

*Aplicación en Scilab para el Tratamiento de Señales
digitales con la Transformación de Fourier fraccionaria:
Filtro de Wiener fraccionario*

MANUAL DE USUARIO

Marcos Amaris González

©, 25 de Febrero de 2009

Índice general

Índice general	I
Índice de figuras	III
1. Introducción	3
2. Menú Principal	5
2.1. Imágenes	6
2.1.1. Abrir Imagen	6
2.1.2. Aplicar $FrFT$ a la imagen	8
2.1.3. Aplicar $FrFT$ a la Transformada de la imagen	10
2.2. Señales 128	11
2.3. Señales 512	15
2.4. Señales 1024	19
2.5. Distr. Wigner	23
2.5.1. Aplicar a la Señal	23
2.5.2. Aplicar a la Transformada	23
2.6. Visualización	25
2.7. Filtro de Wigner fraccionario	26
2.7.1. Demostración del Filtro	26
2.8. Salir	26

Índice de figuras

2.1. Pantalla Inicial	6
2.2. Menú Imágenes	6
2.3. Seleccionar imagen y guardarla durante el proceso de ejecución de la aplicación	7
2.4. Imagen tru.jpg, incluida en la librería SIP	7
2.5. Debe cargar una imagen para obtener su Transformada	8
2.6. $FrFT$ de la imagen tru.jpg con operadores .5 y .5 para las filas y columnas	9
2.7. $FrFT$ de la Transformada de la imagen de la figura 2.6 con operadores .5 y .5 para las filas y columnas	10
2.8. Menú Señales de 128 muestras	11
2.9. Señal Rectangulo con tamaño de 128 muestras	11
2.10. Señal Triangulo con tamaño=128	12
2.11. Señal Coseno con Tamaño de 128 muestras	12
2.12. Señal Seno con tamaño =128	13
2.13. Señal Chirp de 128 muestras	13
2.14. Señal Gauss con un tamaño=128	14
2.15. Señal Chirp*Gauss de 128 muestras	14
2.16. Menú Señales de 512 muestras	15
2.17. Señal Rectangulo con tamaño de 512 muestras	15

2.18. Señal Triangulo con tamaño=512	16
2.19. Señal Coseno con Tamaño de 512 muestras	16
2.20. Señal Seno con tamaño =512	17
2.21. Señal Chirp de 512 muestras	17
2.22. Señal Gauss con un tamaño=512	18
2.23. Señal Chirp*Gauss de 512 muestras	18
2.24. Menú Señales con tamaño de 1024 muestras	19
2.25. Señal Rectangulo con tamaño de 1024 muestras	19
2.26. Señal Triangulo con tamaño=1024	20
2.27. Señal Coseno con Tamaño de 1024 muestras	20
2.28. Señal Seno con tamaño =1024	21
2.29. Señal Chirp de 1024 muestras	21
2.30. Señal Gauss con un tamaño=1024	22
2.31. Señal Chirp*Gauss de 1024 muestras	22
2.32. Menú Distribución de Wigner	23
2.33. Distribución de Wigner de una señal Rectangulo de 1024 muestras	24
2.34. Distribución de Wigner a la Transformada de la señal rectangulo con $a = 0,5$	25
2.35. Pantalla Inicial	26
2.36. Menú Salir	27

Capítulo 1

Introducción

El presente Manual se refiere al uso de una aplicación para el tratamiento de señales digitales utilizando la Transformación de Fourier fraccionaria, esta función ha servido de gran aporte en la última década en muchas áreas de Ingeniería, Ciencias y áreas a fines como Biofísica, Sismología, y espacios científicos donde el tratamiento de señales no estacionarias era un gran obstáculo en el análisis de señales que así lo requieran.

La plataforma que se utilizó para este objetivo fue Scilab, ya que como primera medida esta función no existe para esta plataforma y también porque nos facilita el cálculo distribuido mientras haya un ambiente de este tipo en la red en la cual se está ejecutando, es decir, si esta aplicación o conjunto de funciones es ejecutado en un ambiente distribuido, entonces las operaciones y resultados podrán ser compartidos de forma paralela en este ambiente de una forma transparente para el usuario.

Capítulo 2

Menú Principal

El siguiente Manual muestra como el usuario de la aplicación podrá navegar a través de esta, hallando resultados interesantes en el área del tratamiento de señales digitales, y se demuestra claramente como la $FrFT$ jugará un gran papel en el nuevo enfoque del tratamiento de señales digitales en el dominio fraccionario de Fourier, y su relación con la Distribución de Wigner.

De manera gráfica y sencilla se irá explicando cada uno de los menús que se muestran en la ventana de la figura 2.1 la forma como se maneja la aplicación de Tratamiento de Señales con la $FrFT$, la cual está conformada por un grupo de menús que manejan en común el mismo esquema de datos de entrada y consulta de datos.

Luego de realizar todos los pasos que se mencionan en el manual técnico para la instalación de los programas para poder ejecutar esta aplicación y de ejecutar el archivo **index.sce**, el cual es el el archivo principal de la aplicación por medio de la cual se cargan las demás funciones yy la cual hacer que las podamos utilizar por medio de los diferentes menús que esta tiene, la ventana principal de la aplicación se puede ver en la figura 2.1.

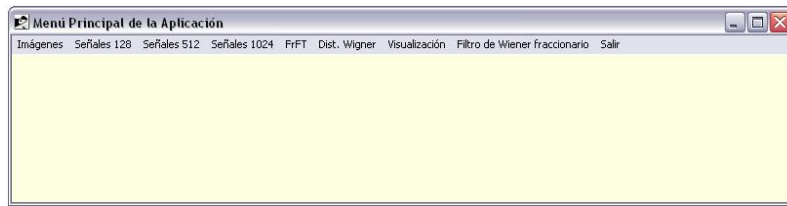


Figura 2.1: Pantalla Inicial

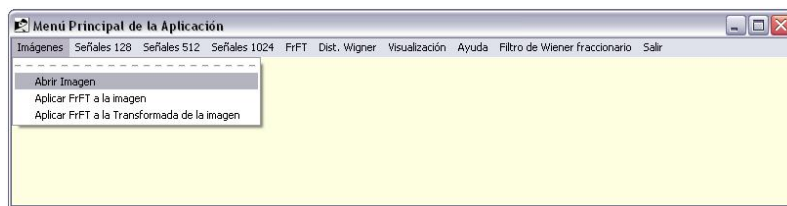


Figura 2.2: Menú Imágenes

2.1. Imágenes

En el Menú de imágenes el cual se puede apreciar en la figura ??, se pueden observar tres (3) submenús Abrir imagen, Aplicar $FrFT$ a la imagen y aplicar a la Transformada de la imagen.

2.1.1. Abrir Imagen

En este Submenú es con el fin de guardar una imagen durante el proceso de ejecución de la Aplicación, a través de este se tiene la posibilidad de seleccionar y abrir imágenes de formatos *.jpg*, *.png* y *.gif*, al hacer clic sobre Abrir imagen se abrirá una ventana de selección de archivos tal y como se muestra en la 2.3, luego de dar clic en guardar se abrirá la imagen seleccionada en escala de grises con el fin de manejar esta como una matriz de tamaño $M \times N$, tal como se muestra en la figura ??

