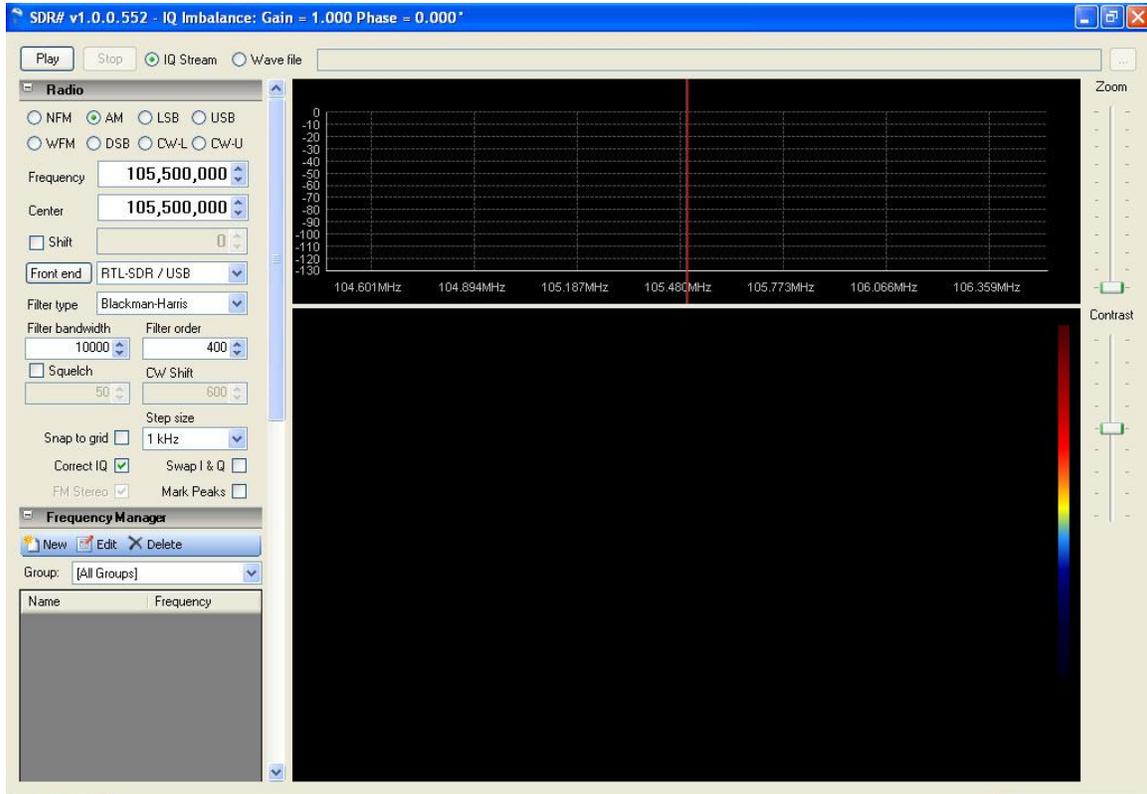




Copyright 2012 Youssef Touil  
Copyright 2012 Henry Forte

# PANTALLA PRINCIPAL



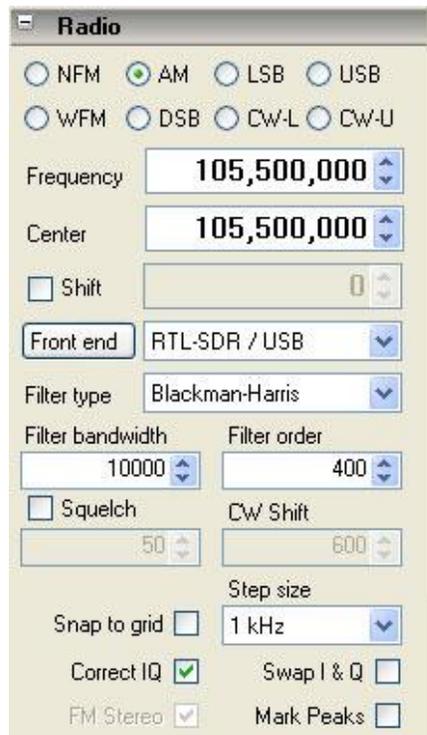
Cuando ejecutes SDR# por primera vez deberías ver una ventana similar a la de la imagen. Te darás cuenta de que no hay ninguna frecuencia seleccionada y que el indicador de sintonía está sintonizado a “DC”. Esto se debe a que no hay ningún dispositivo de entrada seleccionado. En los siguientes ejemplos, el dispositivo de entrada será un dongle DVB-T con un chipset de control RTL2832u y un sintonizador Elonics E4000. La mayoría de los sintonizadores DVB-T basados en el chip Realtek funcionan, y pueden incluir los chips sintonizadores E4000, FC0012 o FC0013. Sin embargo, los rangos de sintonía y performance de cada uno pueden variar.

