

# Receptor de radio definido por software

Carlos M. Pérez Penichet

Complementos de electrónica, 2010

# Contenido

## 1 Introducción

Definición de radio definido por software

Objetivos

Nociones sobre la recepción de radio

## 2 Dispositivo de hardware

Radio basado en CXA1019

Amplificador de frecuencia intermedia

## 3 Demodulación por software

Necesidad de paralelismo

Detector de envolvente

Detector síncrono

Detector de cuadratura

## 4 Perspectivas

Sintonía por software

# Radio definido por software (SDR)

Se refiere a un transmisor/receptor de radio cuyos parámetros fundamentales están definidos en software y cuyos aspectos operacionales principales pueden ser reconfigurados con un simple cambio de dicho software.

# Objetivos

- 1 Acondicionar una señal de radio para ser digitalizada con una tarjeta de adquisición.
  - Extraer la señal de frecuencia intermedia de AM de un sintonizador de radio comercial.
  - Amplificar la señal antes mencionada.
- 2 Demodular y filtrar la señal adquirida de modo que sea posible reproducirla por los altavoces de una computadora.
- 3 Instrumentar un sistema de control automático de ganancia para maximizar el rango dinámico de recepción.
  - Construir un amplificador de ganancia variable.

# Objetivos

- 1 Acondicionar una señal de radio para ser digitalizada con una tarjeta de adquisición.
  - Extraer la señal de frecuencia intermedia de AM de un sintonizador de radio comercial.
  - Amplificar la señal antes mencionada.
- 2 Demodular y filtrar la señal adquirida de modo que sea posible reproducirla por los altavoces de una computadora.
- 3 Instrumentar un sistema de control automático de ganancia para maximizar el rango dinámico de recepción.
  - Construir un amplificador de ganancia variable.

# Objetivos

- 1 Acondicionar una señal de radio para ser digitalizada con una tarjeta de adquisición.
  - Extraer la señal de frecuencia intermedia de AM de un sintonizador de radio comercial.
  - Amplificar la señal antes mencionada.
- 2 Demodular y filtrar la señal adquirida de modo que sea posible reproducirla por los altavoces de una computadora.
- 3 Instrumentar un sistema de control automático de ganancia para maximizar el rango dinámico de recepción.
  - Construir un amplificador de ganancia variable.

# Objetivos

- 1 Acondicionar una señal de radio para ser digitalizada con una tarjeta de adquisición.
  - Extraer la señal de frecuencia intermedia de AM de un sintonizador de radio comercial.
  - Amplificar la señal antes mencionada.
- 2 Demodular y filtrar la señal adquirida de modo que sea posible reproducirla por los altavoces de una computadora.
- 3 Instrumentar un sistema de control automático de ganancia para maximizar el rango dinámico de recepción.
  - Construir un amplificador de ganancia variable.