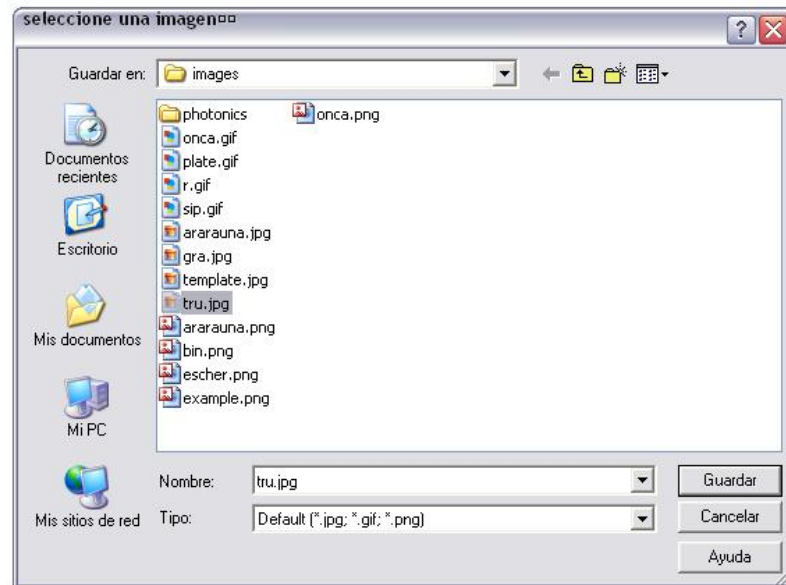


Figura 2.3: Seleccionar imagen y guardarla durante el proceso de ejecución de la aplicación

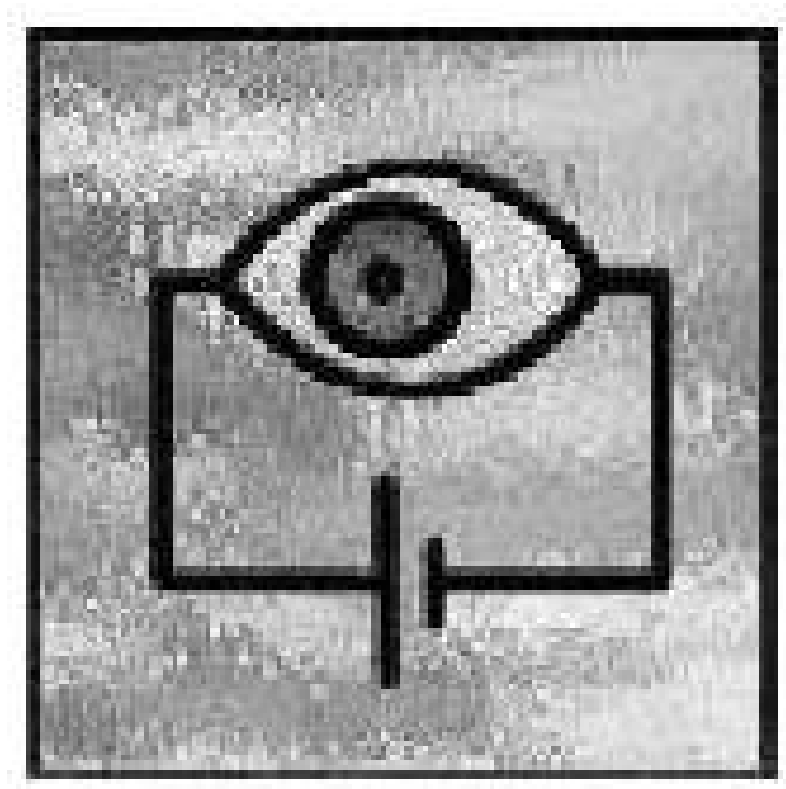


Figura 2.4: Imagen tru.jpg, incluida en la librería SIP



Figura 2.5: Debe cargar una imagen para obtener su Transformada

2.1.2. Aplicar $FrFT$ a la imagen

Por medio de esta opción el usuario tiene la posibilidad de aplicar una Transformación de Fourier fraccionaria a una señal de 2 dimensiones o imagen, la cual ha sido cargada después de seguir los pasos de la sección 2.1.1, para realizar esta opción la aplicación pide dos datos, los cuales son el Valor fraccionario de las columnas, y el valor fraccionario de las filas.

Si la imagen al momento de hacer clic sobre este Submenú no se encuentra guardada, entonces se mostrará un mensaje tal como se muestra en la figura 2.5, en caso contrario de que la imagen se encuentre cargada pues se mostrará la $FrFT$ con los operadores fraccionarios de las columnas y filas que se ingresaron para este fin, dada la imagen **Tru.jpg**, la cual viene junto a la librería Scilab Image Processing, su transformada de Fourier fraccionaria con operadores fraccionarios 0.5 y 0.5, para las filas y columnas entonces se verá como se muestra en la figura 2.6

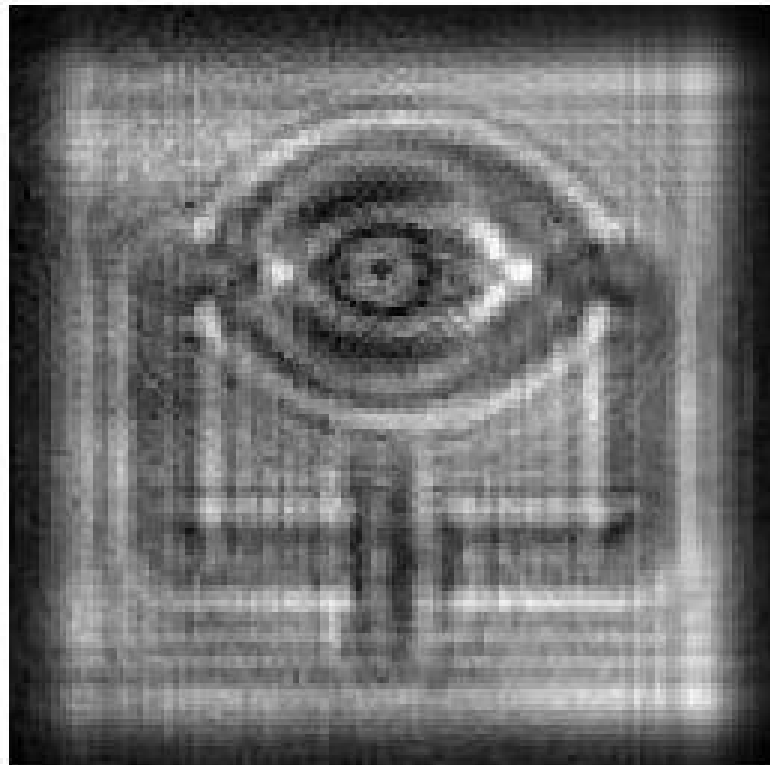


Figura 2.6: $FrFT$ de la imagen tru.jpg con operadores .5 y .5 para las filas y columnas

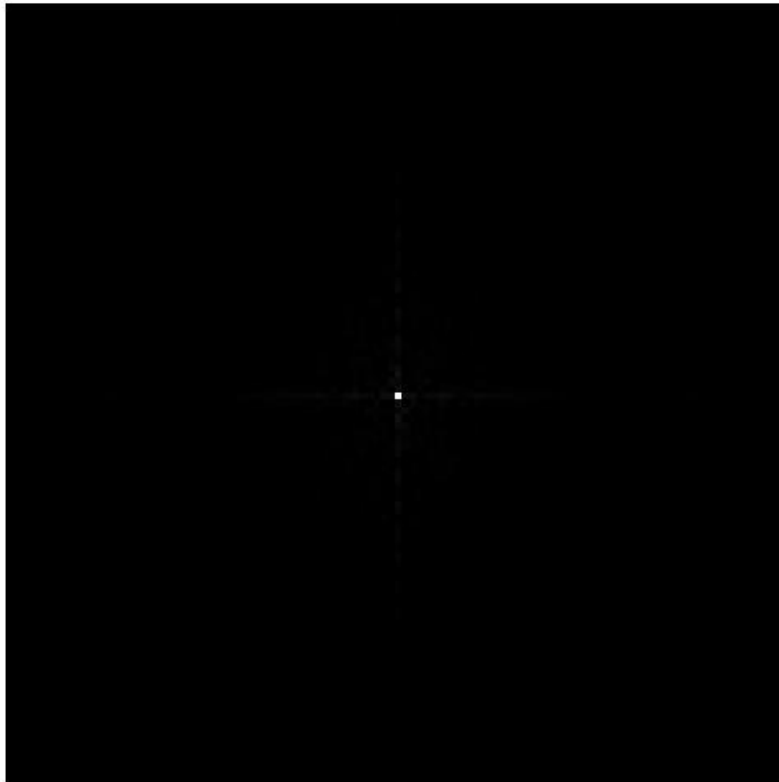


Figura 2.7: $FrFT$ de la Transformada de la imagen de la figura 2.6 con operadores .5 y .5 para las filas y columnas

