



## **ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

### **InVi Fusion – PRUEBAS FUNCIONALES**

#### **Tabla de contenido**

|   |                                                   |    |
|---|---------------------------------------------------|----|
| 1 | INTRODUCCIÓN .....                                | 1  |
| 2 | INVI FUSION – INTERFAZ GRÁFICA.....               | 1  |
| 3 | INVI FUSION – CALIBRACIÓN.....                    | 8  |
| 4 | INVI FUSION – ANÁLISIS DE IMÁGENES.....           | 9  |
| 5 | INVI FUSION – REPORTE DE INSPECCIÓN TÉRMICA ..... | 15 |

#### **1 INTRODUCCIÓN**

InVi Fusion es una aplicación permite automatizar el proceso de calibración intrínseca y extrínseca para un arreglo de una cámara de espectro visible (EV) y una cámara de espectro infrarrojo (IR). El arreglo de las cámaras debe ser claramente especificado, de tal forma que el usuario pueda implementarlo y obtener los resultados deseados a partir de su propio montaje en el cual las características de las cámaras pueden variar siempre y cuando se tenga una cámara IR y una EV.

El objetivo es generar una imagen, resultado de fusionar las características más importantes de cada espectro, para obtener imágenes donde se puedan apreciar los límites y bordes que ofrece el espectro visible y las diferencias de temperatura que ofrece un termograma.

A partir de la imagen (o imágenes) allí obtenidas debe ser posible generar un reporte en un formato de documento que permita que el software pueda ser utilizado en un proceso de inspección termográfica real.

Este documento presenta una serie de pruebas funcionales realizadas durante la ejecución de InVi Fusión, organizadas en cuatro partes, de la misma forma que la especificación de requerimientos. Inicialmente se presentan las pruebas que validan los requerimientos de Interfaz Gráfica, posteriormente las pruebas de Calibración, Análisis de Imágenes y finalmente Reporte.

#### **2 INVI FUSION – INTERFAZ GRÁFICA**

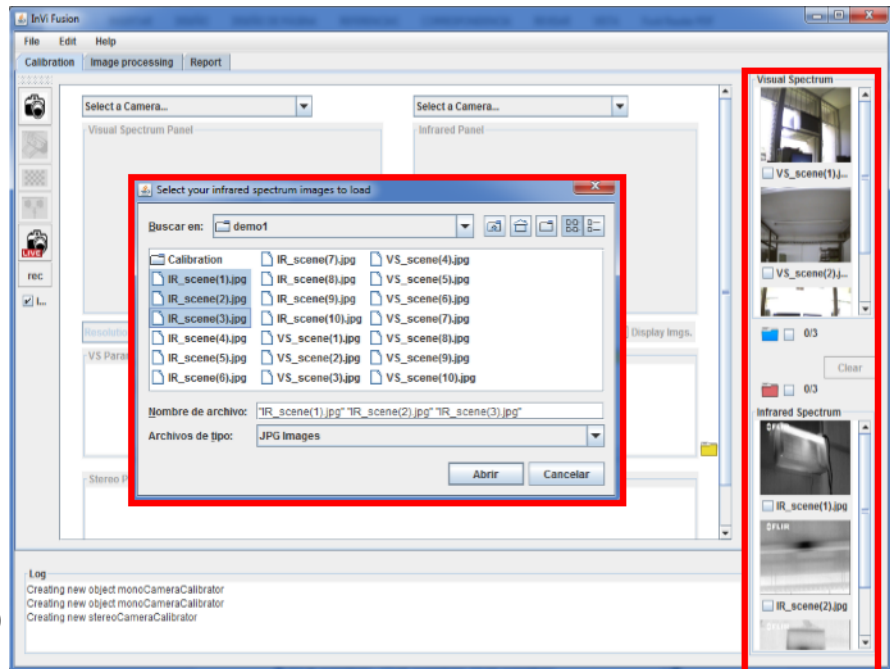
##### **PRUEBA DE INTEGRACIÓN – INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO**

###### **Requerimientos:**

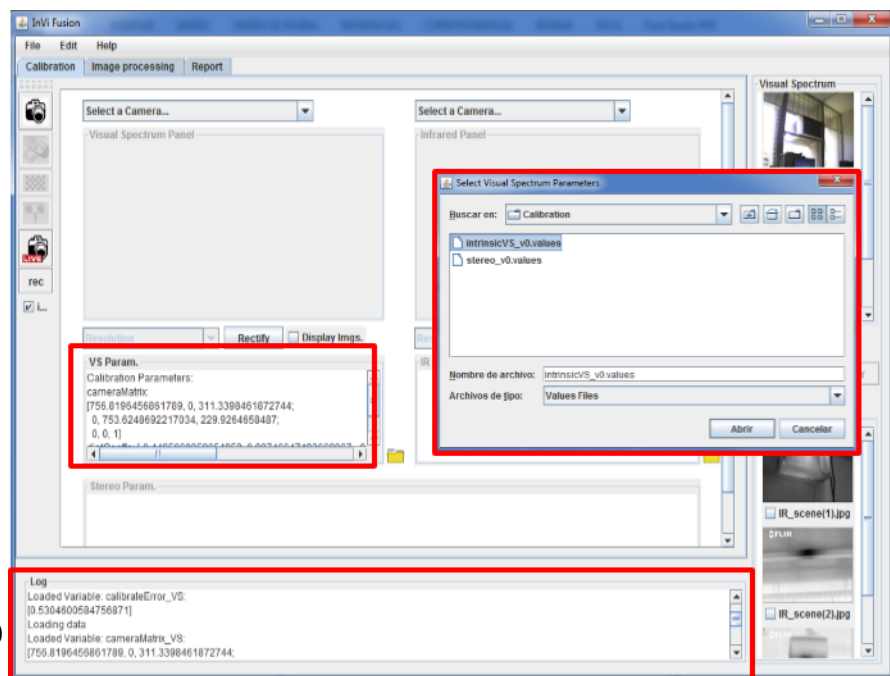
- Permitir cargar imágenes desde Disco a un espacio de trabajo donde se visualicen como miniaturas.
- Permitir cargar Archivos de Parámetros desde Disco.
- Permitir guardar Imágenes seleccionadas o parámetros actuales al disco.
- Permitir limpiar imágenes Seleccionadas en el espacio de trabajo
- Permitir modificar configuraciones generales de la aplicación
- Permitir ver la Versión de la Aplicación

|                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir ver el Manual de la Aplicación</li> <li>• Permitir ver mensajes de información durante la ejecución de procesos en la aplicación</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Tipo de Prueba</b>                                                                                                                                                                         | Integración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Hardware Requerido</b>                                                                                                                                                                     | PC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Software Requerido</b>                                                                                                                                                                     | InVi Fusion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Objetivo</b>                                                                                                                                                                               | Probar el correcto desempeño de las funciones de interfaz gráfica, que incluyen entrada y salida de archivos a la aplicación, además de manejo de imágenes en el espacio de trabajo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Entrada y Salida de Archivos a la Aplicación</b>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Objetivo</b>                                                                                                                                                                               | Probar el funcionamiento de la aplicación para cargar imágenes y archivos de parámetros, cómo también para guardar imágenes desde y hacia una ubicación en el disco duro del PC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Datos de la Prueba</b>                                                                                                                                                                     | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Procedimiento</b>                                                                                                                                                                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer clic sobre el icono  del cualquiera de los espacios de trabajo.</li> <li>2. Seleccionar imágenes en la ventana seleccionadora de archivos.</li> <li>3. Hacer clic sobre el icono  de cualquiera de las áreas de parámetros.</li> <li>4. Seleccionar un archivo de parámetros (de extensión <i>values</i>) en la ventana seleccionadora de archivos.</li> <li>5. Hacer clic sobre el ítem <i>Save Workspace</i> del menú <i>File</i> de la aplicación.</li> <li>6. Seleccionar una carpeta para guardar los archivos.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Resultado Esperado</b>                                                                                                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las imágenes se deben visualizar como miniaturas en las áreas de trabajo.</li> <li>2. El área de texto y el <i>Log</i> deben mostrar los parámetros cargados</li> <li>3. Los archivos del área de trabajo deben aparecer en la ubicación de disco donde se haya decidido guardarlos</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Resultado Obtenido</b>                                                                                                                                                                     | <p>Prueba exitosa. A continuación se muestran las capturas de pantalla correspondientes a la ejecución del procedimiento establecido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargar imágenes desde disco a un espacio de trabajo donde se muestren como miniaturas. En la imagen (a) se pueden ver la ventana seleccionadora de archivos y las miniaturas en los espacios de trabajo, señaladas en rojo.</li> <li>• Cargar Archivos de parámetros desde Disco. En la imagen (b) se ven la ventana seleccionadora de archivos y al área de texto y el <i>log</i> adonde se cargan los parámetros, señalados en rojo.</li> <li>• Permitir guardar las imágenes o los parámetros actuales al disco. En la imagen (c) se puede ver el menú <i>File</i> en el momento que se selecciona la opción <i>Save Workspace</i>, además de la ventana seleccionadora de archivos. La imagen (d) muestra la carpeta del sistema donde fueron guardados los archivos.</li> </ul> |

