

Filtrado espacial y Temporal con Vision Builder.

Objetivo: Realizar filtros de mediana, media aritmética, Gaussiano en el espacio y filtros Pasa Bajas y Pasa Altas en la frecuencia (Dominio de Fourier).

NOTA: Es posible realizar esta práctica de muchas formas alternativas, en este documento se presenta una forma utilizando variables y guardando los resultados en archivos hacia el DD local.

Procedimiento.

1. En su programa **Vision Builder**, agregue le icono *Simulate Acquisition*, para ingresar la/s imagen/es a procesar.
2. Si las imágenes son a color, realiza el siguiente procedimiento para cambiarlo a escala de grises, en caso de que la imagen ya sea escala de grises, entonces pasa al punto 3. Agrega un control *Vission Assistant* que se encuentra en el tab *Enhance Images*. En el Step Name escriba *Gray-Scale image*. En la Región de Interés coloque *Full Image* y presione Edit... para programar una subrutina. La Ventana de *Vision Assistant* se abrirá y ahora se trabajará en la ventana que se muestra en la siguiente imagen.

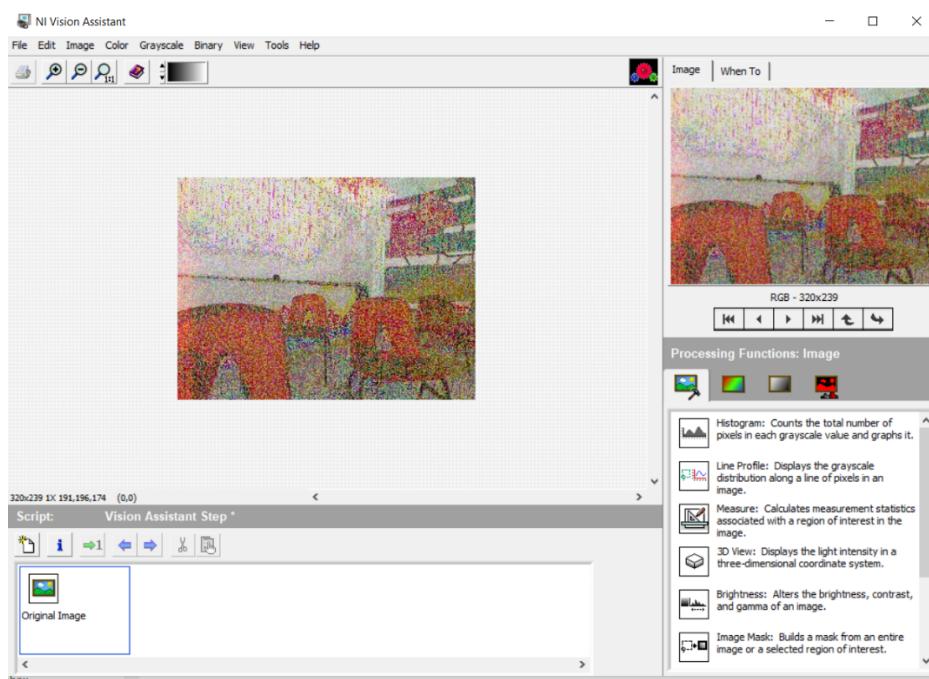


Image 1. Ventana de configuración del Vision Assistant

En las herramientas de la izquierda elija el tab Color y agregue la función Extract color Planes. En la ventana de configuración de esta herramienta elija la opción HSI – Intensity plane, como se muestra en la figura.

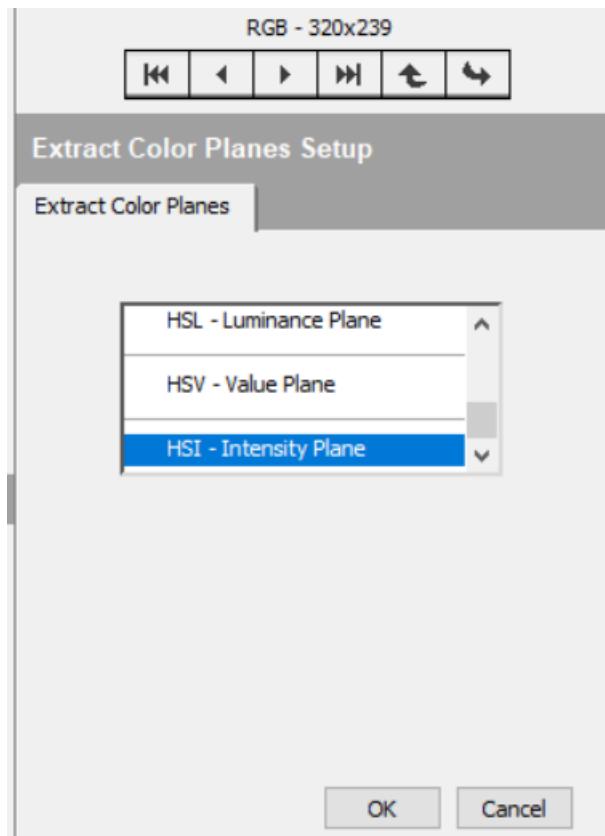


Imagen 3 Conversión de la imagen a escala de grises.

Finalmente presione **OK**. Cierre la ventana del *Vision Assistant* y regresará a la ventana principal de *Vision Builder*, vuelva a presionar **OK** en el Main del *Vision Assistant*. **NOTA:** Se puede ver que el paso para extraer la capa de intensidad de la imagen a color programada en el *Vision Assistant*, se agregó a la ventana *Image Processing Steps*.