2.1.3. Aplicar $FrFT$ a la Transformada de la imagen

Al igual que el Menú anterior en este menú se obtiene la $FrFT$ de una señal unidimensional con la diferencia que en este menú podemos hallar multiples respuestas, navegando a través de los operadores fraccionarios que puedan haber entre 0 y 2, los cuales son infinitos. De la misma forma se puede devolver al dominio directo de la señal si devolvemos el grado de fraccionalización que se le ha realizado a la imagen de entrada. En la figura 2.7 se muestra una $FrFT$ a la imagen de la figura ?? con los mismos operadores fraccionarios, lo cual nos conduce a una Transformación de Fourier estándar realizada la señal de entrada, según los casos particulares de la $FrFT$.

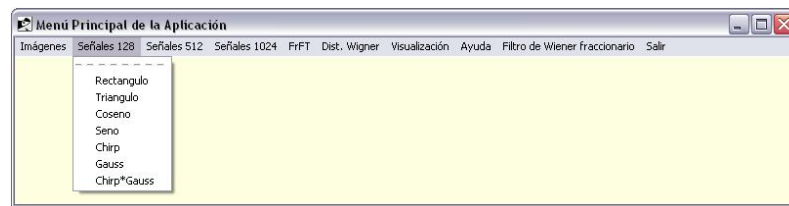


Figura 2.8: Menú Señales de 128 muestras

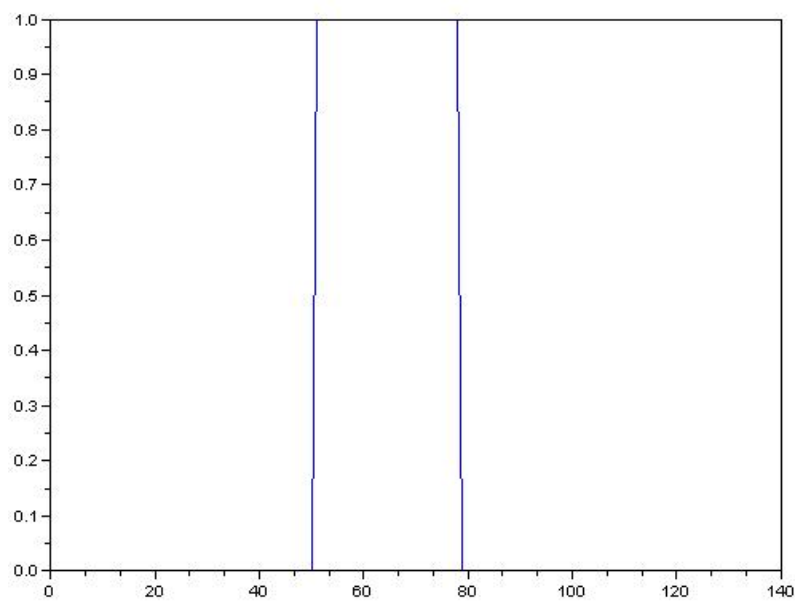


Figura 2.9: Señal Rectangulo con tamaño de 128 muestras

2.2. Señales 128

En el Menú de Señales 128 el cual se puede apreciar en la figura 2.8, se muestran siete (7) submenús con las diferentes señales que serán generadas por esta aplicación las cuales tendrán un tamaño de 128 muestras o posiciones, estas son las siguientes:

