



4 Ejemplo de aplicación

A continuación se va a mostrar el proceso completo donde se refleja la funcionalidad del sistema que se ha desarrollado para realizar una Monitorización Múltiple de Magnitudes Biofísicas.

El ejemplo va a consistir en la representación, tanto en dominio temporal como frecuencial de las señales obtenidas de un sensor que se ha conectado a la tarjeta capturadora de datos. Posterior a dicha representación, se van a mostrar las imágenes correspondientes a dicha captura.

Acompañando a los dos objetivos anteriores, se presentaran también otras aplicaciones que ofrece el software, mostrando el formato de los informes que puede obtener el usuario final y los archivos donde se almacenan los datos originales, filtrados, imágenes, vídeos...

Como punto de partida se tiene el establecimiento de las configuraciones para los sistemas de adquisición de imágenes y datos. Posteriormente se hará la captura de los datos y se concluye con el procesado y visualización de los mismos.

4.1 Configuración de los parámetros del sistema de adquisición de datos

Para conseguir una correcta adquisición de datos, es necesario configurar los parámetros según el tipo de información que se vaya a capturar. En este ejemplo se va a estudiar las variaciones de Temperatura a lo largo de una tarde en el Laboratorio.

4.1.1 Puesta en funcionamiento del Netprobe Lite

Una vez que se haya alimentado el NetProbe y conectado a la red de datos, hay que configurarle una dirección IP para poder acceder al dispositivo.

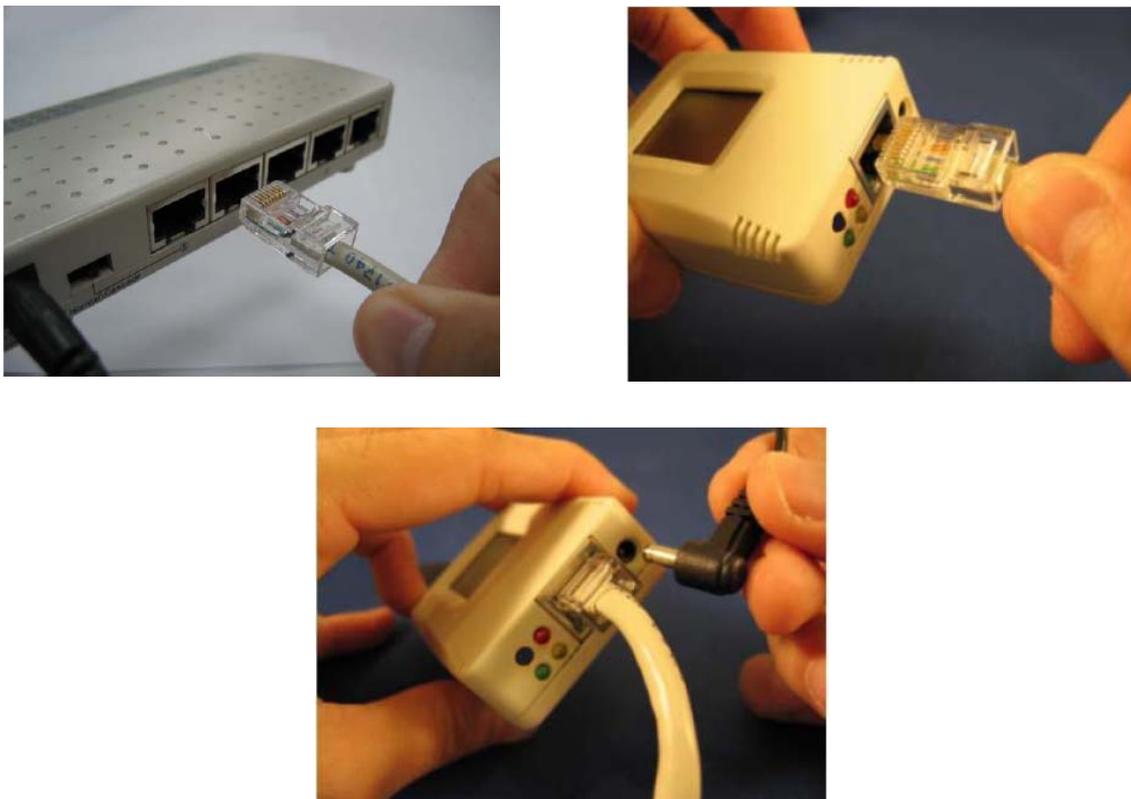


Figura 78: Conexión del NetProbe a la red de datos y a la red eléctrica

Para establecer la dirección IP es necesario usar el programa de aplicación denominado Netlity, el cual permite actualizar el software y establecer los parámetros del dispositivo.

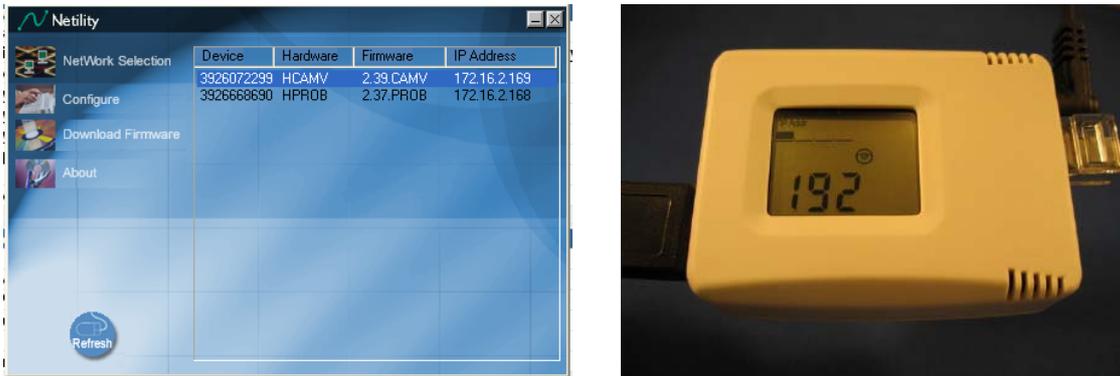


Figura 79: Software Netility mediante el cual se establece la IP al Netprobe

Para acceder al dispositivo solamente es necesario conocer la dirección IP y colocarla sobre el explorador. La aplicación que se obtiene es la siguiente:

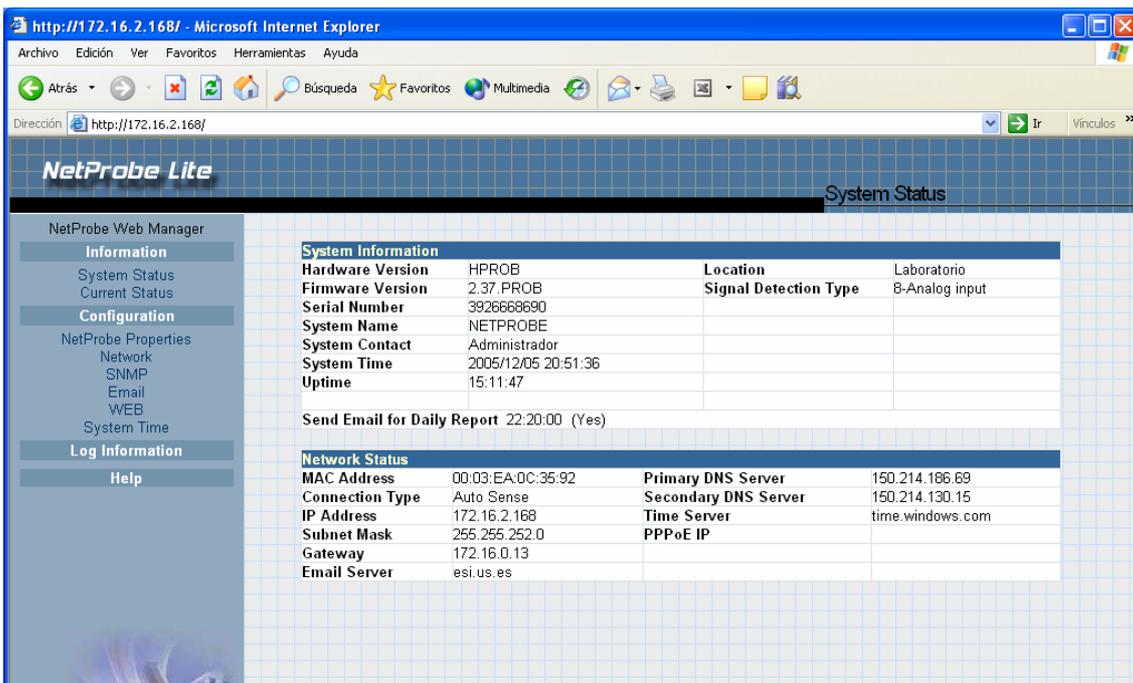


Figura 80: Interfaz con la configuración principal del NetProbe

En la anterior representación se pueden visualizar todos los parámetros que se han establecido previamente en el dispositivo, por lo tanto, si alguno es incorrecto habría que modificarlo. En nuestro ejemplo sería válido porque no hemos conectado ningún Sensor externo, sino que se va a usar el interno de Temperatura y este viene configurado previamente de fábrica.

4.1.2 Configuración de parámetros para la captura de datos

La visualización de los datos actuales que está capturando el dispositivo se obtiene pulsando sobre 'Current Status', opción que aparece ubicada en la parte izquierda de la pantalla principal.