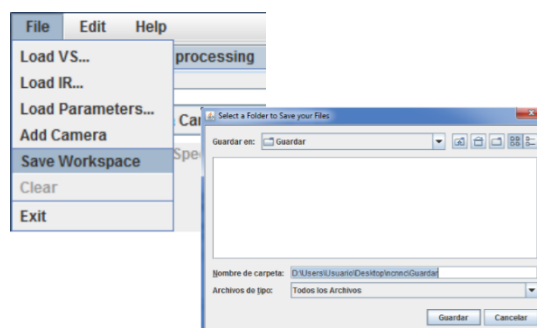
(a)

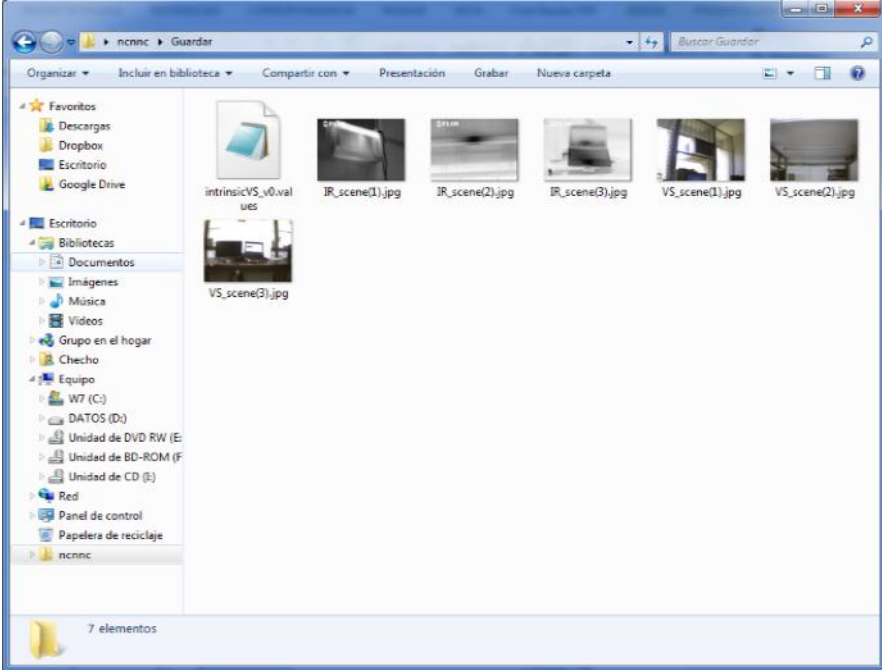


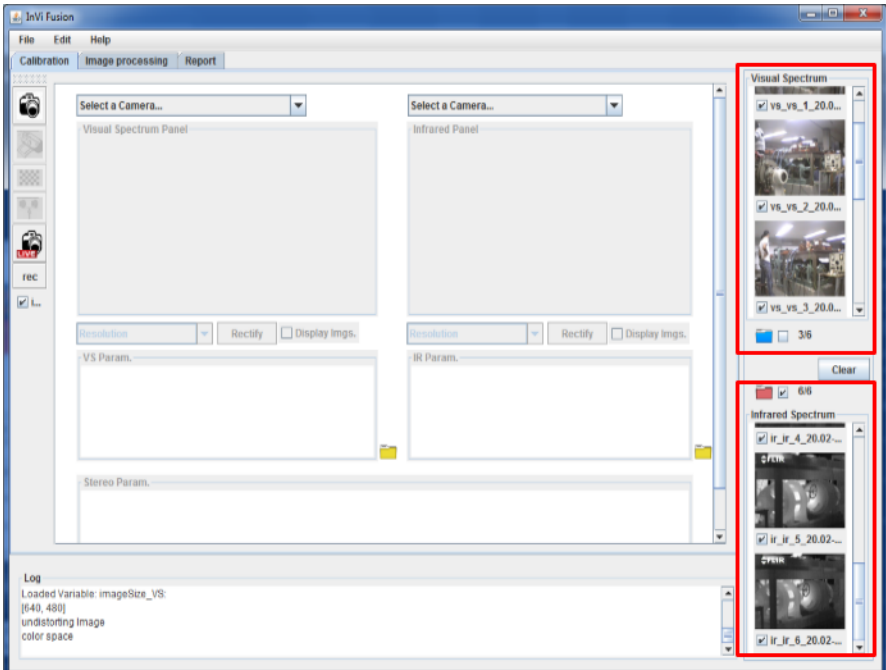
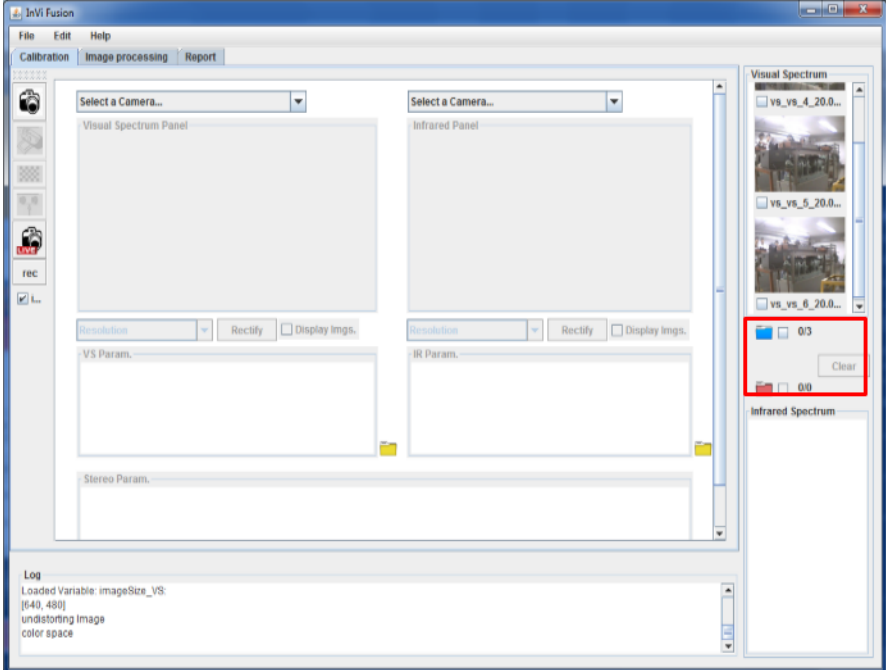
(b)