El sistema operativo mostrado es Windows XP SP3, la versión de SDR#: 1.0.0.552, el driver USB zadig fue instalado y la librería de Osmocom `rtlsdr.dll` copiada a la carpeta de instalación de SDR#. Ver la sección INSTALANDO SDR# para más detalles.

La ventana principal está dividida en varios paneles, cada cual con su propio propósito. Estos paneles pueden estar configurados con opciones por defecto y es posible que no necesites modificarlos. Siéntete libre de familiarizarte con la función y forma de operar de cada opción. Si haces cambios que provocan que SDR# deje de responder o de operar debidamente, con sólo reiniciar el programa todas las opciones volverán a sus valores por defecto. (Con la excepción del ajuste **Frequency Correction (ppm)/Corrección de Frecuencia (ppm)**.) Ver la sección AJUSTANDO CORRECCIÓN DE FRECUENCIA para más detalles.

En la parte superior verás los botones Start y Stop, con selectores para IQ Stream o Wave File. A su lado hay una interfaz para seleccionar un archivo en caso de que Wave File esté seleccionado. **IQ Stream** es la opción por defecto y es la que usaremos para capturar una señal desde el dongle.

## PANEL DE RADIO



**NFM** – FM Banda Angosta

**AM** – Amplitud Modulada

**LSB** – Banda Lateral Inferior

**USB** – Banda Lateral Superior

**WFM** – FM Banda Ancha

**DSB** – Banda Lateral Doble

**CW-L** – Onda Continua Inferior

**CW-U** – Onda Continua Superior

**Frequency** – Frecuencia sintonizada.

**Center** – Frecuencia central del display FFT cuando el mismo NO tiene zoom aplicado. (NOTA: Si se ingresa una frecuencia que se encuentre fuera del rango mostrado por el FFT, la frecuencia no cambiará. Selecciona una nueva frecuencia central que sea igual o esté en las cercanías de la frecuencia deseada.).

**Shift** – Se utiliza para ingresar un desplazamiento, en caso de estar usando un *downconverter* o *upconverter*, para que la frecuencia seleccionada coincida con la frecuencia sintonizada. Tan sólo activa **Shift** e ingresa un desplazamiento.

**Front End / Input Select** – Permite seleccionar el dispositivo de entrada deseado. Un programa bien instalado mostrará:

**RTL-SDR / TCP** – Dispositivo RTL2832u via conexión TCP

**RTL-SDR / USB** – Dispositivo RTL2832u via conexión USB

**FUNcube Dongle**  
**SoftRock / SiS570**  
**Other**

**Filter Type** – Permite seleccionar el tipo de filtrado deseado. Diferentes filtros causaran cambios en la curva de respuesta de audio de la señal demodulada.

**Filter Bandwidth** – Es el ancho efectivo de la señal que se está procesando en el modo seleccionado. Puedes ver el área afectada en la sección **FFT** y **Waterfall**, y puedes cambiar el ancho del filtro desde aquí, o arrastrando el borde externo del área grisácea.

**Filter Order** – Un modificador para el filtro seleccionado. El valor por defecto funciona para la mayoría de las aplicaciones.

**Squelch** – Activa el squelch y ajusta el nivel con el selector inferior. Los niveles de squelch pueden depender del modo y tipo de filtro seleccionados.

**CW Shift** – Cambia el desplazamiento de frecuencia en los modos CW (Onda Continua). Similar a cambiar un BFO (Beat Frequency oscillator).

**Snap To Grid** – Fuerza a que, al arrastrar para sintonizar, la frecuencia caiga dentro de los pasos seleccionados mediante **Step Size**.