# Objetivos

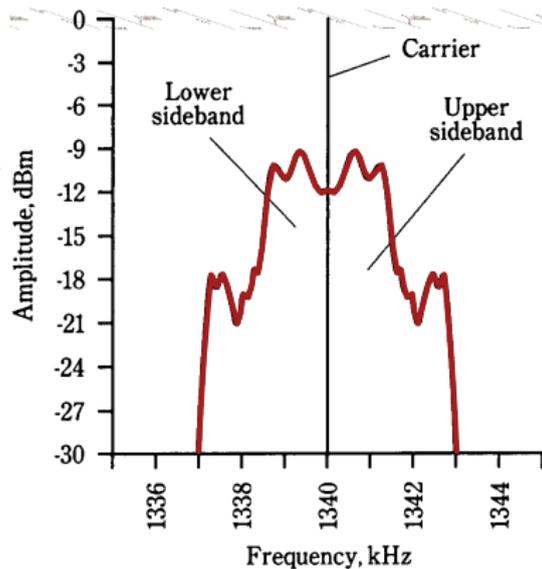
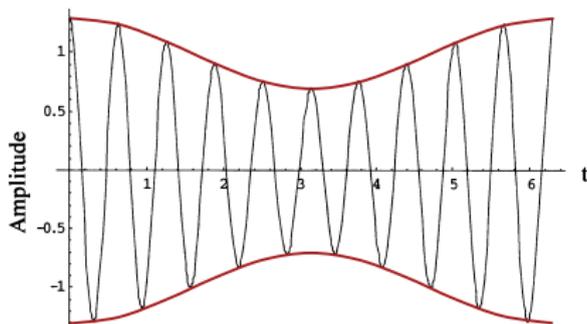
- 1 Acondicionar una señal de radio para ser digitalizada con una tarjeta de adquisición.
  - Extraer la señal de frecuencia intermedia de AM de un sintonizador de radio comercial.
  - Amplificar la señal antes mencionada.
- 2 Demodular y filtrar la señal adquirida de modo que sea posible reproducirla por los altavoces de una computadora.
- 3 Instrumentar un sistema de control automático de ganancia para maximizar el rango dinámico de recepción.
  - Construir un amplificador de ganancia variable.

# Objetivos

- 1 Acondicionar una señal de radio para ser digitalizada con una tarjeta de adquisición.
  - Extraer la señal de frecuencia intermedia de AM de un sintonizador de radio comercial.
  - Amplificar la señal antes mencionada.
- 2 Demodular y filtrar la señal adquirida de modo que sea posible reproducirla por los altavoces de una computadora.
- 3 Instrumentar un sistema de control automático de ganancia para maximizar el rango dinámico de recepción.
  - Construir un amplificador de ganancia variable.

# Modulación de amplitud (AM)

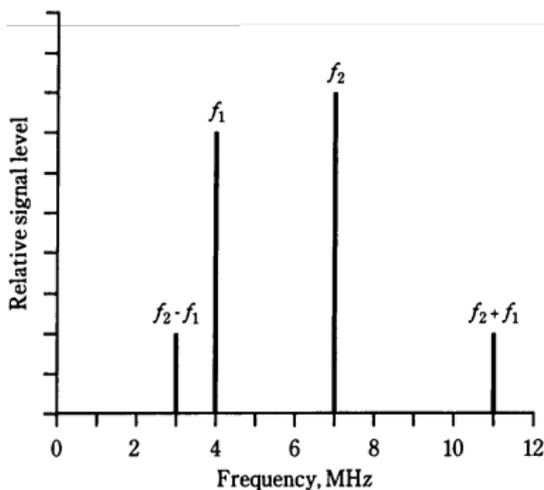
$$S_{AM}(t) = M(t)\cos(\omega_c t)$$



# Receptor superheterodino

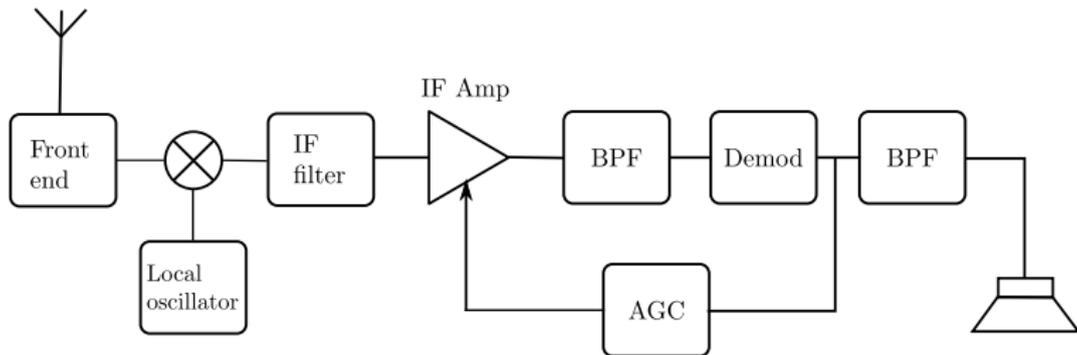
## Principio heterodino

$$\cos(2\pi f_1 t) \cos(2\pi f_2 t) = \frac{1}{2} \cos(2\pi(f_1 + f_2)t) + \frac{1}{2} \cos(2\pi(f_2 - f_1)t)$$





