

# DETECTOR DE MINAS ANTIPERSONALES

Ing. Nayibe Chio Cho, Paula Andrea Espinosa Carreño.

**Resumen**— El fenómeno de las minas se extiende de poblado en poblado, produciendo pérdidas en la productividad y la posibilidad de que, una vez acordada la paz, el suelo siga manteniendo viva la guerra. Los sistemas de detección o cuerpos militares destinados a erradicar este fenómeno presentan altos niveles de inseguridad física para la persona que lo ejecuta. La idealización de que esta tarea se lleve a cabo mediante un robot móvil, se presenta inicialmente para ser utilizado en zonas alejadas a la carretera. Su modo de funcionamiento imita la forma de detección que se realiza actualmente, donde el principal objetivo es encontrar el lugar exacto donde se presentan enterrada la mina quiebrapata para ser desactivada, evitando accidente con estas.

**Palabras clave**— Detector de metales: sensor que detecta niveles de metales ferrosos. En algunos casos diferencia el tipo de metal seleccionado

## I. INTRODUCCIÓN

El detector de metales, nació de una idea mostrada por los creadores de carros móviles militares, destinados para un fin necesario. Se planteaba la necesidad de evitar la exposición de personal militar, para la detección de este tipo de arma casera, y de igual manera solucionar el alto índice de gente afectada por estos artefactos localizados en veredas y vías rurales transitadas en su gran mayoría por niños.

De esta necesidad se desprendió la investigación acerca de este tipo de arma casera, sus rangos de funcionamiento, composición y sitios ubicación, concluyendo esta investigación, se enfocó la detección hacia las minas antipersonales.

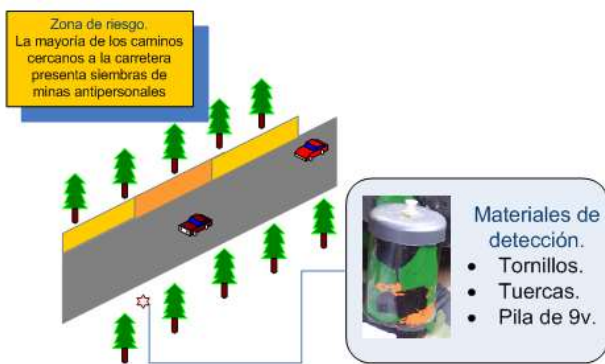


Fig1. Zonas de riesgo

De acuerdo a las características generales de la composición de estas armas caseras, se idealizó un sistema de detección basado en el principio de la búsqueda de metales, enfocándose en tornillos y espoletas metálicas (las cuales ejecutan la detonación). Se plantea de igual forma que este sistema de detección sea de modo terrestre y su finalidad se concrete con la señalización de las minas quiebrapatas.

## II. DEFINICIONES

**Sistema Mecánico:**

Al inicio, con una visión general de las necesidades que abarcaban el desarrollo del DETECTOR DE METALES, se establecieron las variables mecánicas para la construcción de este prototipo, definiéndose como:

Indicado para terrenos de carretera sin pavimento.

Flexible a obstáculos menores a 3 centímetros.

Ligero en peso no mayor a 25 Kg (Indicado para ser movilizado por dos personas).

Tamaño menor a 50 \* 50\* 50.

Factor de deslizamiento casi nulo.

Material de construcción resistente a explosiones.

El sistema mecánico está conformado por una dirección rígida, soportada por una viga que puede girar para obstáculos no mayores a 3 cm.

El eje principal sostiene los cuatro motores paso a paso que son acoplados a cada una de las ruedas directamente

### A. DISEÑO FINAL

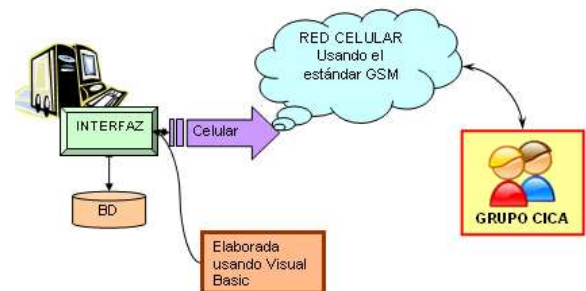


Fig2. Diseño final

Al terminar el estudio de posibilidades, se resuelve la construcción de una base de datos elaborada en Access y gestionada desde Visual Basic. La interfaz se crea en Visual Basic. Como puerta de enlace a la red celular, se emplea el celular, junto con un cable de interconexión al PC. La red

empleada es GSM (común entre las tres compañías celular en Colombia) y de delimitó un grupo de estudiantes para las pruebas, pertenecientes al grupo CICA y CETI

### B. IMPLEMENTACIÓN

Hasta el momento, se ha mostrado los tipos de SMS existentes, las PDU, la arquitectura SMS, mencionando las PDU que conforma el protocolo de la capa de transporte de los SMS. Ahora, se dará un bosquejo general del funcionamiento del prototipo **DINAMICA BETA**



Fig3. Interfaz de DINAMICA BETA

**Contactos:** Permite agregar, modificar y eliminar usuarios y grupos de usuarios.

**Configuración:** Permite comprobar la conexión entre el PC y el celular, la velocidad de transmisión (la cual es por defecto 9.6 kb/seg), el periodo de validez y el reporte de entrega (sólo si el equipo móvil soporta la opción).