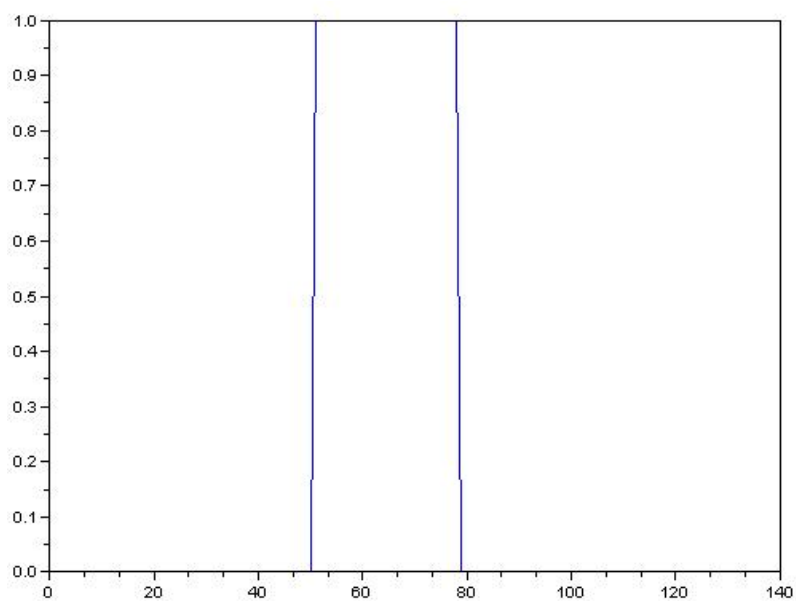


Figura 2.10: Señal Triangulo con tamaño=128

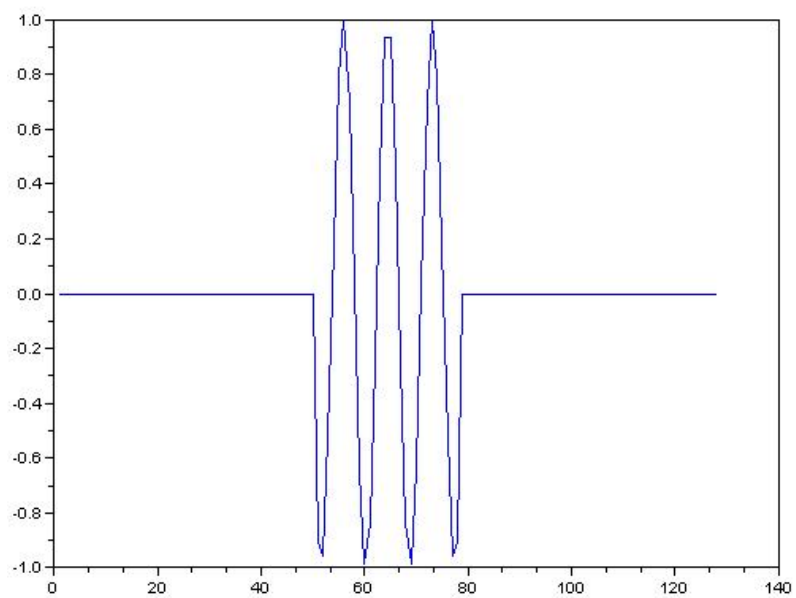


Figura 2.11: Señal Coseno con Tamaño de 128 muestras

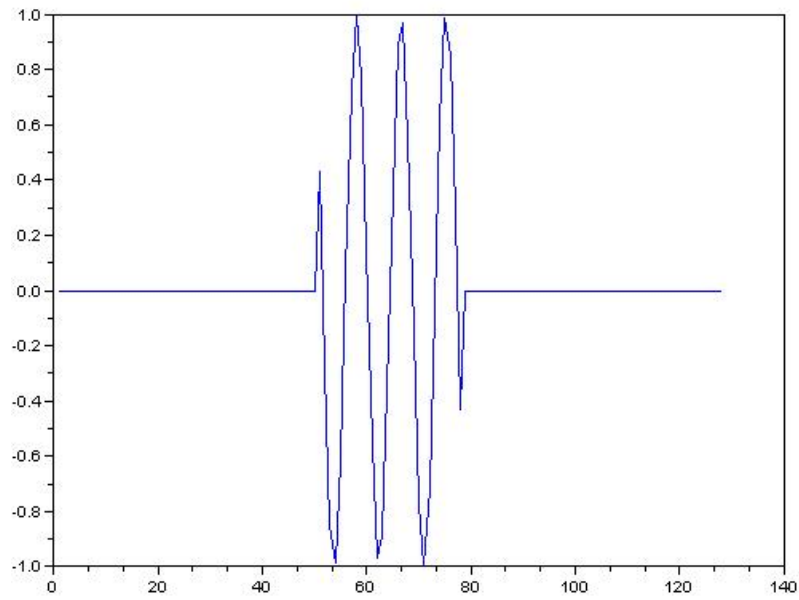


Figura 2.12: Señal Seno con tamaño =128

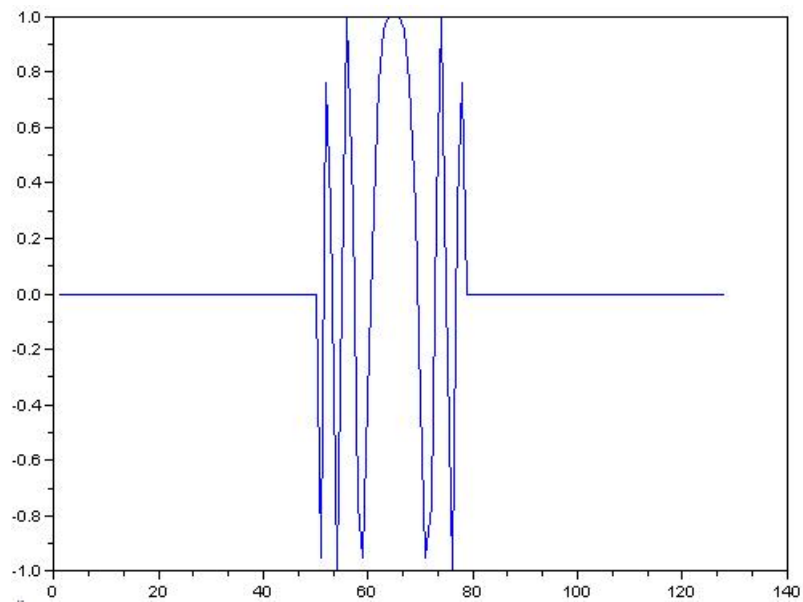


Figura 2.13: Señal Chirp de 128 muestras

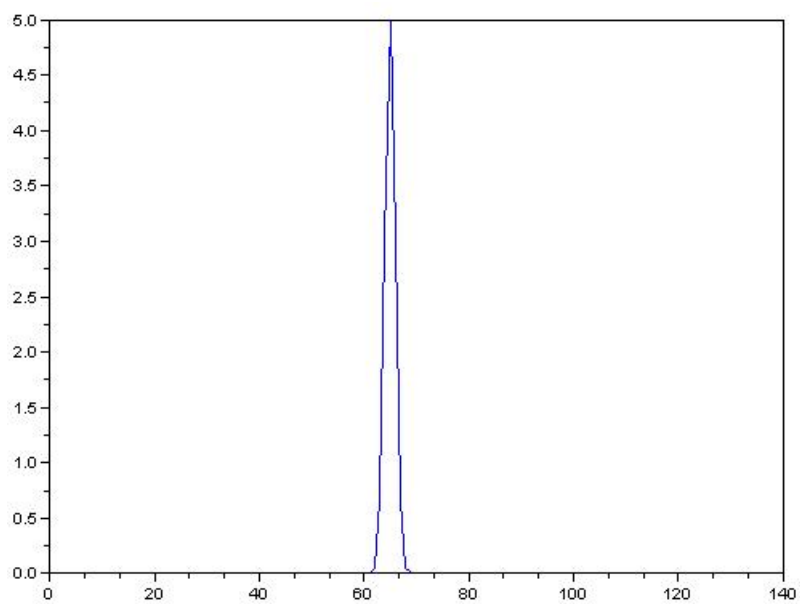


Figura 2.14: Señal Gauss con un tamaño=128

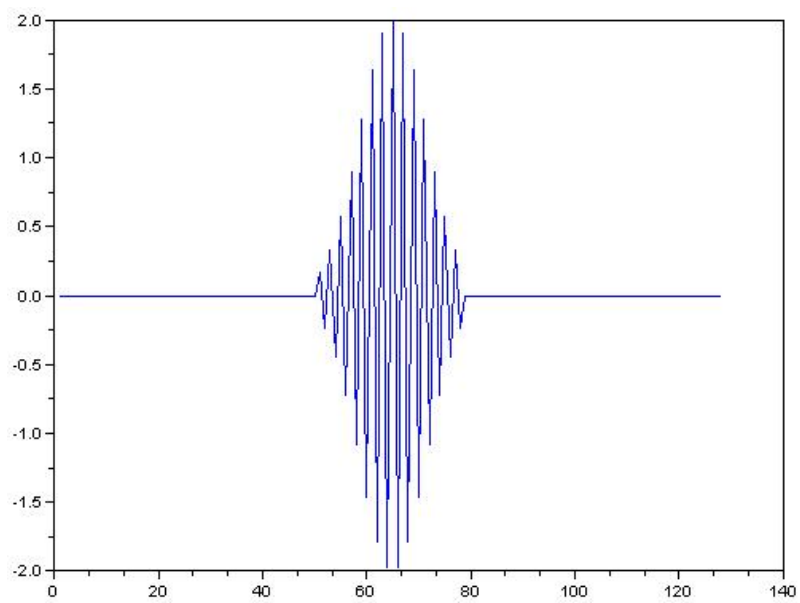