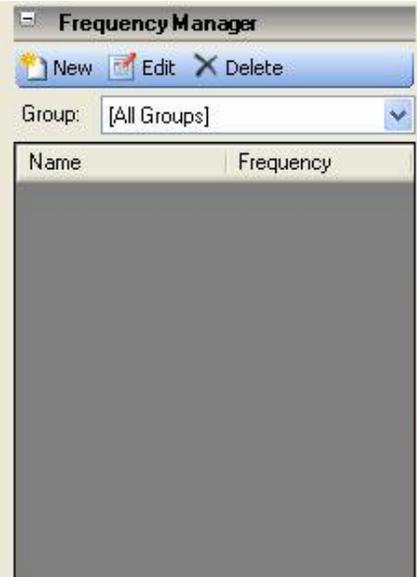
**Correct IQ** – Activa la exclusiva función *Automatic IQ Correction* de SDR#.

**Swap I & Q** – Intercambia las entradas I & Q. Útil al usar dispositivos a través de entradas de placas de sonido. Intercambia entradas L/R por I/Q

**FM Stereo** – Selecciona la demodulación FM Stereo al usar WFM con radios FM.

**Mark Peaks** – Muestra un marcador por encima de los picos detectados sobre el nivel de ruido.

## PANEL DE ADMINISTRACIÓN DE FRECUENCIAS



**New** – Agrega los datos actuales frecuencia/modo/centro al archivo `frequency.xml` ubicado en el directorio de SDR#.

**Edit** – Edita la frecuencia seleccionada de la lista visible.

**Delete** – Elimina la frecuencia seleccionada de la lista visible.

**Group** – Muestra un grupo definido por el usuario, [All Groups], o [Favorites].

La lista desplegada para el grupo seleccionado de frecuencias puede ordenarse tanto por Nombre o Frecuencia en cualquier dirección, clickeando la barra de título arriba de cada columna.

## PANEL DE AUDIO



**AF Gain** – Control de volumen.

**Samplerate** – Puede no estar remarcado y no ser ajustable dependiendo del dispositivo de entrada seleccionado.

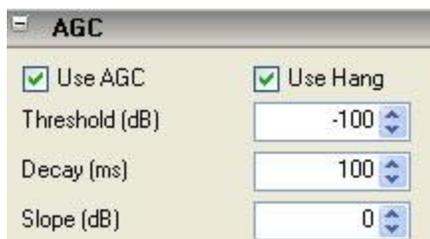
**Input** – Fuente de entrada. Puede no estar remarcada y no ser ajustable dependiendo del dispositivo de entrada seleccionado.

**Output** – Control de salida de audio. Útil en caso de estar utilizando varias placas de sonido o Virtual Audio Cable (VAC).

**Latency** – Delay del audio en milisegundos.

**Filter Audio** – Activa un filtro pasabandas para la salida de audio. Desactivar al usar software para decodificar POCSAG u otros modos digitales

## AGC PANEL – Automatic Gain Control/Control de Ganancia Automático



**Use AGC** Activar o desactivar AGC.

**Use Hang / Threshold / Decay / Slope** – Modificadores para ajustar la respuesta y comportamiento del ACG.

## PANEL DISPLAY FFT



**View** – Seleccionar el display FFT, Waterfall o ambos.

**Window** – Seleccionar el tipo de procesamiento FFT;

None  
Hamming  
Blackman  
Blackman-Harris  
Hamm-Poisson  
Youssef

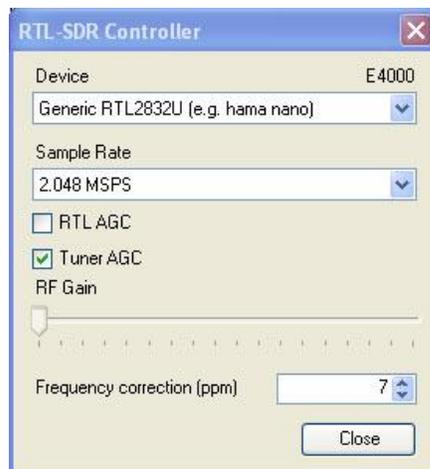
Cada filtro posee diferente curvas de respuesta.

