

# ***EA5JQ.***

Guadarrama 2018

## ***Historias de OFV y PLL.***



**Josep**

# Índice

---

## 1. Repaso histórico.

- 1969. Antípodas con 1 W
- 1970. Rx tecnología avanzada. PLL
- 1982. TxRx 144MHz .PLL
- Artículos recientes

## 2. Objetivos.

## 3. Idea básica.

## 4. Medio Rx.

## 5. Simplificando

## 6. EL OFV

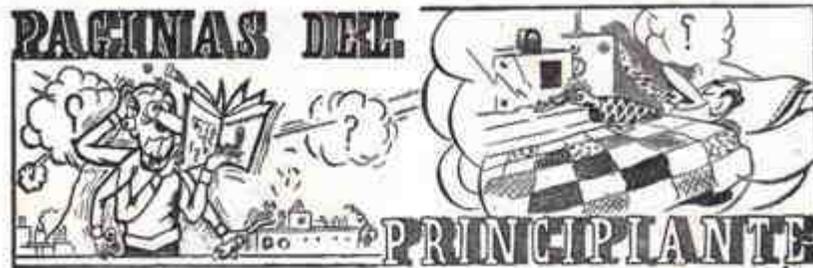
## 7. El mezclador

## 8. El PLL. Profundizando un poco

## 9. El OFV MAESTRO.

## 10. Detalles del esquema

# 1. Año 1969 Revista URE nº 204 pág. 33

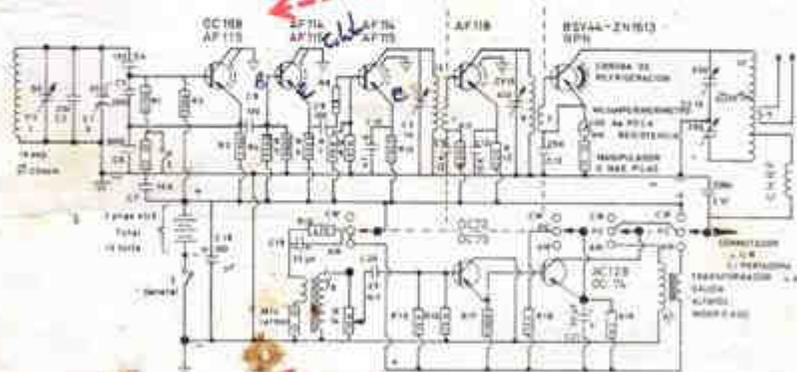


## «Los antípodas con un vatio»

Por JOSE MARIA DURAN (EA 2 CR)

Fue el pasado día 8 de junio, a las ocho de la mañana y en 14 Mc/s, cuando, terminando la ZL1AH con una estación W, contestó a mi llamada generada por un transistor alimentado con tres pilas de petaca; era un vatio

Asia, Africa, Norte y Centroamérica, que me animo a remitir a nuestra Revista detalle completo del TX, que seguro cabe en un estuche de «puros» y puede ser un primer paso para iniciarse en la emisión a transistores.



la potencia de entrada del PA y el control que me pasó John fue 419...; sorprendente; más tarde, al pasarle detalles de TX y antena Levy, etc., la respuesta fue un increíble, unido a los «congratulations» que tanto están de moda.

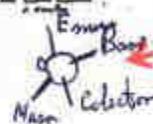
Es por este DX y otros 15 más entre

A la vista del esquema podemos dividir el conjunto en cuatro partes que pueden ser las etapas para su construcción con éxito. Y siendo cada una de ellas en sí un generador de radio capaz de salir al aire y cubrir distancias con antena adecuada.

Etapas 1.- Oscilador de frecuencia

## Los antípodas con un vatio

Manuscrito de mi padre identificando pines



- Primer OFV con transistores
- ¿Los “vatios” de transistores son mejores que los de lámparas?.
- Oscilador de 3,5MHz.
- Armónicos hasta llegar a 28MHz
- Inestabilidad asegurada a 14MHz.
- Nunca llegó a funcionar.
- Micro de carbón.

Manchas de resina, prueba irrefutable de que se “cacharreó”

# 1. Año 1970 Revista URE nº 225 pág. 771

## Radio-receptor con tecnología avanzada. Primera vez que pude ver un PLL

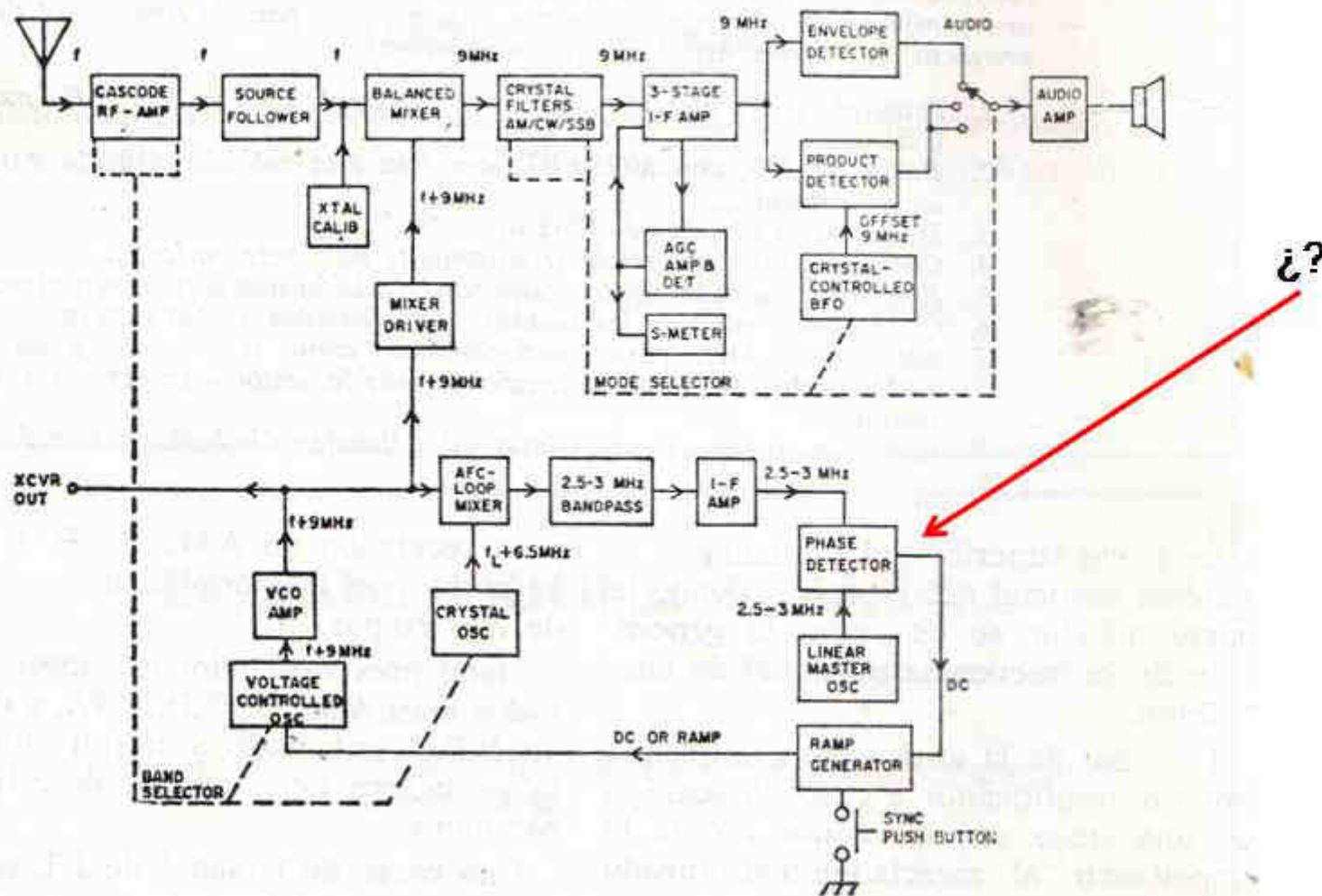
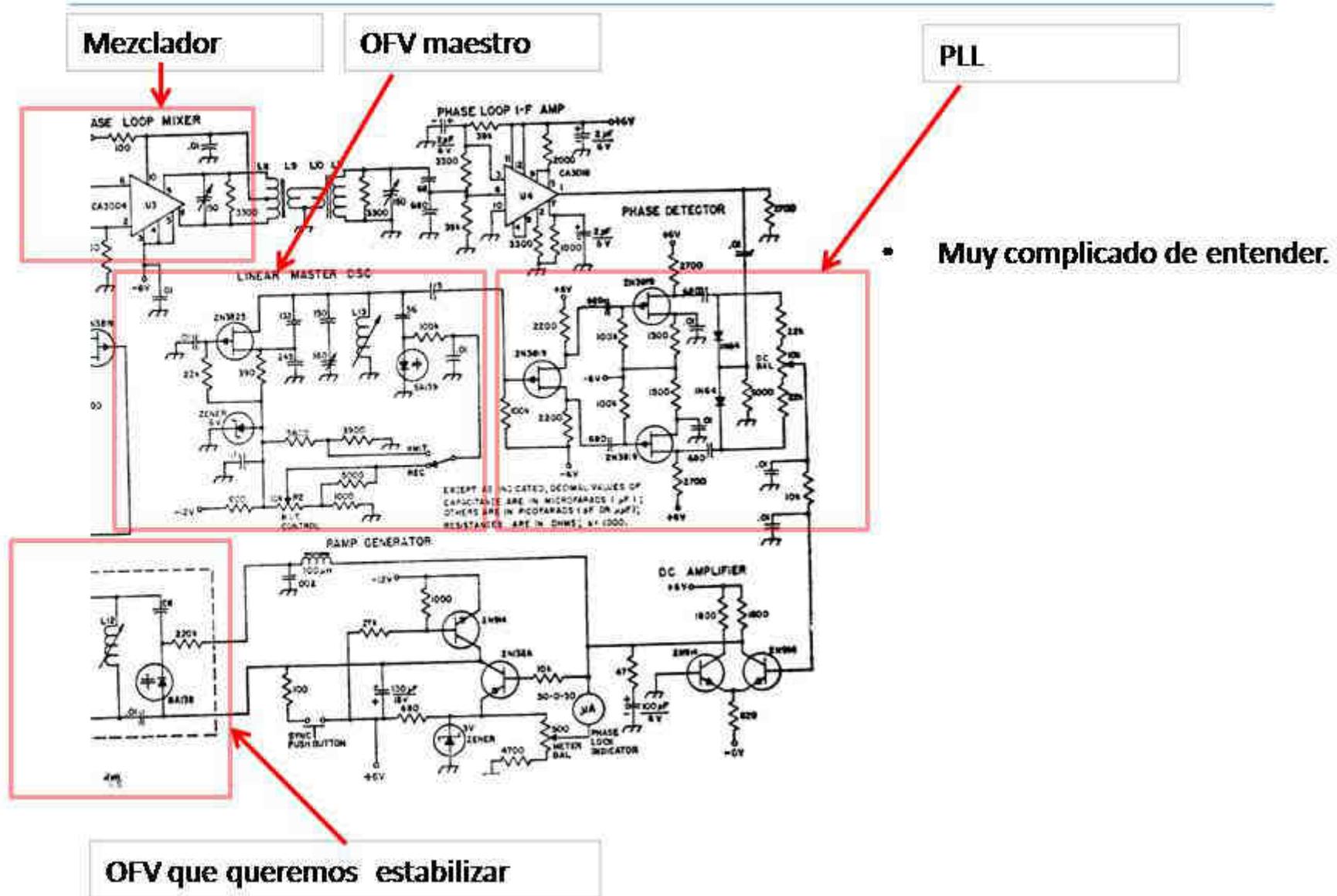