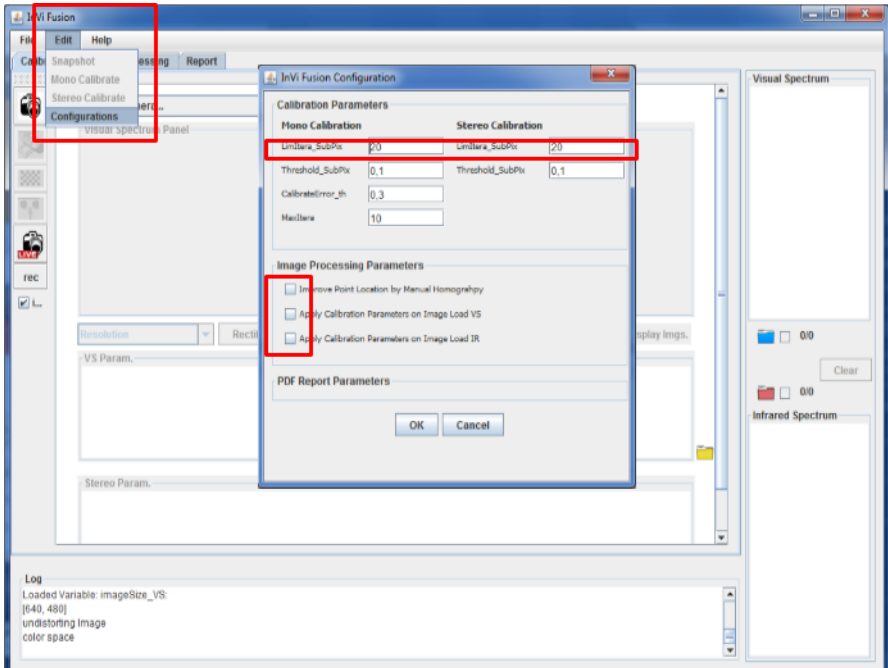
(c)

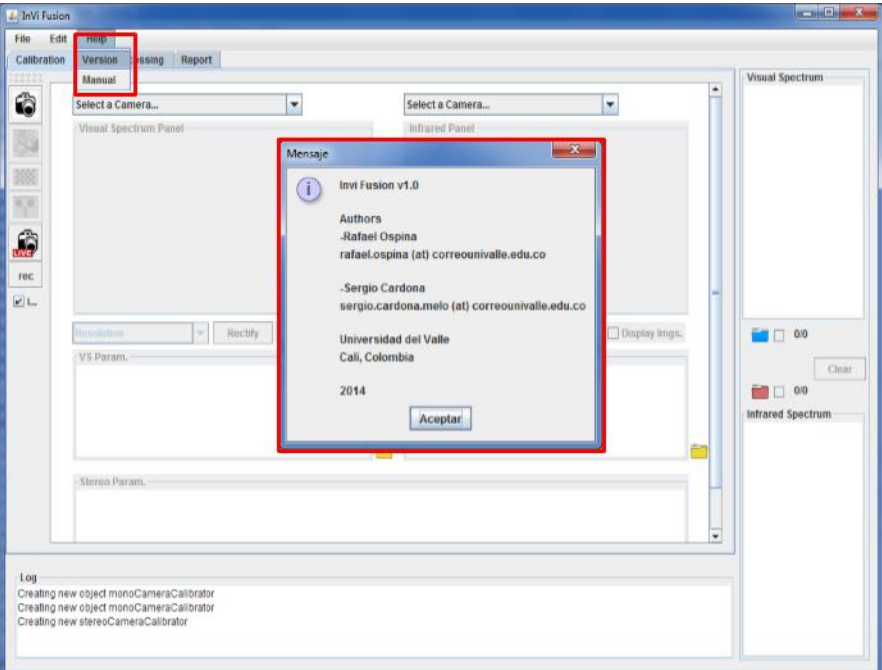
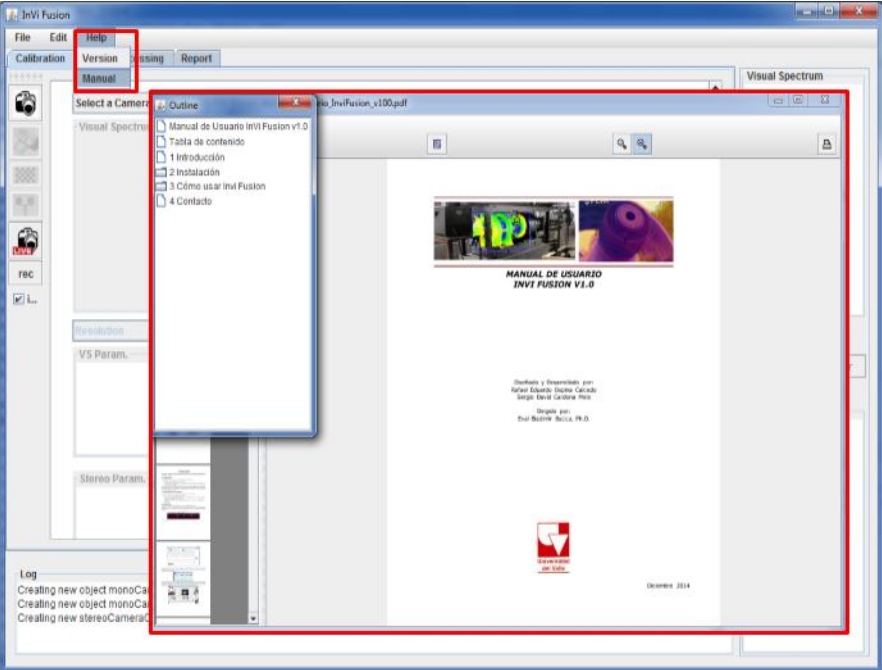


|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   |  <p>(d)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Comentarios</b>                                                | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Operaciones sobre el <i>Workspace</i> o Espacio de Trabajo</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Objetivo</b>                                                   | Probar las funciones que es posible realizar con las miniaturas en el o los Espacios de Trabajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Datos de la Prueba</b>                                         | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Procedimiento</b>                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar tres miniaturas de Espectro Visible.</li> <li>2. Utilizar el <i>checkbox</i> para seleccionar todas las imágenes del espacio de trabajo IR.</li> <li>3. Hacer clic en el botón <i>Clear</i>.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Resultado Esperado</b>                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El contador de imágenes seleccionadas del Espacio de Trabajo EV debe mostrar 3.</li> <li>2. El contador de imágenes seleccionadas IR debe mostrar el número total de imágenes.</li> <li>3. Las miniaturas seleccionadas deben desaparecer.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Resultado Obtenido</b>                                         | <p>La prueba fue exitosa como se puede ver en las imágenes (a) y (b). Los resultados se explican de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La primera imagen (a) es el resultado de seguir los pasos 1 y 2. Se puede ver, señalado en rojo, que en el espacio de trabajo EV, hay tres de seis imágenes seleccionadas. En el espacio de trabajo IR se pueden ver seis de seis imágenes seleccionadas, y el botón <i>Clear</i> se encuentra activo.</li> <li>• La segunda imagen (b) es el resultado de presionar el botón <i>Clear</i>. Como se ve, resaltado por el cuadro rojo, el espacio IR se ha limpiado completamente y en el espacio EV quedan tres imágenes de seis que habían anteriormente. El botón <i>Clear</i> se ha desactivado, pues no hay imágenes seleccionadas.</li> </ul> |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <div data-bbox="451 835 487 871">(a)</div>  <div data-bbox="451 1535 487 1570">(b)</div>  |
| <b>Comentarios</b>                     | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Modificación de Configuraciones</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Objetivo</b>                        | Probar la ventana de modificación de configuraciones accesible a través del menú <i>Edit</i> en la barra de menús de la interfaz gráfica de usuario.                                                                                                           |
| <b>Datos de la Prueba</b>              | N/A                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Procedimiento</b>                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer clic en el ítem <i>Configurations</i> del menú <i>Edit</i> de la barra de menús.</li> <li>2. Cambiar el límite de iteraciones de 30 a 20 y deseleccionar los <i>checkbox</i>.</li> </ol>                       |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <p>3. Abrir nuevamente la ventana de Configuraciones, comprobando que los parámetros cambiaron.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Resultado Esperado</b> | <p>1. Aparece la ventana de Configuraciones con sus valores por defecto.</p> <p>2. De nuevo aparecerá la ventana con el límite de iteraciones en 20 y los <i>checkbox</i> sin seleccionar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Resultado Obtenido</b> | <p>La prueba se realizó con éxito, como se ve en las siguientes imágenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La figura (a) muestra la ventana <i>Configurations</i>, que se abre al hacer clic en el ítem <i>Configurations</i> del menú <i>Edit</i>. Estas figuras se encuentran resaltadas en rojo como también los valores del límite de iteraciones, que se encuentra en 30. Las dos primeras opciones de la sección de procesamiento de imágenes se encuentran seleccionadas, como se ven en la imagen rodeadas por el recuadro rojo.</li> <li>La figura (b) muestra el cambio de valores de configuración, y la figura (c), es el resultado de abrir nuevamente la ventana de configuraciones. Como se ve, los valores y opciones han cambiado, como se esperaba.</li> </ul> <div data-bbox="459 720 1385 1392" data-label="Image"> </div> <p>(a)</p> <div data-bbox="664 1402 1094 1822" data-label="Image"> </div> <p>(b)</p> |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |  <p>(c)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Comentarios</b>                              | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Despliegue de información del menú Ayuda</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Objetivo</b>                                 | Probar la funcionalidad que permite ver la Versión y el Manual de Usuario de la aplicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Datos de la Prueba</b>                       | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Procedimiento</b>                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer clic en el ítem <i>Version</i> del menú <i>Help</i> de la aplicación.</li> <li>2. Hacer clic en el ítem <i>Manual</i> del menú <i>Help</i> de la aplicación</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Resultado Esperado</b>                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se muestra la ventana emergente con la información de contacto de los desarrolladores, además de la versión de la aplicación.</li> <li>2. Se ve el Manual de Usuario en un visor de <i>pdf</i> que abre la aplicación.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Resultado Obtenido</b>                       | <p>La prueba fue exitosa, como se ve en las siguientes imágenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La imagen (a) muestra el resultado de presionar el ítem <i>Version</i> del menú <i>Help</i>. La ventana resaltada en rojo, muestra el mensaje informativo de la versión, y los datos de contacto de los desarrolladores.</li> <li>• La imagen (b) muestra el manual de usuario en un visor de pdf, resaltado en rojo. El manual aparece el activar la función <i>User Manual</i> del menú <i>Help</i>.</li> </ul> |