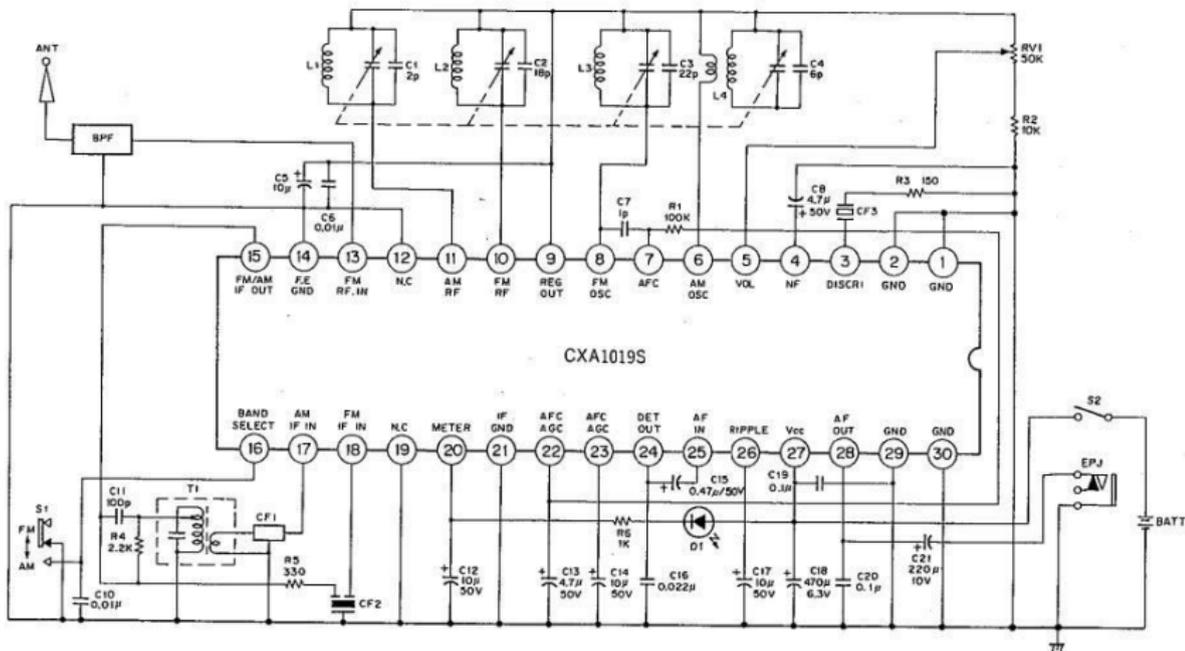
# Esquema general





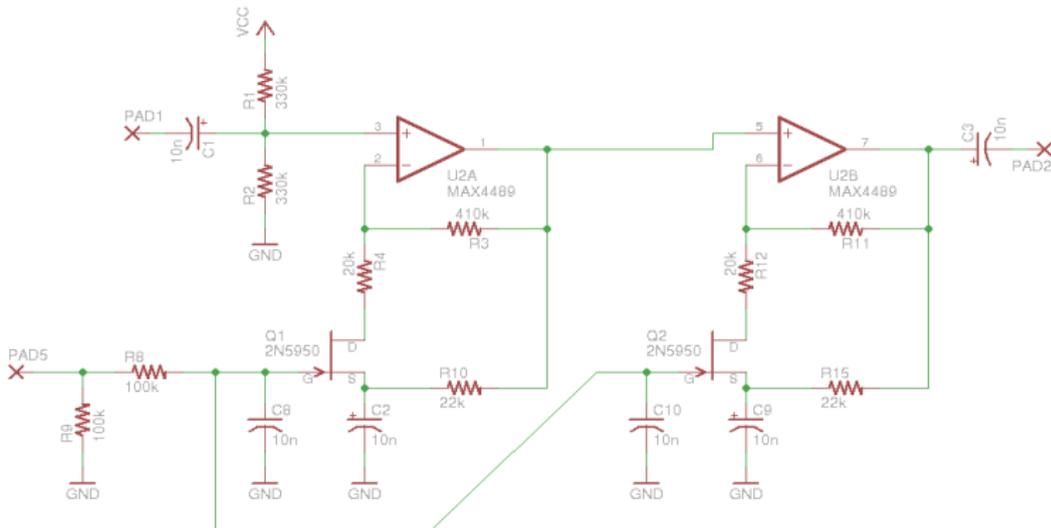
Radio basado en CXA1019