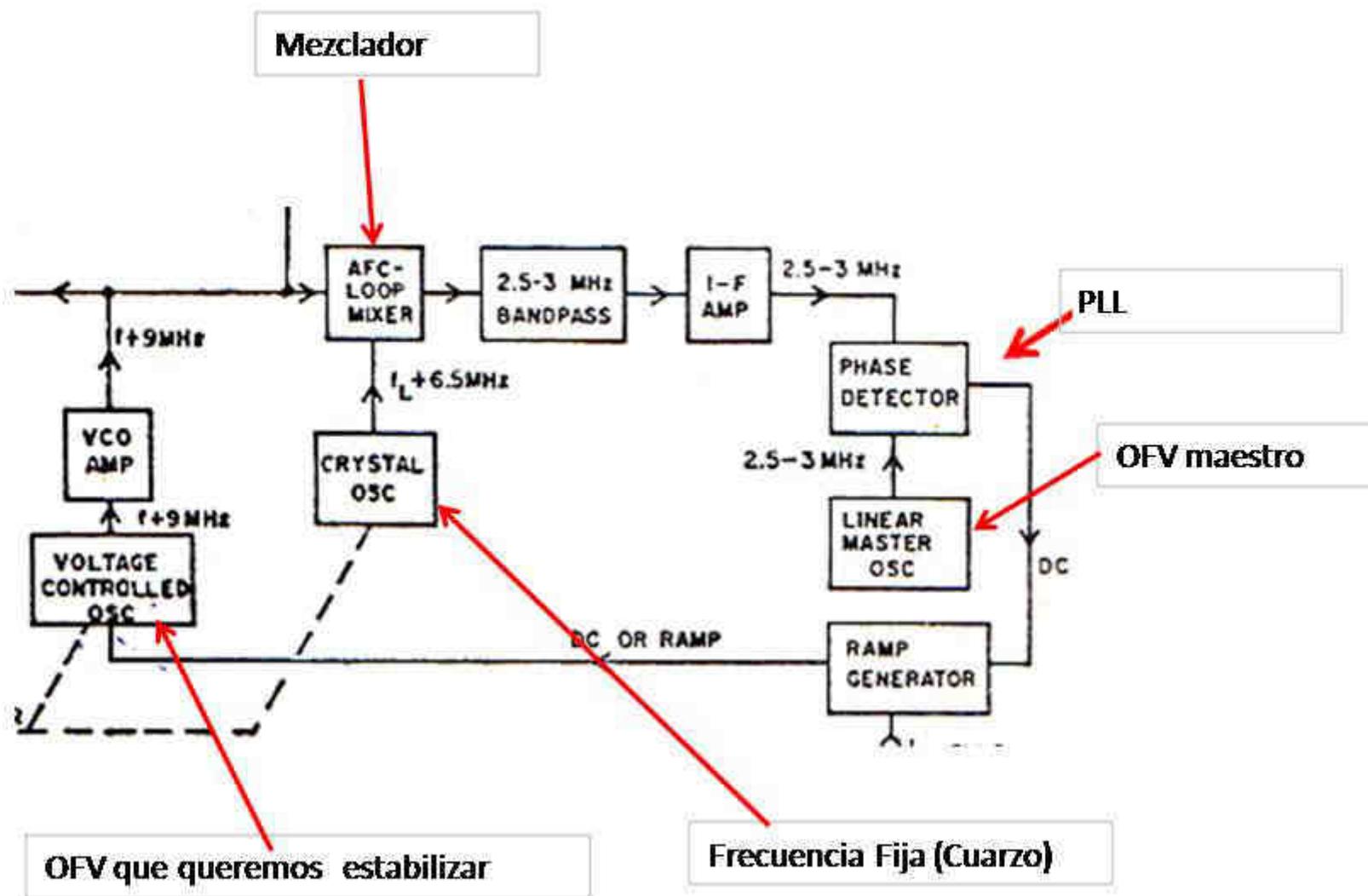
Fig. 1.—Esquema general del receptor. La frecuencia de operación en recepción son resenadas en cada grupo.  $f$  = frecuencia de recepción en megaciclos;  $fL$  = limite de frecuencia inferior del segmento de banda empleada.

# 1. Año 1970 Revista URE nº 225 pág. 771



# 1. Año 1970 Revista URE nº 225 pág 771

El esquema de bloques empieza a ser comprensible





# 1. Actualidad QU-R-PE Verano-Otoño 2017

## QU-R-PE



EA - QRP CLUB



BAJA POTENCIA Y CACHARREO

Nº 04

BOLETIN INFORMATIVO DE QRP

Verano 2017



«ESCUCHE LA CW SIN RUIDOS» - «CAMBIAR EL MODO CW A NUESTROS QRP CON SSB»  
«JUEGO CON PIXES - CHINOS» - «REVISTA DE KITS»  
«ANTENAS DE SOBREMESA Y SALÓN PARA 144 MHz. Open Lira (& Open Sleeve)»  
«AMPLIFICADOR PARA DDS BASADO EN AD9850» - «NOTICIAS DEL CLUB»  
«TIENDA QRP»

Página Web: <http://www.eaqrp.com>

## QU-R-PE



BAJA POTENCIA Y CACHARREO

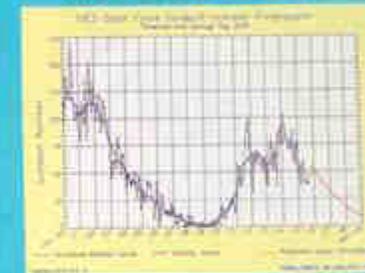
[www.eaqrp.com](http://www.eaqrp.com)

Boletín Informativo de QRP

Nº 05

Otoño 2017

Temas de este 2017  
2016-11 - 2017-10



### Propagación y Actividad Solar: (Manchas Solares)

(Artículo: Cómo interpretar los índices de propagación)

- QRP estabilizado por PLL (Parte 2: Aplicación)
- Detectar el ruido
- Antena María
- Revista de QRP
- Cómo interpretar los índices de propagación
- Transceptor Tuner. Etapa de entrada
- El ABC de los arbores. La importancia de la BOE en HF y en VHF
- Añadir el modo CW a nuestros QRP's con SSB
- Módulo auxiliar para equipos QRP sencillos
- Noticias del Club
- Tienda del Club

En este número:

# 1. Actualidad URE 2018

Experimentación y cacharreo

## Transmisor QRP FM para 144MHz con Xtales de CB



Daniel Catalán, EA5AAY  
Juanjo Pastor, EC5ACA, ea5aay@gmail.com

El siguiente artículo describe la construcción de un simple transmisor de FM para la banda de 144 MHz a partir de la utilización de cristales de cuarzo empleados para la banda de CB. El transmisor que aparece en este escrito utiliza un Xtal recuperado de un viejo *walkie talkie* de juguete, de 27.225 MHz que se corresponde con el canal 22 de CB. Con el se obtiene una salida muy estable en 145.350 MHz.

El objetivo de este artículo es el de tener un pequeño transmisor experimental, fácil de implementar y ajustar con el fin de que el lector pueda experimentar en proyectos de VHF.

Con esta idea que ya llevaba años en ponerla en practica decidí construir este transmisor.

La idea base de partida fue tomada de un artículo de una vieja revista de *CQ Radlimateur* del año 1987. Concretamente es un manual escrito por EA3PD, en su sección titulada "Mundo de las Ideas".