Figura 2.15: Señal Chirp*Gauss de 128 muestras

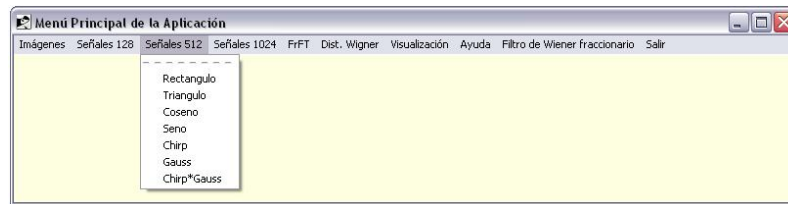


Figura 2.16: Menú Señales de 512 muestras

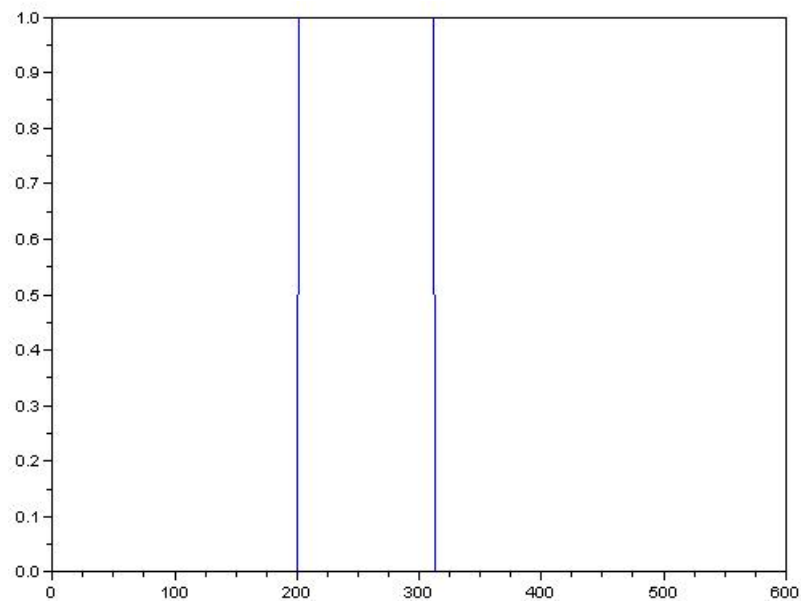


Figura 2.17: Señal Rectangulo con tamaño de 512 muestras

2.3. Señales 512

En el Menú de Señales 512 el cual se puede apreciar en la figura 2.16, se muestran siete (7) submenús con las diferentes señales que serán generadas por esta aplicación las cuales tendrán un tamaño de 512 muestras o posiciones, estas son las siguientes:

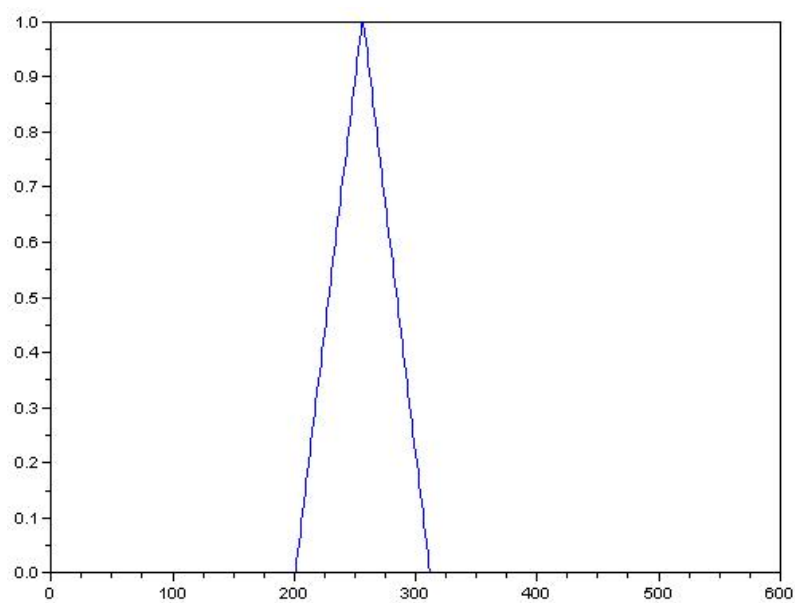


Figura 2.18: Señal Triangulo con tamaño=512

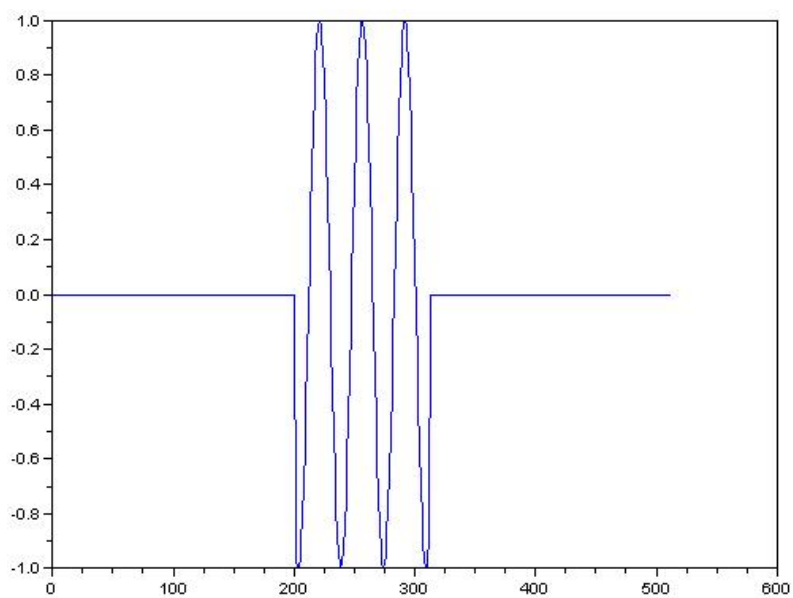


Figura 2.19: Señal Coseno con Tamaño de 512 muestras

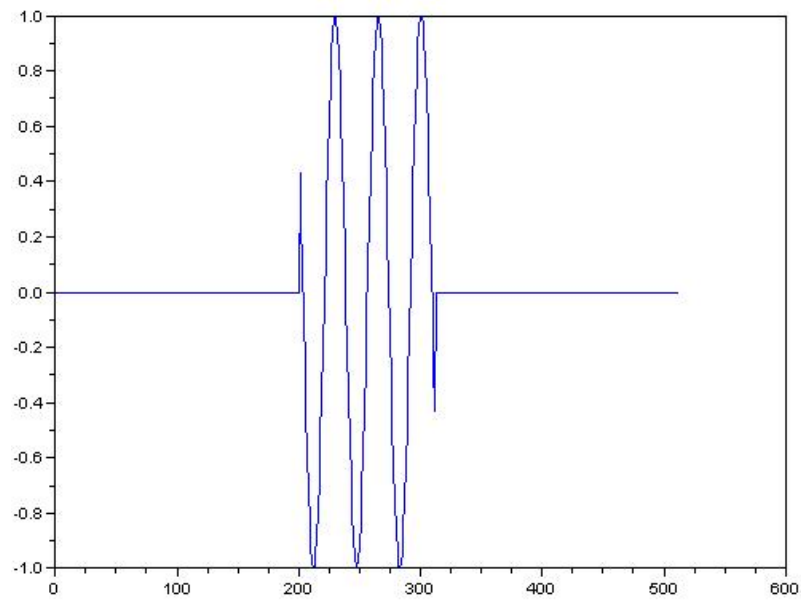


Figura 2.20: Señal Seno con tamaño =512

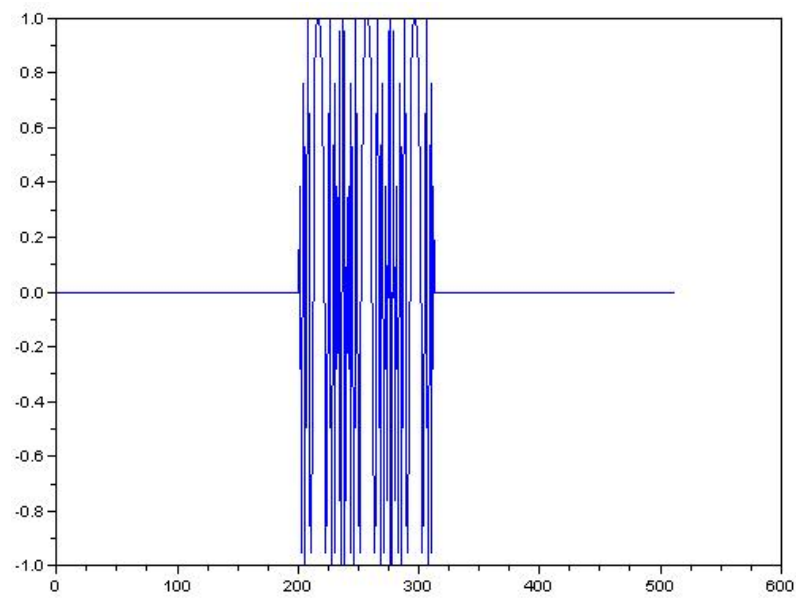


Figura 2.21: Señal Chirp de 512 muestras

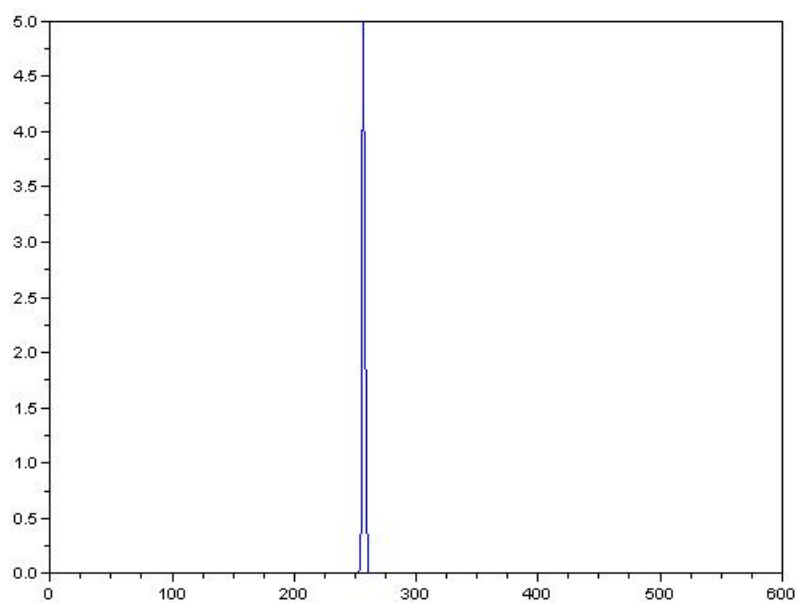


Figura 2.22: Señal Gauss con un tamaño=512

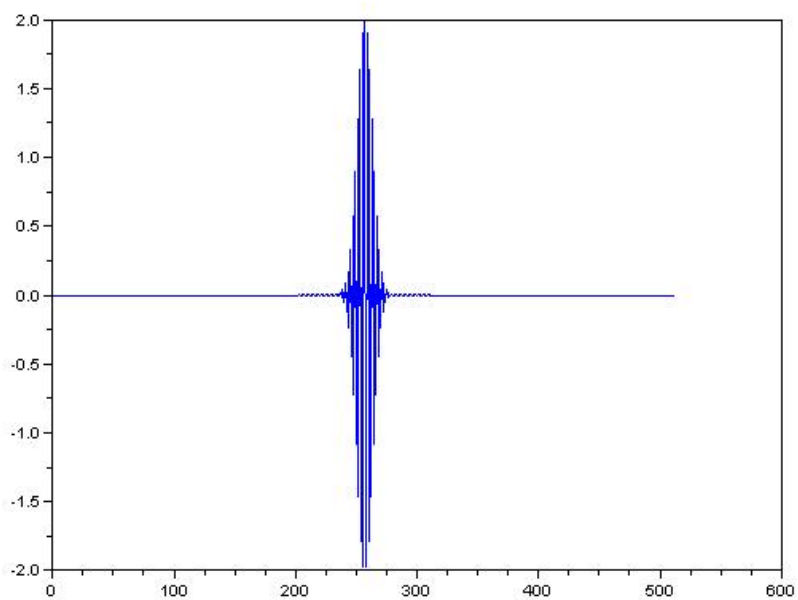


Figura 2.23: Señal Chirp*Gauss de 512 muestras

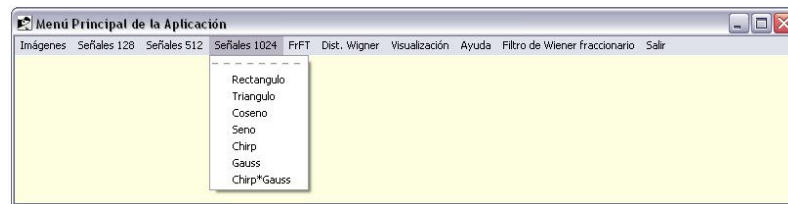


Figura 2.24: Menú Señales con tamaño de 1024 muestras

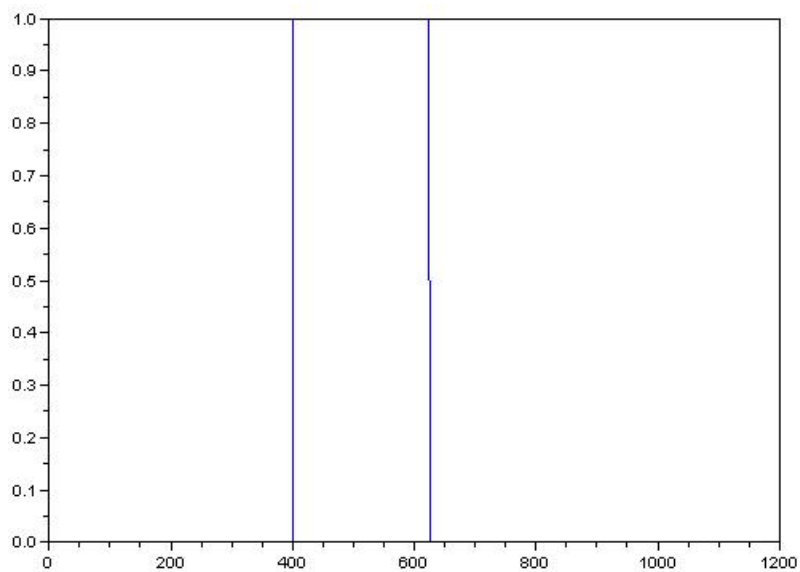


Figura 2.25: Señal Rectángulo con tamaño de 1024 muestras

2.4. Señales 1024

En el Menú de Señales 1024 el cual se puede apreciar en la figura 2.24, se muestran siete (7) submenús con las diferentes señales que serán generadas por esta aplicación las cuales tendrán un tamaño de 1024 muestras o posiciones, estas son las siguientes:

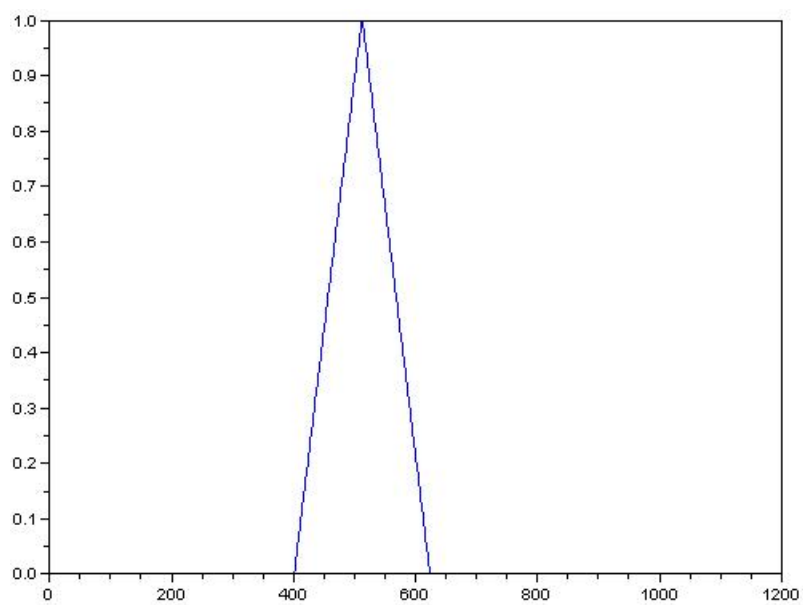


Figura 2.26: Señal Triangulo con tamaño=1024

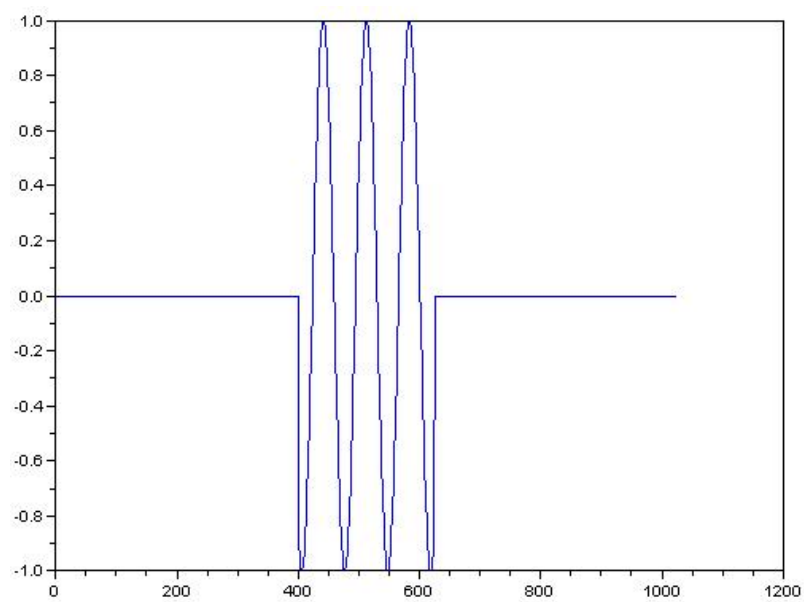


Figura 2.27: Señal Coseno con Tamaño de 1024 muestras

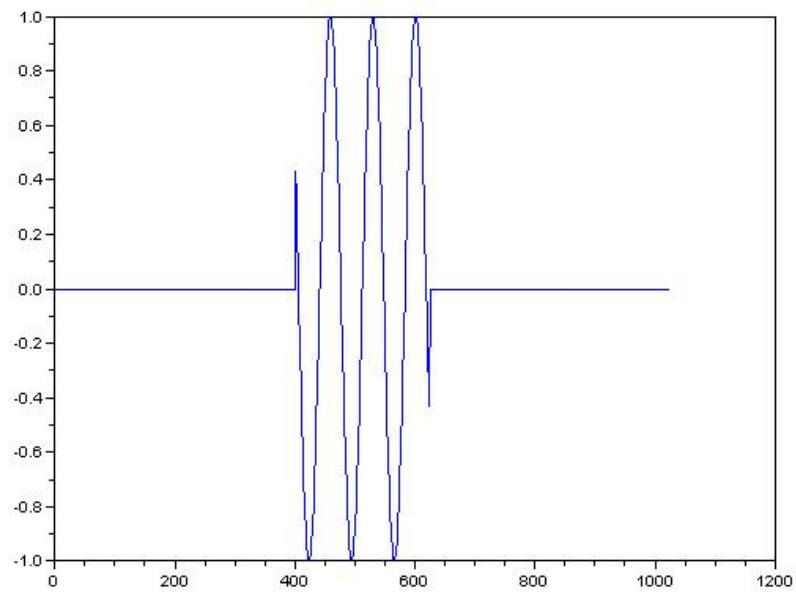


Figura 2.28: Señal Seno con tamaño =1024

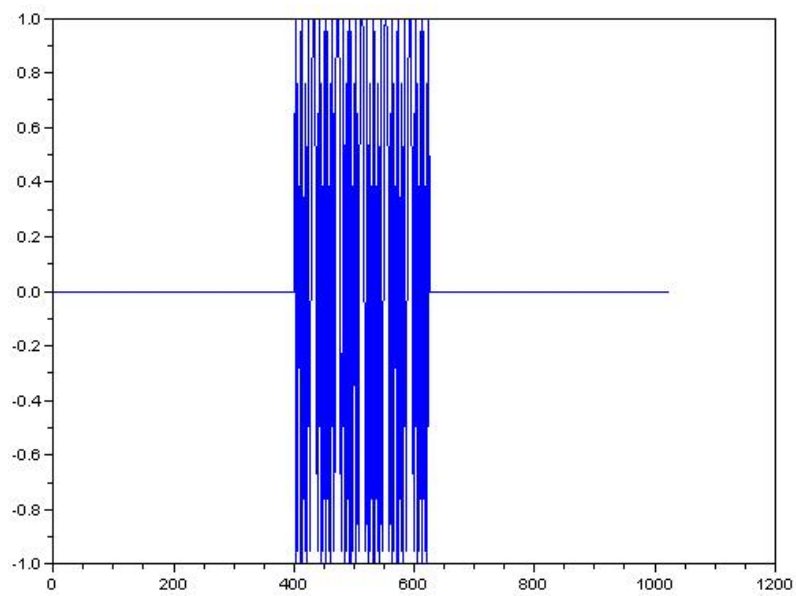


Figura 2.29: Señal Chirp de 1024 muestras

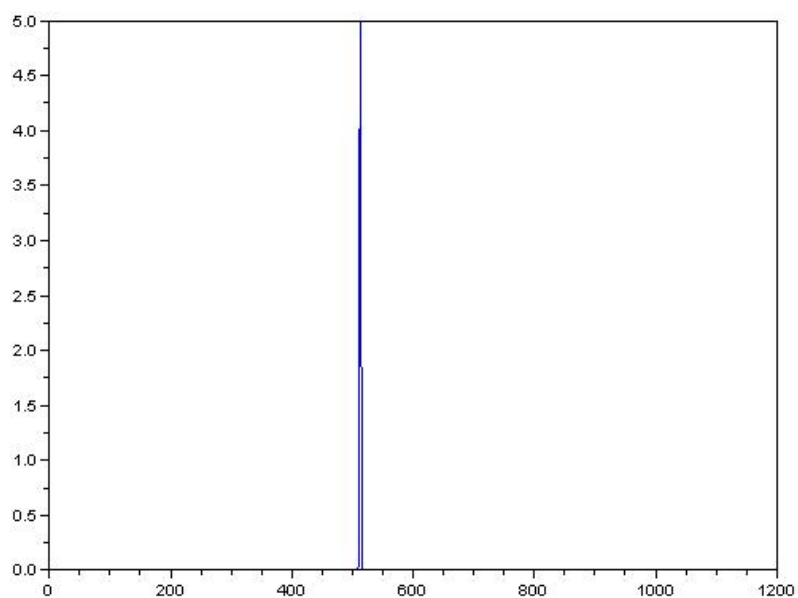


Figura 2.30: Señal Gauss con un tamaño=1024

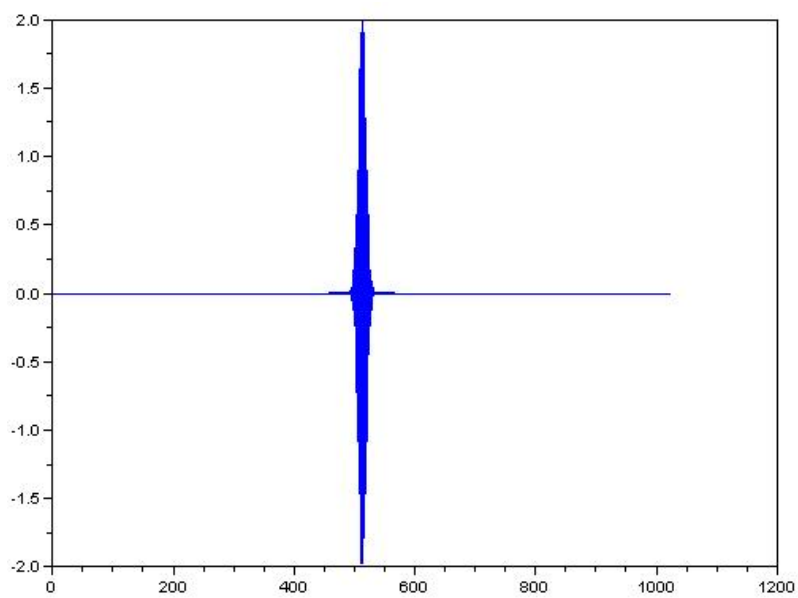


Figura 2.31: Señal Chirp*Gauss de 1024 muestras

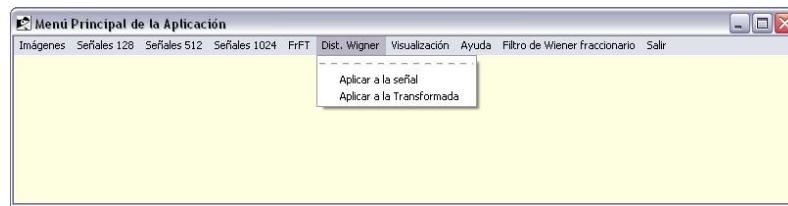


Figura 2.32: Menú Distribución de Wigner

2.5. Distr. Wigner

Esta sección es importante, aquí es donde el usuario podrá comprobar que la Transformación de Fourier fraccionaria es una rotación de la Distribución de Wigner la cual es una función bidimensional, y sirve para la representación de señales en tiempo-frecuencia, este Menú consta de dos (2) Submenús tal y como se muestra en la figura 2.32, Aplicar a la señal y Aplicar a la Transformada.

