilegiará la contratación de los servicios que puedan brindar los organismos oficiales competentes y universidades nacionales y provinciales, para la asistencia técnica que el ejercicio de sus atribuciones requiriere.

ARTICULO 62. - En el ámbito de la autoridad de aplicación funcionará una Comisión Interministerial de Residuos Peligrosos, con el objeto de coordinar las acciones de las diferentes áreas de gobierno. Estará integrada por representantes - con nivel de Director Nacional - de los siguientes ministerios: de Defensa, Gendarmería Nacional y Prefectura Naval -, de Economía y Obras y Servicios Públicos - Secretarías de Transporte y de Industria y Comercio - y

de Salud y Acción Social - Secretarías de Salud y de Vivienda y Calidad Ambiental -.

ARTICULO 63. - La autoridad de aplicación será asistida por un Consejo Consultivo, de carácter honorario, que tendrá por objeto asesorar y proponer iniciativas sobre temas relacionados con la presente ley. Estará integrado por representantes de: universidades nacionales, provinciales o privadas; centros de investigaciones; asociaciones y colegios de profesionales; asociaciones de trabajadores y de empresarios; organizaciones no gubernamentales ambientalistas y toda otra entidad representativa de sectores interesados. Podrán integrarlo, además, a criterio de la autoridad de aplicación, personalidades reconocidas en temas relacionados con el mejoramiento de la calidad de vida.

CAPITULO XI

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

ARTICULO 64. - Sin perjuicio de las modificaciones que la autoridad de aplicación pudiere introducir en atención a los avances científicos o tecnológicos, integran la presente ley los anexos que a continuación se detallan:

- I. - Categorías sometidas a control.
- II. - Lista de características peligrosas.
- III. - Operaciones de eliminación.

ARTICULO 65. - Deróganse todas las disposiciones que se oponen a la presente ley.

ARTICULO 66. - La presente ley será de orden público y entrará en vigencia a los noventa (90) días de su promulgación, plazo dentro del cual el Poder Ejecutivo la reglamentará.

ARTICULO 67. - Se invita a las provincias y los respectivos municipios, en el área de su competencia, a dictar normas de igual naturaleza que la presente para el tratamiento de los residuos peligrosos.

ARTICULO 68. - Comuníquese al Poder Ejecutivo.

FIRMANTES:

Alberto R. Pierri-Eduardo Menem-Mario D. Fassi-Estrada
DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONGRESO ARGENTINO, EN

BUENOS AIRES, A LOS DIECISIETE DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DEL AÑO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UNO.

ANEXO I:

CATEGORIAS SOMETIDAS A CONTROL
Corrientes de desechos

Y1	Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal
Y2	Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.
Y3	Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal.
Y4	Desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biocidas y productos fitosanitarios
Y5	Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera
Y6	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.
Y7	Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple.
Y8	Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
Y9	Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
Y10	Sustancias y artículos de desecho que contengan o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), trifenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB).
Y11	Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.
Y12	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.
Y13	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
Y14	Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio

	ambiente no se conozcan.
Y15	Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente.
Y16	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.
Y17	Desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales y plásticos.
Y18	Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

Desechos que tengan como constituyente:

Y19	Metales carbonilos.
Y20	Berilio, compuesto de berilio.
Y21	Compuestos de cromo hexavalente.
Y22	Compuestos de cobre.
Y23	Compuestos de zinc.
Y24	Arsénico, compuestos de arsénico.
Y25	Selenio, compuestos de selenio.
Y26	Cadmio, compuestos de cadmio.
Y27	Antimonio, compuestos de antimonio.
Y28	Telurio, compuestos de telurio.
Y29	Mercurio, compuestos de mercurio.
Y30	Talio, compuestos de talio.
Y31	Plomo, compuestos de plomo.
Y32	Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión de fluoruro cálcico
Y33	Cianuros inorgánicos.
Y34	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.
Y35	Soluciones básicas o bases en forma sólida.
Y36	Asbestos (polvo y fibras).
Y37	Compuestos orgánicos de fósforo.
Y38	Cianuros orgánicos.
Y39	Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles.
Y40	Eteres.

Y41	Solventes orgánicos halogenados.
Y42	Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados.
Y43	Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados.
Y44	Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas.
Y45	Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas

ANEXO II:**LISTA DE CARACTERISTICAS PELIGROSAS**

Clase de las Naciones Unidas	N° de Código	CARACTERISTICAS
1	H1	Explosivos: por sustancia explosiva o desecho se extiende toda sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por si misma es capaz, mediante reacción química de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante
3	H3	Líquidos inflamables: por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos o mezcla de líquidos, o líquidos sólidos en solución o suspensión (por ejemplo pinturas, barnices lacas, etcétera, pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60,5 grados C, en ensayos con cubeta cerrada, o no mas de 65,6 grados C, en cubeta abierta (como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre si, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias seria compatible con el espíritu de esta definición).