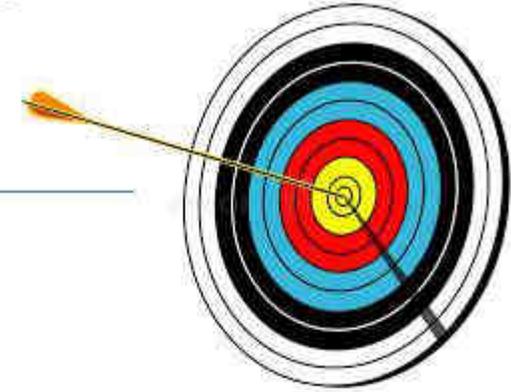


Foto 1. Prototipo en fase inicial de ajuste



## 2. Objetivos

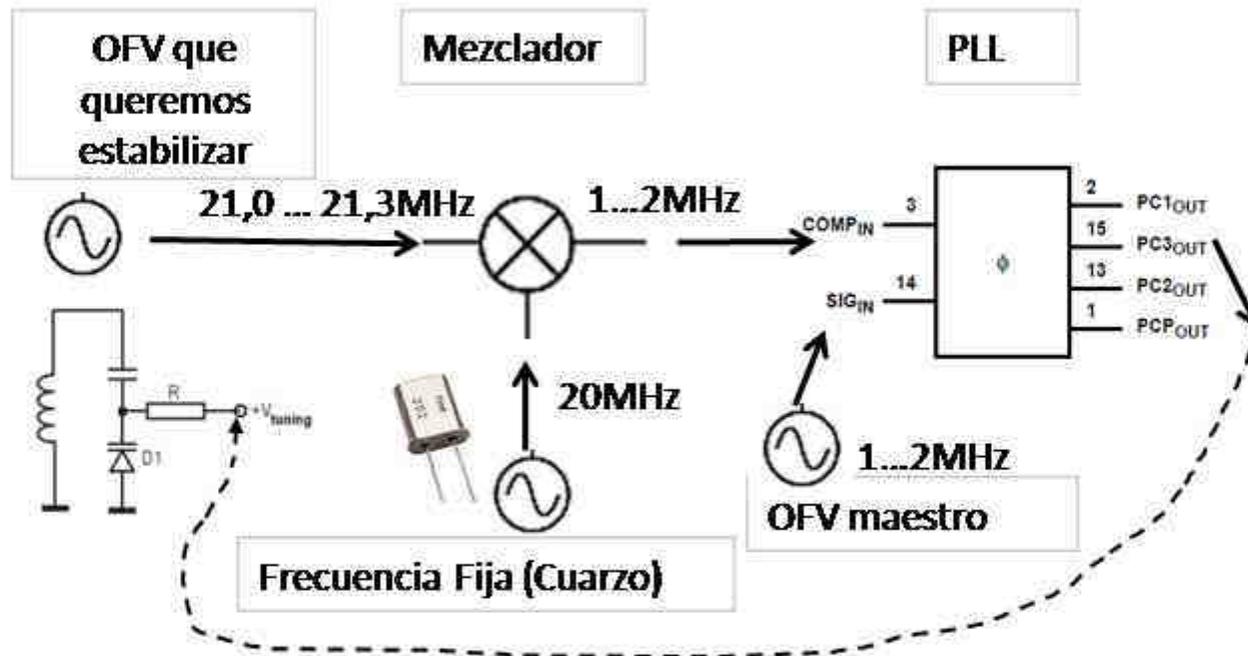
---



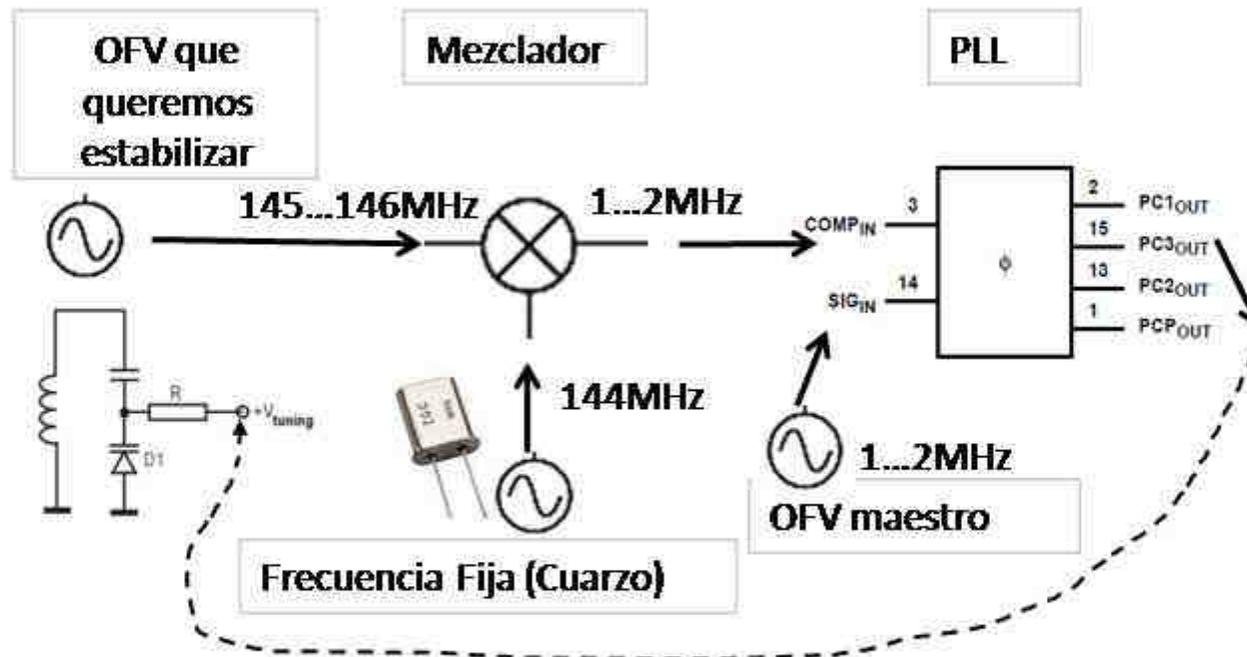
- **Aprender algo más sobre PLL (la bestia desconocida).**
- **Diseñar un OFV analógico estable entre 3 y 200MHz.**
- **Estabilizar un OFV de un equipo antiguo que patina.**
- **Pasar un rato aprendiendo.**

### 3. Idea básica. Sirve para cualquier frecuencia

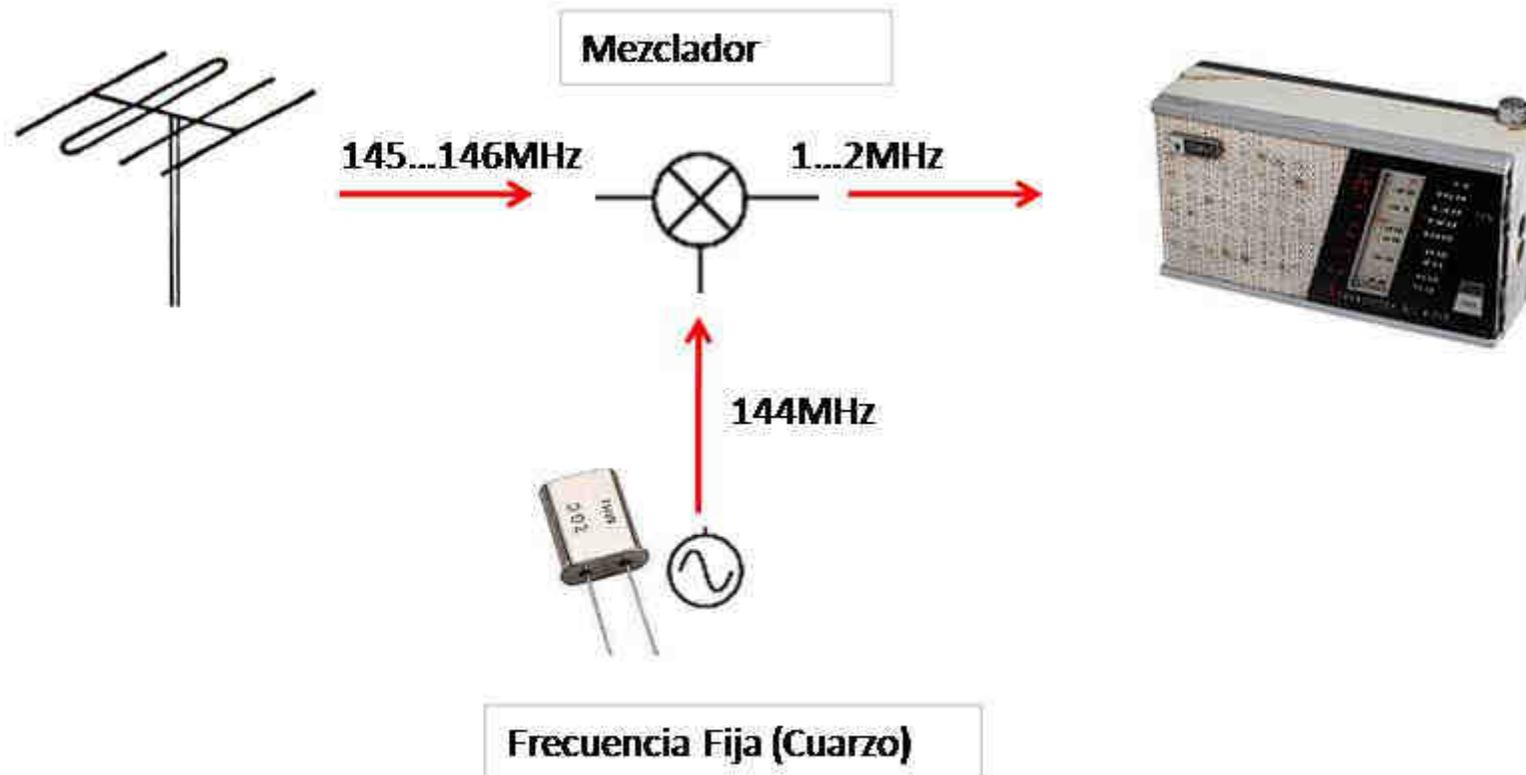
---



### 3. Idea básica. Sirve para cualquier frecuencia

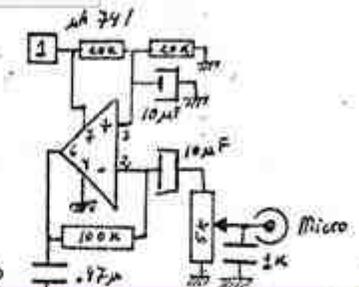
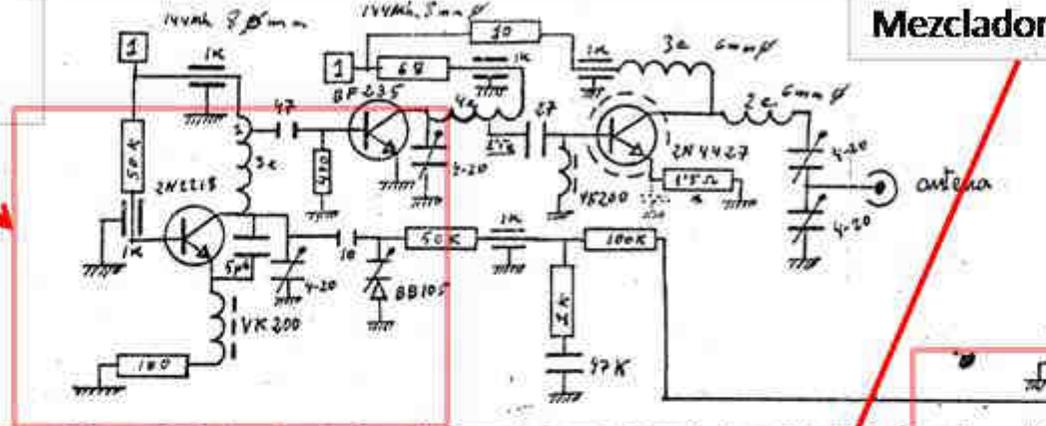


