

Implementación vía software de un sonar para la medición de la distancia a un objeto

¿Que es un sonar?

- **SO**und **N**avigation **A**nd **R**anging
- Propagación del sonido → Navegación y localización

¿Que es un sonar?

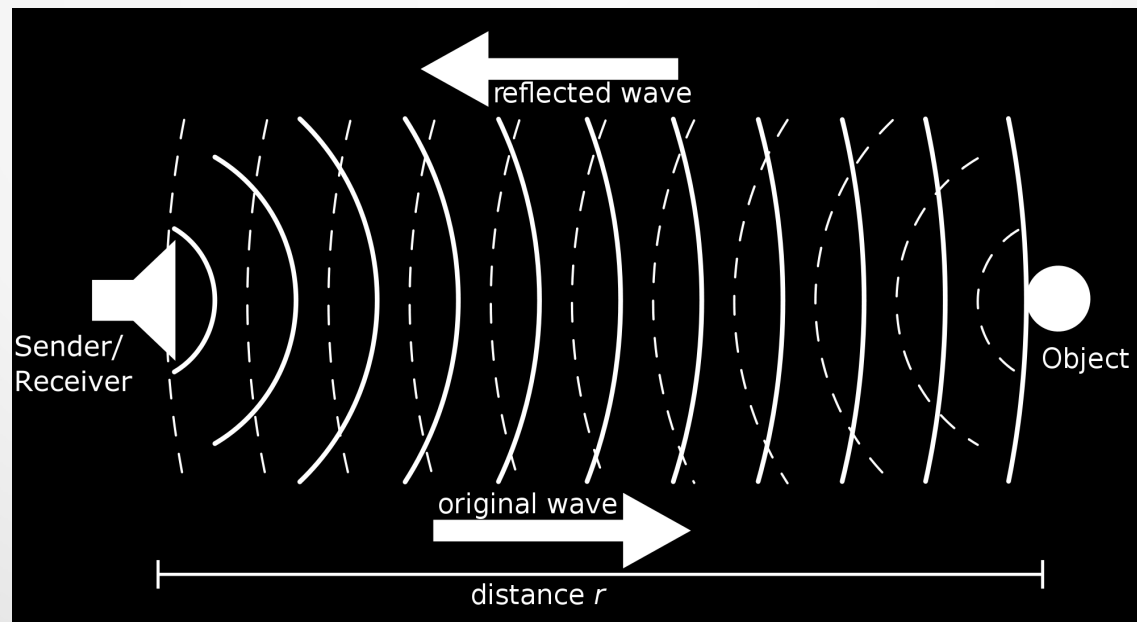
- **SO**und **N**avigation **A**nd **R**anging
- Propagación del sonido → Navegación y localización
- Usualmente para navegación submarina

¿Que es un sonar?

- **SO**und **N**avigation **A**nd **R**anging
- Propagación del sonido → Navegación y localización
- Usualmente para navegación submarina
- Activo

¿Que es un sonar?

- **SO**und **N**avigation **A**nd **R**anging
- Propagación del sonido → Navegación y localización
- Usualmente para navegación submarina
- Activo