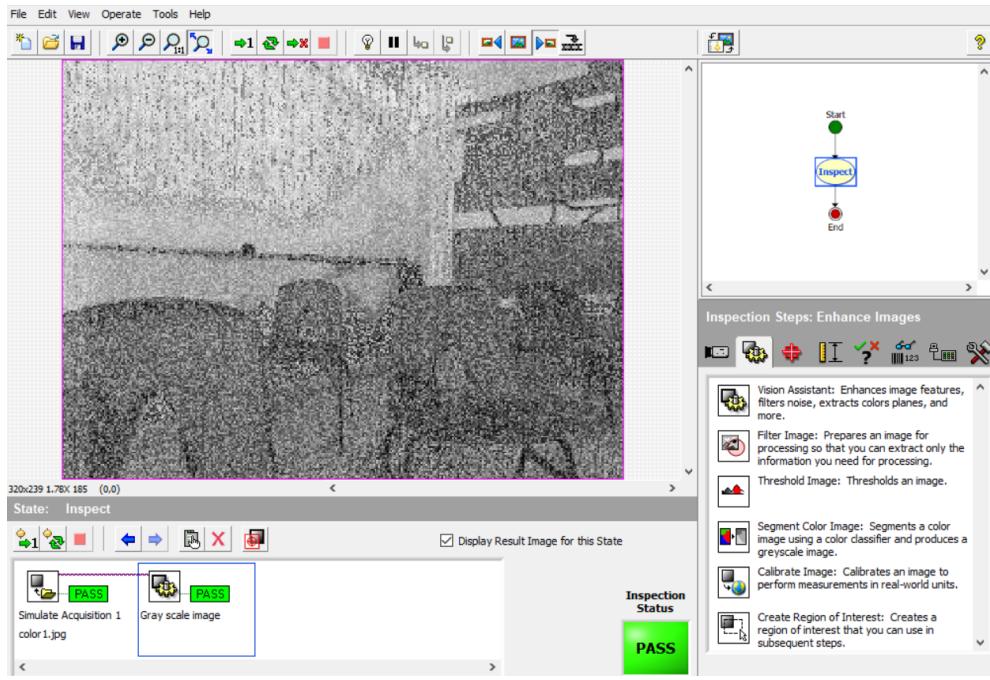


Imagen. Programa con la función para convertir imagen a escala de grises.

3. Agregar Variables desde el Administrador. Elija el menú Tools y dé clic en la opción Variable Manager... Como se muestra en la imagen

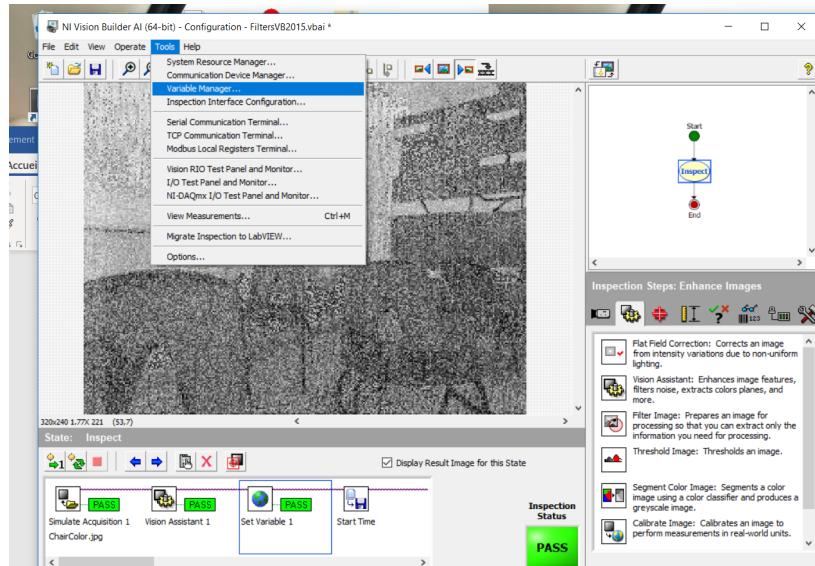


Imagen 5. Variable Manager.

4. En el manejador de variables agregaremos una variable por cada imagen resultante del filtro y para la imagen original, de tal modo que pueda ser recuperada antes de cada filtro. Esto es, debido a que la programación en VB es en línea, la salida de un filtro, puede ser directamente la entrada a

otro de los filtros, cuando en realidad siempre queremos realizar el filtro solo sobre la imagen original. Para evitar hacer un programa por cada filtro, es posible recuperar la imagen original a la entrada de cada filtro, por medio de una variable, que conserve el valor de la imagen original, sea a color o en escala de gris. En el administrador de variables, aparecerá un cuadro que permite agregar todas las variables de diferentes tipos que se necesiten en el programa. Presione el botón Add para agregar las siguientes variables, el tipo de cada una de ellas es **Image**:

- Gaussiano
- Mean
- Median
- Original
- Pasa Bajas
- Pasa Altas
- Pasa Bajas Ideal
- Pasa Altas Ideal

Al terminar de agregar las variables el manejador de variables se verá como en la imagen 6. Cierre el manejador de Variables.