## 4. Tenemos medio Rx ya hecho

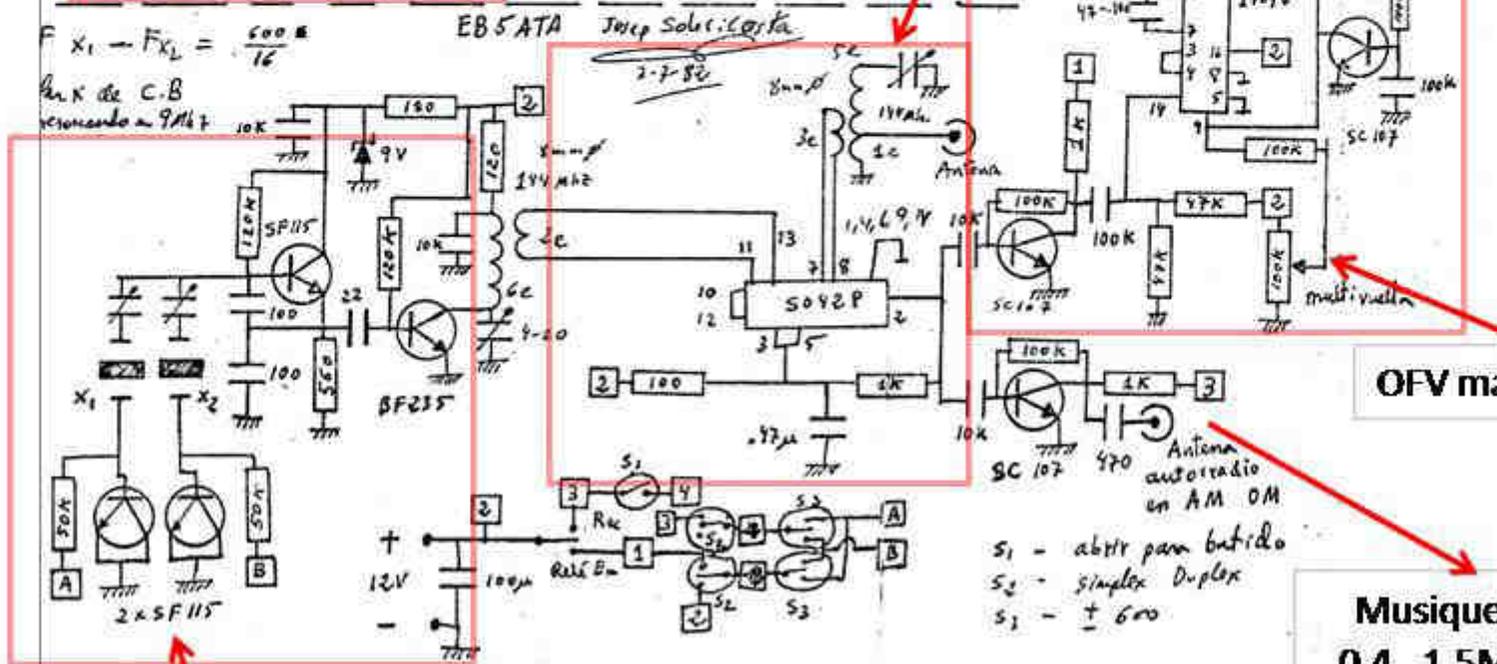


# 4. EB5ATA. Josep en 1982. TxRx para 144MHz. FM

OFV que queremos estabilizar



$$F_{X1} - F_{X2} = \frac{600 \text{ K}}{16}$$
 Par K de C.B  
 resonando a 9MHz



Frecuencia Fija (Cuarzo)

Musiquero  
0.4...1.5MHz  
AM

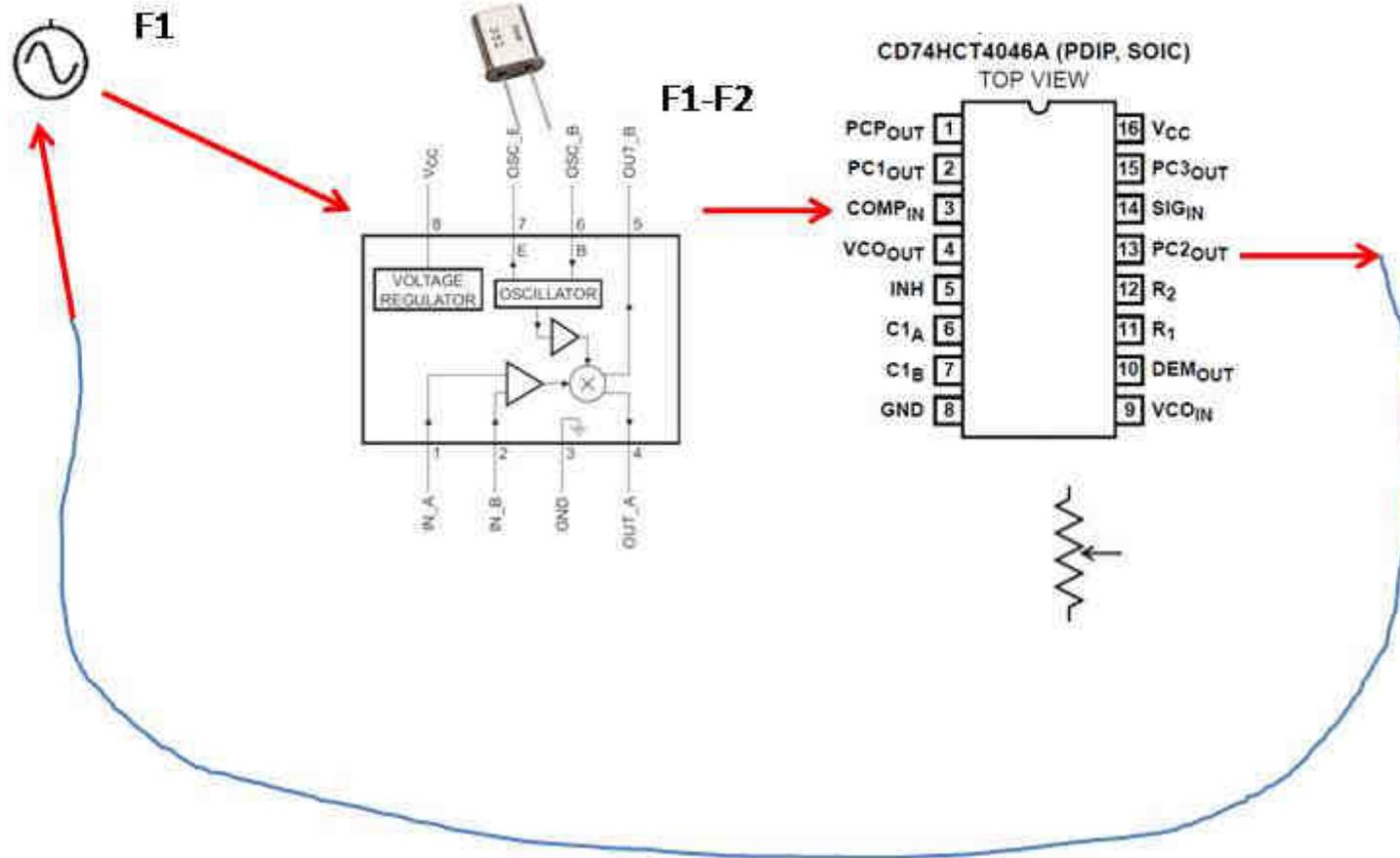
# 5. Simplificando y poniendo nombres

SA602 ( 612)

OFV que queremos estabilizar

Mezclador + Oscilador (F2)