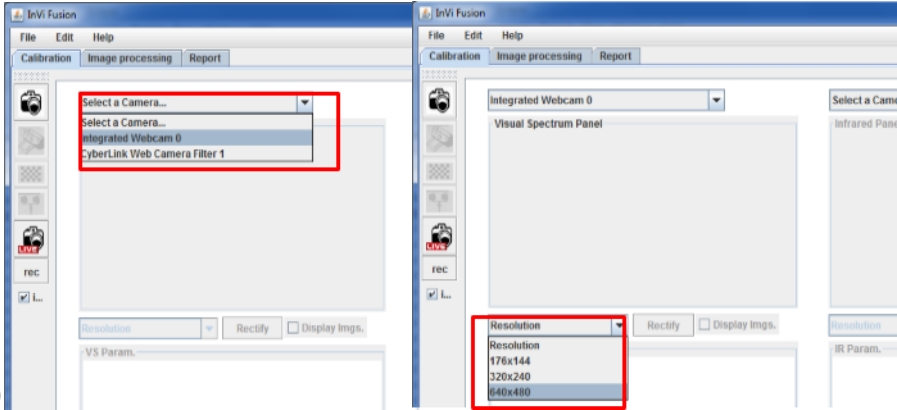
|             |                                                                                                                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>(a)</p>  <p>(b)</p>  |
| Comentarios | No hay.                                                                                                                                                                                      |

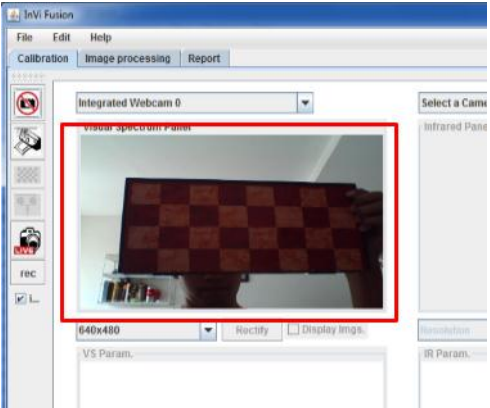
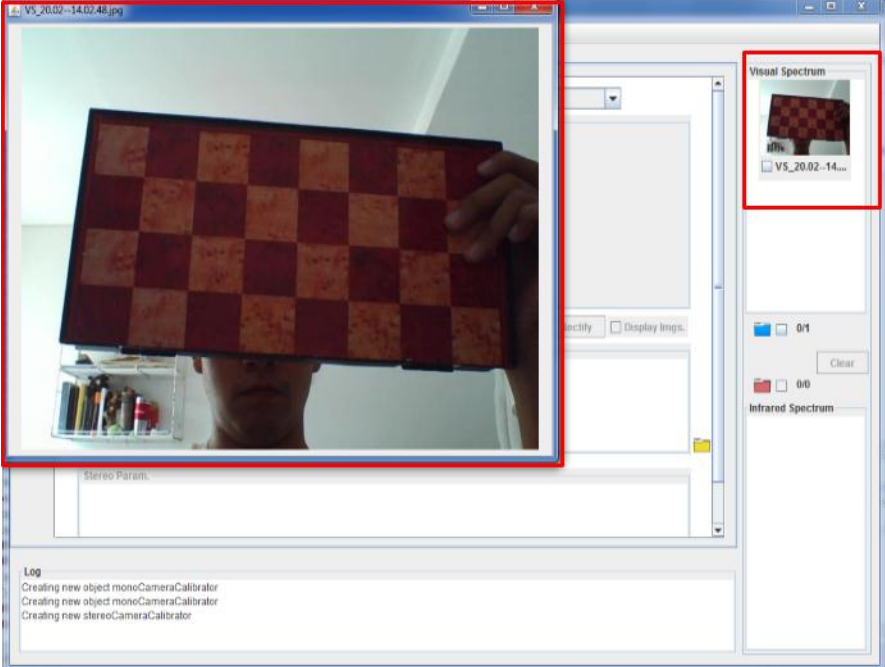
### 3 INVI FUSION – CALIBRACIÓN

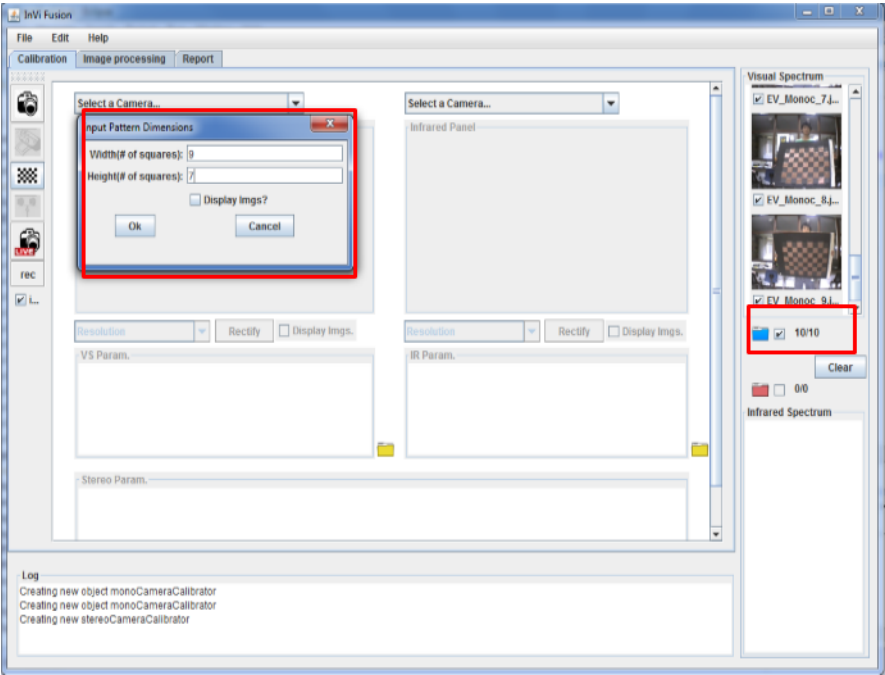
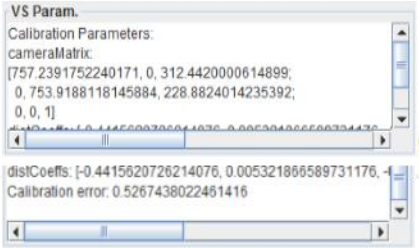
#### PRUEBA DE INTEGRACIÓN – FUNCIONES DE CALIBRACIÓN

