

\*\*\*\*\*

## MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN RADIOTELESCOPIO CASERO

\*\*\*\*\*

**Objetivo.** Que la persona interesada pueda armar fácilmente un radiotelescopio en casa, utilizando elementos sencillos de conseguir.

### **Elementos necesarios.**

- a. Una antena para televisión de satélite con LNB (Bloque de Bajo Ruido) y montura.
- b. Un Buscador de Satélites (SATELLITE FINDER).
- c. Dos pilas de 9 volts y dos broches porta-pilas.
- d. Dos cables coaxiales tipo F:
  - Uno de aproximadamente 50 centímetros de longitud.
  - El otro lo más corto que se pueda conseguir.
- f. Cautín y un poco de soldadura.
- e. Cinta de aislar.
- h. Navaja.

Los elementos se muestran en la Figura 1.

### **Procedimiento para ensamblar la fuente de alimentación**

Se necesitan 18 volts para que pueda operar el Buscador de Satélites. Las dos pilas conectadas en serie proporcionaran dicha potencia.

1. Conectar el terminal positivo (cable rojo) de una pila al terminal negativo (cable negro) de la otra. (Figura 2 a)). Sugerencia: Si se cuenta con un cautín, soldar la conexión (Figura 2 b)).
2. Cortar un extremo del cable coaxial de aproximadamente 10 centímetros con la navaja (Figura 3).

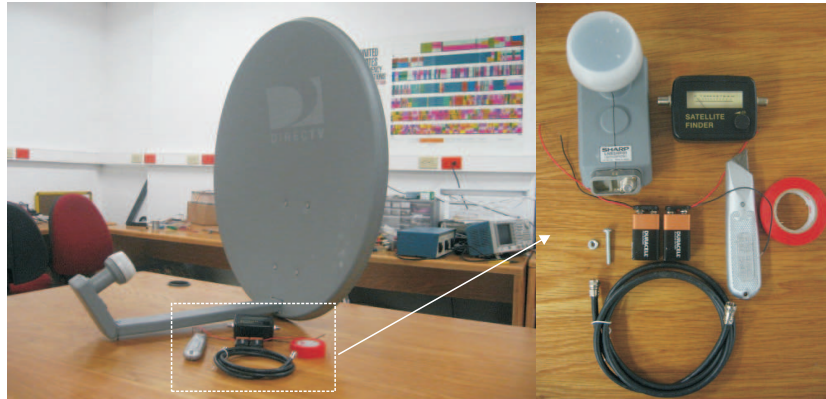
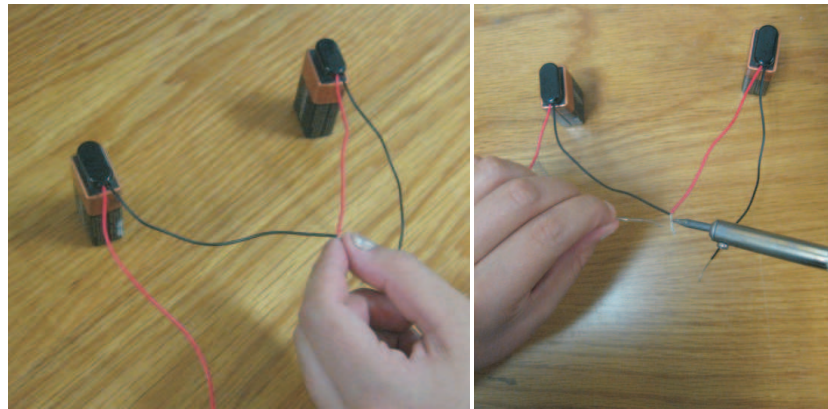


Figura 1: Elementos utilizados para la construcción de un radiotelescopio casero.



a)

b)

Figura 2: a) Pilas en serie, b) Soldar la conexión.

3. Con ayuda de la navaja retirar aproximadamente 3 cm de la cubierta protectora de plástico negra. Tener cuidado de no cortar la malla de plata (Figura 4).
4. Enrollar la malla de plata en un sólo alambre (Figura 5).
5. Retirar 1 cm del aislante blanco del cable coaxial, teniendo cuidado de no



Figura 3: Cortar totalmente un extremo del cable coaxial.