PLL+OFV maestro

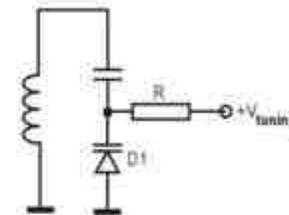


## 6. El OFV

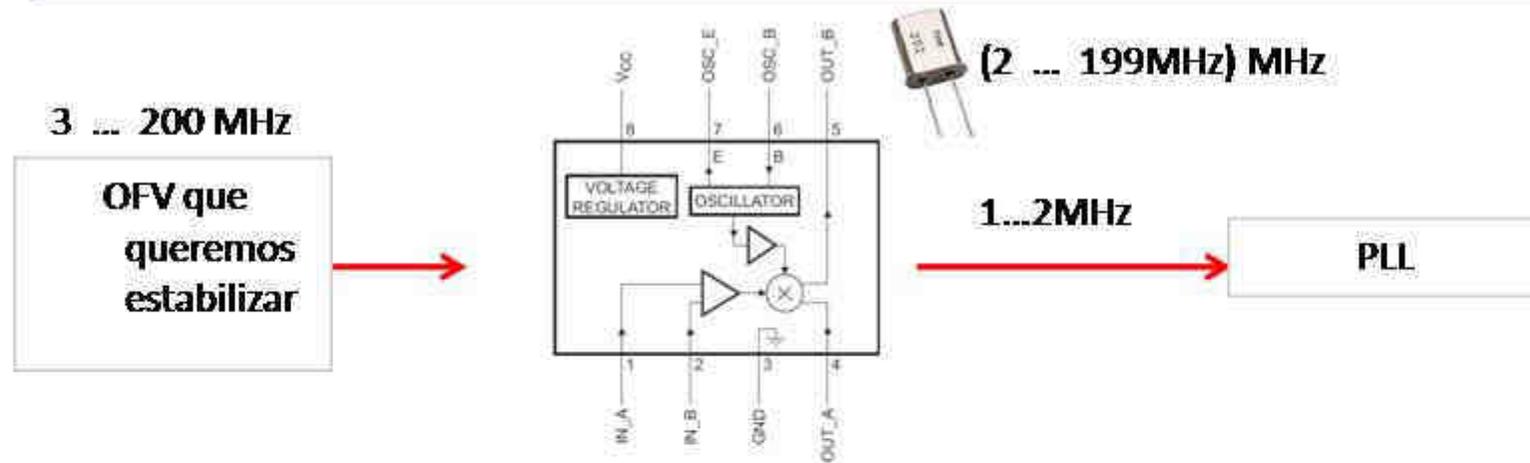
---

### Posibilidades:

1. Ya existente y se pretende estabilizarlo.
2. Diseñado desde el principio
3. Frecuencia de entre 3 y 200MHz !!!!!
4. Nivel de señal... basta con unos poco mV.
5. Tener una entrada de tensión 0...5V que modifique su frecuencia dentro del rango de trabajo que se necesite con un pequeño margen de seguridad añadido. Ejemplo para 40m el OFV debería poder variar entre 6950 a 0Vcc y 7250 kHz a 5Vcc de la señal de control.



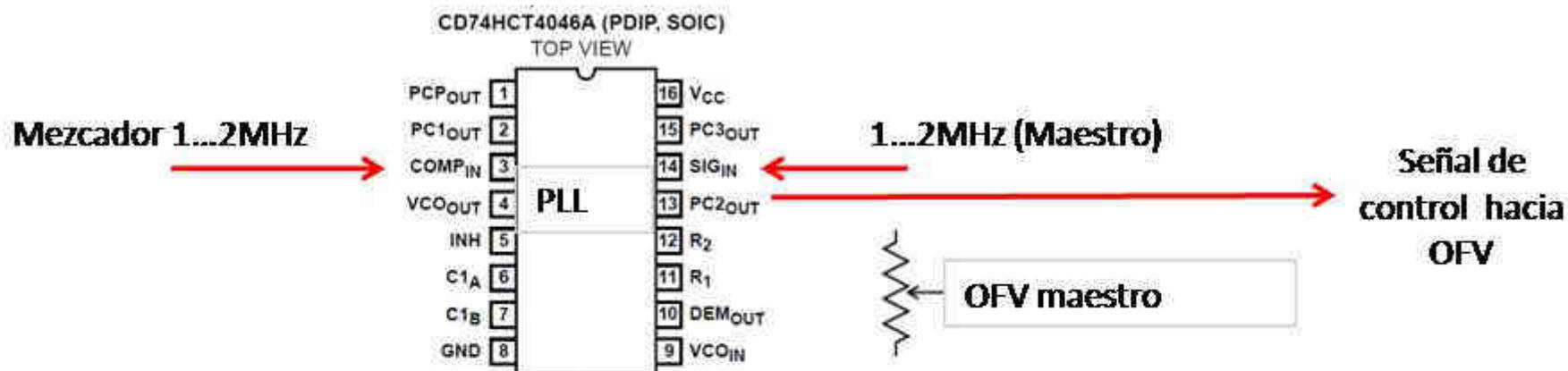
## 7. Mezclador. SA602 ( 612) el clásico



### Oscilador a cuarzo:

1. Es el que da la estabilidad al circuito y “baja” la frecuencia de trabajo a 1...2MHz para hacer la comparación en el PLL
2. Con cuarzo no se pasa de 48MHz... pero sirven los armónicos. Un cuarzo de 16MHz trabajando al 3º armónico 48MHz... sirve para 144MHz ( 9º armónico)

## 8. PLL. 4046



### El corazón

1. Compara la frecuencia de salida del mezclador y un oscilador MAESTRO de referencia.
2. Genera ( magia ) una señal de control 0...5Vcc la justa para que las dos frecuencia de entrada ( maestro y del mezclador) sean iguales.

## 8. PLL. 4046. Profundizando en la bestia

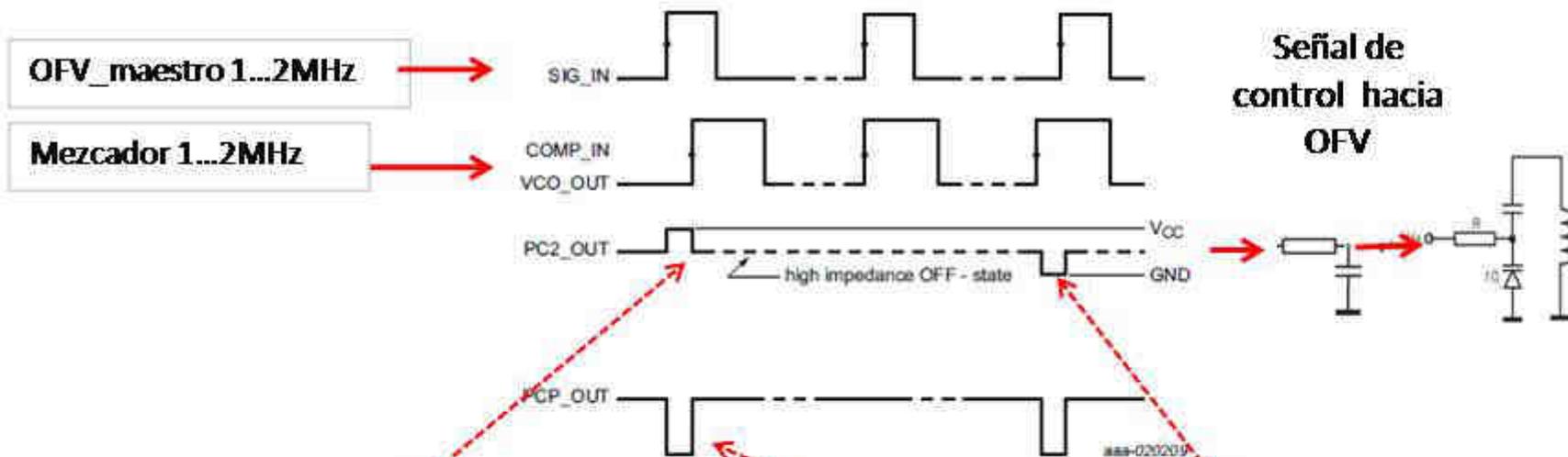
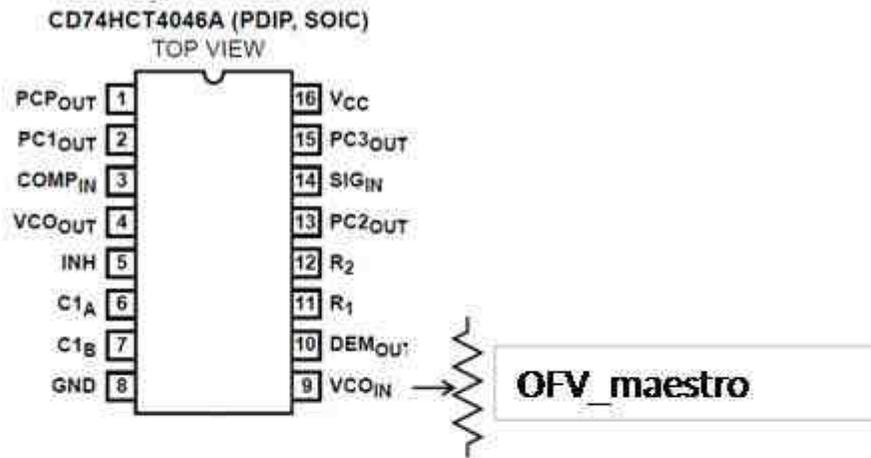


Fig 8. Typical waveforms for PLL using phase comparator 2; loop-locked at  $f_0$

1. Si la señal de OFV\_maestro llega antes que la del mezclador se genera un pulso (+) que carga el condensador de realimentación. Y de paso enciende un led
2. Si las dos señales llegan al mismo tiempo... no cambia nada.
3. Si la señal de OFV\_maestro llega después que la del Mezclador se genera un pulso (-) que DESCarga el condensador de realimentación. Y de paso enciende un led
4. El led TESTIGO apagado es buena señal de que están en fase. Si se ilumina... algo va mal.