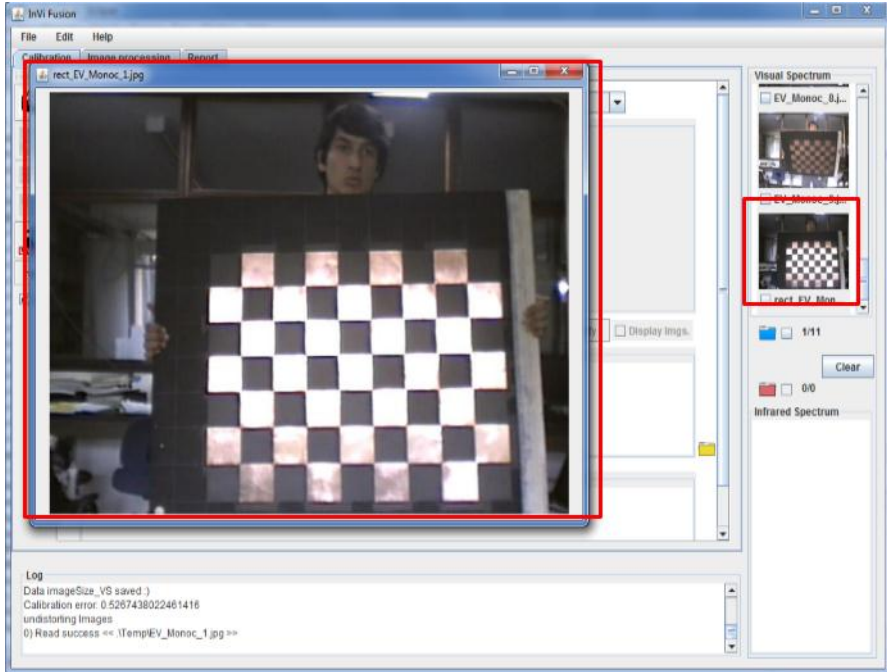
##### Requerimientos:

- Permitir capturar y guardar imágenes a partir de una entrada de vídeo.
- Permitir llevar a cabo el proceso de calibración monocular.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir hacer la corrección de efectos de distorsión en imágenes.</li> <li>• Permitir llevar a cabo el proceso de cálculo de la matriz de homografía.</li> <li>• Permitir llevar a cabo el proceso de homografía manual para dos imágenes.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Tipo de Prueba</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           | Integración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Hardware Requerido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | PC y cámaras de Espectro visible y/o térmico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Software Requerido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | InVi Fusion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Objetivo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Probar el desempeño de la aplicación al realizar tareas de calibración y rectificación de imágenes, como también al realizar el cálculo de la matriz de homografía o calibración extrínseca.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Captura de Imágenes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Objetivo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Probar la capacidad de la aplicación para capturar una entrada de vídeo, mostrarla y permitirle al usuario hacer capturas de imágenes a partir de esta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Datos de la Prueba</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Procedimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar alguna de las opciones disponibles en alguna de las listas desplegables <i>Select a Camera...</i></li> <li>2. Elegir la resolución de la lista desplegable <i>Resolution</i> que se encuentre activa.</li> <li>3. Hacer clic en el botón  de la barra lateral de botones.</li> <li>4. Hacer clic en el botón  de la barra lateral de botones.</li> </ol>                              |
| <b>Resultado Esperado</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se activa la cámara seleccionada y su imagen se puede ver en el panel de EV o IR según se haya seleccionado.</li> <li>2. La imagen capturada aparece en una ventana emergente y en el espacio de trabajo correspondiente al panel utilizado.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Resultado Obtenido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Prueba exitosa. A continuación se muestran las imágenes obtenidas durante el proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La imagen (a) muestra el proceso de selección de cámara y resolución.</li> <li>• La imagen (b) muestra el panel de cámara EV activado y capturando una imagen.</li> <li>• La imagen (c) es el resultado de hacer una captura de la entrada de vídeo EV. Se ve que en el espacio de trabajo aparece la miniatura correspondiente a la captura hecha.</li> </ul> <div>  <p>(a)</p> </div> |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | <div data-bbox="609 562 646 594">(b)</div>  <div data-bbox="459 1255 496 1287">(c)</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Comentarios</b>                           | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Calibración Monocular y Rectificación</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Objetivo</b>                              | Probar la función de calibración de la aplicación que permite hallar los parámetros de una cámara a partir de una serie de imágenes seleccionadas. Así como también probar la función de corrección de distorsiones a partir de los resultados de calibración.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Datos de la Prueba</b>                    | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Procedimiento</b>                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar del alguno de los espacios de trabajo un mínimo de seis imágenes para realizar la calibración.</li> <li>2. Presionar el botón  de la barra lateral de botones.</li> <li>3. Escribir la cantidad de recuadros en el sentido horizontal y vertical que tiene el patrón de calibración utilizado, en el diálogo emergente que lo solicita. Presionar <i>OK</i>.</li> <li>4. Seleccionar una imagen del área de trabajo utilizada.</li> <li>5. Presionar el botón <i>Rectify</i>, que se activa al seleccionar una imagen y activar la opción <i>Display Imgs</i>.</li> </ol> |

