

DETECTORES DE METALES MODERNOS

INTRODUCCION

Sin duda, una de las mejores aficiones es la dedicada a la búsqueda de metales.

Es un hobby relativamente económico y fácil de practicar.

Cuando usted pasea por el campo o la playa disfrutando del aire libre, puede utilizar su detector para encontrar multitud de objetos perdidos o abandonados.

La cantidad de hallazgos, dependen lógicamente de la zona, el tipo de detector, la pericia del usuario y en buena parte de la suerte.

Para realizar una buena búsqueda, es imprescindible conocer el uso y ajuste de su detector y el modo en que este funciona y se comunica con usted.

Son muchas las marcas y modelos de los detectores de metales destinados a la búsqueda de metales en el suelo, intentar explicarlos uno por uno es tarea imposible para esta revista, por tanto lo primero que deben revisar es las instrucciones de su aparato suministradas por el fabricante.

No obstante, prácticamente ningún manual indica "como funciona" el aparato, y suelen limitarse a indicarles simplemente donde está situado cada mando y para que sirve, pero no explican nada del funcionamiento interno del detector.

En las líneas siguientes, les explicamos como funcionan realmente los detectores modernos y cuales son sus mandos más habituales, para que sirvan y como se ajustan.

También les diremos como realizar buenos barridos y en que lugares podemos esperar una gran cantidad de hallazgos.

PARTES DE UN DETECTOR

Un detector de metales está formado por dos partes claramente diferenciadas:

- Una parte mecánica, formada por la barra soporte.

- Una parte electrónica, formada por la caja electrónica y el plato

La parte mecánica suele ser generalmente un tubo de aluminio con un pliegue donde irá situado el agarre. En la parte cercana al plato se utiliza fibra de vidrio y palometas de plástico para no reducir la sensibilidad del detector.

En la parte superior se encuentra un reposa brazos, que en los detectores de alta gama incluye un cierre de velcro.

Todo el detector suele

tener el peso equilibrado para lo cual las baterías se sitúan en una u otra posición, de esta manera es más cómodo el movimiento de barrido.

La parte electrónica del detector y el plato, son los elementos realmente más importantes pues de ellos dependen las características del aparato, y por tanto la manera de usarlo. A continuación les detallamos su funcionamiento.

FUNCIONAMIENTO DEL PLATO

Actualmente prácticamente la totalidad de los detectores de metales para la búsqueda de tesoros, se basan en el principio de balance de inducción.

Esta técnica basa su funcionamiento en un "plato" o cabezal de búsqueda dentro del cual se encuentran alojadas, dos o tres bobinas de hilo de cobre.

Una bobina es siempre receptora, y la otra (u otras) son transmisoras.

El funcionamiento de un plato es por tanto muy sencillo, y para su comprensión puede observar la figura 2.

En un plato concéntrico o coplanar, dos bobinas de hilo de cobre aislado de un grosor de apenas unas décimas de milímetro, son recorridas por una corriente alterna de unos cuantos kilohercios. Esta corriente alterna, genera a su vez un campo magnético alterno que se propaga por el espacio cercano a la bobina.

Una tercera bobina, se encuentra situada dentro de este campo, pero de tal manera, que los campos generados por las dos bobinas se anulan entre sí, y por tanto esta bobina no "ve" ni puede captar ninguna señal. Como podemos ver, todo el conjunto funciona como el fiel de una balanza, por tanto es imprescindible el adecuado "balance", o equilibrio de los dos campos magnéticos, para que se anulen, o de lo contrario el detector no funcionaría.

Cuando se aproxima un metal al plato de búsqueda, el campo magnético alterno generado por las bobinas induce una corriente en el metal, esta corriente es conocida como corriente de Foucault (figura 3).

Las corrientes Foucault generan a su vez un campo magnético alterno que se opone al campo que lo genera, y por tanto induce corriente en la bobina receptora.

La corriente inducida en la bobina está

determinada por la cantidad de metal, su posición y la distancia a la que se encuentre.