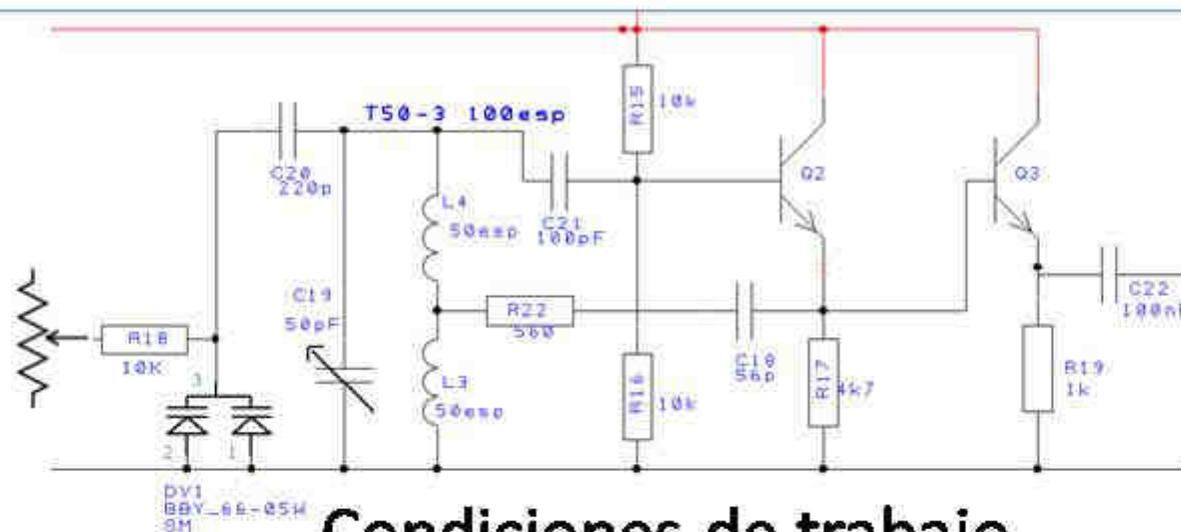
## 9. OFV\_Maestro, 4046



### UN desastre

1. Utilizar el OFV del propio chip no es buena idea.
2. La deriva térmica lo echa todo a perder.
3. Descartar esta opción, aunque es muy atractiva. Solo 1 C y 2 R.

## 9. OFV Maestro. Clásico



### Condiciones de trabajo

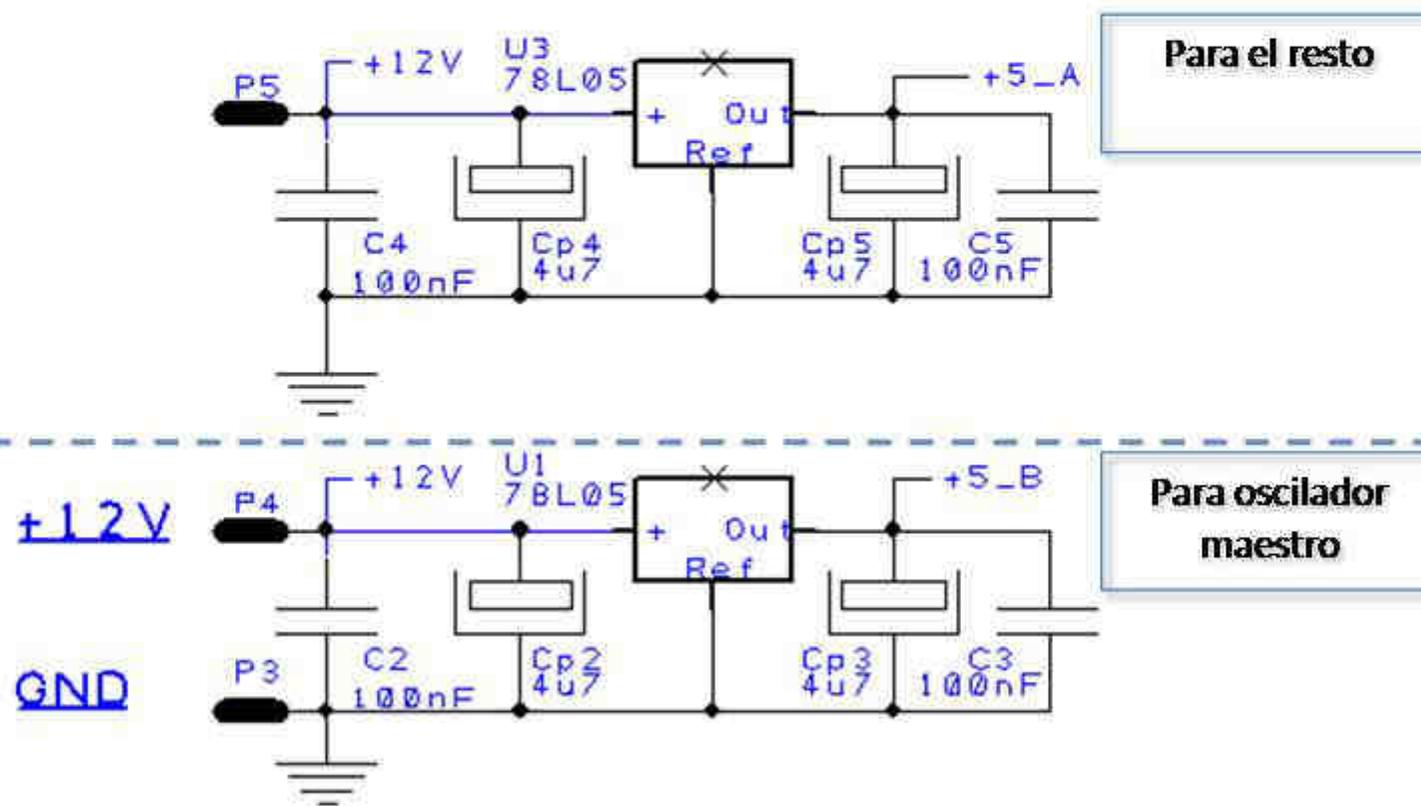
1. Que no pase corriente continua por la inductancia. Calor=0.
2. Baja potencia en el transistor= poca generación de calor.
3. Condensadores NPO. Sin deriva térmica.
4. Alimentación estabilizada.
5. Margen de trabajo 0.95 ... 1.25MHz. Ajustable.
6. Toroide de bajo coeficiente térmico.
7. Insensible a variaciones de tensión de alimentación.

## 9. Problemas y soluciones

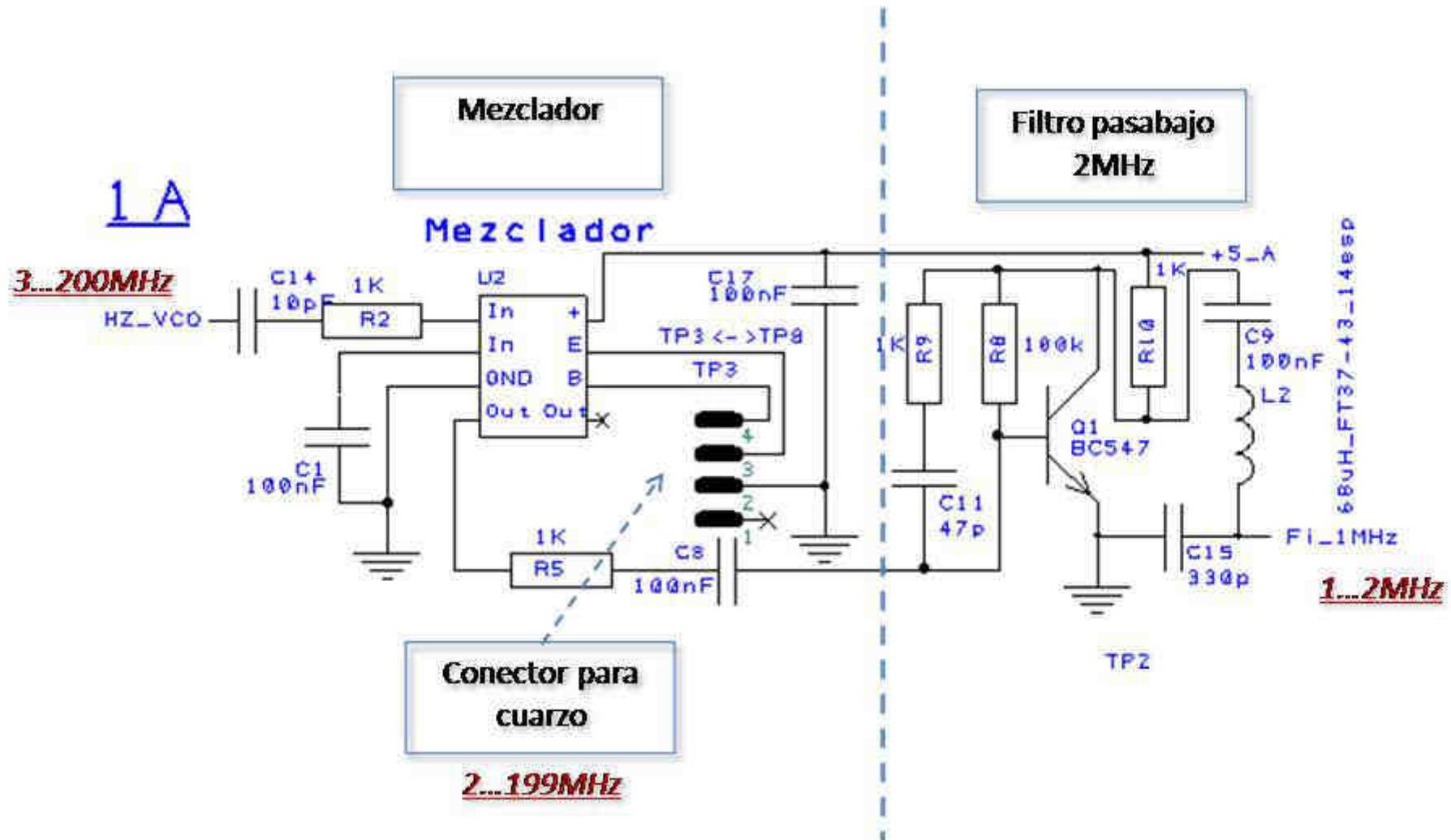
---

1. Lo ya comentado del oscilador del 4046.
2. LM317. NO regula suficiente. 78L05
3. El Varicap da poca variación de frecuencia en 3,5MHz y demasiada a partir de 21MHz. Arghhhhh
4. Ruido...ruido ruido, LED. Condensador más valor
5. Una bobina y un cuarzo para cada frecuencia. Enchufables.
6. Conmutador de cruce para + o – frecuencia. Doble puente.
7. Inductancia elevada para 1MHz .... Aguja de pescador.
8. Armónicos.... Cuidado.
9. Ajuste de margen. Potenciómetros extra