**Resolution** – Resolución del display. Desde 512 hasta 4194304, incrementando de a potencias de 2. 4096 es el valor por defecto. **NOTA:** Si se selecciona una resolución demasiado grande pueden provocarse operaciones erráticas o interrupciones en el audio. 16384 parece ser un buen compromiso entre lo mostrado y el rendimiento.

**Use Time Markers** – Muestra marcadores de Fecha y Hora en el costado izquierdo del display Waterfall cada 10 segundos y con opciones por defecto en la configuración de SDR#.

**S-Attack / S-Decay / W-Attack / W-Decay** – Todos afectan la respuesta y apariencia de los displays FFT y Waterfall.

## FRONT END



**Device** – Utilizado para seleccionar el dispositivo deseado en caso de que haya más de uno conectado. Además mostrará el tipo de sintonizador detectado para los dispositivos RTL.

**Sample Rate** – Frecuencias de muestreo disponibles para el dispositivo seleccionado. Frecuencias bajas causaran que se muestre un ancho de banda menor en los displays en vivo (FFT y Waterfall), mientras que frecuencias mayores resultaran en anchos de banda superiores. Un ancho de banda demasiado grande puede causar pérdidas, interrupciones u otros problemas.

**RTL AGC** – Activar AGC para el front end Realtek 2832u.

**Tuner AGC** – Activar AGC en el sintonizador.

**RF Gain** – Las opciones de ganancia disponibles para el sintonizador detectado se desplegarán y serán seleccionables. Sólo disponible si **Tuner AGC** se encuentra desactivado. Esta y las dos secciones de arriba son para ajustes manuales del dongle.

**Frequency Correction (ppm)** – *Corrección de Frecuencia (ppm)* – Ajusta el sintonizador para que la frecuencia mostrada coincida con la que está sintonizada. Ver **AJUSTANDO CORRECCIÓN DE FRECUENCIA** para más detalles.

## ADJUSTANDO CORRECCIÓN DE FRECUENCIA

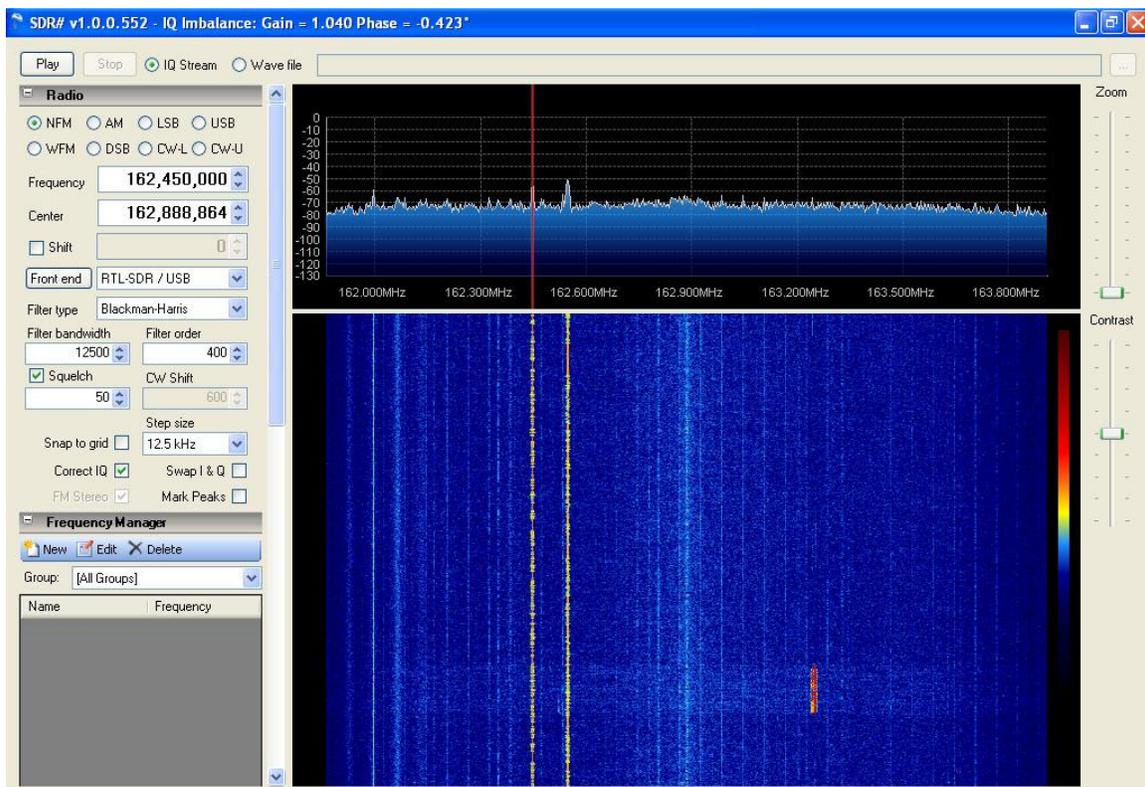
La mayoría, por no decir todos, los dongles adquiridos para utilizarse como dispositivos SDR tienen errores en su sintonía. Recordemos que estos son productos de consumo masivo fabricados en masa y no instrumentos de precisión. Aún así su operación es realmente impresionante, teniendo en cuenta que la mayoría cuestan aproximadamente 20 dólares. El problema principal es que el cristal que opera como reloj maestro en el dongle es un dispositivo de 28.8MHz sin ajustar. Pero, como el error de frecuencia es completamente lineal sobre el rango de sintonía, se puede utilizar una corrección de errores en ppm (partes por millón) para ajustar y corregir el error del dispositivo. Esta corrección puede encontrarse en la opción **Front End** ubicada en el panel de radio.