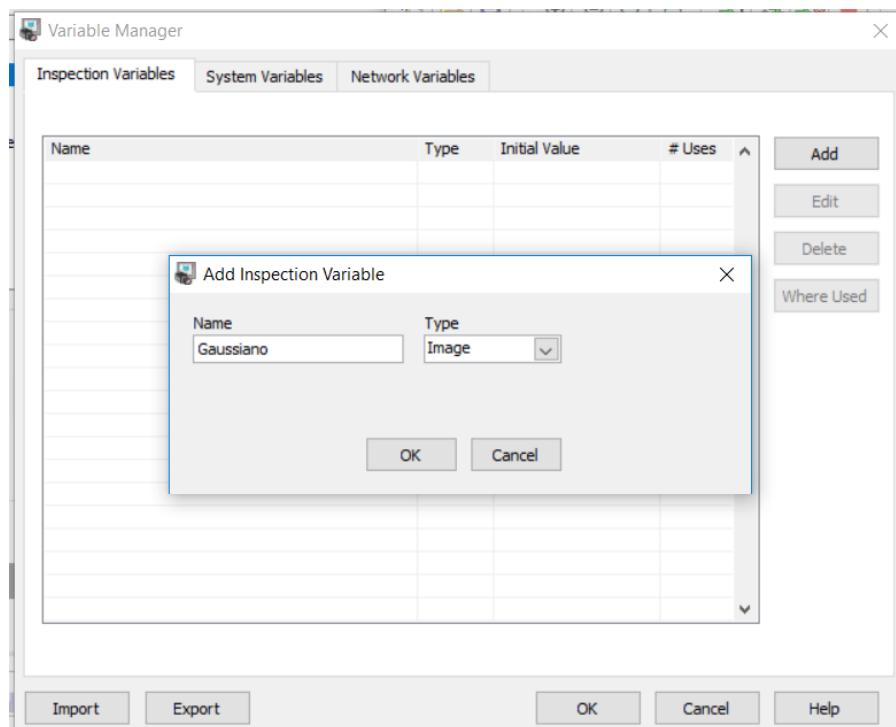


Image 5. Agregando variables al Administrador.

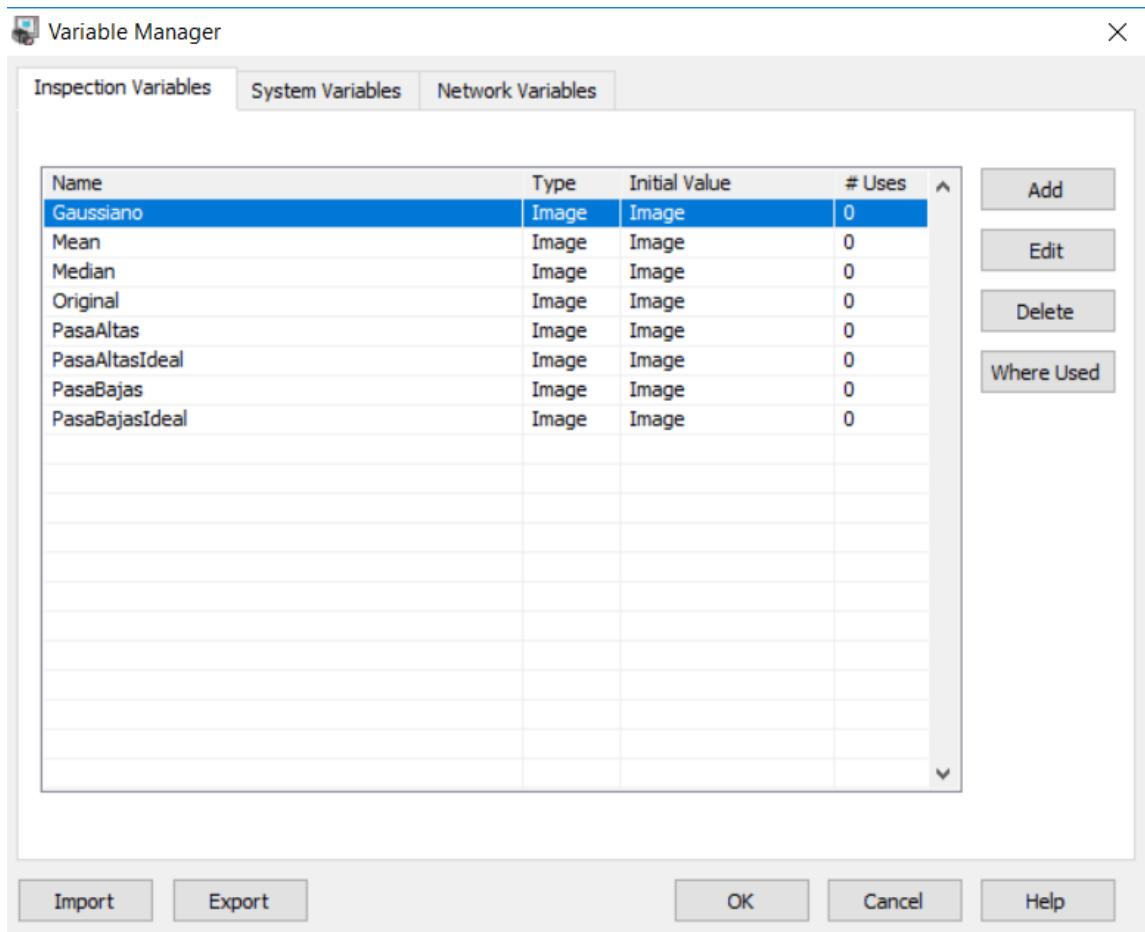


Image 6. Variables agregadas al manejador de variables.

5. En el panel de herramientas, ve al tabulador *Use Additional Tools* y elige *Set Variable*. Aparecerá un cuadro, con todas las variables que se registraron en el paso anterior. Seleccione la variable *Original* y seleccione en la parte de *Operation*, la opción *Set to Measurement* y elija la opción *Gray Scale Image*. Esta operación es la que realiza la conversión a escala de grises de la imagen original y así, cada que se mande llamar la variable original, estará recuperando la imagen ruidosa inicial. Presione Ok para salir de la configuración de variables.
6. Enseguida, se agregará nuevamente un *Vision Assistant function* del tabulador *Enhance Images* y en él se programarán las operaciones de los filtros.
7. En el *Step Name* de este nuevo *Vision Assistant* coloque **Filtros**. Enseguida cambie la *Region of Interest* por *Full Image* y presione *Edit...*
8. En la ventana del *Vision Assistant* encontrarán la imagen en escala de grises y se comenzará con un filtro *Gaussiano*, para ello, en el menú de herramientas de la izquierda elije el tabulador *Processing Functions: Grayscale*. La segunda función se llama *Filters*, y nos permitirá realizar los

filtros espaciales deseados. El menú de filters presenta 3 tipos, los de suavizado (smoothing), los detectores de borde (Edge Detection) y los de Convolution. Cada filtro *Smoothing* permite elegir el tamaño de la máscara (solo 3 tamaños 3x3, 5x5, 7x7) y los valores según el filtro que se desea implementar. Por Default se tienen ya algunos valores establecidos de los filtros clásicos. Elegiremos *Smoothing Gaussian* con un kernel de 7x7. Note que en la pantalla principal, la imagen ya muestra la imagen resultante del kernel de 7x7, tal como en la siguiente figura:

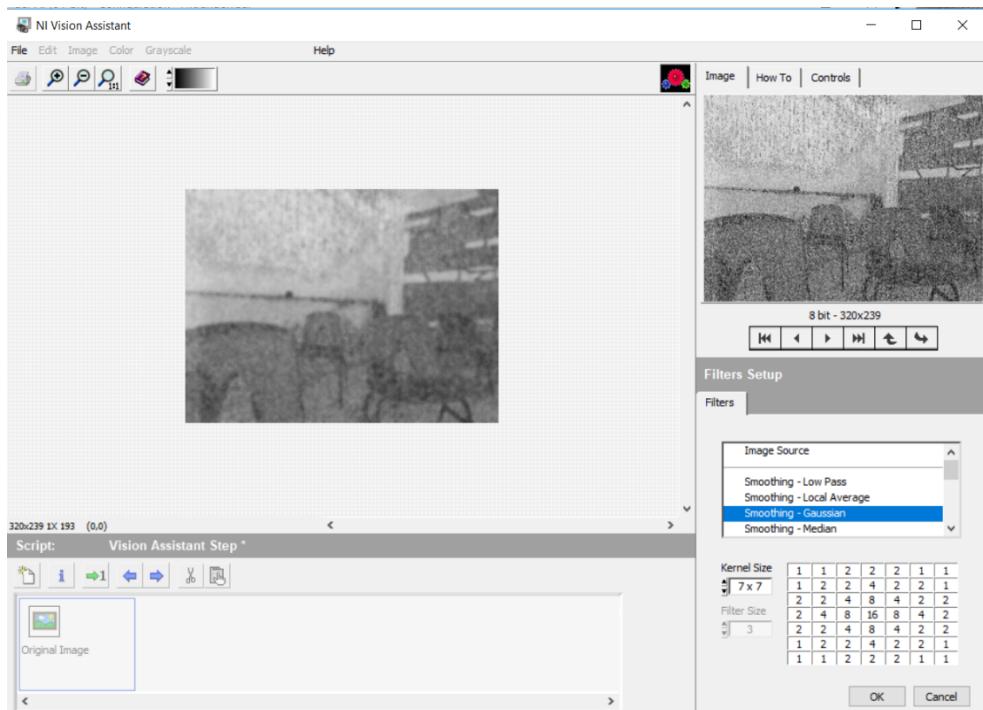


Imagen 7. Filtro Gaussiano

Presione Ok para incluir la herramienta.

9. De la misma forma podemos incluir el resto de los filtros espaciales, pero como se menciono arriba, el problema es que a la salida de este filtro ya tenemos la imagen procesada por el filtro Gaussiano. Para recuperar la imagen original utilizaremos un buffer que nos permita recuperar la original en escala de grises. En el tabulador de Processing Functions: Image, la penúltima opción Image Buffer permitirá almacenar la imagen y recuperar la original. La ventana de configuración del Image Buffer, seleccione Operation -> Store y dé clic sobre Inspection Variable – Gaussiano. Finalmente presione Ok.
10. Nuevamente vaya a la opción Image Buffer, pero esta vez dé clic en la operation Retrieve. Elija, Inspection Variable- Original y presione Ok. Con

esto, la imagen que se recupera será la original y la imagen resultante del filtro gaussiano será almacenada en la Variable Gaussiano.