Problemas del Eco

- Energía para generar la onda reflejada

Problemas del Eco

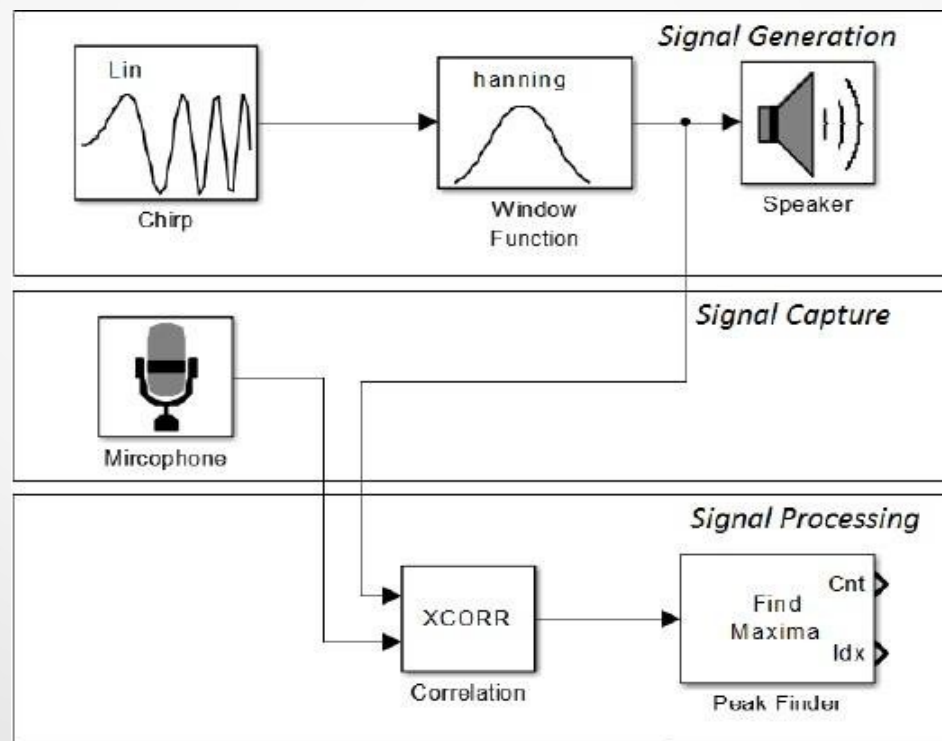
- Energía para generar la onda reflejada
- Sección transversal

Problemas del Eco

- Energía para generar la onda reflejada
- Sección transversal
- Superficies planas → Mejores resultados

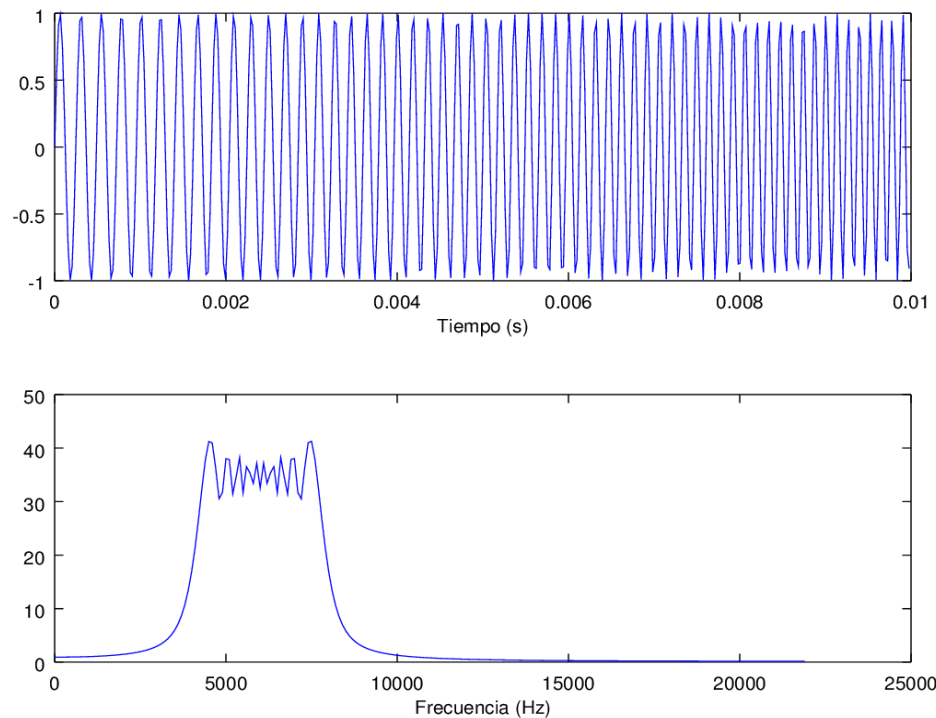
Diseño

- Módulo 1: Generación de la señal
- Módulo 2: Captura de la señal
- Módulo 3: Procesamiento de la señal