## Radio basado en CXA1019



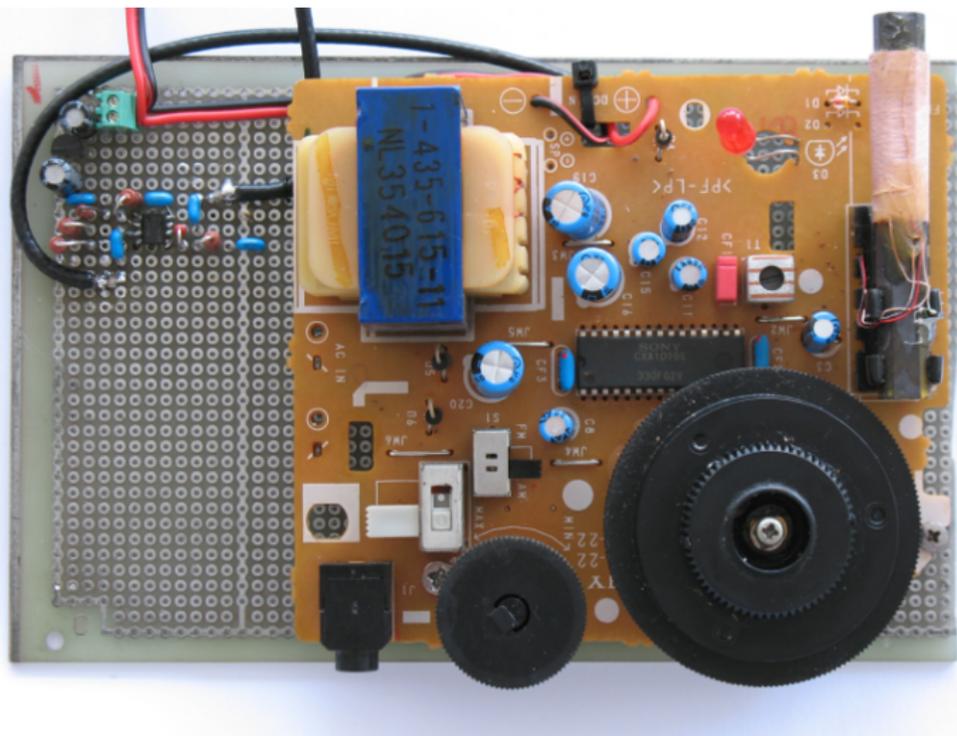
## Amplificador de frecuencia intermedia