Además, esta señal se encuentra algo desfasada, es decir retrasada en el tiempo respecto a la señal transmitida, lo cual tiene una utilidad muy importante en los detectores de balance de inducción (la discriminación).

Existe otro tipo de plato muy utilizado en los detectores de metales modernos, conocido como doble D, o WideScan.

En este otro tipo de plato, se encuentran dos bobinas de hilo de cobre aislado, pero no están situadas en el mismo plano.

Una de las bobinas es transmisora, y la otra receptora, la bobina transmisora, se encuentra ligeramente solapada (encima) de la bobina receptora de manera que también se obtenga una anulación del campo inducido en la bobina receptora.

De lo arriba mencionado, podemos deducir que la fabricación de un plato para un detector de metales, es una tarea delicada y compleja, pues requiere de un alineamiento muy preciso de unas determinadas bobinas.

De hecho, el plato suele ser uno de los elementos más caros de un detector y es el que mejor define sus características pues de él depende la sensibilidad y profundidad de detección.

En el mercado existen multitud de platos, pero no todos valen para cualquier detector, generalmente estamos limitados a los proporcionados por el fabricante de aparato dentro de una características limitadas.

Existen distintos tamaños y formas de plato, siendo cada uno ideal para un determinado tipo de búsqueda.

FUNCIONAMIENTO DE LA CAJA

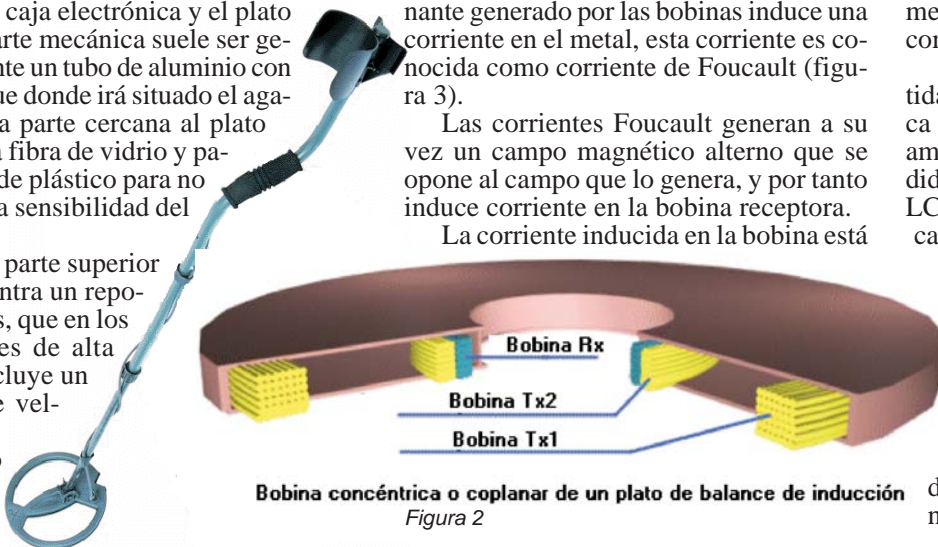
La otra parte fundamental de un detector, es la caja que contiene su electrónica.

Como vimos anteriormente, cuando un metal se aproxima al plato, induce una corriente en la bobina receptora.

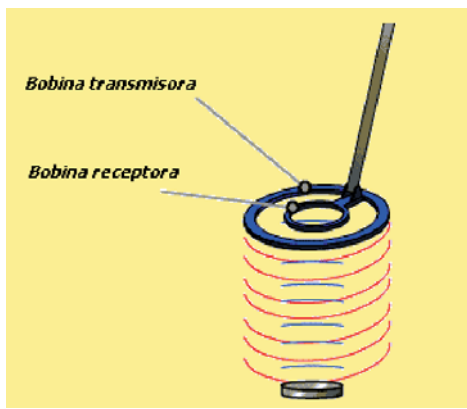
Esta corriente es amplificada y convertida a corriente continua por la electrónica situada dentro de la caja. Esta señal amplificada, puede ser aplicada a un medidor analógico de aguja, o digital del tipo LCD. De esta manera, tenemos una indicación visual de la cantidad de metal o de su proximidad al plato.