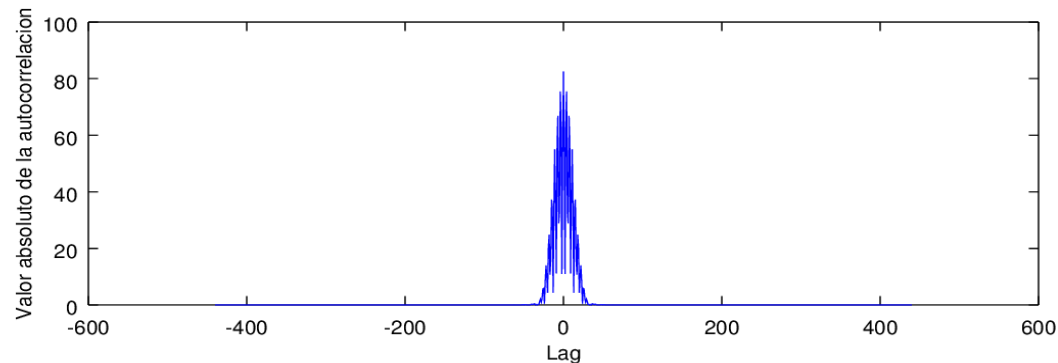
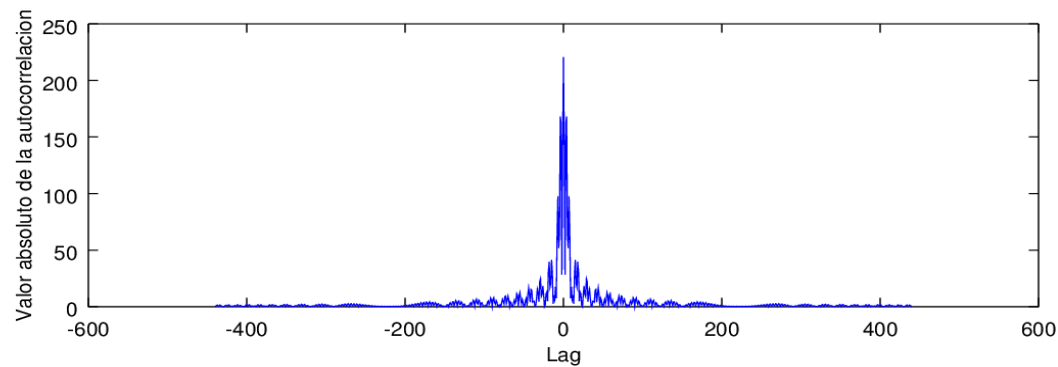
Módulo 1: Generar la señal