La selección inferior será usada en este ejemplo de "sintonizar" el dispositivo para que la frecuencia deseada sea la que está realmente seleccionada.

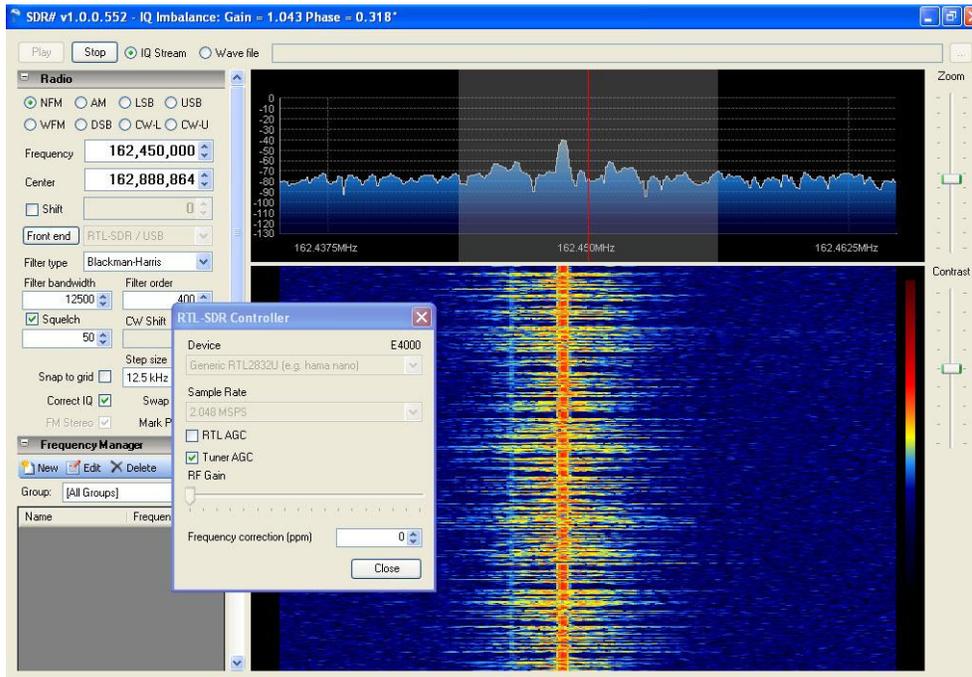
En este ejemplo vamos a usar una frecuencia meteorológica de NOAA en Estados Unidos. Para otras ubicaciones puede usarse cualquier frecuencia local conocida. Seleccionar una emisora constante hará las cosas más fáciles, pero también se puede utilizar una emisora intermitente en caso de que no haya otra disponible, sólo hay que tener paciencia.

Usaremos una estación meteorológica NOAA ubicada en 162.450 MHz con la frecuencia central fijada en 162.888 MHz (aproximadamente). La frecuencia central **Center** no es importante, siempre y cuando la frecuencia deseada esté ubicada dentro del rango cubierto por el FFT.