Además, la señal rectificada se utiliza para controlar un oscilador (del tipo V.C.O) que nos dará un tono variable que podemos oír directamente por el altavoz del detector, o por unos cascos.

La señal recibida, está algo retrasada respecto a la transmitida, este retraso no es algo fijo, depende de la inductan-



Bobina concéntrica o coplanar de un plato de balance de inducción
Figura 2



cia y la resistencia del metal, los cuales varían de un tipo a otro.

Por ejemplo un material poco resistivo como la plata, tiene un alto valor inductivo y produce un mayor desfase e retraso que un trozo de acero que es más resistivo.

Utilizando un detector de fase sincronizado con el transmisor, es muy fácil distinguir entre distintos tipos de metal.

Actualmente los modernos detectores de metales suelen ser microprocesados e incluyen algún tipo de display que informa del tipo de metal indicándolo en la pantalla.

En los modelos con galvanómetro de aguja, el tipo de metal (férico o no), se determina por el sentido de giro de la aguja (a izquierda o derecha) desde el punto central, y su desplazamiento la cantidad de metal.

Las señales eléctricas de alta frecuencia se transmiten solo por la parte externa de los metales, a este fenómeno físico se le conoce como efecto pelicular.

Con señales de alta frecuencia los desplazamientos de fase entre metales son prácticamente indetectables. Por tanto los detectores de metales que utilizan alguna forma de discriminación solo pueden utilizar bajas frecuencias en sus platos.

Actualmente, la práctica totalidad de los detectores emplean discriminadores, por tanto operan a baja frecuencia (entre 3 KHz y 15 KHz).

A este tipo de detectores se les suele conocer como VLF (Very Low Frequency).

MANDOS MAS HABITUALES

Cuando una persona se acerca al mundo de los detectores aficionados, se encuentra con una serie de términos y siglas (generalmente en inglés) difíciles de entender e interpretar.

A continuación, les indicamos brevemente algunos de estos términos y su significado, los cuales puede encontrar en el propio detector o en su manual de instrucciones.

Air-Test: Significa Test “al aire”, es la distancia máxima de detección sobre algún objeto conocido, por ejemplo una moneda. Esta palabra aparece mucho en los catálogos de los fabricantes. No debemos auto engañarnos, pues una prueba “al aire” no indica nada por sí misma. Para probar la calidad de un detector, es nece-

sario comprobar distintos objetos a distintas profundidades y sobre todo en suelos con algo de mineralización. Un detector de metales capaz de indicar la presencia de una moneda de euro a 30cm “al aire”, seguramente no lo podrá localizarla a más de 15cm en tierra mineralizada, y mucho menos en tierra mojada.

All-Metal: Significa “todo metal”, es la característica de algunos detectores que no tienen discriminación, o que puede ser suprimida en esa posición.

En All Metal, el detector responde a cualquier metal que entre dentro de su campo, sin importar su tipo, es decir, pitará lo mismo con un anillo de oro que con una tapa de refresco.

Audio ID o Tone ID: Significa “identificación por audio o por tono”, el detector indica con una serie de tonos de distinto tipo, duración y frecuencia el tipo de metal detectado.

Por ejemplo el oro o la plata pueden indicarse con un tono agudo y la simple chatarra con un tono grave.

Black-Sand : Significa “arenas negras”, se refiere a un terreno con alto contenido de minerales de tipo magnético (óxidos de hierro, magnetita, sales).

Estos terrenos hacen muy difícil el uso del detector, pues requiere un continuo ajuste del ajuste de tierra para evitar falsas señales.

Disc o Discrimination : Es el mando del discriminador, su ajuste depende del modelo en concreto del detector y su funcionamiento interno. Ajustando este mando, podemos rechazar objetos no deseados como las conocidas chapas de los refrescos.

Ground Balance: Significa “balance de tierra”, este mando es de los más importantes, y se su correcto ajuste depende de la ausencia de falsas señales y la localización exacta y profunda de los objetos metálicos.