2.5.1. Aplicar a la Señal

Al hacer clic sobre esta se mostrará la distribución de Wigner de una señal Unidimensional representada en dos dimensiones, tiempo-frecuencia, donde la primera dimensión es el dominio directo de la señal y la segunda es el dominio de las frecuencias de la Transformada de la señal. Si no se encuentra cargada ninguna señal, aparecerá un mensaje diciendo que debe cargar una señal para realizar esta acción. En la Figura 2.33 se puede ver la distribución de Wigner de una señal rectangular con 1024 muestras.

2.5.2. Aplicar a la Transformada

Al hacer clic sobre este submenú se mostrará la distribución de Wigner de la Transformada de una señal, Si no se ha aplicado una la $FrFT$ a una señal, aparecerá un mensaje diciendo que debe Aplicar la $FrFT$ a una señal

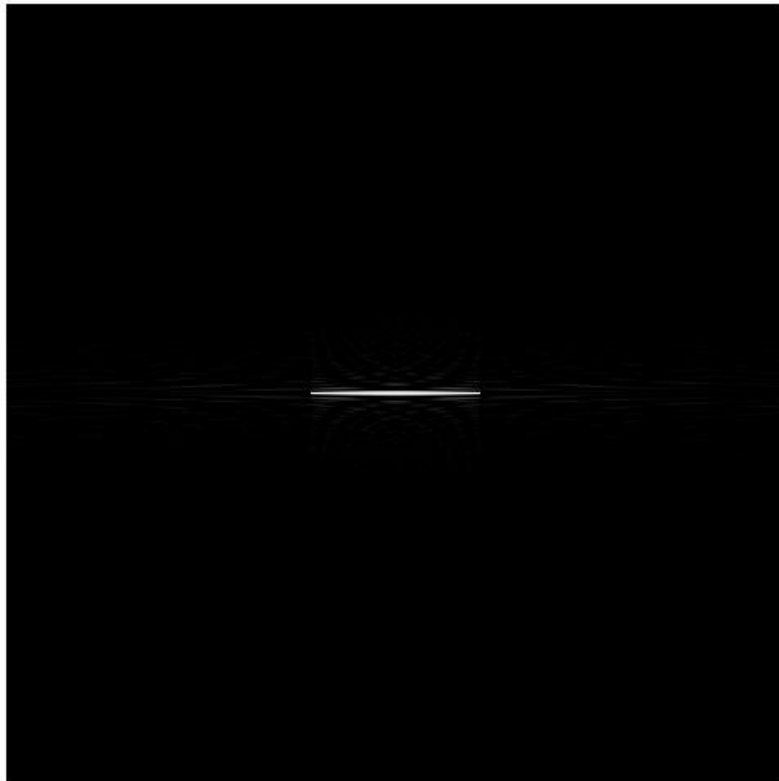


Figura 2.33: Distribución de Wigner de una señal Rectangulo de 1024 muestras

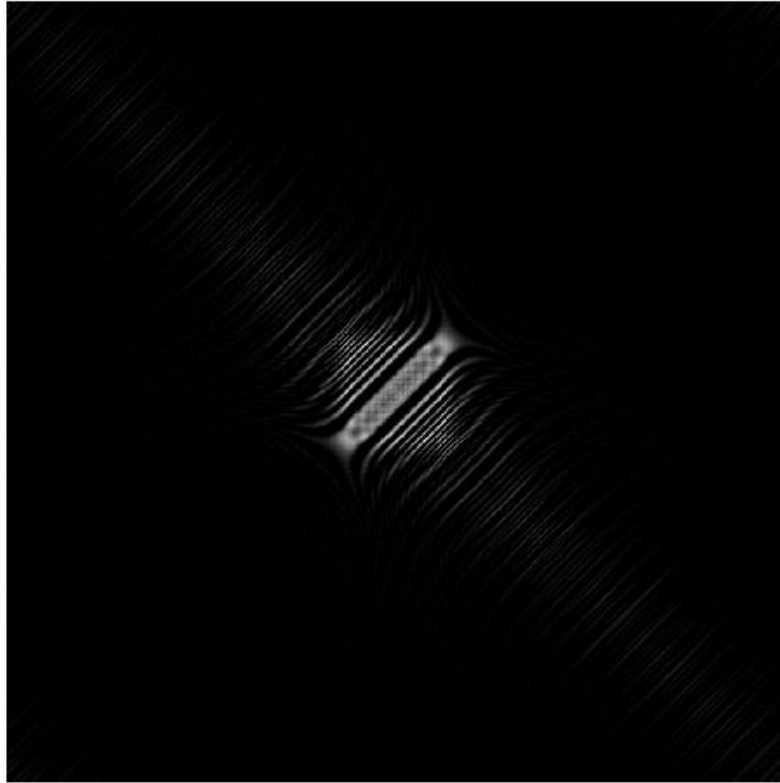


Figura 2.34: Distribución de Wigner a la Transformada de la señal rectángulo con $a = 0,5$

para realizar esta acción. La distribución de Wigner de una Transformada de una señal Rectangular puede verse similar a la figura 2.34

2.6. Visualización

Como puede verse en la figura 2.35 este menú presenta cuatro (4) sub-menús los cuales son con el fin de visualizar las operaciones y funciones que se realizar a través de la navegación por la aplicación, estas cuatro opciones son:

- Visualizar Función: Haciendo clic sobre esta opción se graficará la última señal que se ha cargado.

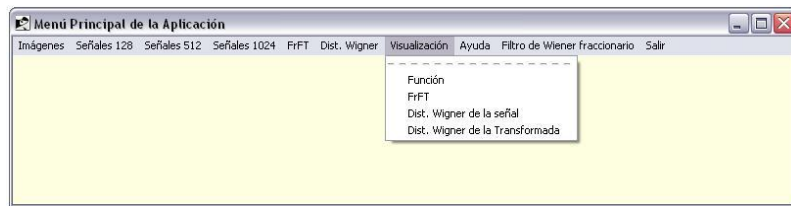


Figura 2.35: Pantalla Inicial

- Visualizar Transformada: Haciendo clic sobre esta opción se mostrará la última Transformada realizada a una señal que ha sido previamente cargada.
- Visualizar Dist. de Wigner de la señal: Haciendo clic sobre esta opción se verá la distribución de Wigner de la última señal que se ha cargado.
- Visualizar Dist. de Wigner de la Transformada: Haciendo clic sobre esta opción se mostrará la Distribución de Wigner de la última Transformada realizada a una señal.

2.7. Filtro de Wigner fraccionario

Utilizando la Operación de Convolución se podrá realizar un filtro óptimo el cual podrá sacar un ruido aleatorio a una función.

2.7.1. Demostración del Filtro

2.8. Salir

Al hacer clic sobre este Menú el cual se encuentra ubicado en la parte derecha de la aplicación, se saldrá inmediatamente de esta, este botón es el que se encuentra seleccionado en la imagen de la figura 2.36



Figura 2.36: Menú Salir

Bibliografía

- [1] Scilab Group. (INRIA Meta2 Project/ENPC Cergrene). Signal Proccesing With SciLab. Rocquencourt(Francia): Sitio Web: <http://www.scilab.org/product/index-product.php?page=old-documentation>; 2007. 205 Pág.
- [2] Druej J. A SIP User manual, form SIP versión 0.3. Febrero de 2004.
- [3] Oetiker T. Partl H. Hyna Irene. Schlegl E. The Not So Short Introduction to $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$. Or $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$ in 87 minutes. Version 3.2, Free Software Foundation, Inc. 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA. September, 1998.