## Amplificador de frecuencia intermedia variable

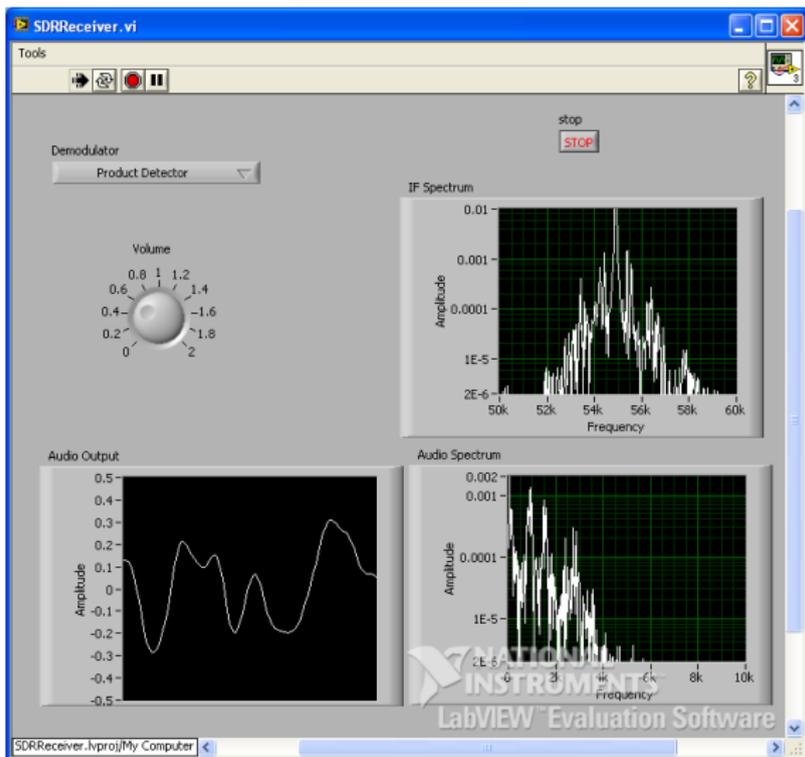


Amplificador de frecuencia intermedia

# Amplificador de frecuencia intermedia variable

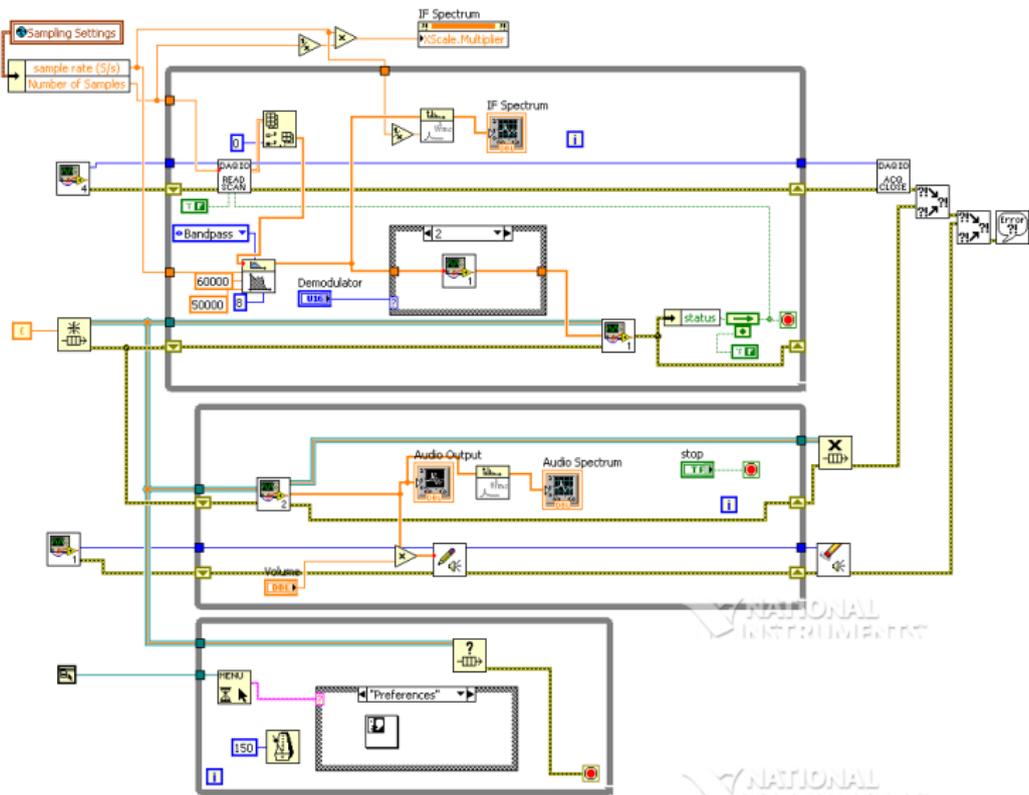