Este mando actúa para neutralizar los efectos sobre el detector, de los terrenos con alto contenido en minerales como las Black-Sand.

Para su ajuste, es necesario acercar el plato del detector al suelo y mover el mando hasta que el tono del discriminador y la indicación óptica (aguja o LCD) se posicionen en el lugar correcto.

Algunos detectores incluyen un ajuste

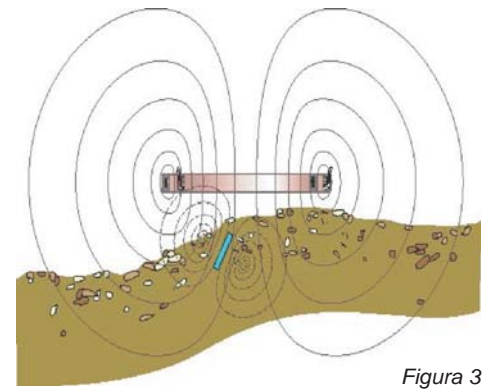


Figura 3

automático del suelo el cual suele estar referenciado como Ground Tracking o Automatic Ground Balance.

Motion: Significa “movimiento”, en referencia a un tipo de detector o modo en el cual es necesario que la bobina o plato se mueva sobre el metal, pues si la dejamos quiete sobre el mismo el detector deja de pitar.

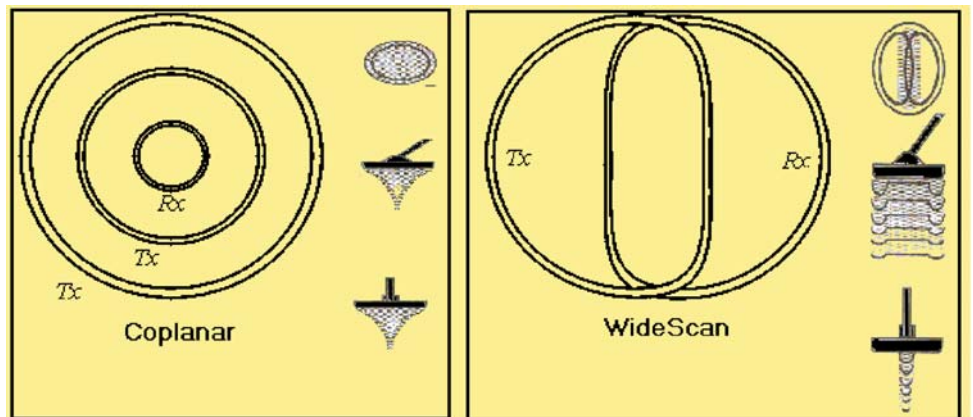
Este modo de funcionamiento proporciona una muy buena sensibilidad, al tiempo que no es necesario hacer continuos ajustes del balance de tierra.

Por el contrario en este modo habitualmente se desconecta el discriminador para que no dé falsas alarmas, por tanto funcionamos en All-Metal, de echo muchos detectores incorporan un mando único marcado como Motion-All Metal.