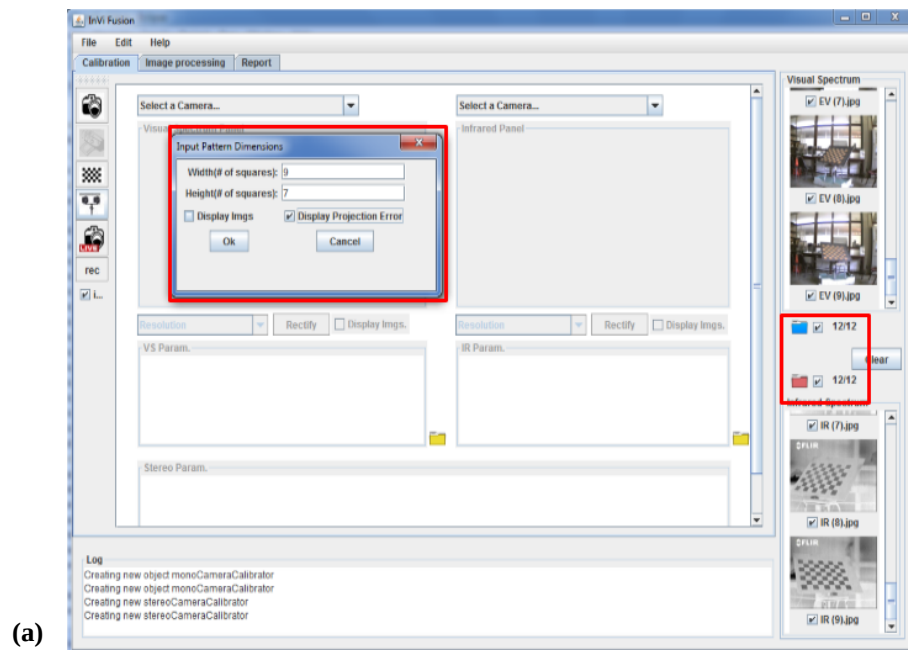
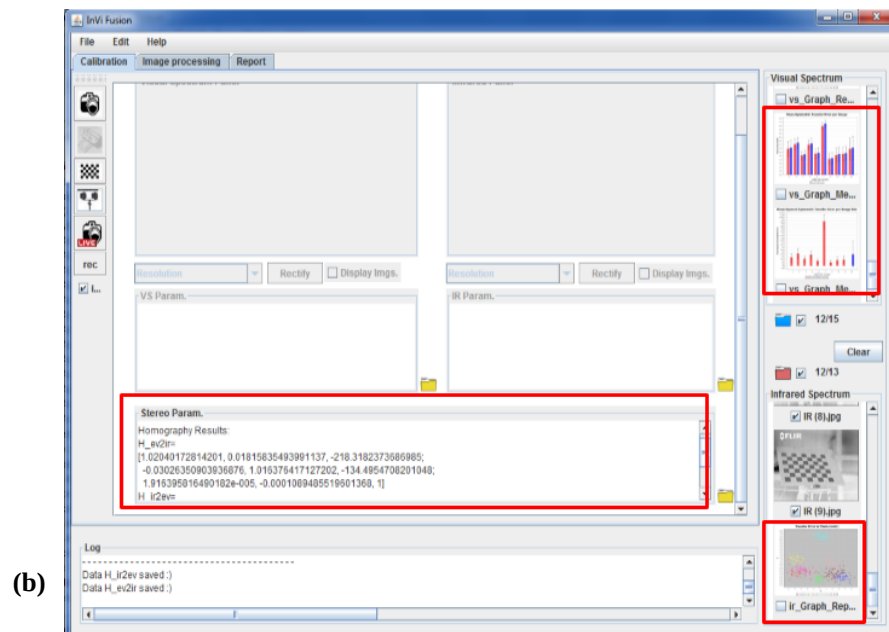
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Resultado Esperado</b> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. El área de texto de la cámara calibrada muestra los resultados de calibración.</li><li>2. La imagen corregida aparece en una ventana emergente, y en el espacio de trabajo utilizado.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Resultado Obtenido</b> | <p>La prueba fue exitosa, a continuación se muestran las imágenes de los resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La imagen (a) es el resultado de presionar el botón de calibración después de haber seleccionado un conjunto de imágenes. En el espacio de trabajo EV, se pueden ver 10 imágenes seleccionadas, y el diálogo resaltado en rojo es la solicitud de las medidas del patrón de calibración.</li><li>• La imagen (b) es un acercamiento del área de texto de parámetros de EV. En ella se ven los resultados de la calibración.</li><li>• La imagen (c) es el resultado de una corrección de distorsión, utilizando los parámetros recién calculados. Se ve que la imagen rectificada aparece también en el espacio de trabajo EV.</li></ul> <div data-bbox="451 749 1375 1419"><p>(a)</p></div> <div data-bbox="678 1463 1143 1709"><p>(b)</p></div> |

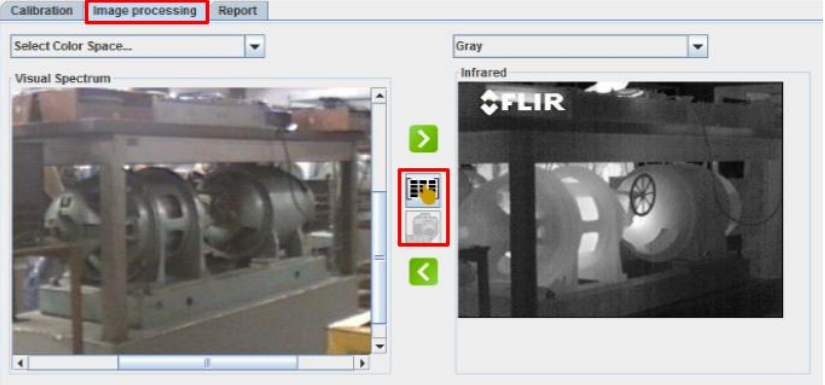
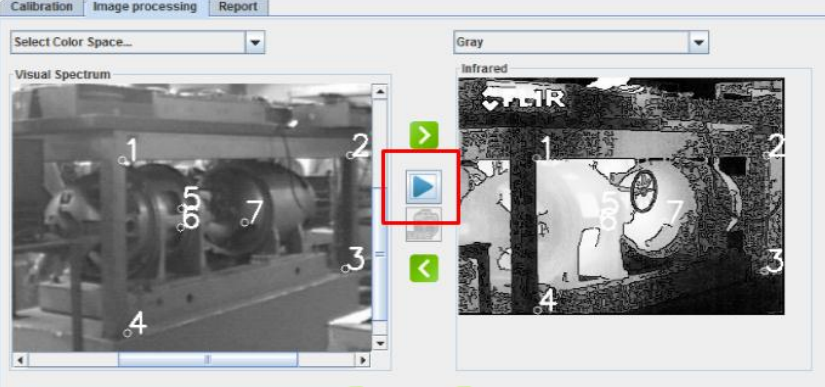
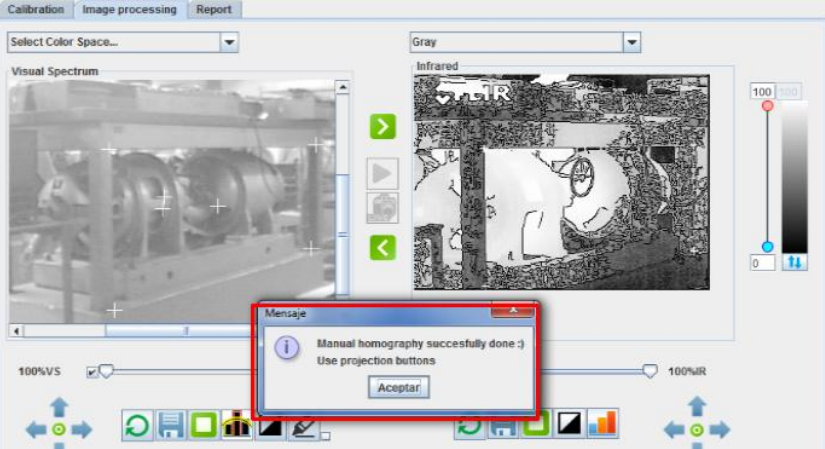
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |  <p>(c)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Comentarios</b>           | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Cálculo de Homografía</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Objetivo</b>              | Probar las funciones de la aplicación que permiten hallar la homografía entre dos cámaras, a partir de un conjunto de imágenes de calibración, o a partir de la selección de un conjunto de puntos en dos imágenes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Datos de la Prueba</b>    | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Procedimiento</b>         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar un mínimo de 6 imágenes en ambos espacios de trabajo (debe ser la misma cantidad en ambos espacios de trabajo).</li> <li>2. Presionar el botón , disponible en la barra de botones lateral.</li> <li>3. Escribir la cantidad de recuadros en el sentido horizontal y vertical que tiene el patrón de calibración utilizado, en el diálogo emergente que lo solicita. Presionar OK.</li> <li>4. Para la homografía manual, seleccionar la pestaña <i>Image Processing</i>.</li> <li>5. Hacer doble clic sobre las imágenes IR y EV a las que se les desea hallar la homografía.</li> <li>6. Presionar el botón , en la parte central de la ventana <i>Image Processing</i>.</li> <li>7. Seleccionar un mínimo de 4 puntos correspondientes en cada imagen (deben ser la misma cantidad de puntos en cada imagen).</li> <li>8. Presionar el botón , en la parte central de la ventana <i>Image Processing</i>.</li> </ol> |
| <b>Resultado Esperado</b>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los resultados de la homografía a partir de un conjunto de imágenes, aparecen en el área de texto <i>Stereo Param</i>, y las miniaturas de los gráficos de error de reproyección, aparecen en las áreas de trabajo.</li> <li>2. Los resultados de la homografía manual son guardados en las variables internas de la aplicación y aparece un mensaje emergente informando que la Homografía se ha realizado correctamente.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Resultado Obtenido

La prueba fue exitosa, a continuación se muestran los resultados del procedimiento:

- La imagen (a) muestra que se han seleccionado la misma cantidad de imágenes de ambos espectros. El diálogo solicita las medidas de patrón de calibración.
- La imagen (b) muestra los resultados de la homografía calculada. En el área de texto se encuentran los resultados numéricos y en los espacios de trabajo aparecen los gráficos del error de reproyección.
- La imagen (c) muestra una captura parcial de la pestaña de procesamiento de imágenes, donde se han seleccionado dos imágenes para realizar una homografía manual.
- La imagen (d) muestra la selección de puntos correspondientes, y por último, la imagen (e) muestra el mensaje de confirmación de la homografía manual.



|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <div data-bbox="467 562 506 592">(c)</div>  <div data-bbox="467 930 506 959">(d)</div>  <div data-bbox="467 1392 506 1421">(e)</div>  |
| Comentarios | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 4 INVI FUSION – ANÁLISIS DE IMÁGENES

### PRUEBA DE INTEGRACIÓN – ANÁLISIS DE IMÁGENES

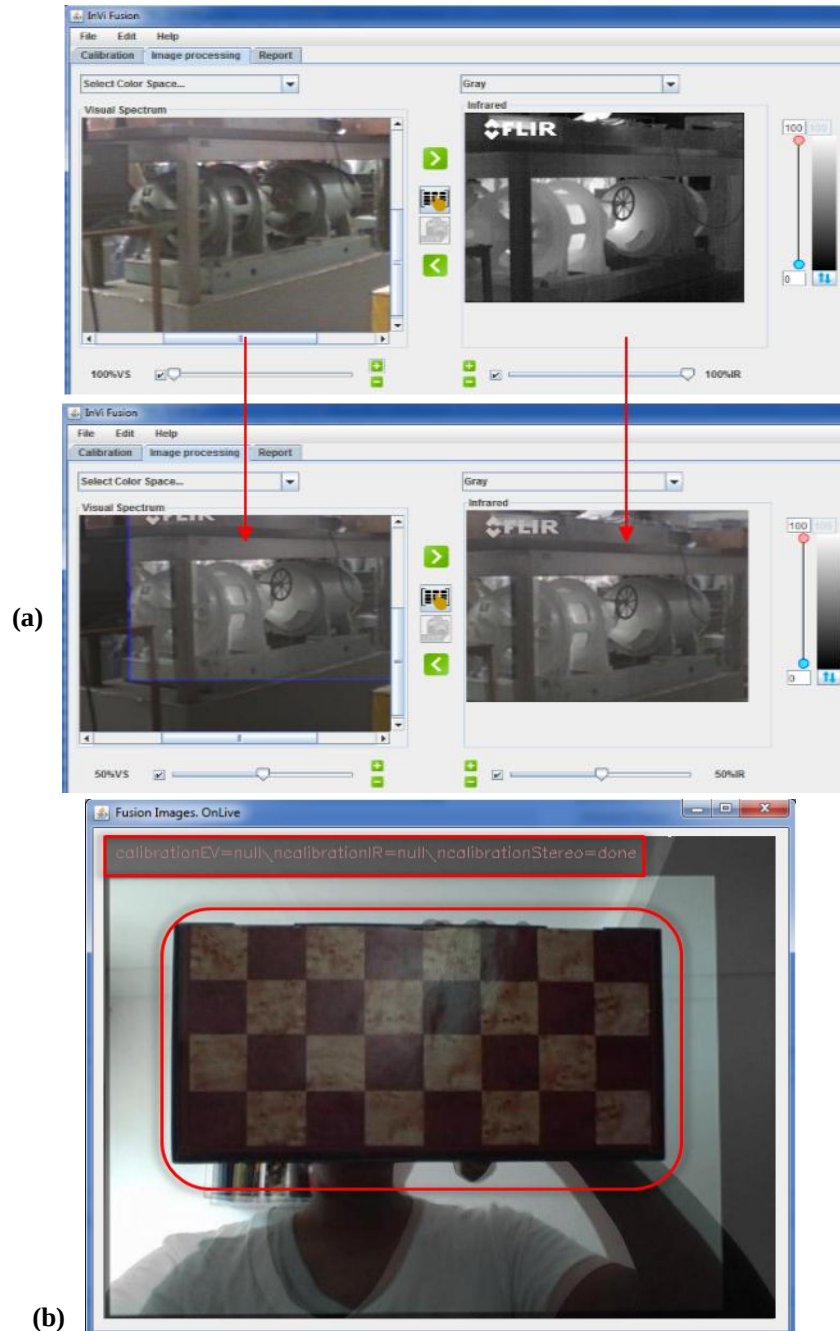
#### Requerimientos:

- Visualizar imágenes EV e IR simultáneamente en la pestaña de análisis.
- Realizar una transformación de espectro o fusión entre las imágenes.
- Permitir realizar fusión sobre dos entradas de video.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir graduar el grado de transparencia en la imagen resultante de fusión.</li> <li>• Permitir fusionar sólo una porción de área de una imagen.</li> <li>• Permitir extraer y mostrar los bordes de una imagen EV.</li> <li>• Permitir ver el histograma de una imagen IR.</li> <li>• Permitir ecualizar el histograma de una imagen EV.</li> <li>• Permitir resaltar los pixeles comprendidos en un rango de color para una imagen IR.</li> <li>• Permitir desplazar la transformación de una imagen sobre otra.</li> <li>• Permitir restablecer una imagen a su estado inicial.</li> <li>• Permitir ampliar o reducir la visualización de una imagen.</li> <li>• Permitir seleccionar la visualización de una imagen EV en escala de grises o RGB.</li> <li>• Permitir variar la paleta de color de una imagen IR.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Tipo de Prueba</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Integración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Hardware Requerido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PC y cámaras de Espectro visible y/o térmico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Software Requerido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | InVi Fusion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Objetivo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Probar el desempeño de la aplicación para realizar tareas de procesamiento de imágenes, entre las cuáles se incluye la tarea principal de la aplicación, que consiste en realizar la fusión de dos espectros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Visualización y Fusión de imágenes EV e IR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Objetivo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Probar el desempeño de aplicación para realizar la fusión de dos imágenes de diferente espectro, además de permitir fusionar dos entradas de video.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Datos de la Prueba</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Procedimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En la pestaña <i>Image Processing</i> hacer doble clic sobre dos miniaturas de diferente espectro correspondientes a la misma escena, y disponibles en los espacios de trabajo.</li> <li>2. Presionar los botones  y  en la parte central de la ventana <i>Image Processing</i>.</li> <li>3. Para realizar la fusión de video, hacer clic sobre la pestaña <i>Calibration</i>.</li> <li>4. Seleccionar las entradas de videos que se desean fusionar, de las listas desplegables <i>Select a Camera...</i></li> <li>5. Seleccionar las resoluciones de las listas desplegables <i>Resolution</i>.</li> <li>6. Hacer clic sobre el botón , de la barra lateral de botones.</li> </ol> |
| <b>Resultado Esperado</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En los paneles de imagen de la ventana <i>Image Procesing</i> aparecen las imágenes seleccionadas del espacio de trabajo.</li> <li>2. En los paneles de imagen de la ventana <i>Image Procesing</i> aparecen las imágenes resultantes de fusión.</li> <li>3. En la ventana <i>Calibration</i> aparece una ventana emergente que muestra el resultado de fusionar las dos entradas de vídeo con los parámetros calculados.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Resultado Obtenido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>La prueba fue exitosa. A continuación se muestran los resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En la imagen (a) se puede ver el resultado de realizar la fusión en ambos sentidos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Las flechas rojas señalan los paneles de imágenes después de realizar la fusión. Analizando las imágenes iniciales y las resultantes, se puede notar el cambio que opera sobre las imágenes al fusionar los espectros.

- En la imagen (b) se puede ver una captura de la ventana emergente de fusión, donde se han utilizado dos cámaras de espectro visible que sin embargo, permiten ver la función de fusión en vivo. El recuadro rojo superior marca que se ha realizado la homografía (*calibrationStereo=done*) y no se han realizado las calibraciones monoculares. El recuadro rojo inferior muestra que se realizó una homografía manual señalando las esquinas del ajedrez, que es la profundidad a la que las imágenes coinciden.