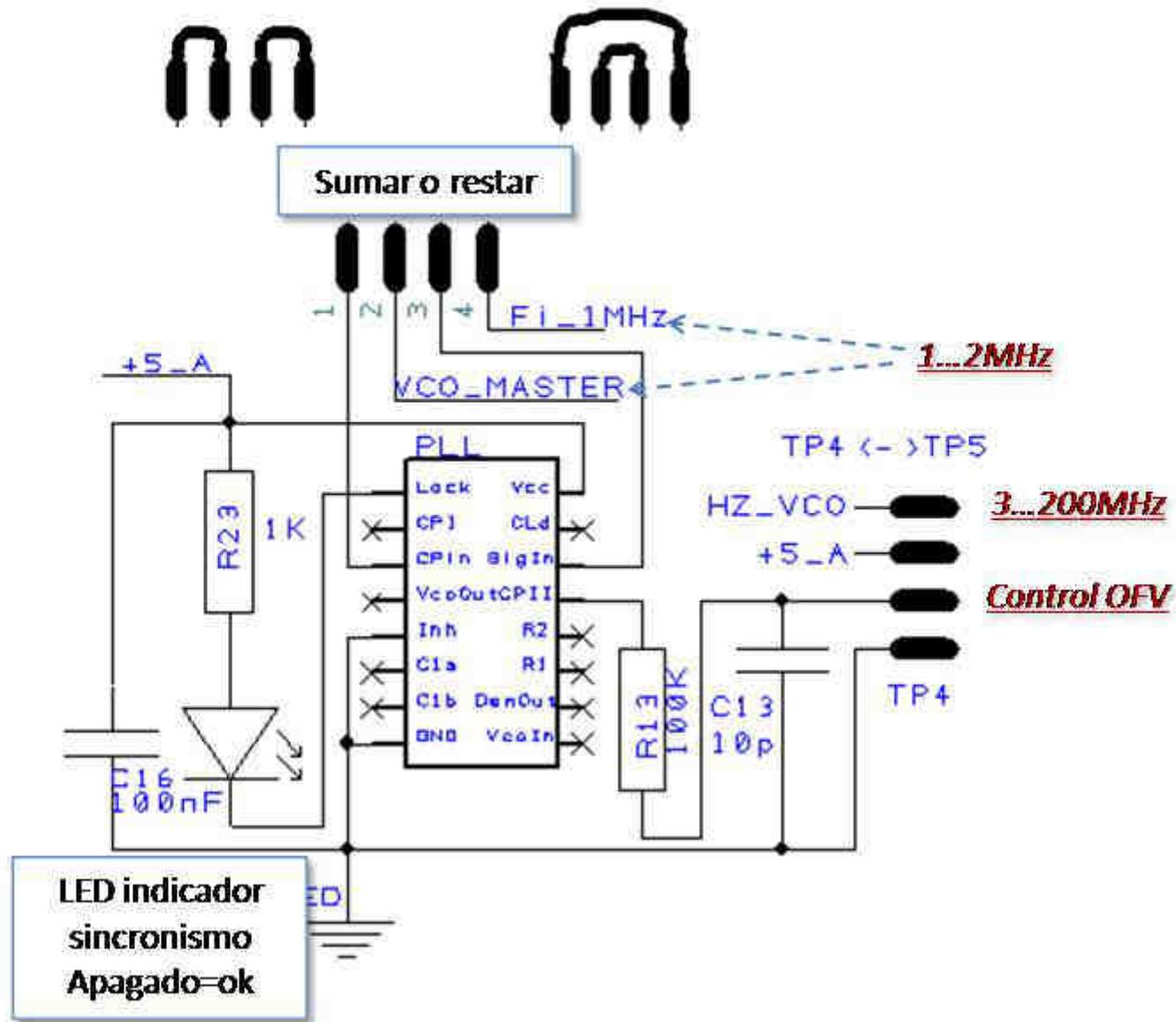
## 10. Detalles del esquema. Fuentes de alimentación



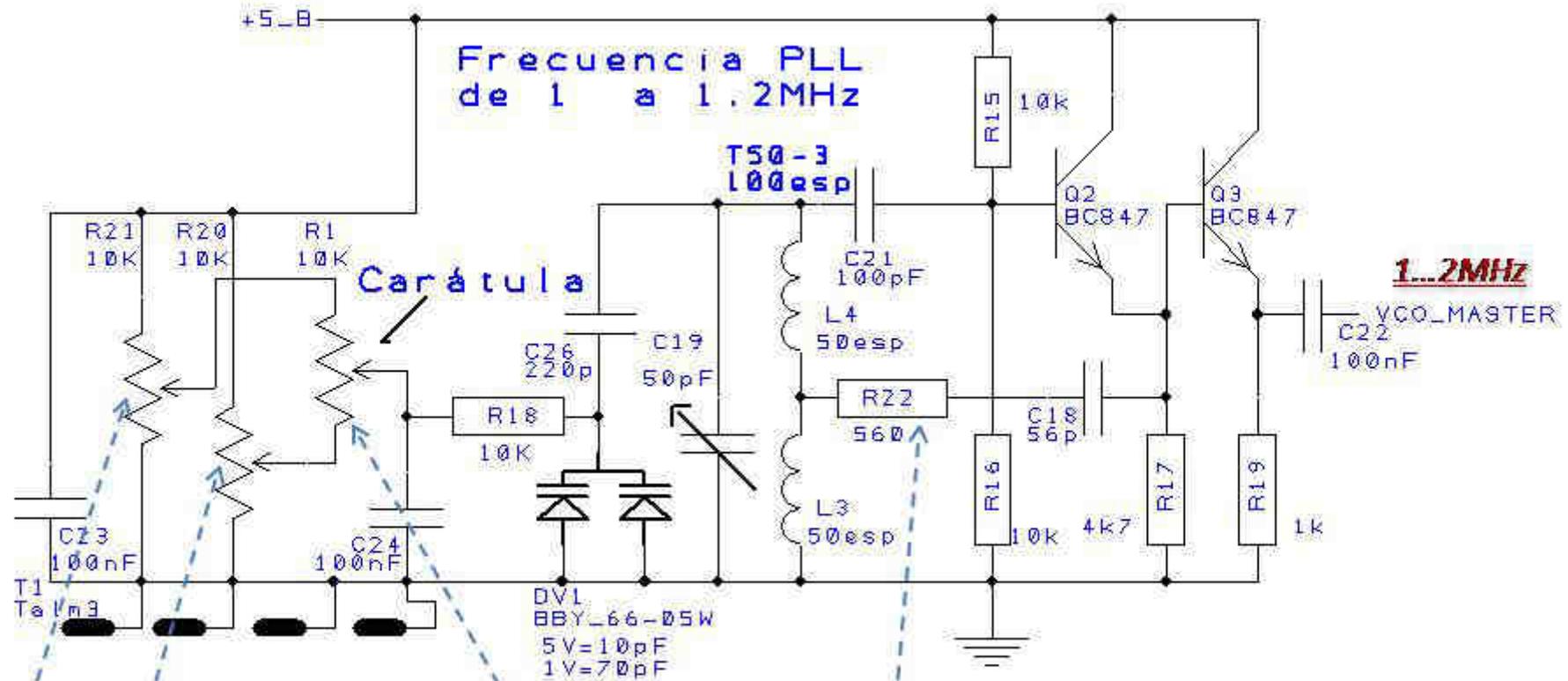
# 10. Mezclador y filtro pasabajo



# 10. PLL y led monitor de sincronismo



# 10. Oscilador maestro

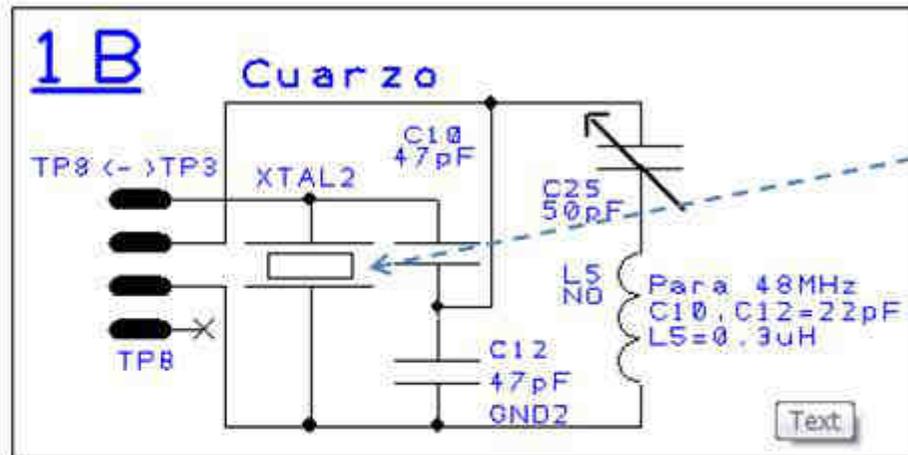


**Ajuste de límites de frecuencia del maestro**

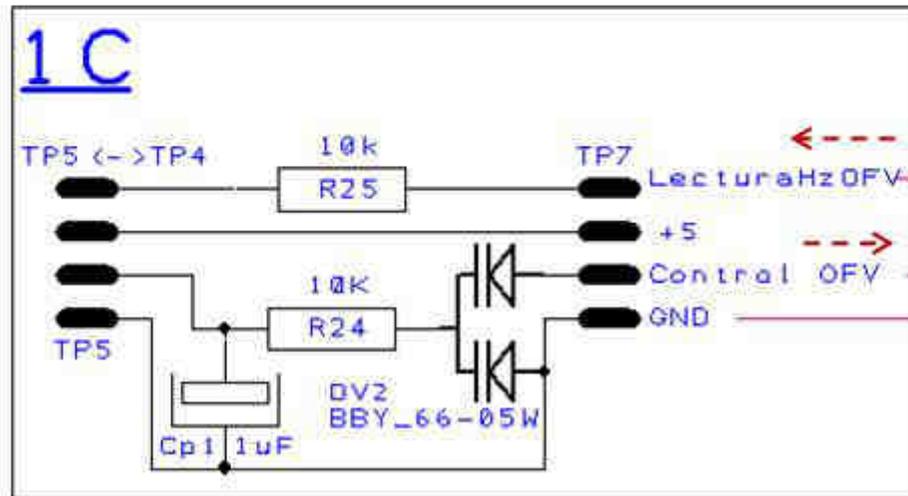
**Frecuencia del maestro. Multivuelta en carátula**