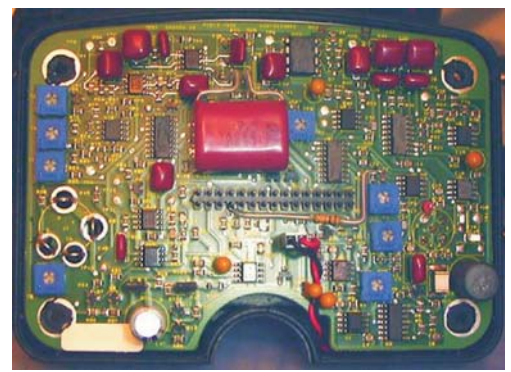
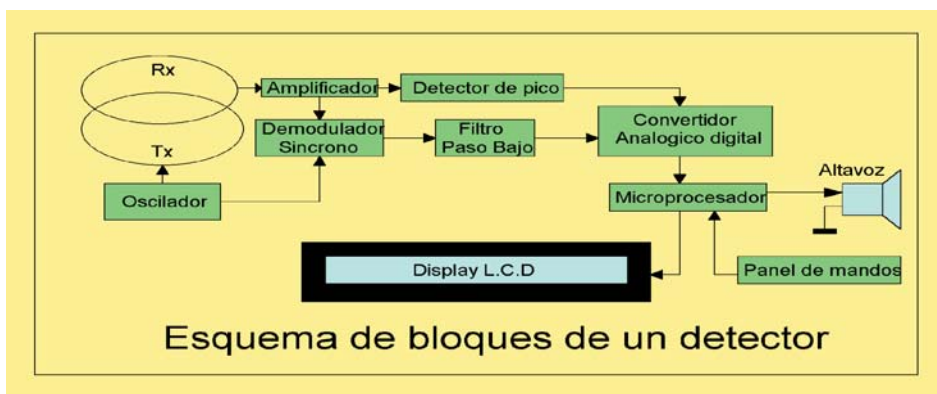
La manera más eficaz de utilizar un detector que incorpore circuito de Motion, es llevarlo en esta posición haciendo un barrido rápido y sin necesidad de ajuste de tierra ni tonos molestos. Una vez que indique la presencia de un objeto, podemos pasar el detector al modo de discriminación.

Notch Discrimination : Significa “ranura o canal del discriminador”. Este mando forma parte del circuito discriminador, y su funcionamiento es inverso Al mando Disc.

Con el Notch, el detector solo indicará los metales que tengan un desplazamiento de fase dentro de un estrecho margen, es decir solo pitará cuando se detecte el metal deseado, por ejemplo plata u oro. Generalmente suelen venir con dos mandos Level (nivel) y Rejet (rechazo) lo que permiten generar una “ventana” de valores, dentro de los cuales el detector indica



Tipos de bobinas y perfiles de sensibilidad



Interior de un moderno detector de metales

la presencia de metal. A este ajuste también se le conoce como Width.

PinPoint :Significa “marcar el punto”, es decir localizar el punto exacto donde se encuentra enterrado el metal. Este mando es muy importante, pues no es lo mismo hacer un pequeño agujero de 4cm en busca de una moneda que hacerlo de 20cm (diámetro del plato). Sobre todo si estamos en tierra seca y endurecida y la moneda está a 20cm de profundidad. En el modo PintPoint, el detector funciona en “modo continuo”, es decir sin “Motion”. La presencia del metal se indica con un tono mayor o menor al acercarse el plato. El modo de hacer PintPoint, depende del tipo de plato. En platos concéntricos o coplanares debemos de alejar la bobina del suelo, pues su “huella” es del tipo cónico.

En platos doble D o WideScan debemos realizar una “cruz” sobre el terreno, girando el detector 90 grados y guardando visualmente el punto de cruce de las dos “líneas” cuando el detector pita. Esto es debido a la forma de plano de su huella de detección.

Sensibility: Significa “sensibilidad”, con este mando ajustamos la sensibilidad del detector. La pregunta más evidente es ¿por qué este mando?, ¿por qué no llevar el detector siempre a su máxima sensibilidad?. La respuesta es la siguiente:

Con el mando de sensibilidad, controlamos la potencia de emisión de las bobinas, a mayor potencia tenemos ecos más potentes de metales enterrados a gran profundidad, y por tanto podemos detectarlos, pero (este pero es muy importante), en terrenos con alto contenido de minerales disueltos, tierras húmedas, mojadas, o Black Sand, el uso de una potencia alta, produce un reflejo de señal mucho más grande que el objeto enterrado, y por tanto muchos blancos no pueden ser localizados.

Pueden entender esto con un ejemplo: en una habitación a oscuras, es muy fácil localizar las llaves con una pequeña vela, pero es muy difícil con un foco de 1000w apuntando directamente a sus ojos, al igual que usted el detector se “deslumbrará” con el reflejo del suelo mineralizado.

El ajuste de sensibilidad, depende por tanto del terreno donde realicemos la búsqueda y también del ajuste de suelo o tierra del detector

Silent Search : Búsqueda silenciosa, con este mando, suprimimos el tono audi-

ble de fondo en los detectores.