# Demodulación por software mediante LabVIEW

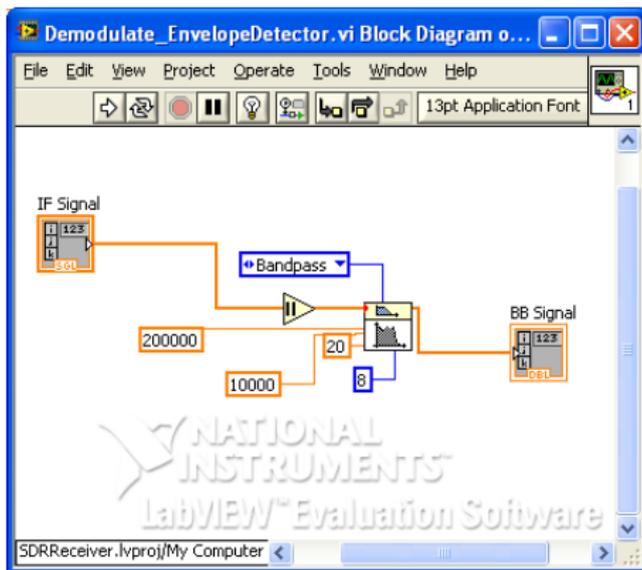


Necesidad de paralelismo

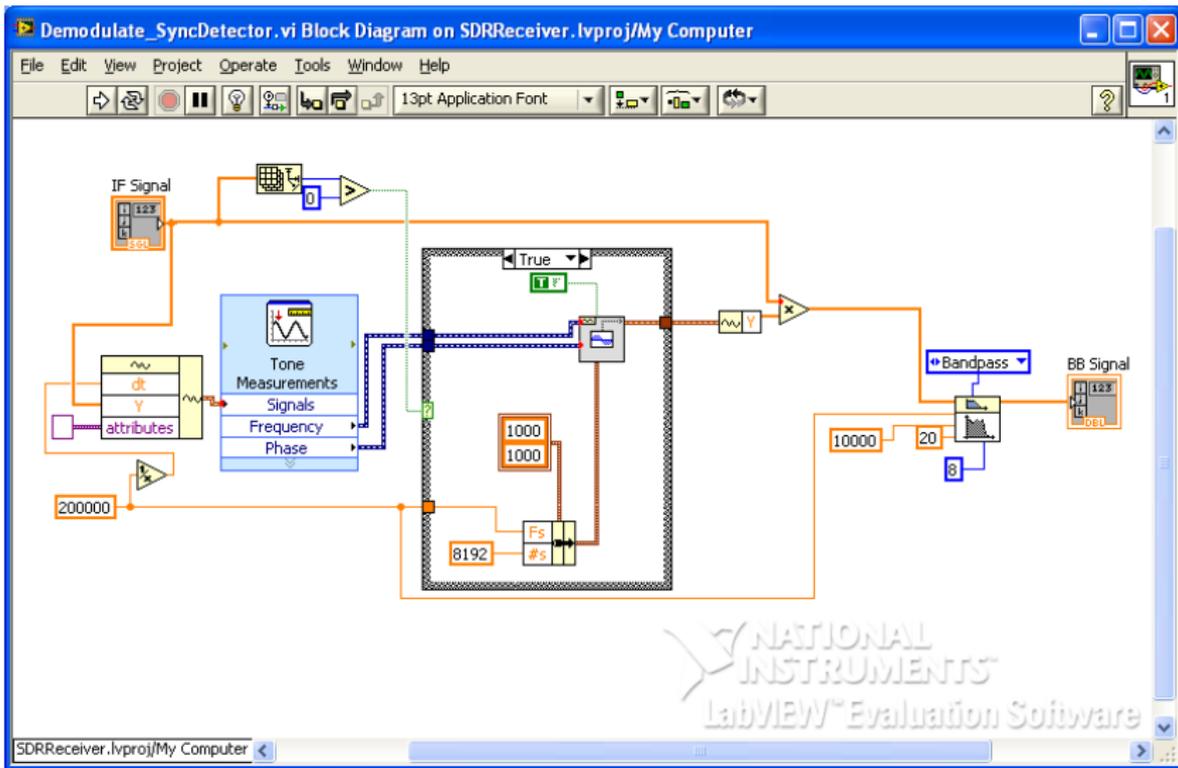