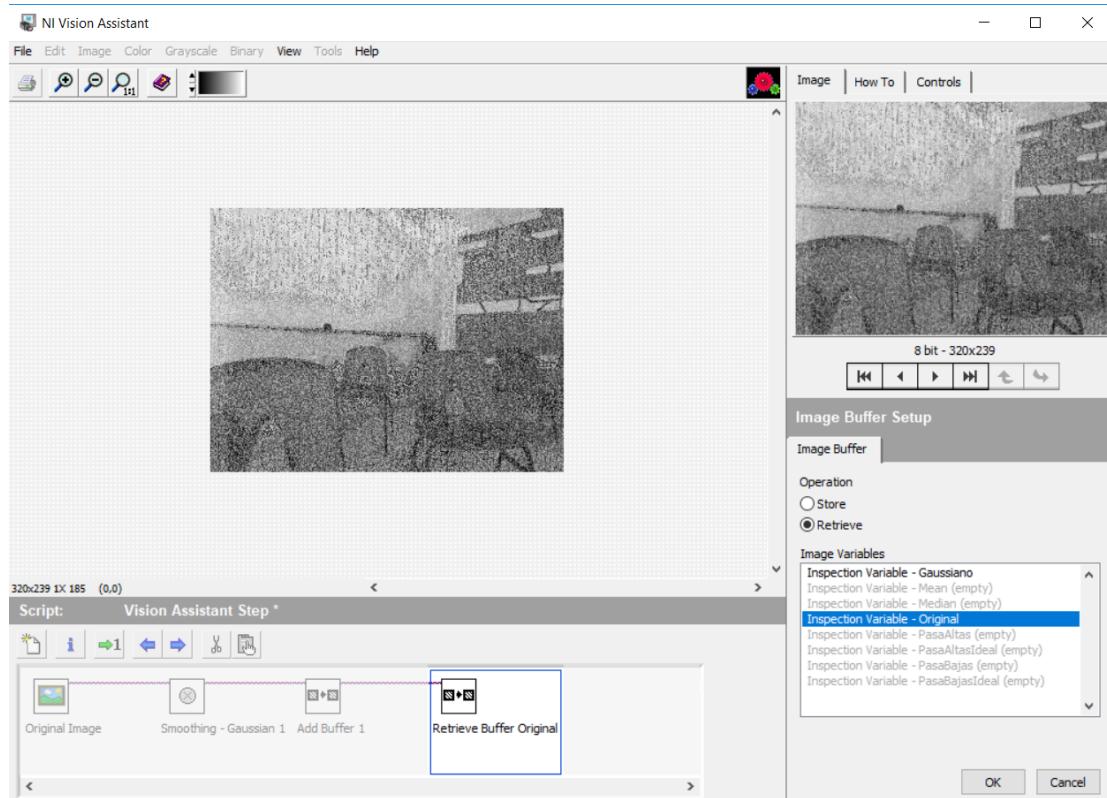


Imagen 8. Recuperación de la imagen original usando el Buffer.

11. Ahora se realizará el procedimiento para agregar el filtro Promedio (Average). Para ello se repetirá el paso 8, pero en lugar de elegir el filtro gaussiano, será el filtro Smoothing Local Average de tamaño 5x5. Presione Ok, para agregar el filtro.
12. Enseguida, deberán agregarse los dos buffers nuevamente, para guardar la imagen Average y luego para recuperar la imagen original. Repita el paso 9 para guardar esta imagen del filtro Average, pero ahora seleccione la variable *Inspection Variable - Mean*. Presione OK.
13. Ahora repita el paso 10 para recuperar la imagen original.
14. El siguiente filtro es el de Mediana y se realizará este mismo proceso que para el Gaussiano y el Average. El filtro *median* será de tamaño 7. No olvide guardar la salida en la Variable *Inspection Variable – Median*, y recupere la imagen original para comenzar los filtros temporales. La cadena de filtros quedará como en la imagen:

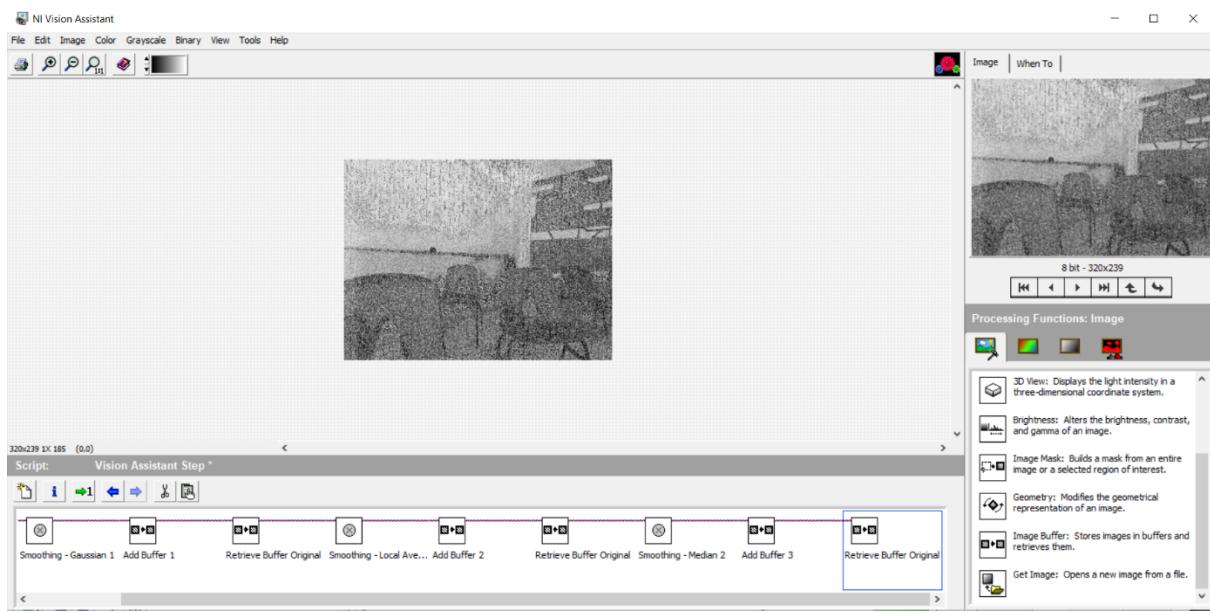


Imagen 9. Filtros espaciales

15. Filtros Temporales. En el tabulador de herramientas Processing Functions Grayscale, elige la función FFT filter. En la ventana de configuración elige Attenuate en Modo Low Pass y presiona Ok. Ver figura:

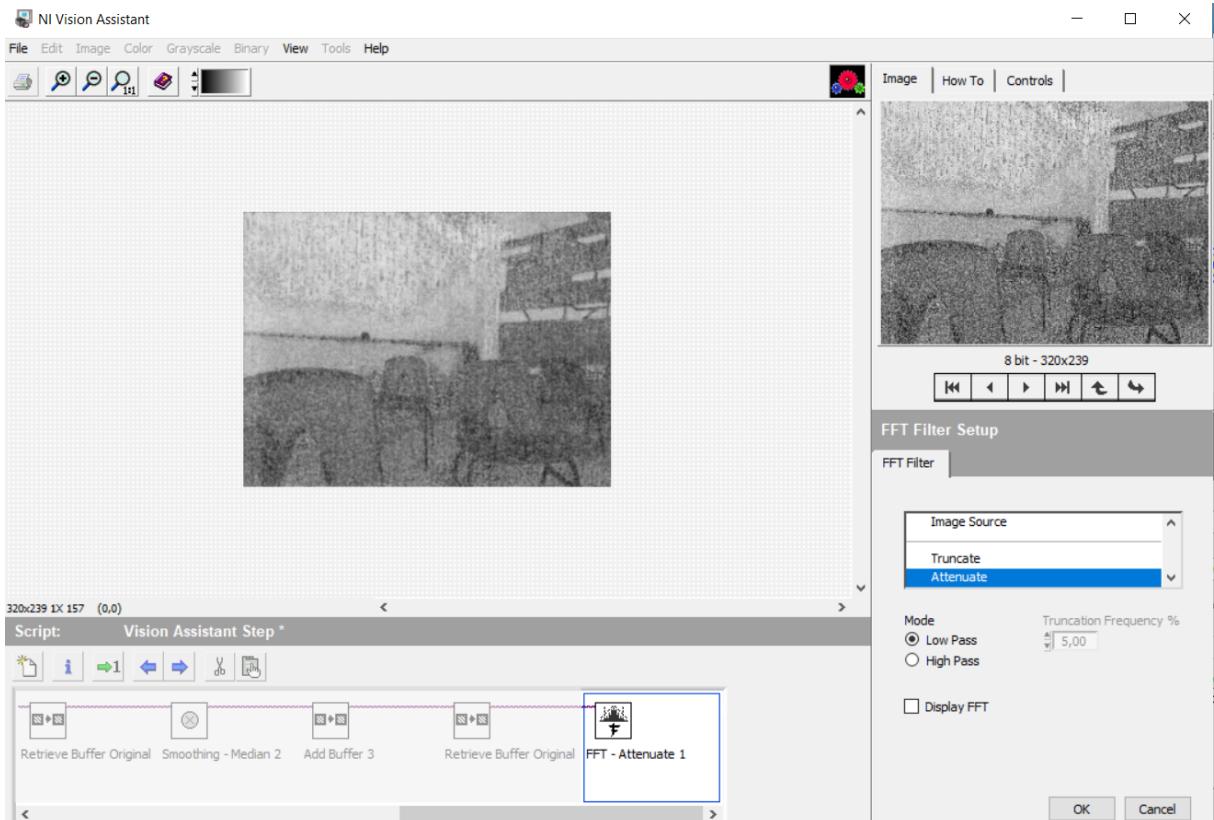


Imagen 10. Filtro FFT pasa bajas.

Es posible mostrar el espectro de Fourier de la imagen en lugar de la imagen en el espacio (Dando clic en el check-box Display FFT), pero esta

opción requiere recuperar el espectro y realizar la transformada inversa de Fourier aparte.

16. Nuevamente, almacene en el buffer en la variable *Inspection Variable – PasaBajas* el resultado del filtro pasa bajas en frecuencia.
17. El filtro pasabajas ideal se realiza con la opción Truncate de la FFT. Tal como se muestra en la imagen.

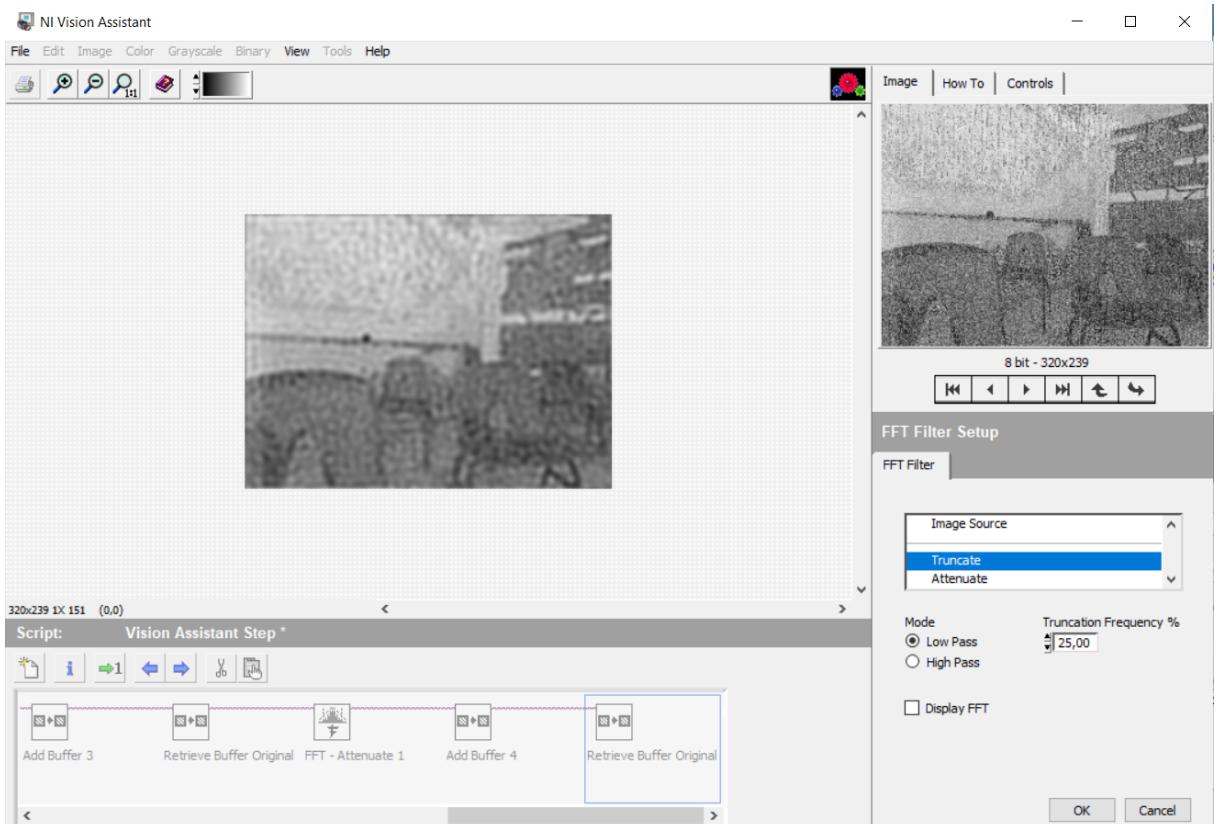


Imagen 11. filtro pasa bajas ideal

18. Se guarda la imagen resultante del filtro ideal en la *Inspection Variable – PasaBajas Ideal* y se recupera con el buffer la imagen original.
19. Los siguientes dos filtros son, el pasa Altas y el pasa altas ideal. Los cuales se realizan de la misma forma que los pasa bajas respectivamente. Esto es los filtros idealess se realizan con la opción Truncate, y los no ideales con la opción Attenuate. Guarde ambos filtros en las variables correspondientes.
20. Cierre el vision assistant y vea la lista de pasos que se agregaron como se muestra en la imagen:

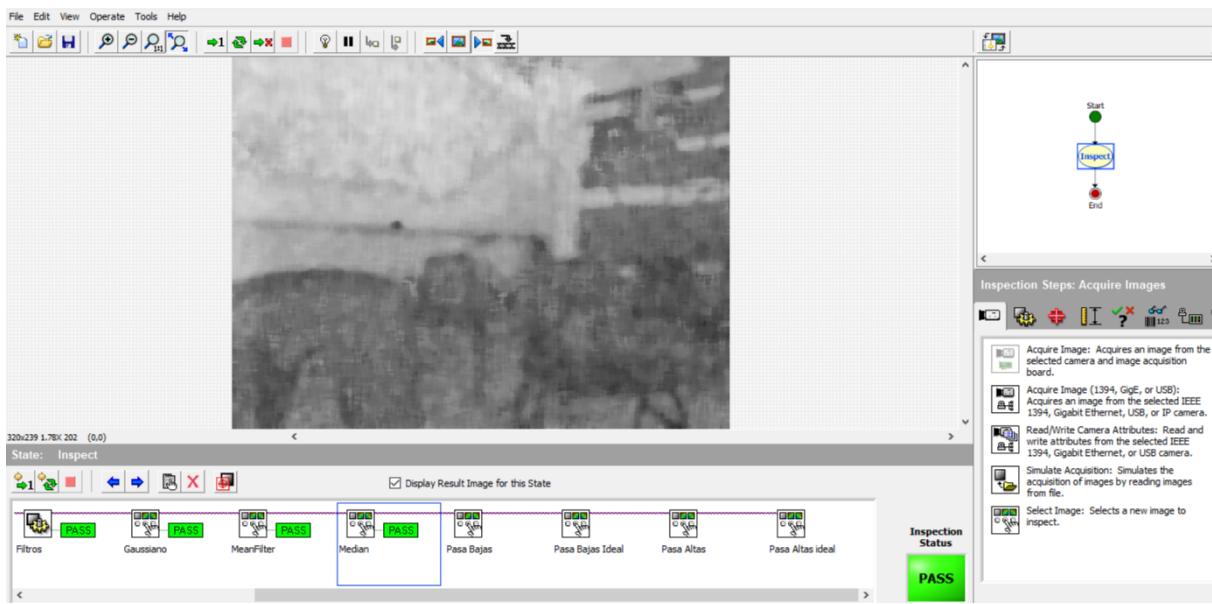


Imagen 13. Filtros agregados desde el vision Assistant.

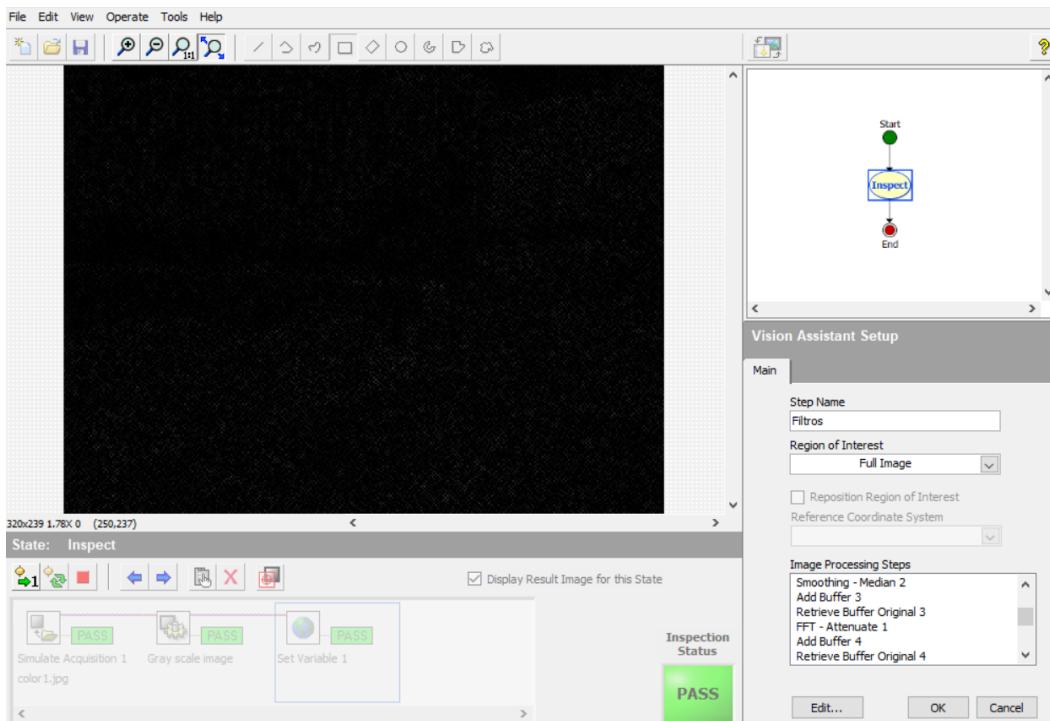


Imagen 14. Filtros totales agregados en el Vision Assistant desde el programa principal.

21. Después solo se recuperan las imágenes que salen de cada filtro para mostrarlas en la ventana principal y algunas de esas imágenes serán guardadas en disco duro.