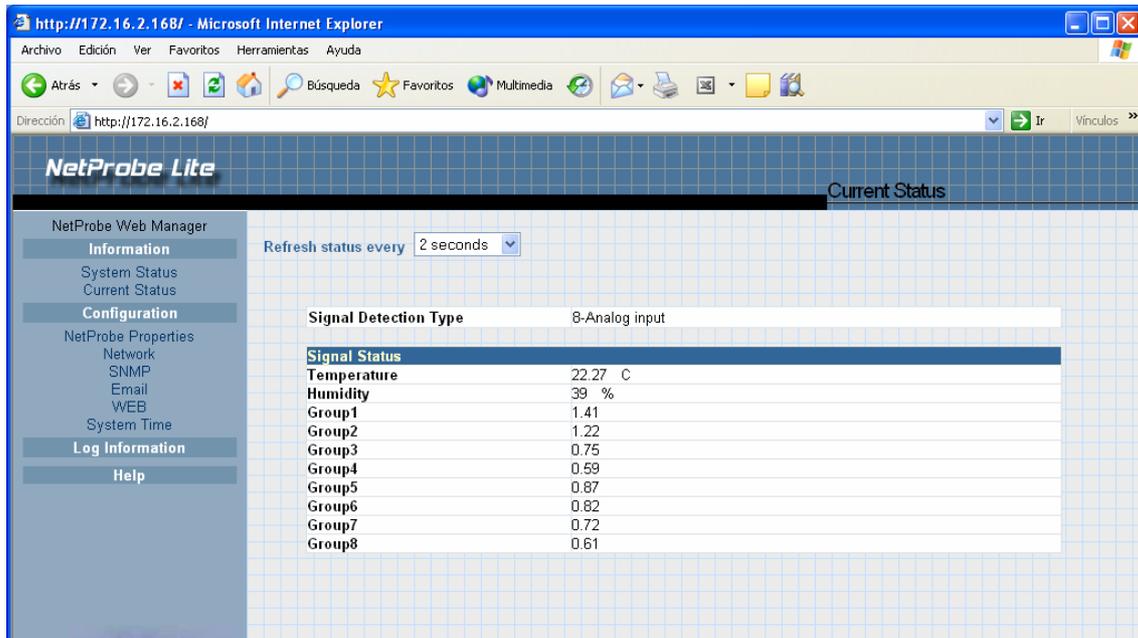


Figura 81: Interfaz donde aparecen los valores actuales que está leyendo el Netprobe

En este caso, como se puede apreciar se ha establecido que se pueden conectar al DB-9 del dispositivo 8 señales analógicas a la entrada, en el caso de que fueran digitales, solamente podrían ser 4 y se configurarían en la interfaz mostrada en la Figura 82.

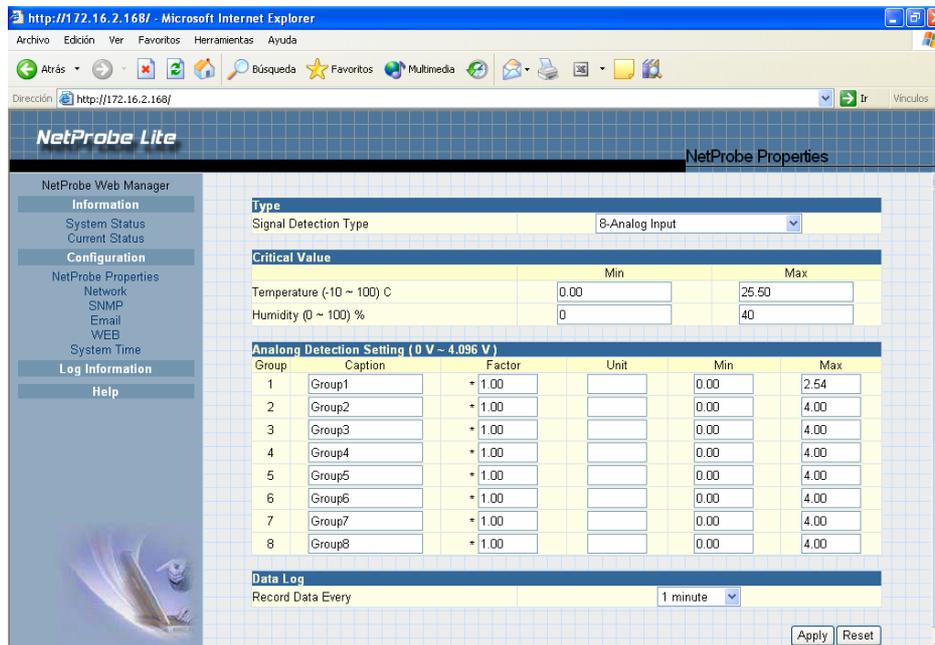
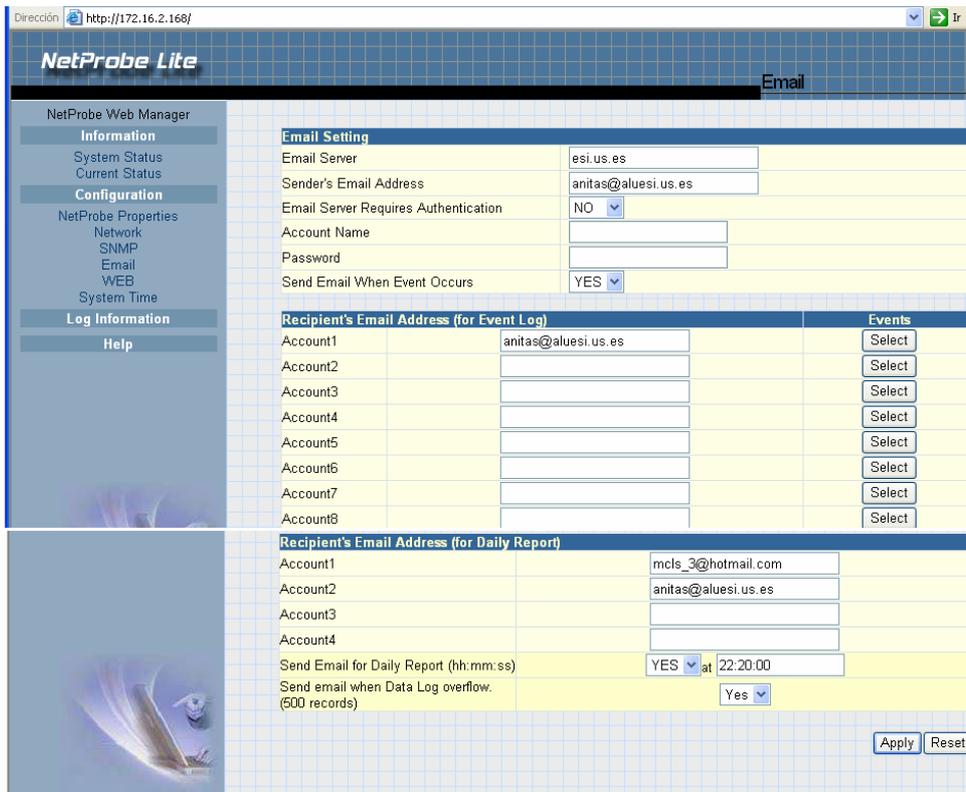


Figura 82: Interfaz donde se configura el tipo de señal que se conecta al Netprobe.

Además de poder decidir el tipo de señal que se va a conectar al dispositivo, permite establecer unos valores umbrales, para que una vez que sean sobrepasados se envíe un correo electrónico a un usuario que se haya configurado previamente. La interfaz donde se puede configurar el Servidor de Correo viene representada en la Figura 83.



NetProbe Lite

NetProbe Web Manager

Information

- System Status
- Current Status

Configuration

- NetProbe Properties
- Network
- SNMP
- Email
- WEB
- System Time

Log Information

Help

Email Setting

Email Server:

Sender's Email Address:

Email Server Requires Authentication:

Account Name:

Password:

Send Email When Event Occurs:

Recipient's Email Address (for Event Log)		Events
Account1	<input type="text" value="anitas@aluesi.us.es"/>	<input type="button" value="Select"/>
Account2	<input type="text"/>	<input type="button" value="Select"/>
Account3	<input type="text"/>	<input type="button" value="Select"/>
Account4	<input type="text"/>	<input type="button" value="Select"/>
Account5	<input type="text"/>	<input type="button" value="Select"/>
Account6	<input type="text"/>	<input type="button" value="Select"/>
Account7	<input type="text"/>	<input type="button" value="Select"/>
Account8	<input type="text"/>	<input type="button" value="Select"/>

Recipient's Email Address (for Daily Report)

Account1:

Account2:

Account3:

Account4:

Send Email for Daily Report (hh:mm:ss): at

Send email when Data Log overflow (500 records):

Figura 83: Interfaz donde se configura el envío de emails.

4.1.3 Almacenamiento de los datos

A continuación se va a explicar como hay que guardar los datos leídos por el dispositivo para realizar un posterior procesado.

Al pulsar 'Log Information' se abre un menú desplegable de 3 ventanas que permite visualizar los eventos que se han producido desde que se conectó el dispositivo ('Event Log'), leer los valores de tensión de los eventos ('Data Log') y por último, guardar los datos ('Save Data Log'). Si se pulsa esta última opción se obtendrá una interfaz tal y como se muestra en la Figura 84.