# Necesidad de paralelismo



# Detector de envolvente

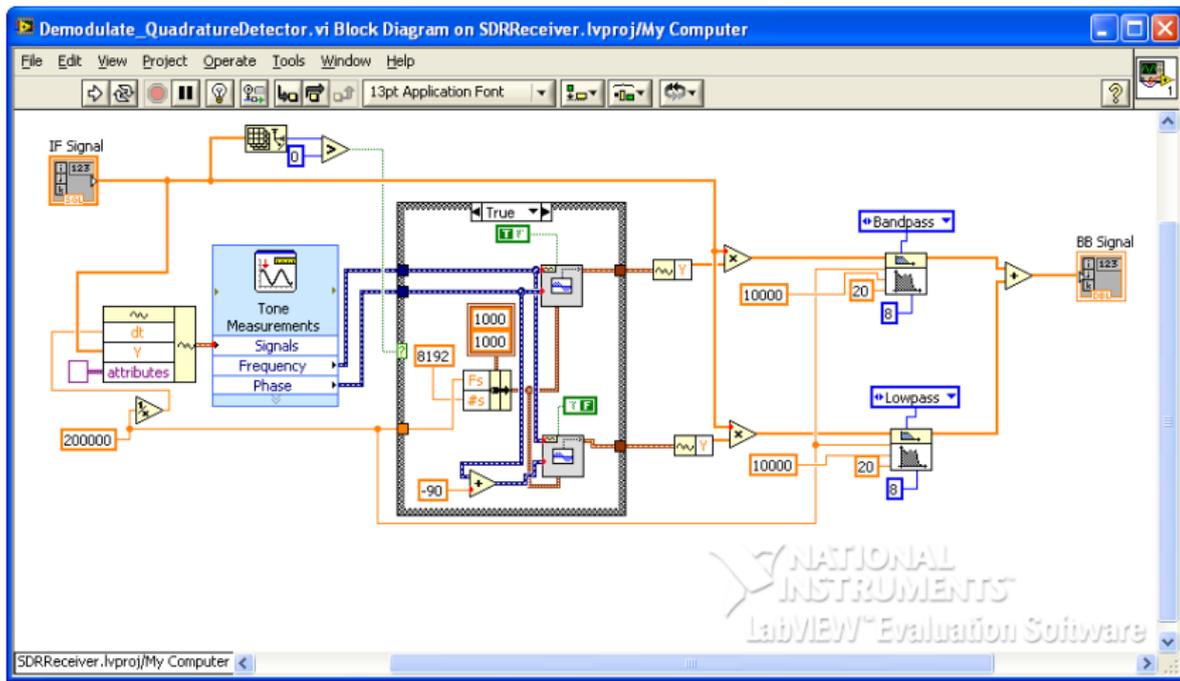


# Detector síncrono



Detector de cuadratura

# Detector de cuadratura



Sintonía por software

# Sintonía por software