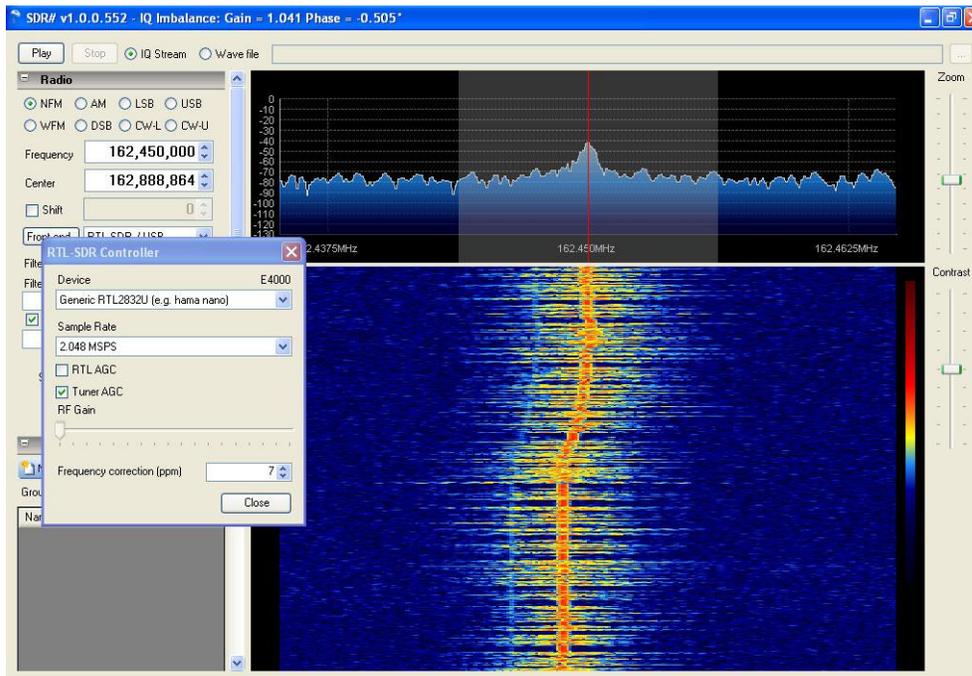


Te darás cuenta de que el indicador de sintonía está ubicado directamente sobre el pico en ese lugar, indicando un dongle correctamente sintonizado. Para lograr esto hay que tan sólo seguir unos simples pasos. Sin ningún ajuste ppm (fijado en 0), el display puede verse como el de abajo.

Luego de sintonizar la frecuencia de referencia, utiliza el control de zoom a la derecha del display FFT para tener una vista más cercana de las señales. Notar que la corrección ppm está en 0 y que el indicador de sintonía no se alinea con el centro de la frecuencia de referencia.



En el paso siguiente usamos las flechas para ajustar la corrección ppm y hacer que el indicador de sintonía quede alineado con el centro de la señal. En el ejemplo de arriba, el modo de recepción es NFM (FM Banda Angosta) y el centro de la portadora está claramente visible.