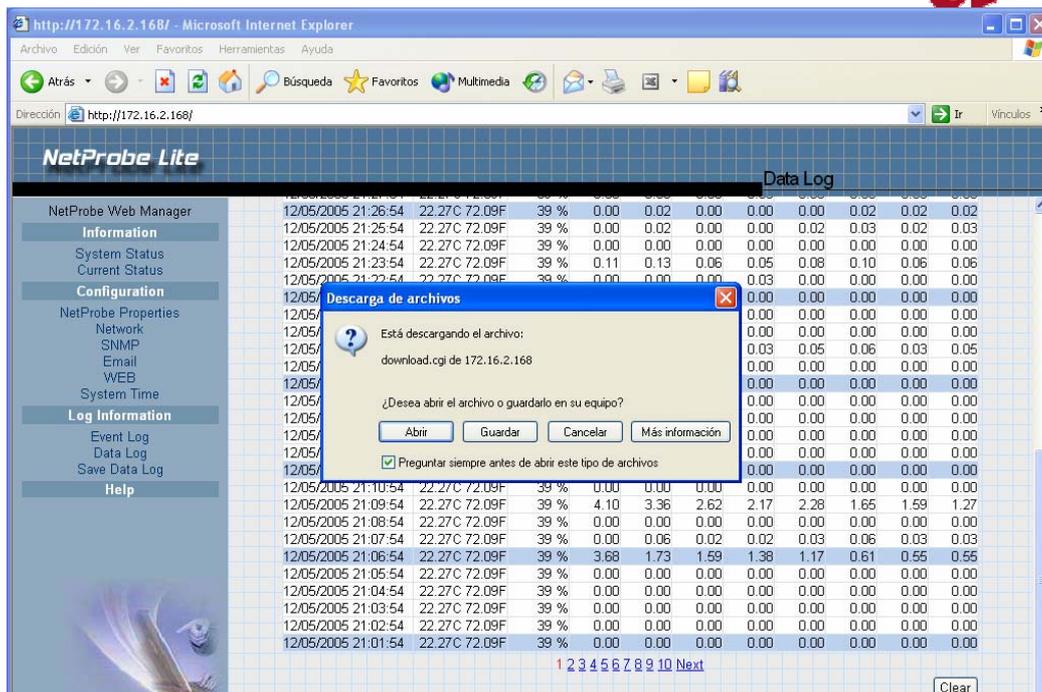


Figura 84: Interfaz para guardar los datos leídos del NetProbe

Pulsar 'Guardar' sobre la Figura 84 y establecer un nombre y destino para el archivo que va a contener toda la información que posteriormente se va a procesar.

NOTA: Es importante que el formato en que se guarden los datos sea WK1.

4.2 Configuración de los parámetros del sistema de adquisición de imágenes

La visualización del entorno de trabajo requiere que se instalen y se configuren una serie de cámaras en el lugar donde estén ubicados los sensores. El sistema que se va a usar consta de una cámara USB 'Pan-Tilt' y un módulo conversor de USB a Ethernet. Los pasos que se han seguido para poner en funcionamiento el sistema han sido los que siguen a continuación.

4.2.1 Puesta en funcionamiento del módulo IcamView y la Cámara USB

Conectar el dispositivo a la red de alimentación y a la red de datos para ponerlo en funcionamiento.

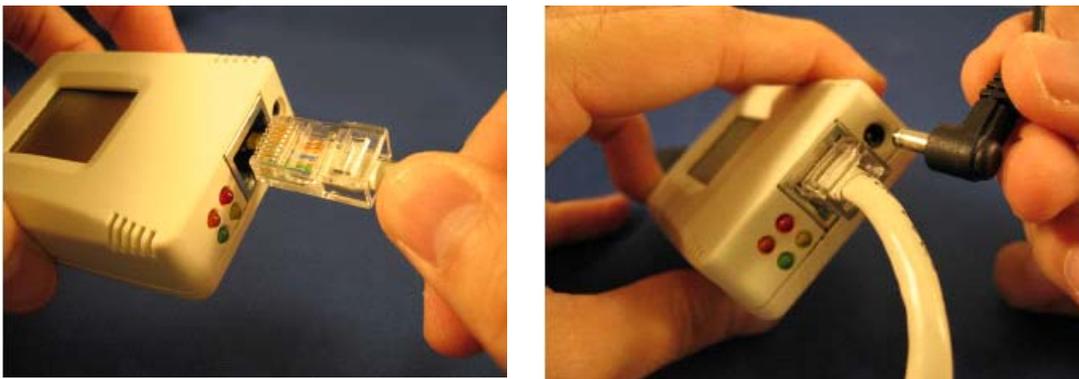


Figura 85: Conexión del IcamView a la red de datos y a la eléctrica

Conectar la Cámara USB y directamente sobre la pantalla del dispositivo muestra la IP a la que se ha conectado el módulo.

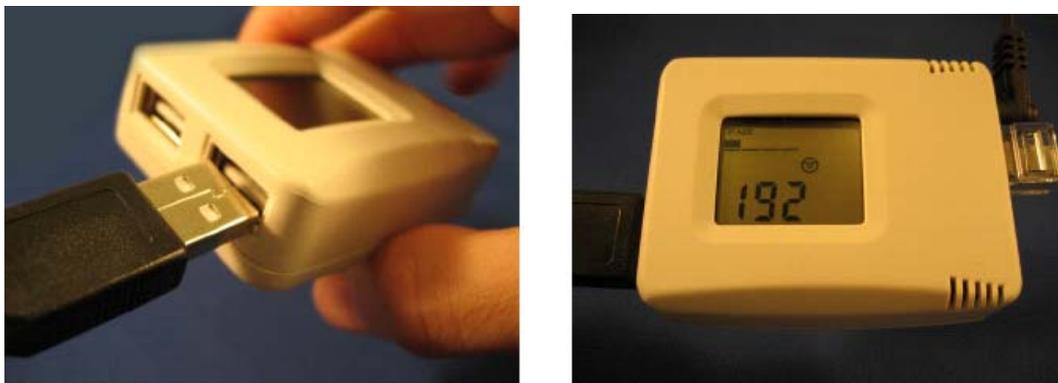


Figura 86: Conexión de la Cámara USB a IcamView

Para que el dispositivo pueda conectarse a una IP concreta es necesario usar el software de Netility, el cual gestiona todos los parámetros del dispositivo.

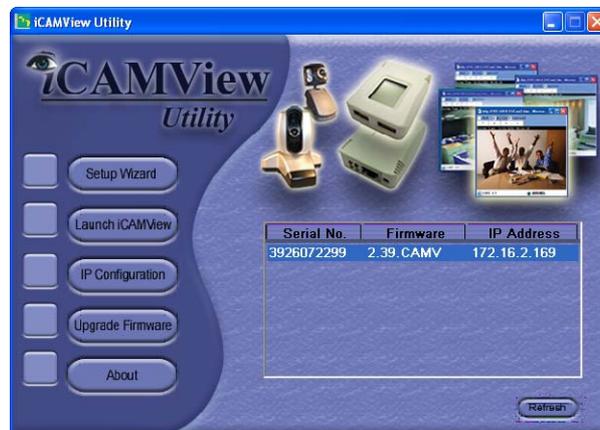


Figura 87: software de control del IcamView

Una vez que se conoce la IP, el acceso a las cámaras es muy simple, basta con introducir la anterior dirección en la barra del Explorador o bien usar la aplicación proporcionada por el diseñador del IcamView. Se va a proceder siguiendo este último método, es decir, abrimos la aplicación IcamView que aparece en el listado de programas.

Dado que el programa dota al usuario de las cámaras una cierta seguridad, es necesario establecer una clave para poder acceder.

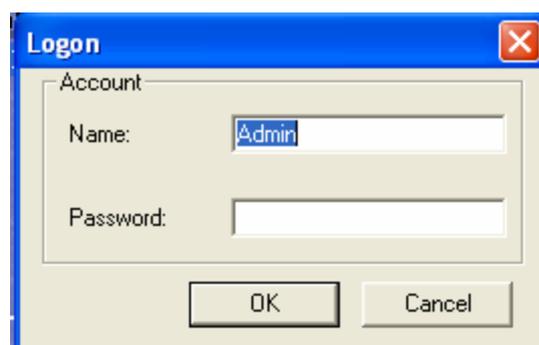


Figura 88: Clave para el acceso a IcamView

Una vez que se ha introducido la clave correcta, aparecerá una interfaz donde enumera todas las cámaras ubicadas en la LAN. Inicialmente no aparece ninguna cámara en la lista y tras pulsar el botón 'Add device' muestra la cámara 'Pan-Tilt' que se ha conectado en el laboratorio.

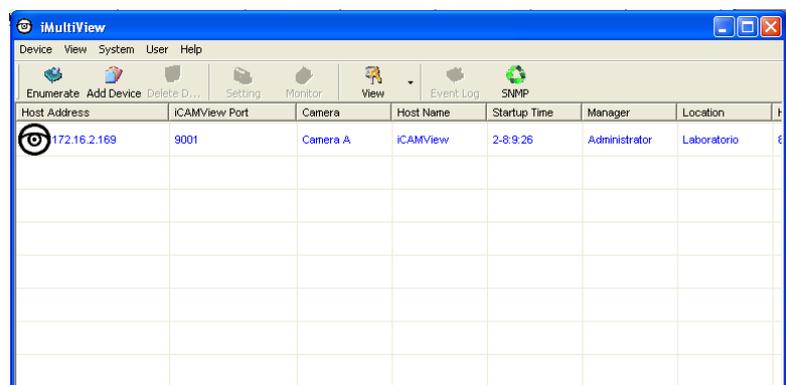
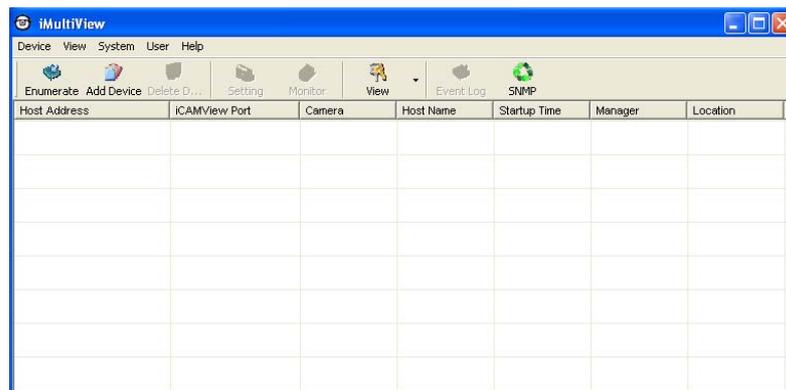


Figura 89: Interfaz de IcamView donde se muestran las cámaras conectadas a la LAN

La imagen inferior de la Figura 89 indica que solamente hay conectada una cámara a la red. Para visualizar el flujo de imágenes que proporciona la citada cámara es necesario pulsar dos veces sobre el icono. La interfaz donde se visualizan las frames viene representada en la Figura 90.