Figura 4: Retirar la protección de plástico.



Figura 5: Malla de plata enrollada.

desprender el núcleo de cobre (Figura 6).

6. Conectar la malla enrollada de plata a la terminal negativa libre de las



Figura 6: Desprender el aislante (plástico blanco).

pilas. Soldar la conexión (Figura 7).

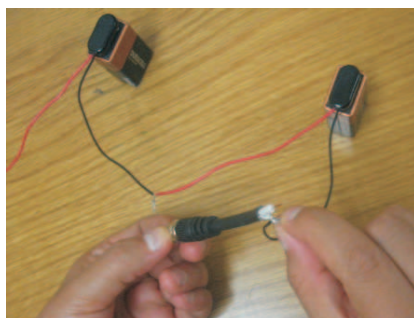


Figura 7: Conexión del alambre de plata a la terminal negativa de las pilas.

7. Ahora conectar el núcleo de cobre a la terminal positiva de las pilas. Soldar esta conexión con el caudín (Figura 8).
9. Para mayor eficiencia del dispositivo, aislar las conexiones con cinta (Figura 9).
10. Fijar el cable coaxial y los cables a las pilas como se sugiere en la Figura 10.

#### **Procedimiento para ensamblar el radiotelescopio**

11. Conectar el dispositivo de alimentación a la entrada TO REC del Buscador de Satélites (Figura 11).

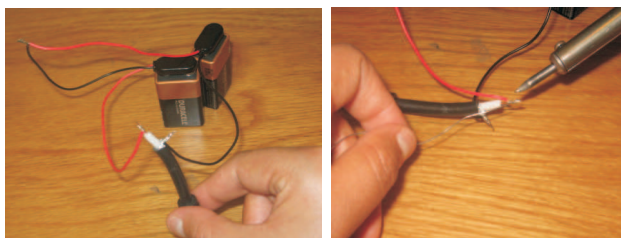


Figura 8: Conexión del núcleo a la terminal positiva de las pilas.

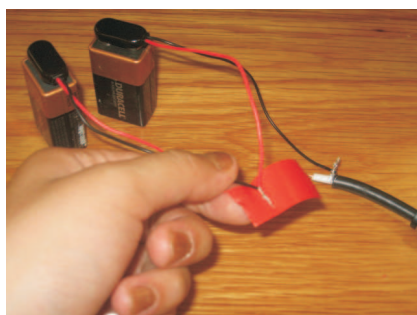


Figura 9: Proteger las conexiones con cinta.

12. Adaptar el LNB a la antena (Figura 12).
13. Conectar el LNB al Buscador de Satélites (Figura 13).
14. Para calibrar, asegurarse de apuntar la antena hacia el cielo donde se crea no hay fuentes fuertes como el Sol, edificios, arboles, personas, el cinturón de satélites, etc. Se empieza a bajar el nivel de sensibilidad hasta que la aguja del Buscador de Satélites quede en el nivel más bajo y el ruido desaparezca (Figura 14).
15. Apuntar hacia el Sol tratando de que la sombra caiga sobre el brazo de la antena para estar seguros que estamos frente al Sol (Figura 15).
16. Cuando el radiotelescopio detecta al Sol se emitirá un sonido y se registrará un aumento en el nivel de sensibilidad del Buscador de Satélites. Ver Figura 16.

Seguir los siguiente pasos para cerciorarse de estar detectando al Sol:

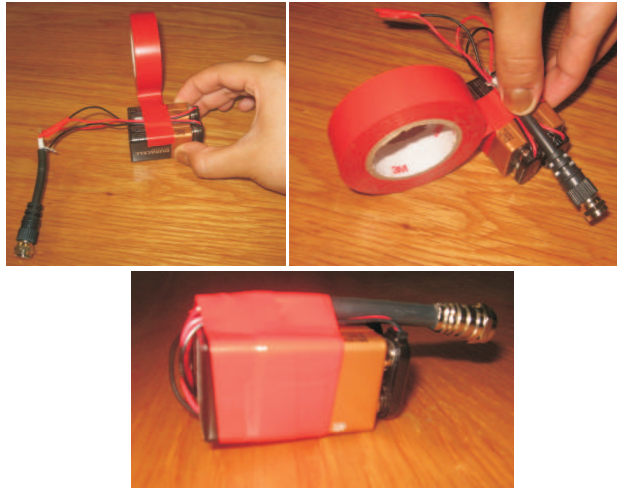


Figura 10: Fijando los cables a las pilas.