Ir al tabulador de herramientas Acquire Images y elegir Select Image. En el step Name coloque Gaussiano y elija la variable Gaussiano en la ventana de Image Selection.

22. Realice la misma operación para el resto de las imágenes y que estas puedan ser mostradas, como en la figura.

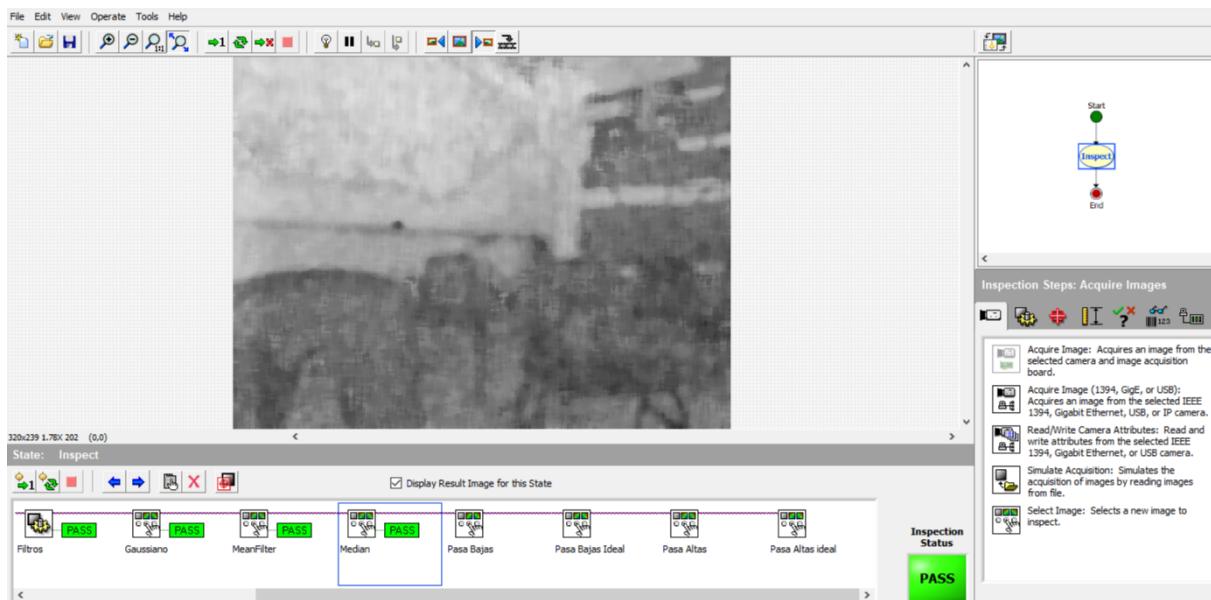


Image 14. Mostrando filtros.

23. Finalmente guardaremos algunas de las imágenes utilizando la opción *Image Logging* en el tabulador Use Additional Tools. En la ventana de configuración del *Image Logging*, puede colocar el nombre del botón (*Step Name*) y elija la variable que quiere guardar, la que contiene la imagen, en el caso mostrado en la imagen, se decidió guardar la imagen del filtro promedio por lo que se eligió la variable correspondiente. Es necesario dar clic en el *check box Enable Image Logging*, verificar que el *Log Location* indique to Local Drive y elija una ruta donde desea guardar la imagen. El nombre del archivo también debe agregarse en la opción de debajo de la ruta. En el lado derecho la opción *Log Image* debe indicar *Always*. Finalmente presione Ok

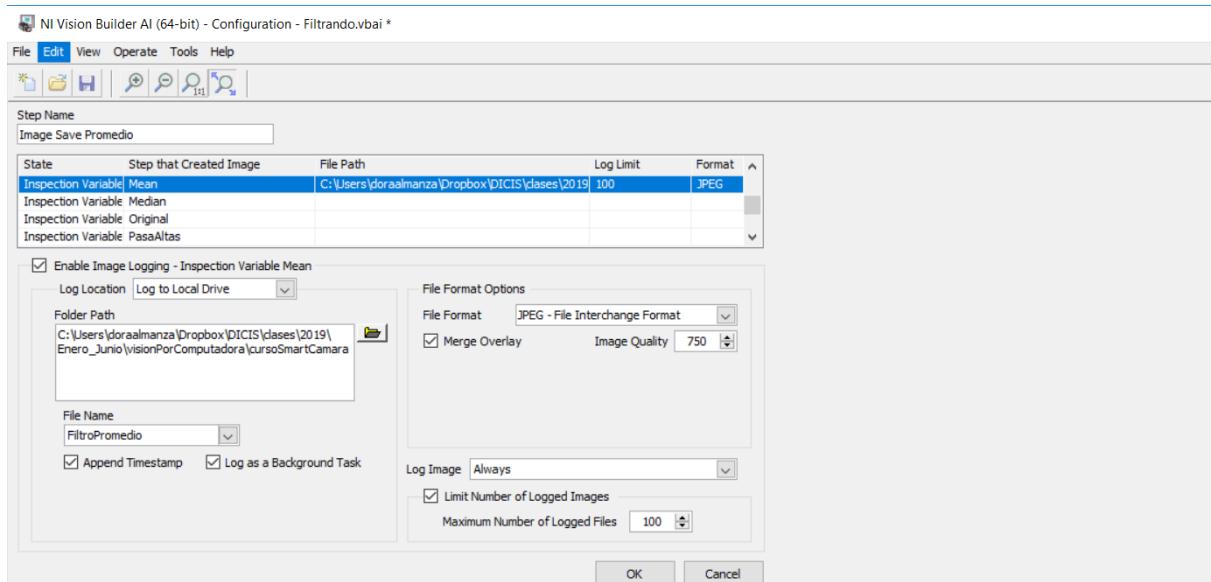


Imagen 15. Configuración para guardar la imagen filtrada en Disco Duro

24. Ejecute el programa.