Figura 90: Imagen proporcionada por la cámara Pan-Tilt

Una vez que se ha accedido a la cámara, controlar el punto que se desea grabar es muy fácil, bastaría con usar los botones desplegable que aparecen junto con la imagen.

4.2.2 Configuración de parámetros para la captura de imágenes

El objetivo final del presente Proyecto es obtener una secuencia de frames, para ello es necesario configurar la forma, lugar y tipo de formato en que se desean obtener las imágenes.

Al pulsar sobre el botón  ubicado en la parte inferior de la imagen, aparece la ventana donde se configuran todos los parámetros asociados a la Cámara.

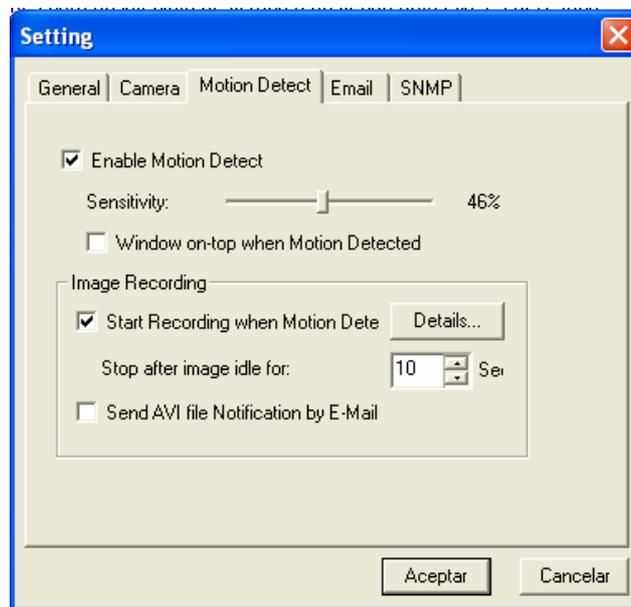


Figura 91: Configuración de parámetros para la detección de movimiento

La pantalla que ilustra la Figura 91 permite al usuario introducir la Sensibilidad a partir de la cual se desea comenzar a grabar, el formato en que se grabaran las imágenes y el destino de las mismas. Para este ejemplo se ha tomado una sensibilidad del 60%, el destino es una carpeta ubicada en el directorio de trabajo donde está guardado el programa Matlab® y el formato es Codec 4.5. También aparece seleccionada la opción que permite enviar emails con la imagen que se ha obtenido una vez que se ha detectado un movimiento. Para esta última opción es necesario establecer la dirección de destino y el servidor de correo tal y como se muestra en la Figura 92.

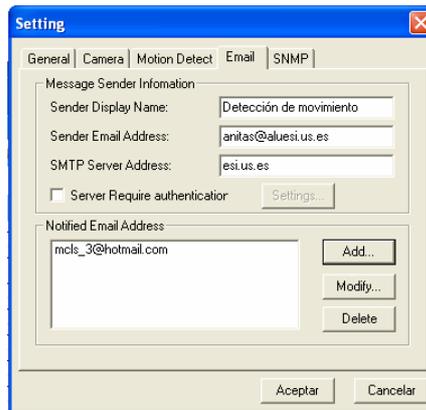


Figura 92: Configuración de los parámetros para el envío de emails.

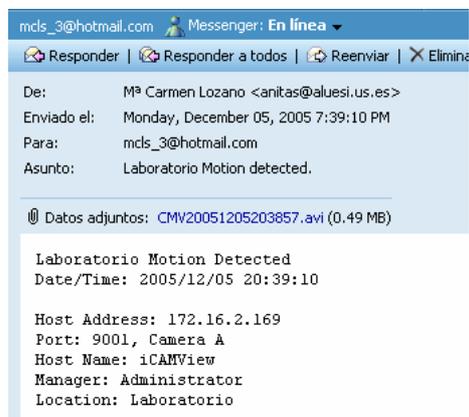


Figura 93: Email que se recibe al detectar un movimiento

4.3 Procesado de los datos

Una vez puesto en funcionamiento los sistemas de adquisición de datos e imágenes y obtenido una secuencia de los mismos, ya se está en disposición para comenzar a realizar un análisis de la salida del sensor.

A continuación se va a mostrar la secuencia de pasos que se han realizado para poder extraer la información disponible en el archivo EXCEL.

4.3.1 Lectura del archivo EXCEL

Abierto el programa Matlab® y establecido como lugar de trabajo la carpeta donde está ubicado el programa, hay que llamar al software elaborado desde la línea de comandos ('Magnitudes'). Aparecerá una pantalla de presentación en la cual hay que pulsar el botón 'Siguiente' para poder comenzar con el procesado.



Figura 94: Interfaz Procesado donde aún no se ha seleccionado nada

Una vez que el usuario se ha situado en la interfaz de la Figura 94 se debe pulsar 'LEER D. GENERALES' y a continuación introducir los parámetros correspondientes de la tarjeta de adquisición de datos.

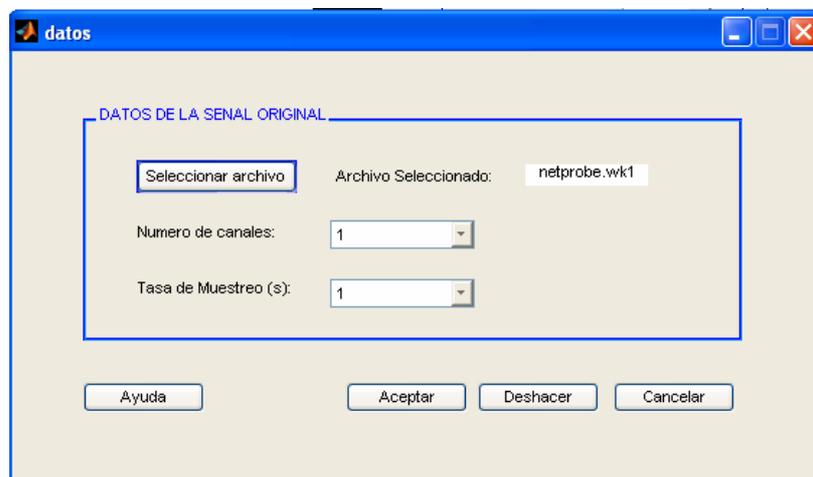


Figura 95: Captura de Parámetros generales de la Tarjeta de Adquisición de Datos

Se han establecido 1 Canal, aunque para este ejemplo no se haya conectado. La Tasa de Muestreo configurada en la tarjeta de adquisición de datos es de 1' ya que ésta era suficiente para ver las variaciones de la Temperatura.

Una vez que se han guardado los datos del archivo, la Interfaz Procesado reflejará dicha información.

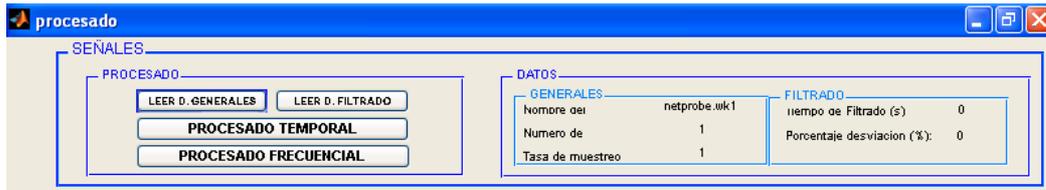


Figura 96: Interfaz Procesado una vez que se han guardado los datos del archivo EXCEL®

4.3.2 Configuración de los parámetros del filtro.

Para realizar un filtrado es necesario pulsar el botón 'LEER D. FILTRADO' e introducir los parámetros que desee para realizar un suavizado de la función.

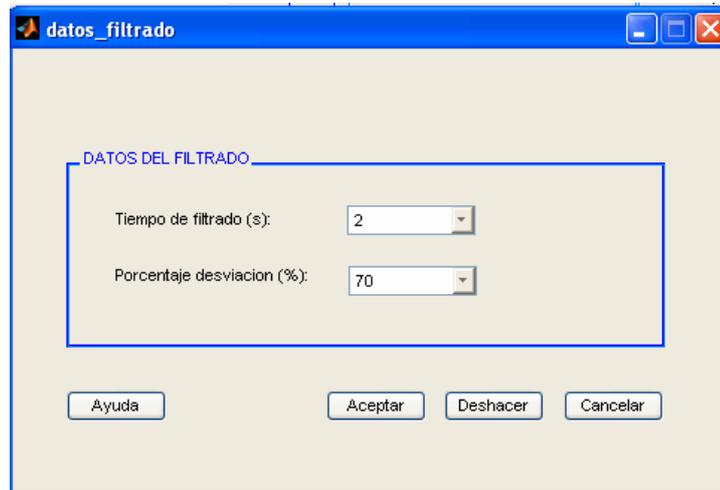


Figura 97: Captura de parámetros para el filtrado

Para poder realizar un filtrado es necesario introducir un tiempo de filtrado mayor que la tasa de muestreo, motivo por el cual se ha introducido 2'.