**Ajuste experimental para buen arranque y calidad de onda**

# 10. Cuarzo y realimentación (varicap)



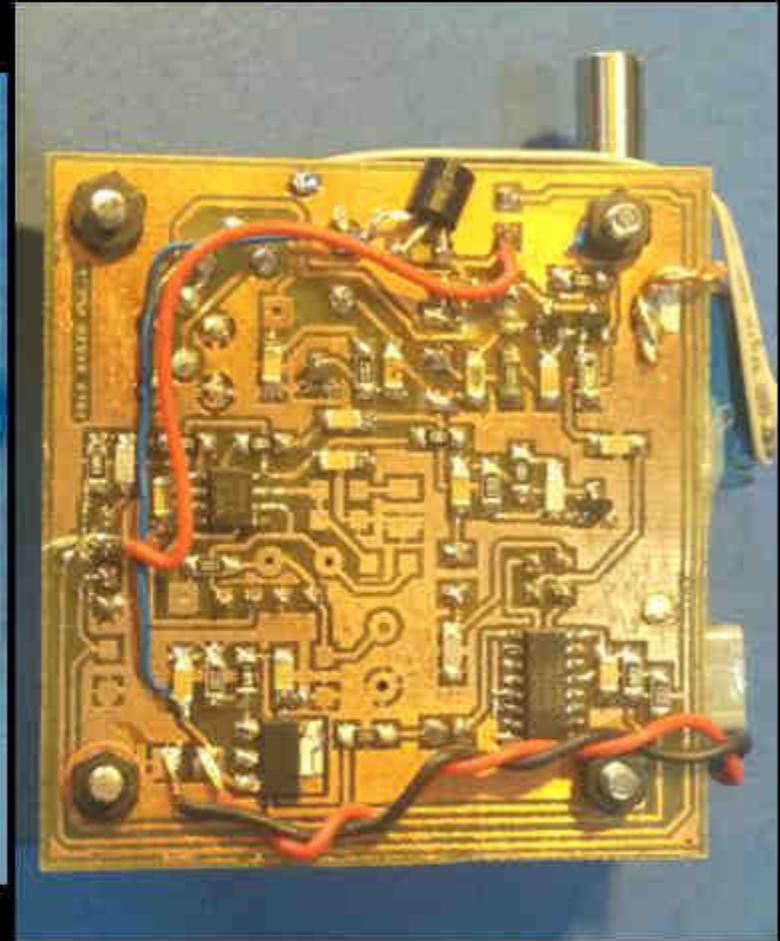
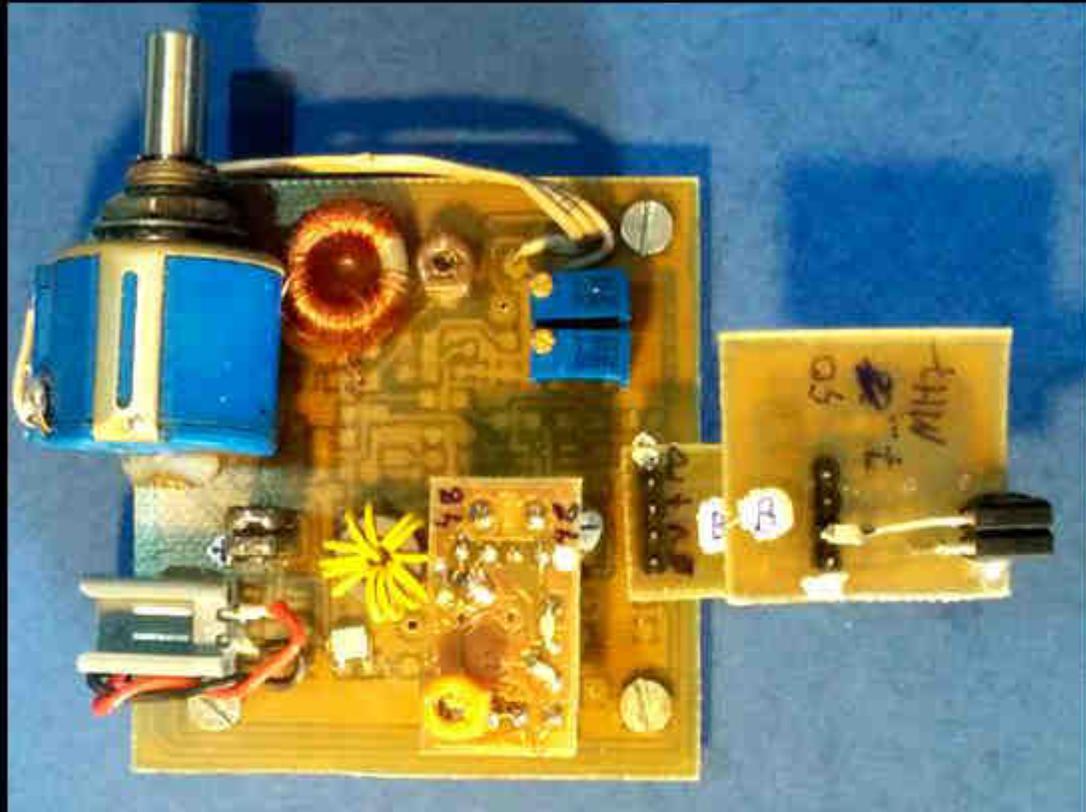
**1MHz por  
debajo o por  
encima de**

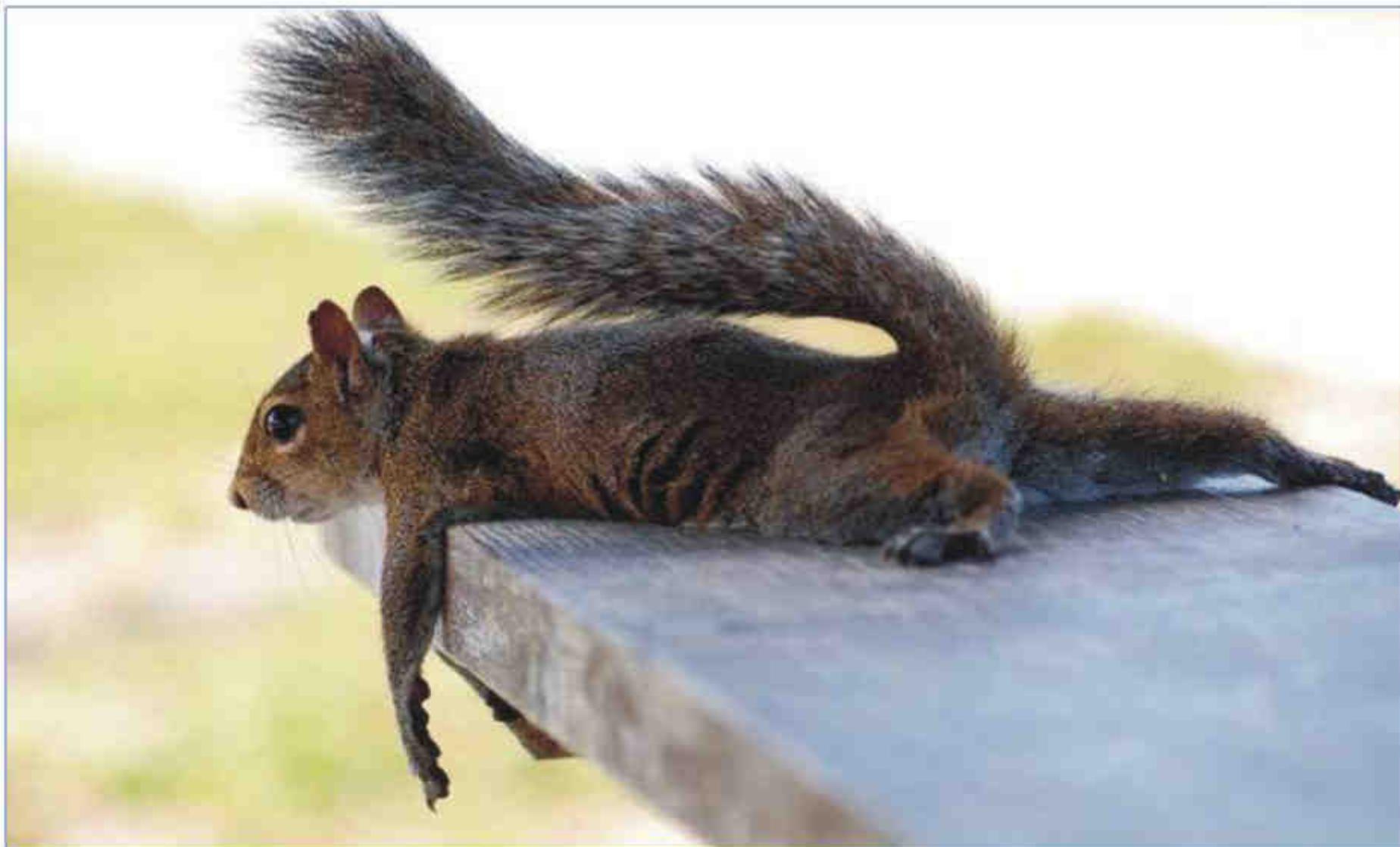


**3...200MHz**



# 10. PCB





Gracias por vuestra atención. Josep.