4.1	H4.1	Sólidos inflamables: se trata de sólidos o desechos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.
4.2	H4.2	Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea: se trata de sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse
4.3	H4.3	Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables: sustancias o desechos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.
5.1	H5.1	Oxidantes: sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.
5.2	H5.2	Peróxidos orgánicos: las sustancias o los desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.
6.1.	H6.1	Tóxicos (venenos) agudos: sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.
6.2	H6.2	Sustancias infecciosas: sustancias o desechos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.
8	H8	Corrosivos: sustancias o desechos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan o que, en caso de fuga pueden dañar gravemente o hasta destruir otras mercaderías o

		los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros
9	H10	Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua: sustancias o desechos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.
9	H11	Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos): sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogenia.
9	H12	Ecotóxicos: sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.
9	H13	Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.

ANEXO III

OPERACIONES DE ELIMINACION

A. OPERACIONES QUE NO PUEDEN CONDUCIR A LA RECUPERACION DE RECURSOS, EL RECICLADO, LA REGENERACION, LA REUTILIZACION DIRECTA U OTROS USOS.

La sección A abarca las operaciones de eliminación que se realizan en la práctica.

D1	Depósito dentro o sobre la tierra (por ejemplo, rellenos, etcétera).
D2	Tratamiento de la tierra (por ejemplo, biodegradación de desperdicios líquidos o fangosos en suelos, etcétera).
D3	Inyección profunda (por ejemplo, inyección de desperdicios bombeables en pozos, domos de sal, fallas geológicas naturales,

	etcétera).
D4	Embalse superficial (por ejemplo, vertido de desperdicios líquidos o fangosos en pozos, estanques, lagunas, etcétera).
D5	Rellenos especialmente diseñados (por ejemplo, vertido en compartimientos estancos separados, recubiertos y aislados unos de otros y del ambiente, etcétera).
D6	Vertido en una extensión de agua, con excepción de mares y océanos.
D7	Vertido en mares y océanos, inclusive la inserción en el lecho marino.
D8	Tratamiento biológico no especificado en otra parte de este anexo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminan mediante cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.
D9	Tratamiento fisicoquímico no especificado en otra parte de este anexo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminan mediante cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etcétera).
D10	Incineración en la tierra.
D11	Incineración en el mar.
D12	Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etcétera).
D13	Combinación o mezcla con anterioridad a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.
D14	Reempaque con anterioridad a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.
D15	Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.

B. OPERACIONES QUE PUEDEN CONDUCIR A LA RECUPERACION DE RECURSOS, EL RECICLADO, LA REGENERACION, REUTILIZACION DIRECTA Y OTROS USOS.

La sección B comprende todas las operaciones con respecto a materiales que son considerados o definidos jurídicamente como desechos peligrosos y que de otro modo habrían sido destinados a una de las operaciones indicadas en la sección A.

R1	Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía.
R2	Recuperación o regeneración de disolventes.
R3	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.
R4	Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos.
R5	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
R6	Regeneración de ácidos o bases.
R7	Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
R8	Recuperación de componentes provenientes de catalizadores.
R9	Regeneración u otra reutilización de aceites usados.
R10	Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura o el mejoramiento ecológico.
R11	Utilización de materiales residuales resultantes de cualquiera de las operaciones numeradas R1 a R10.
R12	Intercambio de desechos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas R1 a R11.
R13	Acumulación de materiales destinados a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección B.

15.8 Tarifarios de Servicios Generales

15.8.1 Costos de Energía eléctrica (ENERSA)

Tarifa 3 - Grandes Demandas

Demanda máxima: mayor o igual a 50Kw

Vinculación superior: 132 kV

Cargo fijo	\$/mes	918,33	918,33
Por capacidad de suministro contratada en horas de punta:			
Cargo por operación y mantenimiento	\$/kW-mes	0,58	0,58
Cargo por expansión	\$/kW-mes	1,27	1,27
Por capacidad de suministro contratada en horas fuera de punta			
Cargo por operación y mantenimiento	\$/kW-mes	0,47	0,47
Cargo por expansión	\$/kW-mes	1,04	1,04
Cargo fijo por potencia adquirida	\$/kW-mes	2,08	2,08
Por consumo de energía: Periodo horas restantes	\$/kWh	0,0747	0,0747
Periodo horas de valle nocturno	\$/kWh	0,0679	0,0679
Período horas de punta	\$/kWh	0,0865	0,0865

15.8.2 Costos de Agua (Aysa)

FACTURACION				
CATEGORIAS	SERVICIO NO MEDIDO	SERVICIO MEDIDO		
	Cuota fija	Cargo fijo	+	Consumo
Residencial (R) viviendas particulares	A todos los usuarios se les factura una cuota fija compuesta por: TBB: Tasa Básica Bimestral SU: Servicio Universal MA: Mejora Ambiental CMS: Cargo de Mantenimiento del Servicio (*)	50% de la cuota fija		Consumo bimestral menos una base libre (20m3), valorizado al precio de m3.(**)
No residencial (NR) Comercios, industrias y servicios	La TBB es calculada a partir de: la superficie cubierta (SC), la superficie del terreno (ST), el tipo de edificación (E), la ubicación geográfica (Z), las tarifas generales de agua y desagüe cloacal (TG) y el coeficiente de oferta (K).	50% de la cuota fija		Consumo bimestral valorizado al precio de m3.
Baldíos (B) Terreno sin construcción		50% de la cuota fija		Consumo bimestral valorizado al precio de m3.