- Primer submódulo: Compresión del pulso
- Pulso codificado → Chirp Lineal

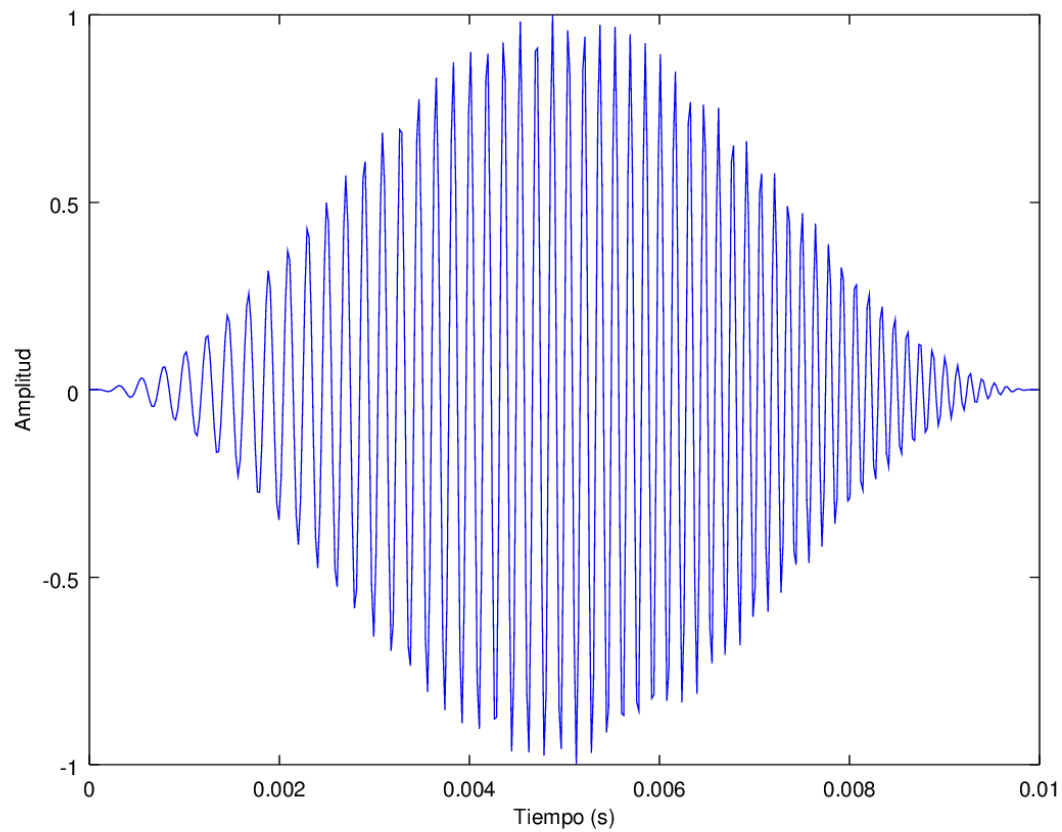


Módulo 1: Generar la señal

- Segundo submódulo: Ventaneo del pulso
- Mejoras en los lóbulos de la auto correlación



Módulo 1: Generar la señal



Módulo 2: Captura de la señal

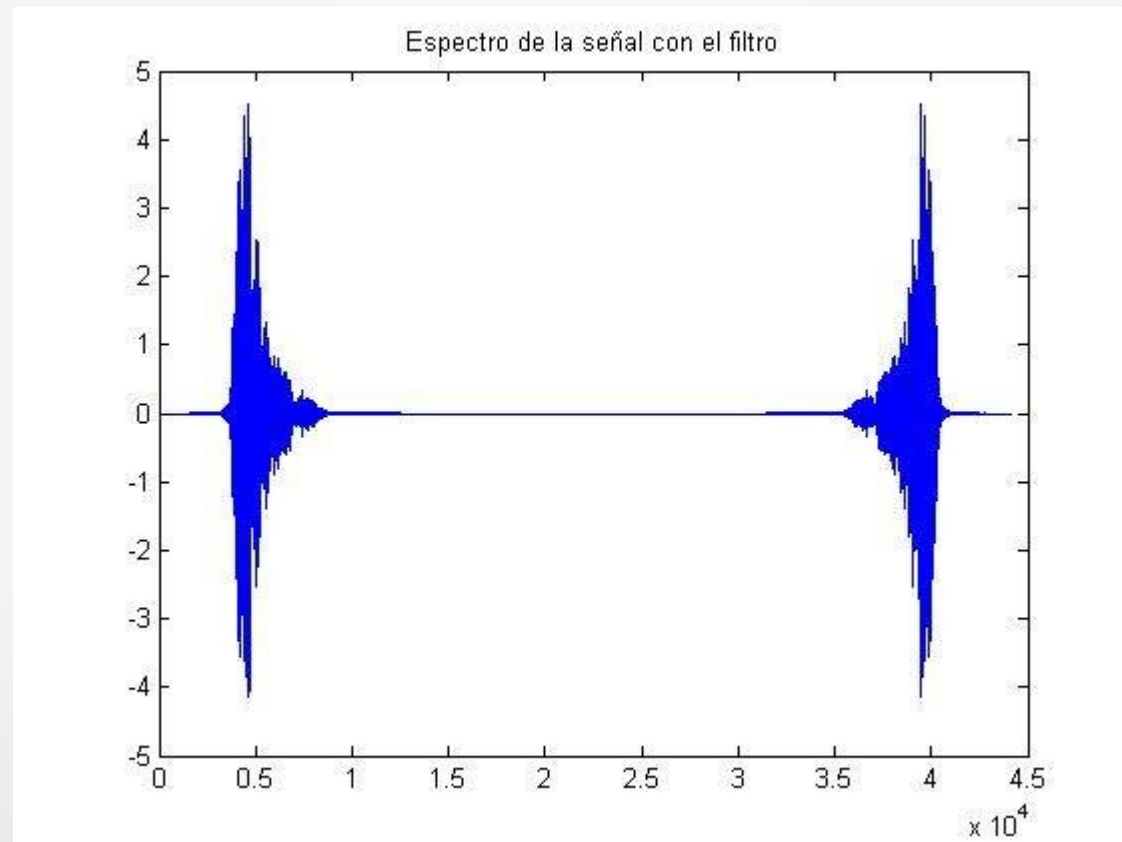
- Micrófono de mano unidireccional
- Parlantes
- 44.1 KHz
- No hay problemas de concurrencia