Igualmente que con los datos generales, las entradas modificarán la Interfaz Procesado.



Figura 98: Interfaz Procesado con los datos generales del archivo y del filtrado

4.3.3 Visualización de las señales en el dominio temporal

Capturados todos los parámetros que condicionan el tipo de procesado, es necesario pulsar el botón 'PROCESADO TEMPORAL' para poder visualizar cualquier señal.

Las señales que se van a mostrar a continuación corresponde a la variación de Temperatura de un Laboratorio.

Para comenzar se selecciona en la lista la opción 'Temperatura' y a continuación se pulsa el tipo de señal que se desea visualizar.

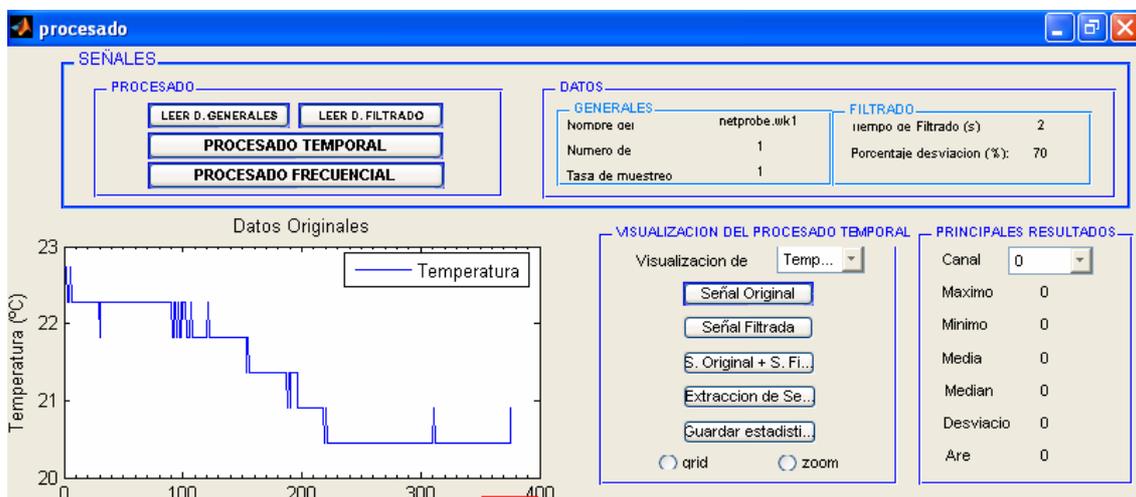


Figura 99: Visualización de la Temperatura de la Señal Original

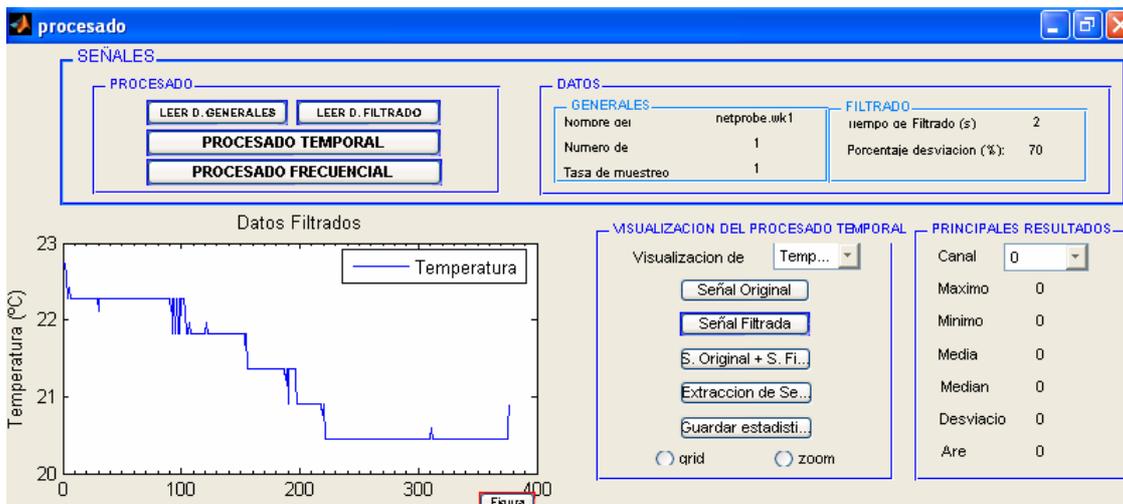


Figura 100: Visualización de la Temperatura de la Señal Filtrada (Tiempo de Filtrado=2' y Porcentaje de desviación=90%)

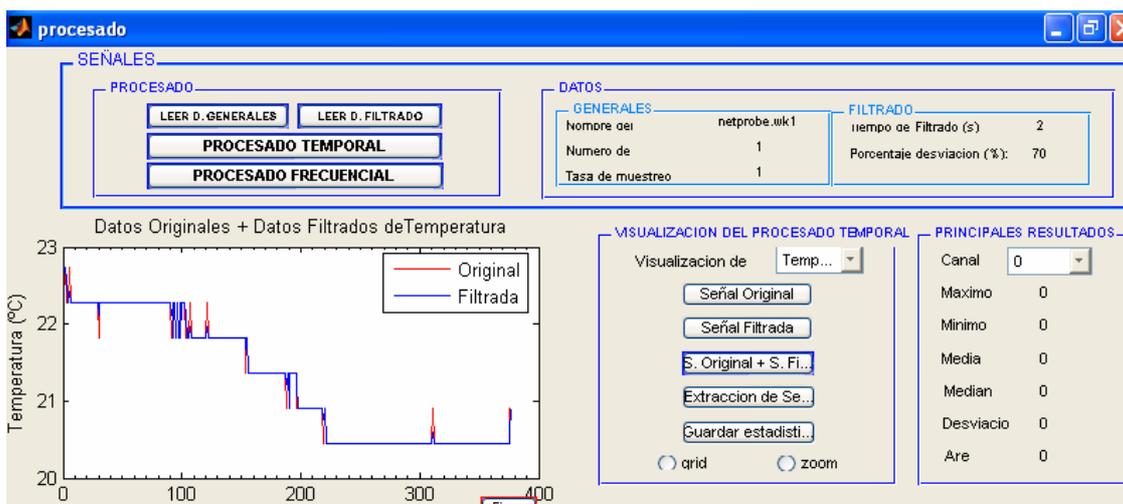


Figura 101: Visualización de la Temperatura Original + Filtrada (Tiempo de Filtrado=2' y Porcentaje de desviación=70%)

Si se desea visualizar mejor una parte de la señal sin necesidad de hacer Zoom, se puede hacer con sólo pulsar el botón 'Extracción de señal'. Además, esta opción permite realizar un cálculo de Estadísticas entre los extremos seleccionados por el usuario.

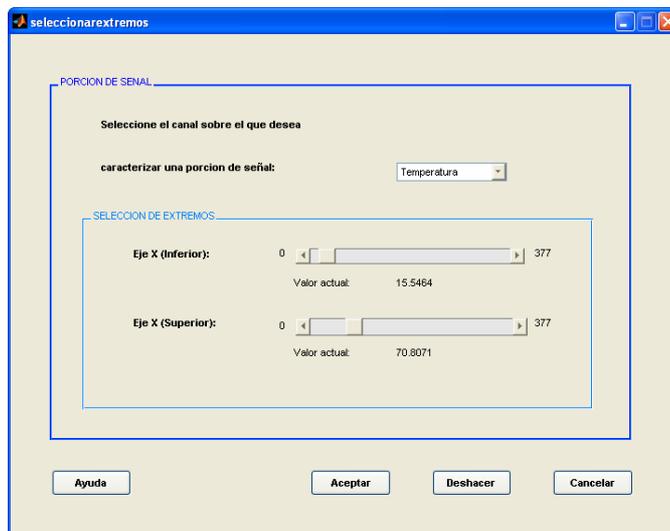


Figura 102: Selección de Extremos y Señal para realizar un zoom

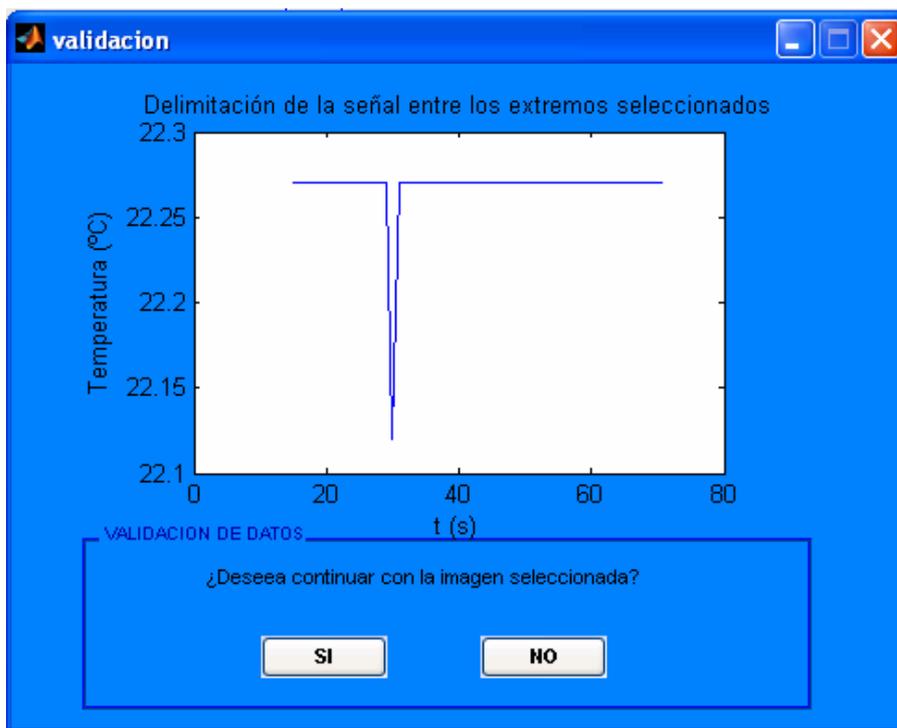


Figura 103: Visualización de la señal delimitada por los dos extremos introducidos por el usuario.