Threshold : Disparo, con este mando se ajusta el nivel de disparo o nivel de fondo de audio en el detector, es decir podemos controlar la cantidad de metal mínima necesaria para que el detector emita un pitido.

EL INTERIOR

Sin duda muchos de ustedes estarán planteándose la pregunta sobre que hay realmente dentro de un detector.

En la actualidad, prácticamente el 80 % de los detectores son en parte o totalmente digitales. Aunque algunos modelos pueden parecer a nivel externo como “analógicos”, dentro del equipo se encuentran potentes microcontroladores o incluso algún tipo de DSP (Digital Signal Processor), que los convierten en máquinas de muy avanzada tecnología. El uso de la electrónica digital a permitido la aparición de una nueva generación de detectores más fáciles de usar y ajustar.

En el mercado actual, muchos detectores incorporan dos, tres o incluso más frecuencias de transmisión que son analizadas independientemente.

Todo esto les indica la alta especialización necesaria por el personal técnico encargado de su ajuste y reparación.

Si su detector se desajusta o estropea deben de llevarlo obligatoriamente a su fabricante o casa concertada, no lo intenten reparar ni lo lleven a cualquier taller, pues el remedio puede ser peor que la enfermedad.

En la fotografía pueden ver la placa circuito impreso de un detector de metales.

Se aprecia la utilización de placa de doble cara con taladro metalizado, el uso de componentes SMD, y el gran número de ajustes internos.

Este detector no incorpora ningún procesador ni elemento lógico, es por tanto de los llamados “analógicos”, podemos por tanto deducir la complejidad que pueden llegar a tener uno de esos modelos.

En nuestra web <http://www.todoelectronica.com> en la sección revistas, (revista nº 35) pueden descargar un fichero llamado “Esquema.pdf” donde pueden analizar cómodamente el esquema electrónico de este detector. Este esquema se ha obtenido directamente del análisis de la placa de circuito impreso, por tanto no tenemos más información.

No podemos saber cual es el ajuste

adecuado de todos los potenciómetros del circuito, ni cuantas bobinas ni de que manera están situadas dentro del plato ni su número de espiras. El esquema se proporciona solamente a título informativo y con carácter exclusivamente didáctico, pues la construcción de un detector de metales con una calidad que se aproxime siquiera a la de uno comercial es tarea prácticamente imposible para cualquier aficionado.

BÚSQUEDAS

Para realizar una buena búsqueda, es imprescindible primero hacerlo en zona autorizada, y segundo saber que elementos podemos esperar y como buscarlos.

Lo ideal es hacerlo en alguna zona de playa, preguntando e informándose antes de si está permitido y en que zonas.

La búsqueda es mejor realizarla al amanecer para no molestar ni ser molestados por los bañistas. Los elementos que suelen encontrarse, son aquellos que habitualmente suelen caerse de los bolsillos de la ropa como son las monedas, pequeñas joyas, etc.

Los objetos que puedan ser claramente identificados deben ser depositados en la oficina de objetos perdidos. Otros como monedas u objetos de difícil identificación del usuario o bajo coste, pueden ser recogidos sin problema (¡por ejemplo un paraguas!).

La mejor zona, es donde la arena esté seca, preferiblemente cercanos a chiriguitos, merenderos, máquinas expendedoras, y en general en cualquier sitio donde exista una gran afluencia de personas y puedan caerse monedas.

Lo primero que debemos hacer, es ajustar nuestro detector (sensibilidad, ajuste de tierra), y a continuación podemos hacer un barrido procurando no dejar zonas muertas

El plato debe de llevarse a pocos centímetros sobre el suelo y perfectamente paralelo a él. Realice las pasadas despacio y prestando especial cuidado en los sonidos del discriminador.

Es recomendable la utilización de unos buenos cascos, para no molestar y tener mayor sensibilidad de respuesta a blancos pequeños.

Esperamos que con este breve artículo, se hayan aclarado al menos en parte algunas de sus dudas sobre el funcionamiento interno de estos curiosos aparatos.

¡Que se divierta!