

# 1. INTRODUCCIÓN.

## *1.1 Planteamiento del Problema.*

El avance de la tecnología ha favorecido la creación y uso de muchos artículos, cuya conveniencia radica en el hecho de ser portátiles; muchos de estos aparatos necesitan energía para operar, esta energía la pueden obtener de las llamadas pilas y baterías.

Existen diversos tipos de pilas: las pilas primarias que brindan gran cantidad de energía y tienen un tiempo de vida corto, de este tipo existen diferentes clases, de acuerdo a los materiales que las componen. Por otro lado tenemos a las pilas secundarias cuya característica principal es el ser recargables, esto significa que tienen la capacidad de convertir reversiblemente la energía química a energía eléctrica, dentro de este tipo existen también diferentes clases ya que pueden estar compuestas de diferentes materiales, como litio, plomo, níquel etc.

En este trabajo se hablará de las pilas secundarias recargables de Níquel-Cadmio. Es importante usar este tipo de baterías recargables, ya que tienen una vida más larga, lo cual disminuye la generación de baterías de desecho. Sin embargo éstas contienen metales pesados que al desecharlas, pueden liberarse contaminando el aire, superficie del suelo y agua. Por todos los problemas ambientales y en nuestra propia salud que pueden causar, es muy importante disponer estas baterías correctamente y aún mejor reciclarlas.

El reciclaje de estas pilas consiste en la recuperación de los materiales que las conforman y volverlos a utilizar, en este caso de particular interés es la recuperación del níquel por tratarse de un metal altamente usado en la industria, y por ser México un país importador de níquel. El cadmio es un metal también muy utilizado, es uno de los metales que más se producen en México.

## ***1.2 Objetivo General***

El objetivo de éste trabajo es desarrollar un proceso de reciclaje de baterías Ni-Cd en frío, a fin de recuperar los metales que las conforman, para que estos puedan ser reutilizados.

## ***1.3 Objetivos particulares.***

1. Caracterizar los componentes de las baterías.
2. Proponer de acuerdo a la caracterización de las pilas, un proceso de recuperación de sus componentes.
3. Realizar pruebas de laboratorio, para verificar la eficiencia del proceso propuesto.
4. Proponer condiciones de operación óptimas para la extracción.
5. Proponer algunos procesos de purificación para el producto de la extracción obtenido.

## ***1.4 Justificación***

Disponer las pilas usadas junto con la basura municipal en los terrenos destinados a este fin así como su incineración causa problemas, ya que sus constituyentes tóxicos se liberan al medio ambiente provocando daños a la salud.

La industria de las baterías ya ha trabajado en años recientes para reducir la toxicidad de las baterías, en primer lugar rediseñando nuevas baterías para eliminar o reducir los componentes tóxicos de las mismas, en segundo lugar sustituyendo las baterías por otras con componentes menos tóxicos, por último reduciendo la producción de baterías desechadas aumentando su

tiempo de vida.

Las baterías de Níquel–Cadmio son un producto del rediseño, ya que sus componentes sustituyen otros más tóxicos usados en otras pilas. El Cadmio que es el componente tóxico no puede eliminarse de la batería ya que es parte fundamental de su funcionamiento, y no es técnicamente posible su sustitución por otras baterías menos tóxicas, en todo su rango de aplicaciones. Se trata de baterías con un uso ampliamente difundido dada su prolongada vida, de manera que la mejor solución para evitar la generación de baterías Ni-Cd es el reciclaje y recuperación industrializada de sus componentes.

### ***1.5 Importancia***

La Asociación Mexicana de Pilas (AMEXPILAS) estima un consumo anual de aproximadamente 450 millones de baterías de todo tipo. Las pilas de Níquel-Cadmio (recargables) están disponibles en México en los siguientes tamaños: AAA, AA, C, D, 6v y 9V, para diversos artículos.

En años recientes hubo una iniciativa para el manejo de las baterías de desecho Ni - Cd; la cual consistió en un acuerdo voluntario celebrado entre la empresa Motorola y las autoridades ambientales de nuestro país INE, SEMARNAT, que comprendía la recolección de las pilas para luego ser enviadas a una compañía que se encargaba del proceso de reciclaje, ubicada en Pennsylvania Estados Unidos, Sin embargo este proyecto no ha prosperado debido a la gran cantidad de tramites y tiempo necesario, que debía realizar la compañía que se encargaría del transporte (RIMSA).

Dadas las condiciones en nuestro país: de generar una gran cantidad de baterías Níquel-Cadmio de desecho y la dificultad para desecharlas correctamente y/o reciclarlas; desarrollar una tecnología para el reciclaje de estas baterías, que se pueda industrializar y que se lleve a cabo en nuestro

país, representa grandes beneficios tanto económicos como ambientales.

### ***1.6 Delimitación.***

En este trabajo se investigan técnicas posibles para realizar la recuperación de los metales que componen las baterías Ni-Cd. Se propone un proceso de extracción y se realizó la experimentación correspondiente para establecer las condiciones óptimas de operación. La siguiente parte del trabajo, consistente en el escalamiento de la tecnología y construcción de planta piloto y experimentación en ésta, la cual será realizada por otro grupo de tesisistas.