Módulo 3: Procesamiento de señal

- Filtro pasa banda → Butterworth

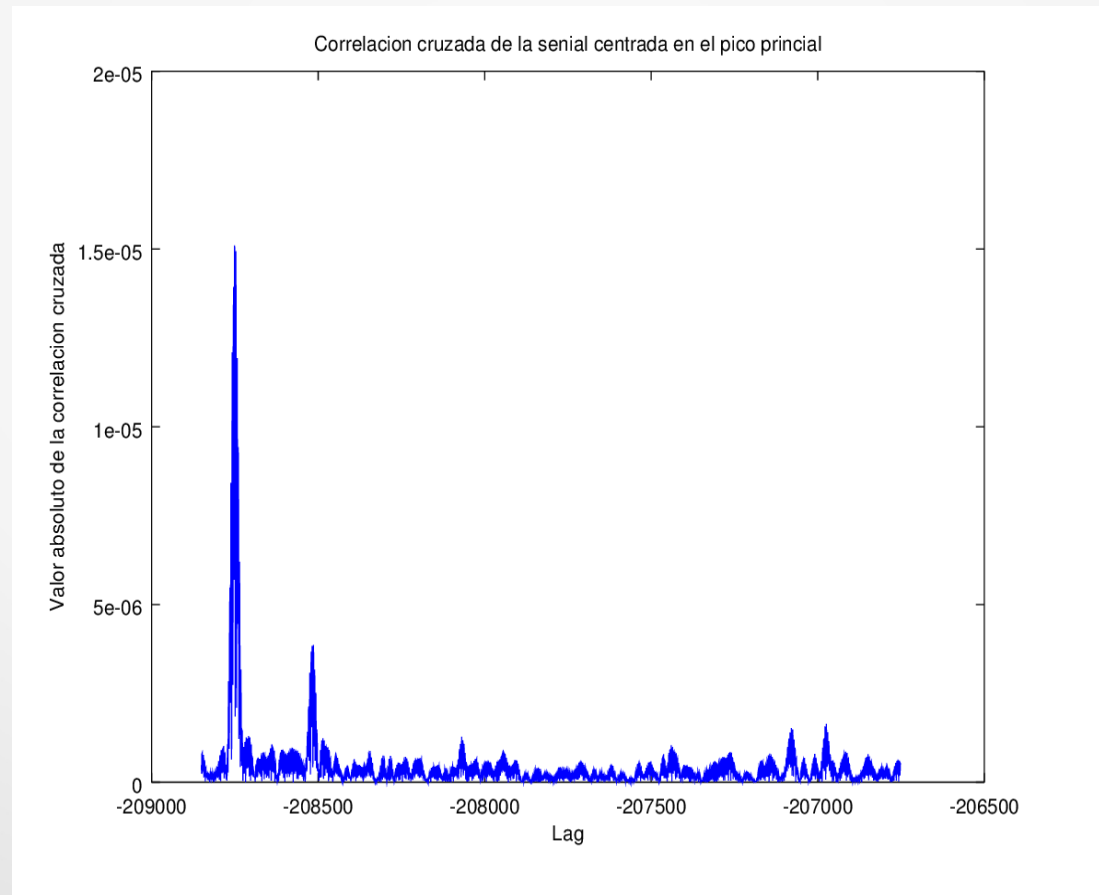
Módulo 3: Procesamiento de señal

- Filtro pasa banda → Butterworth