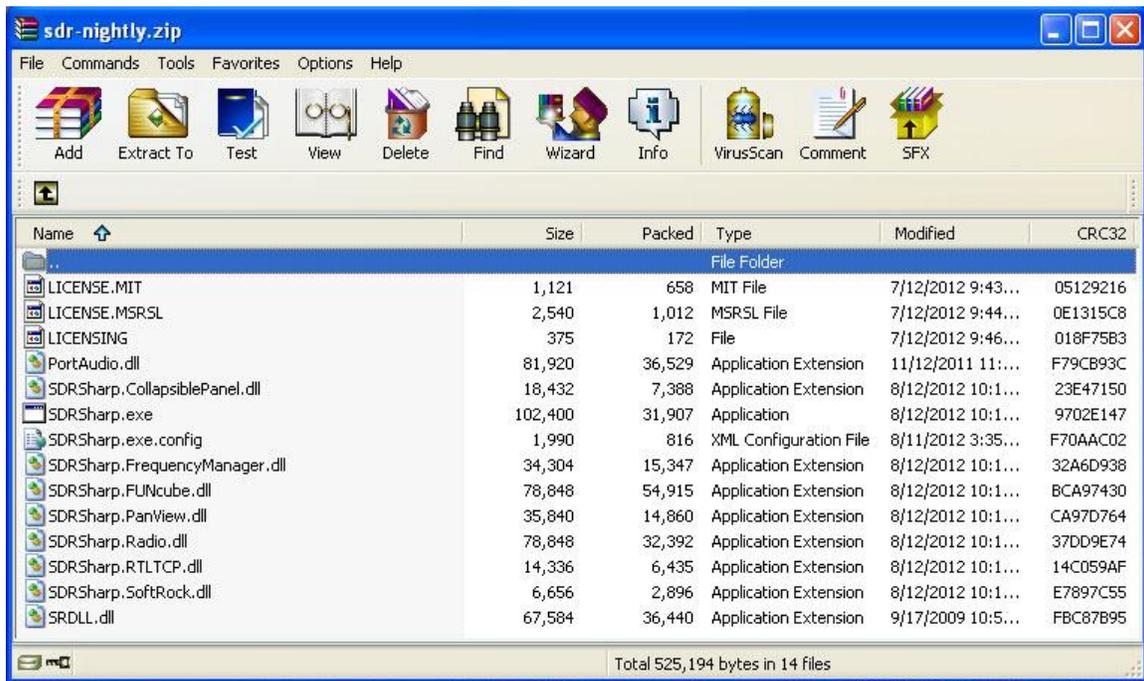
El centro de la portadora está por debajo de la posición esperada, por lo que usaremos la flecha superior para agregar un multiplicador ppm a la señal. Si el centro de la portadora estuviera por arriba de lo esperado usaríamos un ajuste negativo.

De a un click por vez, alinea el centro de la portadora con el indicador de sintonía. En este caso necesitamos una corrección de 7. Te darás cuenta que cada click acercó la portadora hacia el indicador de sintonía y que hay un sobrepaso de casi media pulgada hacia abajo cuando el 8 fue seleccionado, y luego 7 fue seleccionado nuevamente como el mejor factor de corrección. Puede ser que no consigas centrar exactamente el indicador debido a que el ajuste ppm es un número entero. De todas formas será lo suficientemente preciso. A lo mejor querrías anotar el valor ppm sobre el dongle para tener como referencia. Además es recomendado que utilices el dongle por 15 o 20 minutos para que se caliente antes de ajustarlo, ya que el corrimiento de frecuencia se ve afectado por la temperatura.