Figura 11: a) Vista trasera de la conexión, b) Vista delantera de la conexión.

- a. Girar la antena hacia la derecha e izquierda del Sol, y deberá desaparecer el sonido. Al regresar a la posición del sol se debe recuperar el sonido.
- b. Girar la antena hacia arriba y abajo del Sol, y deberá desaparecer el sonido. Al posicionar la antena otra vez al sol se debe recuperar el sonido.

### Teoría.

Las partes principales que conforman un radiotelescopio son: una antena,



Figura 12: Adaptar el LNB a la antena.



Figura 13: Conectar el LNB al Buscador de Satélites.

un amplificador RF, un convertidor de frecuencias, un filtro pasa bajas, un amplificador FI, un detector y alguna forma de registro.

A continuación, describimos en mayor detalle las funciones de cada elemento del radiotelescopio.

**Antena** : atrapa la energía de las ondas electromagnéticas que se encuentran en el espacio.

**Amplificador de Radiofrecuencia o RF** : amplifica la señal débil proveniente de la antena.



Figura 14: Apuntar al Sol.



Figura 15: Calibrar el Buscador de Satélites para evitar contaminación de ruido en la señal de interés.



Figura 16: Cuando se apunta al Sol el nivel del Buscador de Satélites aumenta considerablemente.

***Convertidor de frecuencias*** : es el encargado de trasladar una banda de frecuencias que nos interesa recibir a otro lugar del espectro donde es más fácil procesarla. La señal de salida del convertidor se conoce como

la banda de Frecuencia Intermedia o FI.

**Filtro pasa bajas** : selecciona la frecuencia donde está contenida la información (FI) eliminando cualquier otra.

**Amplificador FI** : la señal FI todavía es débil por lo que es necesario amplificar de nuevo.

**Detector** : encargado de recuperar la potencia llevada por la señal.

**Registro** : finalmente los datos son grabados

Los elementos que conforman un radiotelescopio se presentan en el diagrama de bloques de la figura 17.

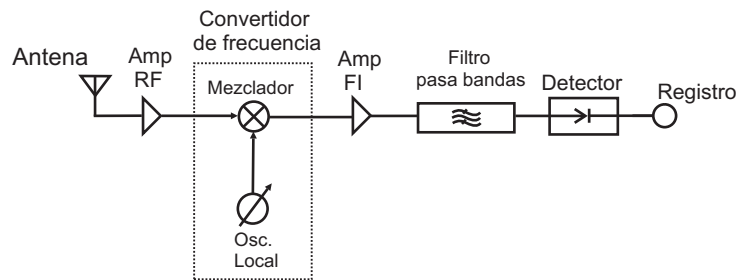


Figura 17: Diagrama de Bloques de un radiotelescopio.

Ahora para nuestro caso, vamos a sustituir los siguientes elementos: amplificador RF; convertidor de frecuencias; filtro pasa bajas y amplificador FI, por un **LNB** (**L**ow **N**oise **B**lock Converter). Como se puede ver en la figura 18, el LNB ya contiene los elementos listados arriba. El LNB convierte una banda o bloque de frecuencias a una banda más baja.

También se suple el detector por un **Buscador de Satélites**.

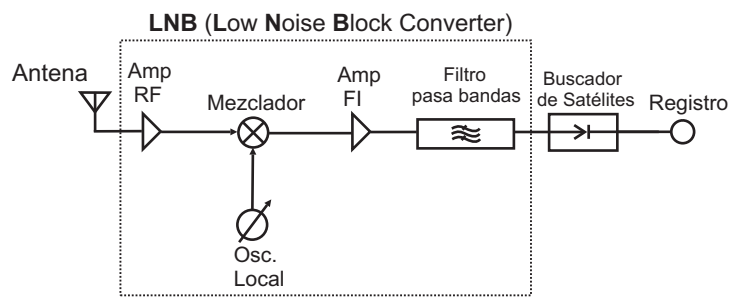


Figura 18: Diagrama de Bloques de un radiotelescopio casero.