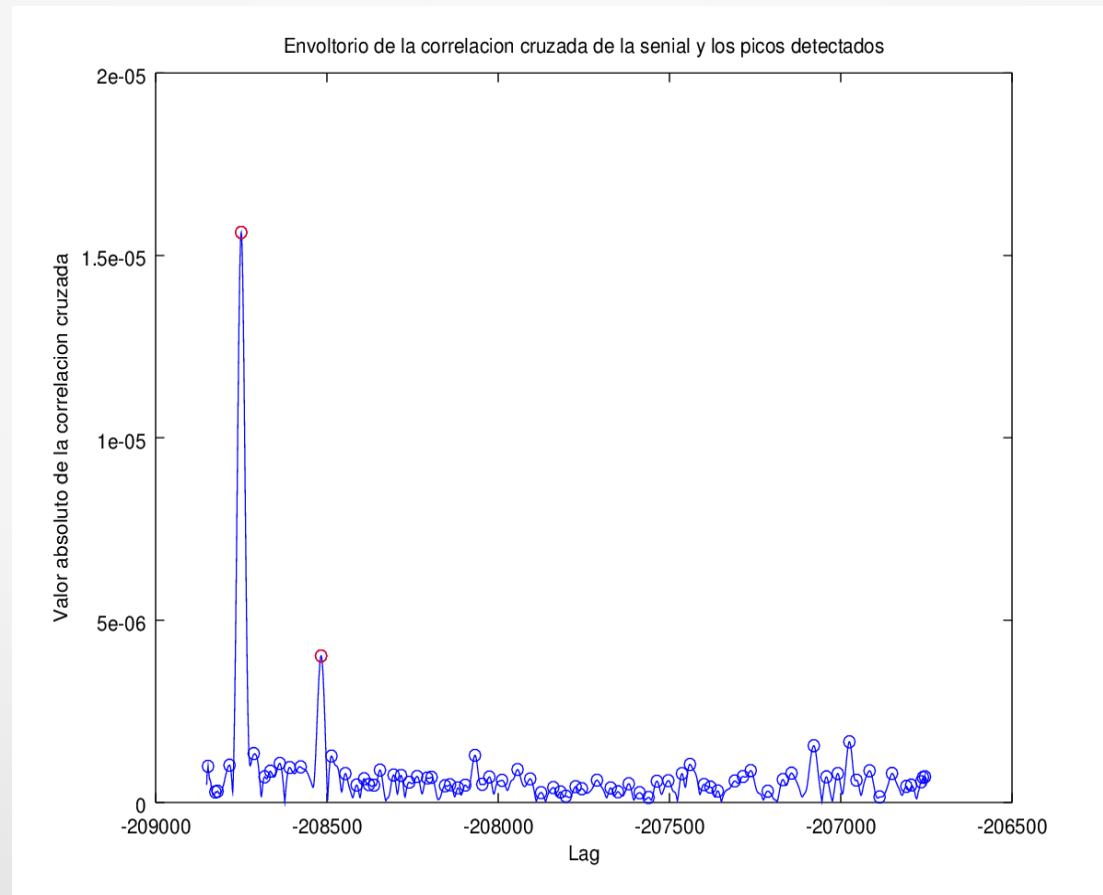
Módulo 3: Procesamiento de señal

- Filtro pasa banda → Butterworth
- Auto correlación → Función dentada, picos pequeños