**Ayuda:** Instructivo que muestra la ayuda para el manejo del programa.

**Para:** Selecciona el grupo de usuarios a quienes se va a enviar el mensaje de texto.

Al final, **DINAMICA BETA** generará un archivo indicando cuáles mensajes llegaron al centro de servicio respectivo.

### III. CONCLUSIONES

- ✚ La forma de detección que desarrolla el detector de minas, se asemeja a la forma de detección que realizan los soldados en la zona aledañas a carreteras. Su sistema de detección se realiza en línea recta, retrocediendo hasta llegar a una distancia de 2 metros recorridos, y volviendo a comenzar este recorrido en otro punto. Por esta razón no requiere la elaboración de un sistema de suspensión y un sistema de dirección que varíe la orientación del vehículo.

- ✚ La velocidad con la que el vehículo debe actuar, permite desarrollar un sistema que no presente caja de cambios, debido a que la cantidad de movimiento y la velocidad no puede propasar el rango de detección y la velocidad de recepción que permite el sensor seleccionado.

- ✚ El dispositivo de alimentación para todo el sistema, se da por medio de baterías de moto, partiendo la ventaja que pueden ser de fácil recarga (Pueden ser cargadas desde la batería de un auto, siempre y cuando contengan agua de batería).

- ✚ La secuencia de un motor paso a paso debe llevarse a cabo accionando dos de sus bobinas, de esta forma el sentido del giro se mantiene. Al realizar el swicheo de los pasos bobina por bobina, el sentido del giro en ocasiones presenta problemas mecánicos y de igual manera presenta generación de cortos en los circuitos.

- ✚ El sistema de frecuencia con que trabaja el sensor, presenta una señal de pulsos con un voltaje entre 7 y 8 dc, que no varía según lo que encuentra. El sistema del PLL permite tomar solo la señal de frecuencia y transformarla en un señal de voltaje que puede ser leída por el comparador análogo digital del microcontrolador, ya que sus rangos de funcionamiento quedan limitados a voltajes menores a 5 voltios dc.

- ✚ El sensor emite una señal de frecuencia que cubre un rango de detección de 12 cm bajo tierra y un superficie de 20x20 alrededor del plato del sensor. Partiendo de esta cobertura de detección se elabora la distancia del brazo que carga el sensor y la distancia que puede recorrer el carro durante la detección.

### REFERENCIAS

- [1] Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Technical realization of the Short Message Service (SMS); Point-to-Point (PP) (GSM 03.40 versión 6.0.0) [en línea]. ETSI – Global System for Mobile Communications (GSM). Versión 5.3.0, Julio 1996. Referencia: DEN/SMG-0434Q6. Disponible en Internet: <URL:www.3gpp.org/ftp/Specs/2000-09/Ph1/03\_series/0340-370.PDF>
- [2] GONZALEZ GOMEZ, Juan. El Servicio SMS: Un enfoque práctico [CD-ROM]. Universidad Autónoma de Madrid, junio 2001. Trabajo de doctorado. Disponible en Internet: <URL:http://www.learobotics.com/personal/juan/doctorado/sms/sms.pdf>
- [3] Digital cellular telecommunications system (Phase 2); Technical realization of Short Message Service Cell Broadcast (SMSCB) (GSM 03.41). Referencia: RE/SMG-040341P. Disponible en INTERNET en <URL:www.3gpp.org/ftp/tsg\_t/TSG\_T/TSGT\_09/docs/pdf/TP-000142.pdf>
- [4] Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Use of Data Terminal Equipment – Data Circuit terminating; Equipment (DTE-DCE)

- interface for SMS Message Service (SMS) and Cell Broadcast Service (CBS) (GSM 07.05). Referencia: RGTS/SMG-040705QR3. Disponible en Internet en <URL: [www.ctiforum.com/standard/standard/etsi/0705.pdf](http://www.ctiforum.com/standard/standard/etsi/0705.pdf)>
- [5] SMS Messaging. A technical introduction to SMS messaging. Disponible en Internet <URL: <http://www.activexperts.com/activsms/sms/technical/>>
- [6] Campus Curso MensaWeb. Cómo funciona SMS? Disponible en Internet <URL: <http://www.vodafone.es/Vodafone/Campus/Campus/0,1463,2379,0,0.html>>.
- [7] F200 SERIES FCT DATA REFERENCE MANUAL [CD-ROM]. ERICSSON. Referencia: EN/LZT 123 7382.
- [8] SMS (Short Message Service) Disponible en internet: <URL: [www.it.uc3m.es/~gavilan/apuntes/sms.pdf](http://www.it.uc3m.es/~gavilan/apuntes/sms.pdf)> JOBNSON, David et al. El aprendizaje cooperativo en el aula. Paidós SAICF, 1999.