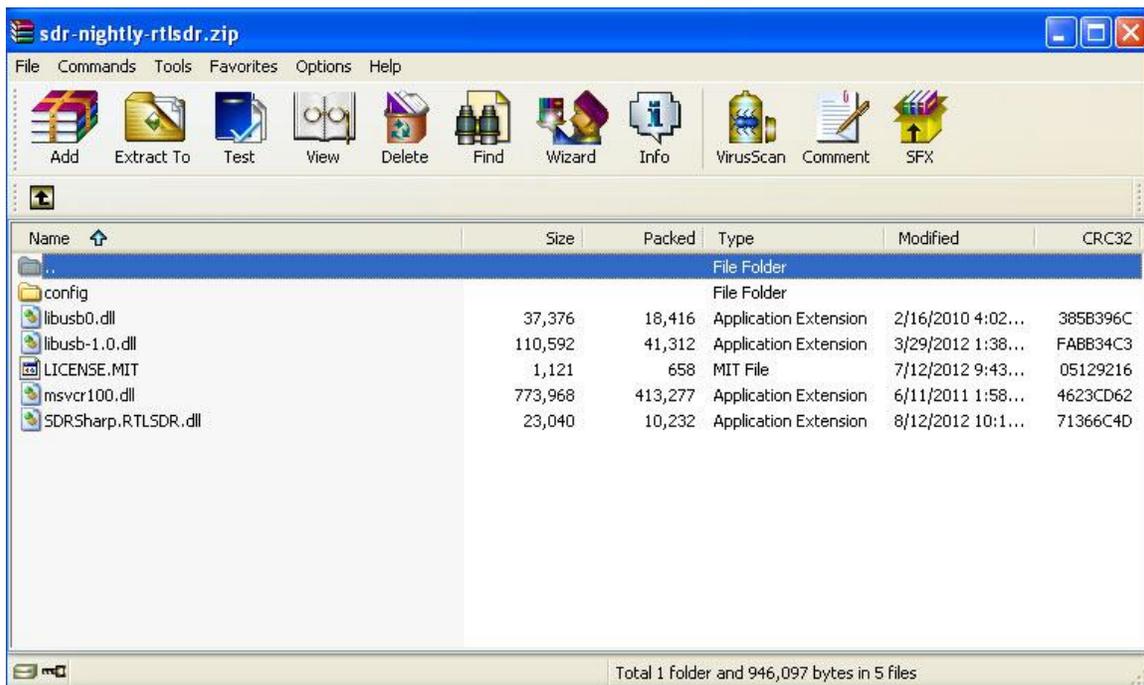
## INSTALANDO SDR#

SDR# se distribuye en dos archivos zip separados desde la sección de descargas en la página de SDR#, [WWW.SDRSHARP.COM](http://www.sdrsharp.com). Debido a consideraciones de licencias y empaquetamiento, todos los archivos requeridos para instalar SDR# fueron partidos en dos archivos separados, sumado a otro más (rtlsdr.dll) que se encuentra disponible en la página web [WWW.OSMOCOM.ORG](http://www.osmocom.org) en <http://sdr.osmocom.org/trac/attachment/wiki/rtl-sdr/RelWithDebInfo.zip>. Este archivo y su ubicación pueden cambiar, por lo tanto verifica la página de OSMOCOM para obtener detalles.

Desde la sección Downloads de la página de SDR#, descarga la última versión de [SDR# Dev release](#) y el último [SDR# RTLSDR Plugin](#). Ambos archivos estarán en formato zip y se pueden extraer utilizando Winzip o Winrar. El contenido del zip principal debería verse algo así:



Extrae todos los archivos de este zip a la ubicación de tu agrado. Luego abre el zip del plugin RTLSDR, cuyos contenidos se verán similares a:



Extrae todos los archivos en el directorio donde instalaste los contenidos del primer zip. Notar que hay una carpeta contenida en el zip: /config. Esta carpeta contiene solamente un archivo: sdrsharp.exe.config. Mueve o copia este archivo a la carpeta principal, sobrescribiendo el archivo existente.

Luego deberás descargar el siguiente zip:

<http://sdr.osmocom.org/trac/attachment/wiki/rtl-sdr/RelWithDebInfo.zip>.

El único archivo que necesitarás se encuentra en el directorio `/x32` dentro del zip y es `rtlsdr.dll`. Copia dicho archivo al directorio de instalación de SDR#. Y eso es todo.

Los nombres de los archivos, cantidad o forma de empaquetarlos puede variar con las futuras versiones de SDR#. Por lo tanto, utiliza estas instrucciones teniendo eso en cuenta. Cualquier cambio en el procedimiento de instalación se verá reflejado aquí, así que verifica la última versión.

Una ventaja de instalar todos los archivos directamente en un directorio y no utilizar un instalador es que SDR# es completamente portátil. SDR# puede ejecutarse directamente desde un pendrive o carpeta compartida en la red. Solamente asegúrate de que todos los archivos estén en el mismo directorio y ejecuta `SDRSharp.exe`. Las actualizaciones son igual de simples: tan sólo repite los pasos con el contenido de los archivos zip de las nuevas versiones. La librería `rtlsdr.dll` no debería ser reinstalada ya que nunca se sobrescribe. No hay necesidad de desinstalar para actualizar o de cambiar la ubicación de ningún programa. Tan sólo sobrescribe los archivos por los nuevos o mueve el directorio con todo su contenido. El directorio de instalación completo también puede copiarse de máquina en máquina.

Hay un paso adicional requerido para ejecutar SDR# con dispositivos basados en RTL: instalar el driver USB *zadig*, reemplazando el suministrado por Windows. Las instrucciones completas y un link al driver pueden encontrarse en <http://rtlsdr.org/softwarewindows>. Este driver DEBE instalarse correctamente para que el dongle funcione adecuadamente.

**SDR# y SDRSharp © 2012 Youssef Touil**

Porciones del código de SDR#, incluyendo el algoritmo de corrección automática de IQ, son para uso no comercial y educativo solamente.

Todos los derechos reservados y licencias sujetas a cambios.

Documentation © 2012 Henry Forte

Traducción: Santiago Gil