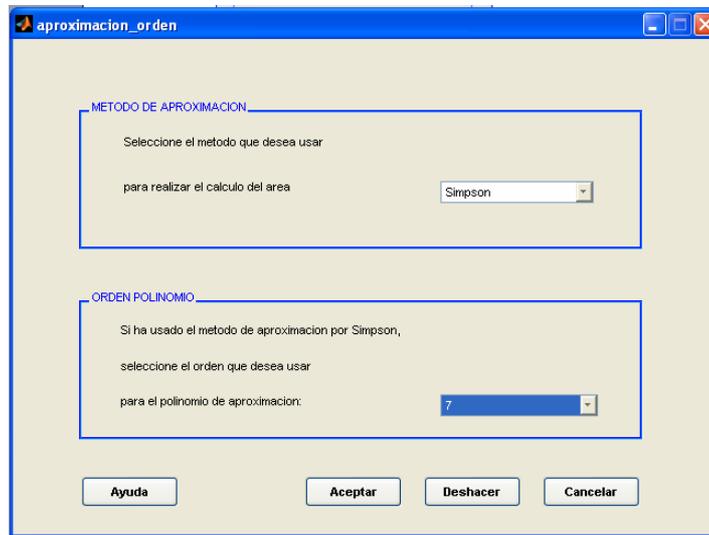


Figura 104: Selección del método para realizar los cálculos estadísticos

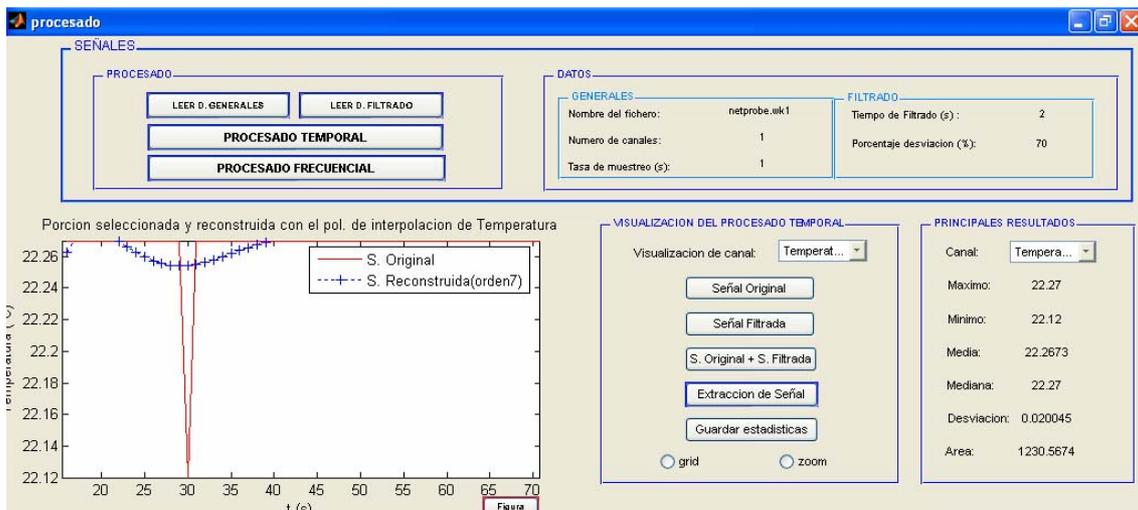


Figura 105: Representación de la señal seleccionada con los cálculos realizados de la misma en la interfaz Procesado

4.3.4 Visualización de las señales en el dominio frecuencial

La representación de las señales en el dominio de la frecuencia requiere que se haya pulsado el botón 'PROCESADO PRECUENCIAL'. Para la visualización de las gráficas que se van a mostrar a continuación se han introducido N=512 puntos para realizar la Transformada de Fourier.

El proceso para obtener las gráficas ha sido el mismo que en el del Dominio Temporal y los resultados son los siguientes:

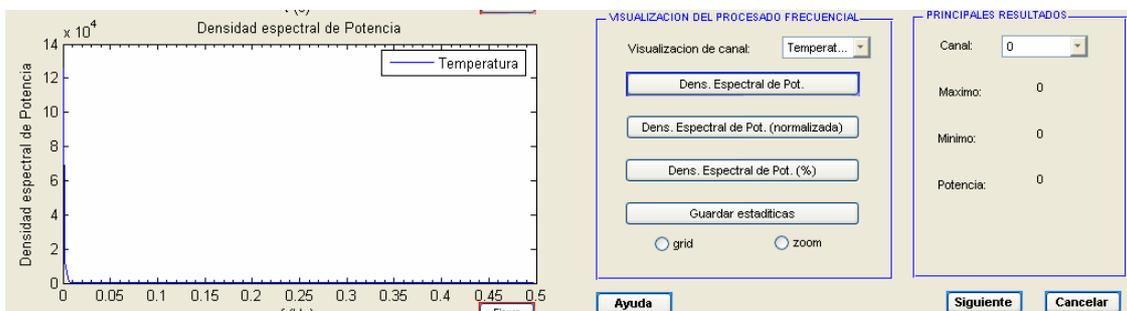


Figura 106: Representación de la Densidad Espectral de Potencia (u.a)

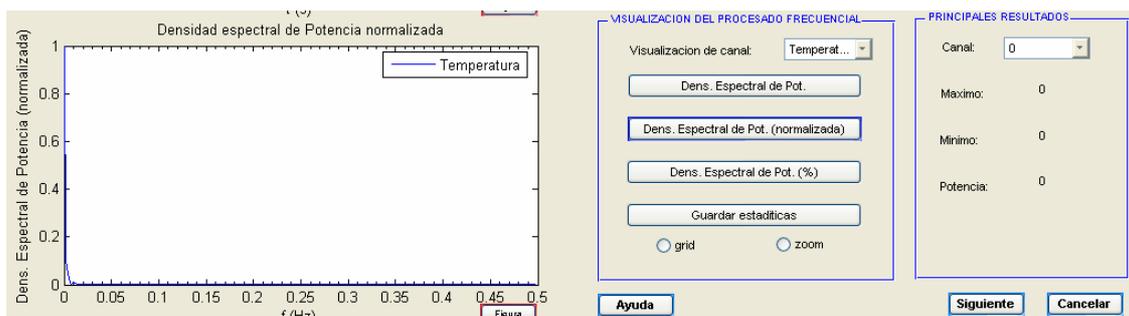


Figura 107: Representación de la Densidad Espectral de Potencia normalizada

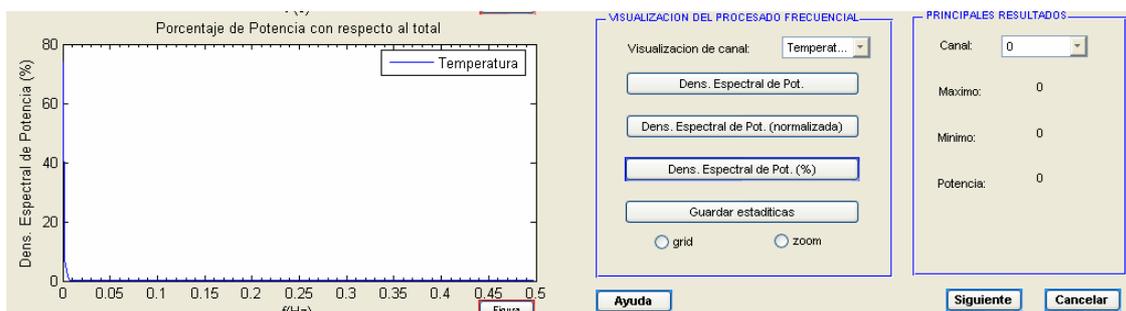


Figura 108: Representación de la Densidad Espectral de Potencia con respecto al total de Potencia

4.3.5 Cálculo de las principales estadísticas

La visualización de las principales Estadísticas se consigue pulsando los datos que se desean visualizar. Continuando con el ejemplo que se está mostrando se van a mostrar las estadísticas para la Temperatura.