SERVICIO	1.000 LITROS= 1M3
Agua potable y desagües cloacales	1m3= \$ 0,6566*
Agua potable	1m3= \$0,3283*

*Los importes no incluyen IVA

15.8.3 Costos de Gas (ENERGAS)

CATEGORIA DE LAS PLANTAS

Servicio General "P".

El servicio para usos no domésticos (excluyendo Estaciones de GNC y Subdistribuidores) en donde el Cliente no tendrá una cantidad contractual mínima y no es atendido bajo un Contrato de Servicio de Gas.

TARIFAS SEGÚN LA ZONA Y LA CATEGORÍA

- Tarifas finales a usuarios, según Resolución ENARGAS N°3462 Vigentes a partir del 1° de julio de 2005
- Zona: Ciudad de Buenos Aires
Categoría: Servicio General
- P1, P2
Cargo Fijo (\$/factura): 10.958166
Cargo por m³ consumido:
0 a 1000 m³: 0.133962
1001 a 9000 m³: 0.124995
más de 9000 m³: 0.116029
Factura Mínima (\$/factura): 12.950560
- P3
Cargo Fijo (\$/factura): 10.958166
Cargo por m³ consumido:
0 a 1000 m³: 0.214237
1001 a 9000 m³: 0.205270
más de 9000 m³: 0.196304
Factura Mínima (\$/factura): 12.950560
 - Tarifas finales a usuarios, según Resolución ENARGAS N°3462 Vigentes a partir del 1° de julio de 2005
 - Zona: Prov. de Buenos Aires
Categoría: Servicio General
 - P1, P2
Cargo Fijo (\$/factura): 11.014653

Cargo por m³ consumido:

0 a 1000 m³: 0.137131

1001 a 9000 m³: 0.128118

más de 9000 m³: 0.119106

Factura Mínima (\$/factura): 13.032459

- P3

Cargo Fijo (\$/factura): 11.014653

Cargo por m³ consumido:

0 a 1000 m³: 0.217406

1001 a 9000 m³: 0.208393

más de 9000 m³: 0.199381

Factura Mínima (\$/factura): 13.032459

16 BIBLIOGRAFIA

- Estructplan. 2000. *"Pilas. ¿Qué hacemos con ellas?"*
<http://www.estrucplan.com.ar>. Página vigente al 27/02/2009.
- INDEC. 2008. <http://www.indec.mecon.ar/>. Página vigente al 27/02/2009.
- Turcon. 2008. *"Qué hacer con las pilas"* <http://turcon.blogia.com>. Página Vigente al 28/02/2009
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. 1998. Ley 123, Evaluación del Impacto Ambiental. <http://www.ingenieroambiental.com>. Página vigente al 28/02/2009
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. 1972. Ley 19.587. Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo. <http://www.ingenieroambiental.com>. Página vigente al 28/02/2009
- ENERGAS 2008. <http://energias.com.ar>. Página vigente al 28/02/2009.
- Taller Ecologista. 1996. *4to. Informe Técnico de la Campaña "Poné las pilas en el Taller Ecologista"*
<http://www.taller.org.ar>. Página Vigente al 28/02/2009
- Gobierno de la ciudad de Buenos Aires. 2006. *"Ley 26.184. Energía Eléctrica Portatil"*.
<http://infoleg.mecon.gov.ar> Página vigente al 28/02/2009
- Ecopilas, 2006. *Ecopilas. "Vida de una Pila"*.
<http://www.biomanantial.com/ecopilas-a-370.html>. Página vigente al 28/02/2009
- INTI. 2008. Certificación de Pilas. <http://www.inti.gov.ar/baterias.htm>.
Página vigente al 28/02/2009
- Energizer. 2008. <http://www.energizer.com>. Página vigente al 28/02/2009.

- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. 1992. "Ley 24.051. Residuos peligrosos". <http://www2.medioambiente.gov.ar>. Página vigente al 28/02/2009.
- Aduana Argentina. 2007. <http://www.aduanaargentina.com/cc.php>. Página vigente al 28/02/2009.
- Cámara Argentina de Transporte Automotor de mercancías y residuos peligrosos. 2008. <http://www.catamp.org.ar>. Página vigente al 28/02/2009.
- DEISA. 2008. <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar>. Página vigente al 28/02/2009.
- CEROCON. 2008. <http://cerocon.com.ar>. Página vigente al 28/02/2009.
- AYSA. 2008. <http://www.aysa.com.ar/>. Página vigente al 28/02/2009.
- ENERSA. 2008. <http://www.enersa.com.ar/>. Página vigente al 28/02/2009.
- Planeta Sedna. 2009. "Morteros y Hormigones. Dosificación y cálculo de las cantidades por metro cúbico". <http://www.portalplanetasedna.com.ar>. Página vigente al 28/02/2009.