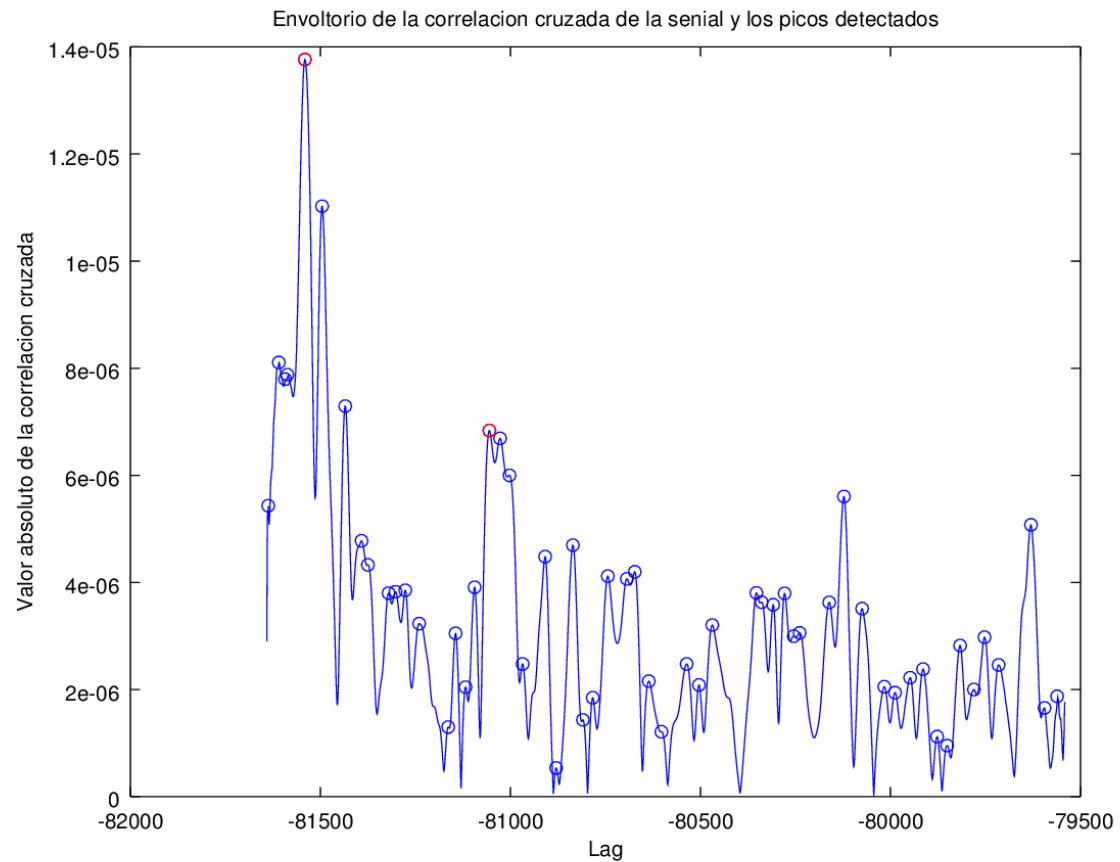


Módulo 3: Procesamiento de señal

- Filtro pasa banda → Butterworth
- Envoltente → Hilbert



Picos falsos



Detección de picos

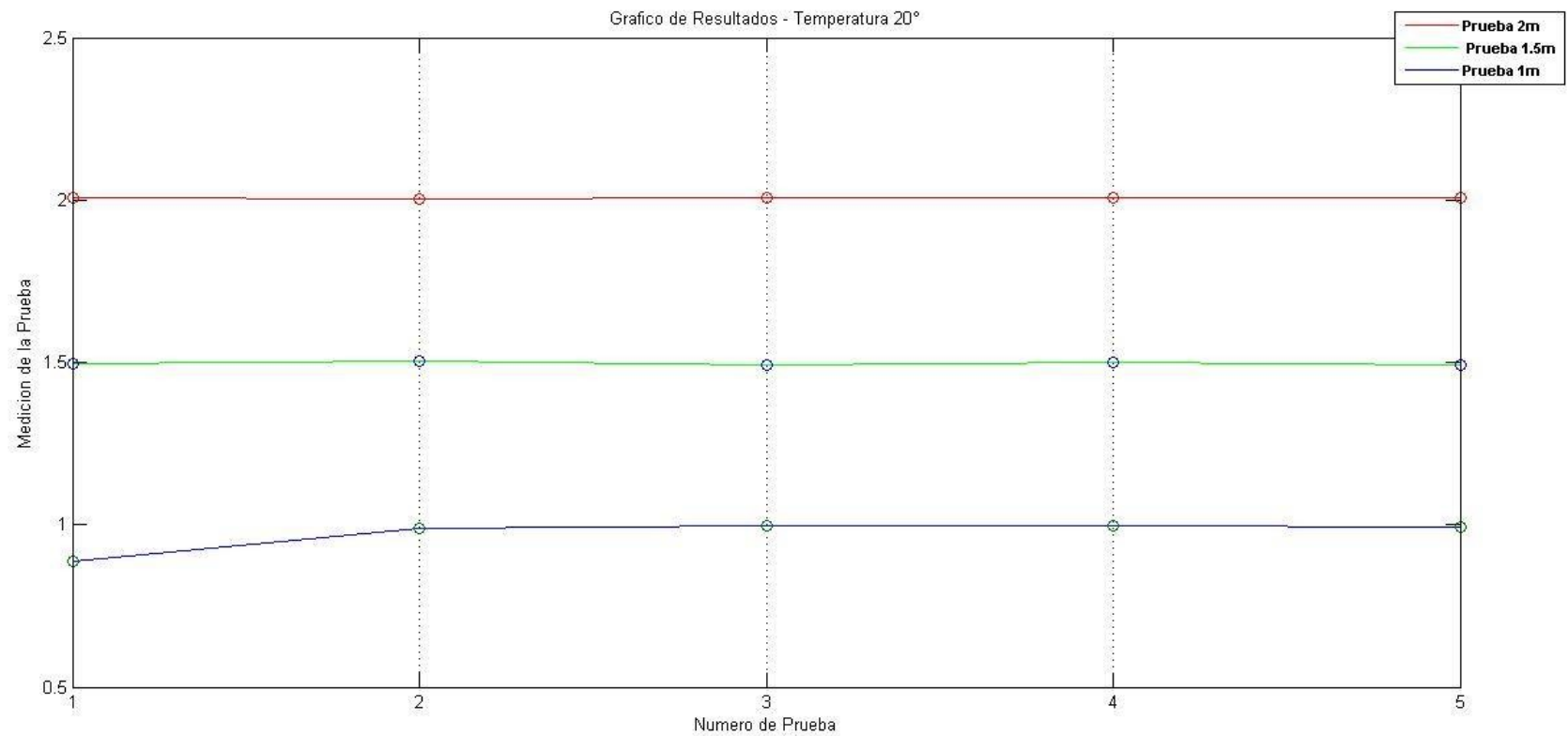
- $[YPico1, IndYPico1] = \max(P(:,3));$
- $P(IndYPico1,3) = -1;$
- $Pico1 = P(IndYPico1,2);$
-
- while (Distancia < Tolerancia)
-
- $[YPico2, IndYPico2] = \max(P(:,3));$
- $P(IndYPico2,3) = -1;$
-
- $Pico2 = P(IndYPico2,2);$
-
- $Distancia = Pico2 - Pico1;$
- $Distancia = Distancia * (1/fm);$
- $Distancia = Distancia * VelocidadSonido;$
- $Distancia = Distancia / 2;$
-
- end

Resultados

- Pruebas a 1, 1.5 y 2 metros
- Variación según la temperatura = $331.4 + .6 \cdot T$

Distancia/Temperatura	20°	25°
1 metro	0.9571	0.9893
1.5 metros	1.4962	1.4966
2 metros	2.0063	1.9973

Resultados



Resultados