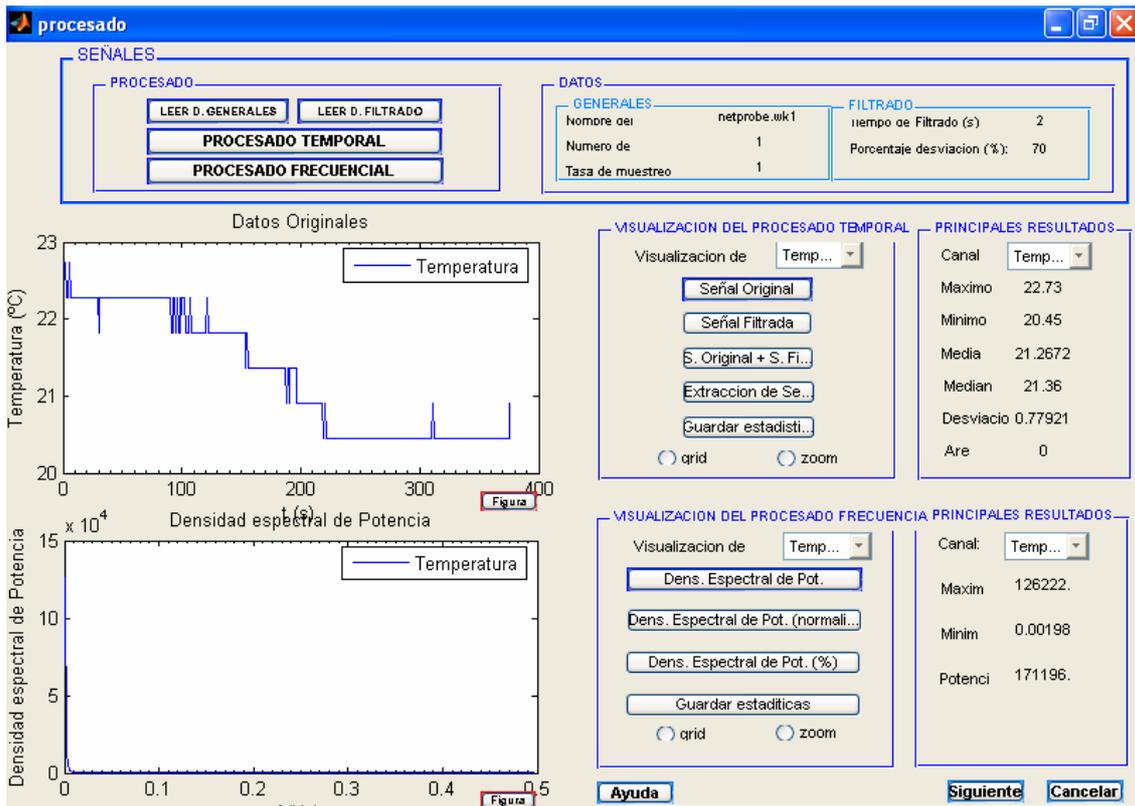


Figura 109: Representación de las principales estadísticas para la temperatura

4.3.6 Almacenamiento de datos

Para poder usar posteriormente los resultados que se han mostrado, existe la posibilidad de guardar los datos y las estadísticas en distintos formatos. Ello requiere pulsar el botón 'Guardar estadísticas' y sobre la pantalla que aparece seleccionar el tipo de archivo que se desea obtener. Esta opción está disponible tanto para el dominio temporal como para el frecuencial.

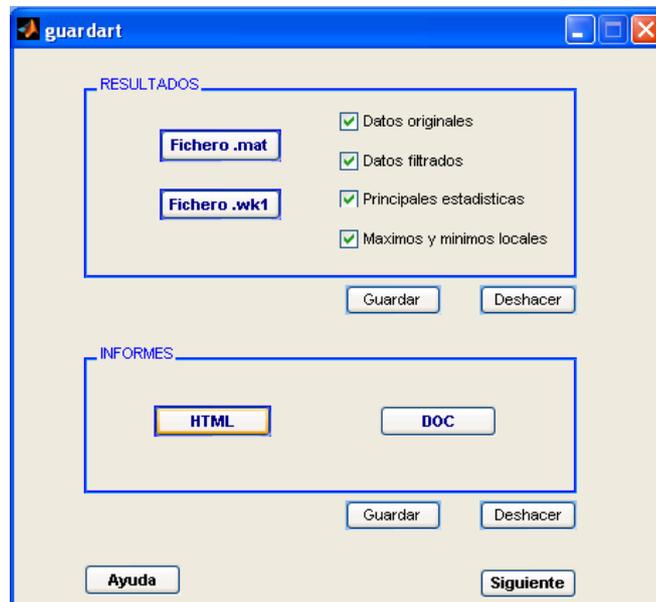


Figura 110: Interfaz para el almacenamiento de resultados.

En este ejemplo se han creado varios archivos .mat con los datos seleccionados y un fichero .wk1.

4.3.7 Elaboración de informes en el dominio temporal y frecuencial

Los informes que se han obtenido se muestran completos con todos los detalles en el Anexo II y III. A continuación se incluyen algunas de las gráficas más significativas de los mismos.

Dirección  C:\Documents and Settings\M^a Carmen\Mis documentos\mcproyecto2\final\html\result.html

INFORME DEL PROCESADO TEMPORAL

Contents

- [Lectura de parámetros](#)
- [Representación de las Señales Originales](#)
- [Representación de la Temperatura Original](#)
- [Representación de la Humedad Original](#)
- [Representación de las Señales Filtradas](#)
- [Representación de la Temperatura Filtrada](#)
- [Representación de la Humedad Filtrada](#)
- [Representación de la Señal Original y Filtrada](#)
- [Representación de la Temperatura Original y Filtrada](#)
- [Representación de la Humedad Original y Filtrada](#)
- [Cálculo de las principales estadísticas](#)

Representación de la Temperatura Original

```
plot(X, Y(:, 1));  
xlabel('t (s)')  
ylabel('Temperatura (°C)')  
title('Representación de la Temperatura Original en el dominio temporal')  
legend('Temperatura')
```

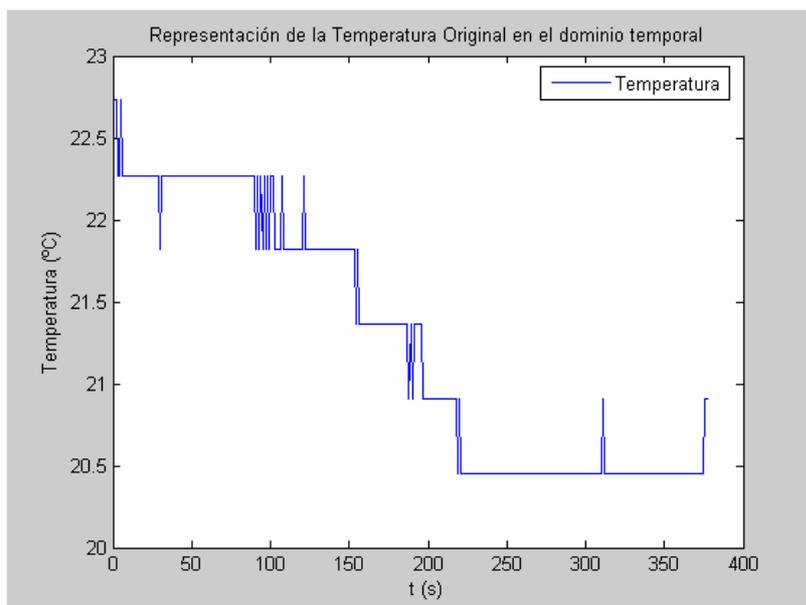


Figura 111: Principales apartados del Informe HTML (Temporal)

INFORME DEL PROCESADO FRECUENCIAL

Contents

- [Lectura de parámetros](#)
- [Representación de la Densidad Espectral de Potencia de los Canales](#)
- [Representación de la Densidad Espectral de Potencia de la Temperatura](#)
- [Representación de la Dens. Espectral de Potencia de la Humedad](#)
- [Representación de la Dens. Espectral de Pot. normalizada de los Canales](#)
- [Representación de la Dens. Espectral de Pot. normalizada de Temperatura](#)
- [Representación de la Dens. Espectral de Pot. normalizada de la Humedad](#)
- [Dens. Espectral de Pot. respecto al total de Potencia de los Canales](#)
- [Dens. Espectral de Pot. respecto al total de Potencia de la Temperatura](#)
- [Dens. Espectral de Pot. respecto al total de Potencia de la Humedad](#)
- [Cálculo de las principales estadísticas](#)

Representación de la Densidad Espectral de Potencia de la Temperatura

```
f=(0:n_ptos/2-1)/(tm*n_ptos);  
  
plot(f,dens(1:n_ptos/2,1));  
title('Representación de la Densidad Espectral de Potencia')  
xlabel('f (Hz)')  
ylabel('Dens. Espectral de Pot.')  
legend('Temperatura')
```

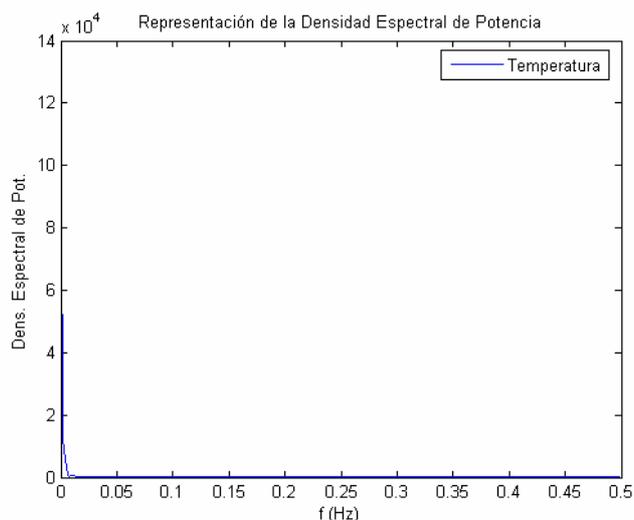


Figura 112: Principales apartados del Informe HTML (Frecuencial)

4.4 Visualización de las imágenes

Esta opción sólo se puede obtener si previamente se ha realizado el procesado en el dominio temporal, es decir, si se ha pulsado el botón 'PROCESADO TEMPORAL' y posteriormente 'Siguiente'.

4.4.1 Selección de vídeos en función de eventos de interés en el registro de datos

En la interfaz Final se ha seleccionado la Temperatura y se ha optado por seleccionar el instante de tiempo MANUALMENTE.

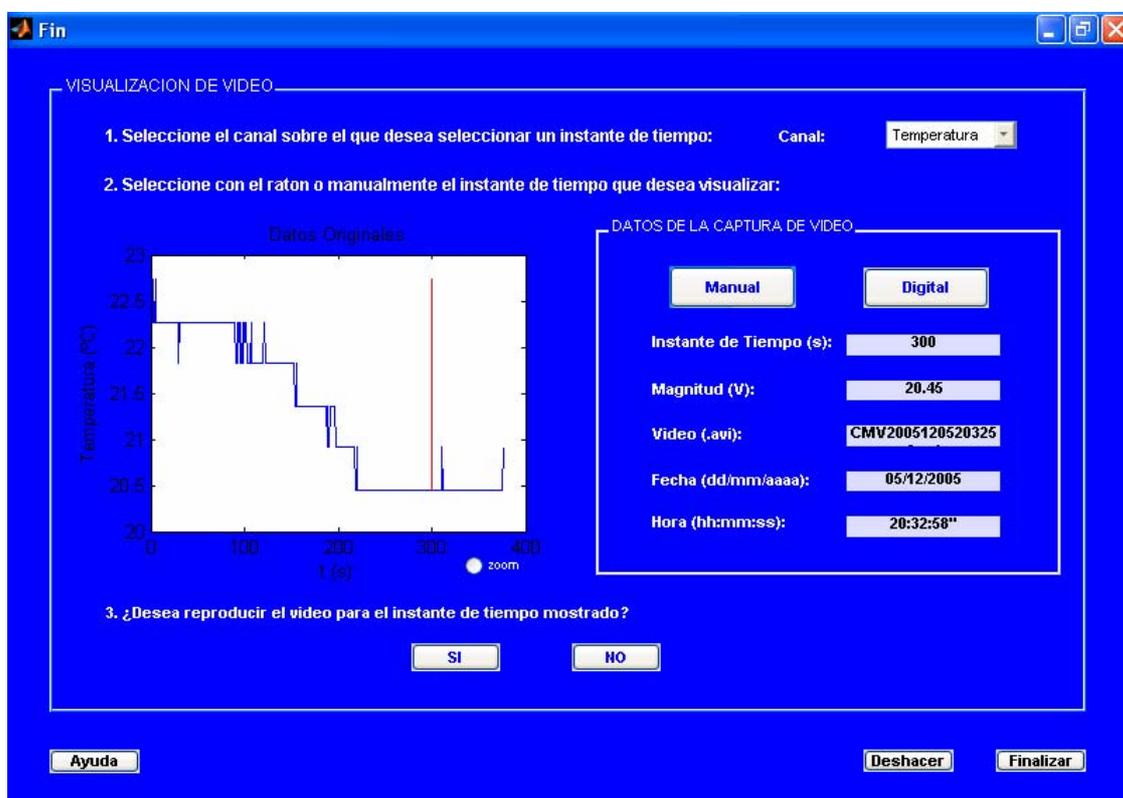


Figura 113: Visualización de toda la información correspondiente al vídeo.

Directamente al pulsar el instante de tiempo que se desea visualizar, aparece el vídeo que corresponde a esta hora y además, se mostrará la fecha de su creación.

4.4.2 Visualización conjunta de imágenes y datos

Al pulsar 'S/' le aparecerá el vídeo y sobre este se podrán hacer algunas manipulaciones.

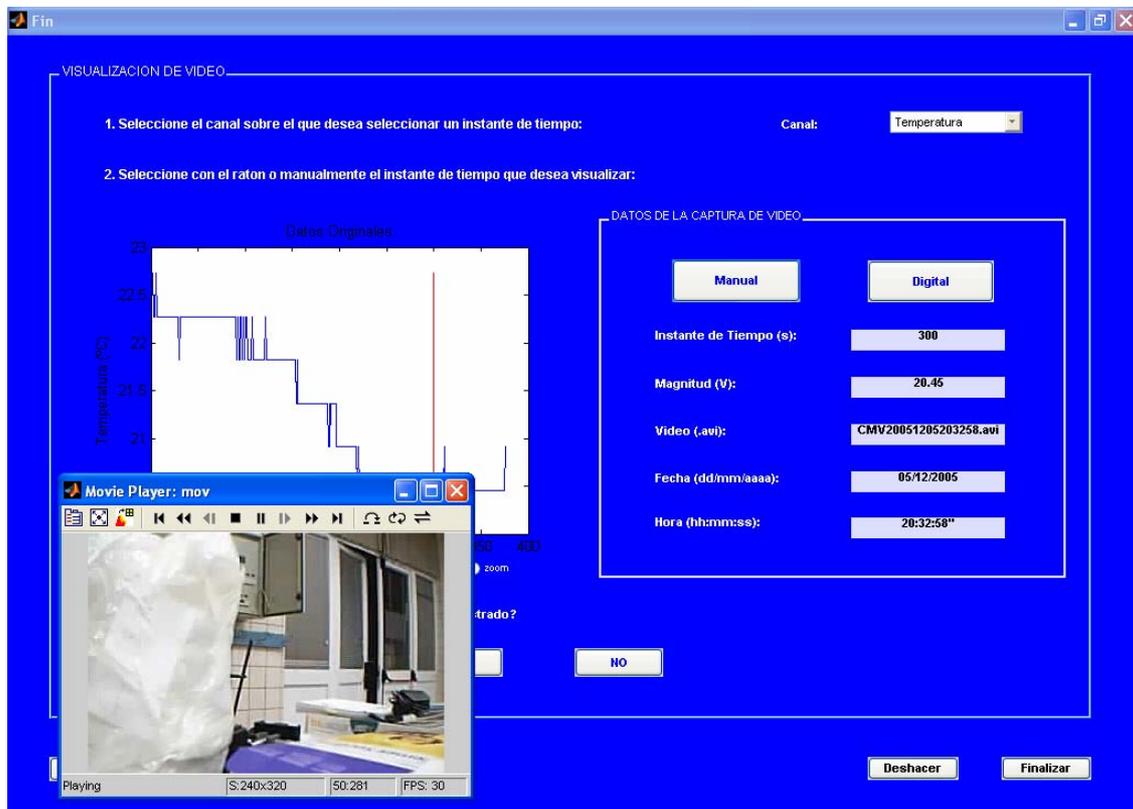


Figura 114: Visualización del vídeo para el instante de tiempo seleccionado

4.4.3 Operaciones básicas sobre los vídeos

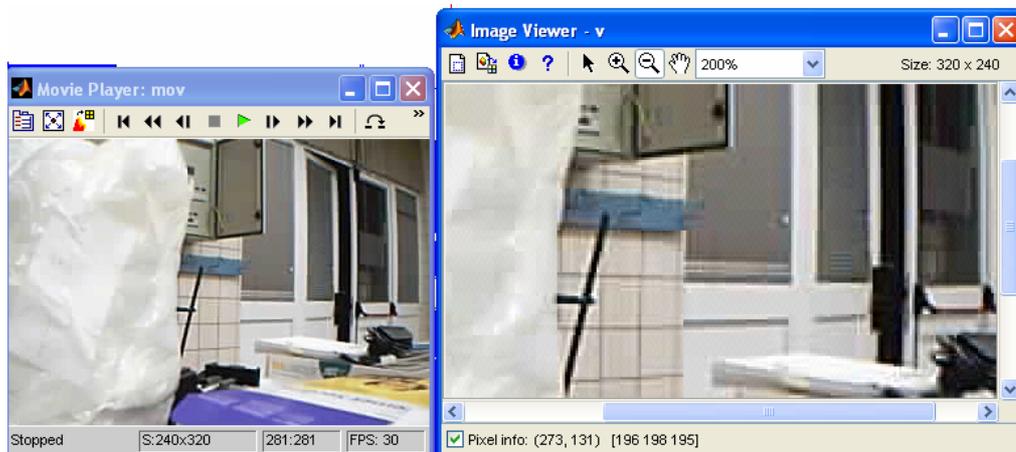


Figura 115: Zoom y calculo de los valores de cada píxel

Pixel Region - v				
<input checked="" type="checkbox"/> Display pixel values				
5x5				
Upper left pixel X=189 Y=107				
R:111 G:108 B:105	R:112 G:106 B:104	R:115 G:112 B:107	R:113 G:108 B:107	R:116 G:112 B:106
R:107 G:104 B:102	R:113 G:108 B:104	R:112 G:109 B:107	R:114 G:108 B:105	R:113 G:107 B:104
R:111 G:102 B:98	R:114 G:109 B:104	R:113 G:106 B:102	R:118 G:112 B:105	R:113 G:108 B:102
R:112 G:105 B:98	R:111 G:105 B:101	R:114 G:106 B:100	R:114 G:109 B:105	R:114 G:111 B:102
R:109 G:105 B:99	R:111 G:102 B:98	R:114 G:108 B:101	R:112 G:105 B:101	R:112 G:111 B:104
Lower right pixel X=193 Y=111				

Figura 116: Niveles de los píxeles alrededor de uno marcado