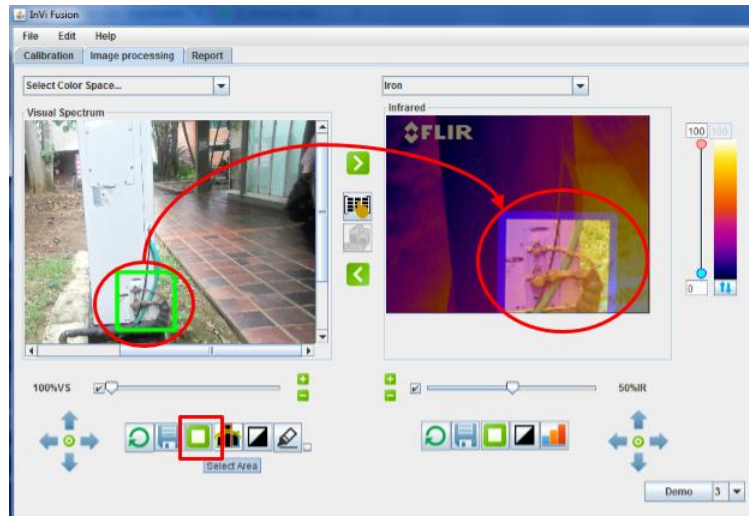


Comentarios

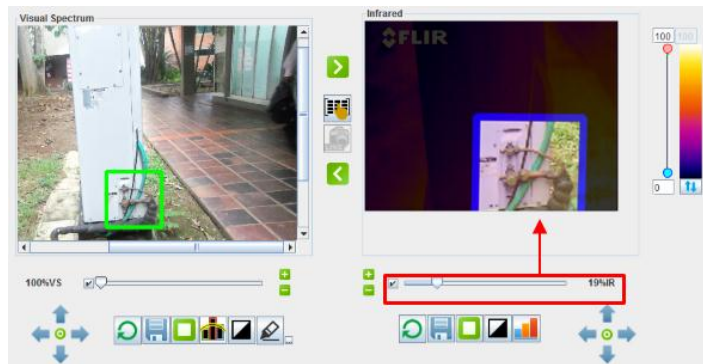
No hay.

| Procesamiento de Imágenes |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo</b>           | Probar las herramientas de procesamiento de imágenes que permiten mejorar la visualización de las características más importantes para un reporte de inspección térmica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Datos de la Prueba</b> | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Procedimiento</b>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En la pestaña <i>Image Processing</i> hacer clic sobre el botón  del panel EV, teniendo imágenes disponibles en los paneles de imagen IR y EV.</li> <li>2. Señalar con el puntero, el área que se desea fusionar y presionar el botón .</li> <li>3. Desplazar la barra inferior al panel de imagen IR, de su valor inicial al 19%.</li> <li>4. Desplazar el botón inferior de la barra de temperaturas del panel IR hasta la mitad.</li> <li>5. Utilizar los botones en forma de flecha () del panel IR para desplazar la fusión.</li> <li>6. Presionar el botón  del panel de imagen EV.</li> <li>7. Presionar los botones  de ambos paneles de imagen.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Resultado Esperado</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se debe ver la fusión del área de imagen EV seleccionada, sobre la imagen IR.</li> <li>2. La parte EV de la imagen de fusión debe verse más claramente, y el espectro IR aparecerá oscurecido.</li> <li>3. Deben desaparecer los colores de la imagen IR que están por debajo del botón desplazado.</li> <li>4. El área de la imagen fusionada, se debe desplazar sobre la imagen IR de acuerdo a las acciones realizadas por el usuario.</li> <li>5. La imagen EV debe modificarse mostrando únicamente los bordes en color blanco, sobre un fondo negro.</li> <li>6. Por último ambas imágenes deben regresar a su estado inicial.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Resultado Obtenido</b> | <p>La prueba fue exitosa, y los resultados se pueden ver a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En la imagen (a) se ha señalado con círculos rojos el área seleccionada para realizar la fusión. El recuadro rojo señala el botón utilizado.</li> <li>• En la imagen (b) se ve el resultado de aumentar el porcentaje de imagen de EV mostrado en el panel IR. El recuadro rojo señala la barra de transparencia, que originalmente se encontraba en 50%.</li> <li>• En la imagen (c) se puede ver la modificación de la imagen IR por rango de colores. El recuadro rojo señala la barra de la paleta de colores, donde el límite inferior se ha aumentado hasta el color naranja. Originalmente el límite se encontraba en el mínimo.</li> <li>• En la imagen (d) se puede ver el resultado de desplazar el área fusionada utilizando los botones resaltados por el recuadro rojo.</li> <li>• En la imagen (e) se puede ver el resultado de utilizar la herramienta de bordes sobre la imagen de EV.</li> <li>• En la imagen (f) se ve el resultado de reestablecer las imágenes a su original. Se ve que la imagen IR se encuentra en escala de grises, pues esta es su versión original, y en la prueba se utilizó la paleta <i>Iron</i> para ver con mayor claridad la acción de las herramientas.</li> </ul> |

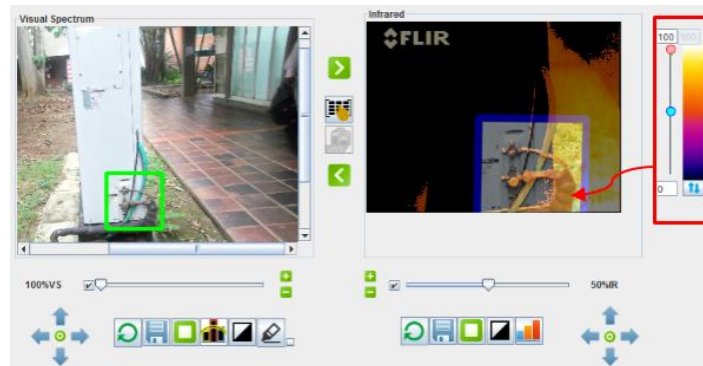
(a)



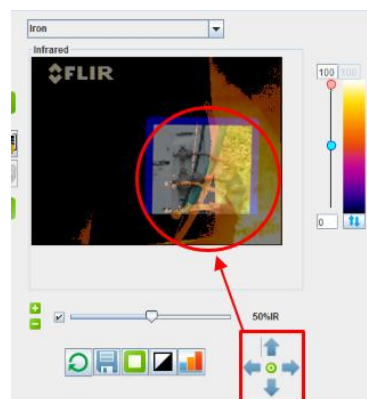
(b)



(c)



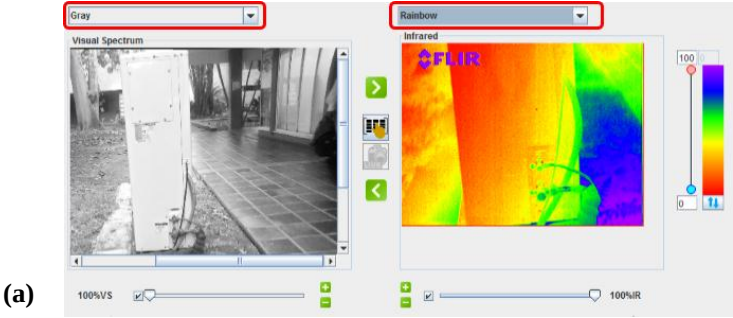
(d)



(e)



|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <div data-bbox="544 210 1255 588" data-label="Image"></div> <p>(f)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Comentarios                                       | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Visualización y Ecualización de Histograma</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Objetivo                                          | Probar el desempeño de la aplicación para mostrar el gráfico de la densidad de pixeles de diferentes colores que tiene una imagen IR, así como el desempeño para modificar una imagen EV de forma que su histograma sea ecualizado.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Datos de la Prueba                                | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Procedimiento                                     | 1. En la pestaña <i>Image Processing</i> hacer clic sobre los botones  y  de los paneles de imagen IR y EV respectivamente. Teniendo imágenes disponibles en ambos.                                                                                                                                            |
| Resultado Esperado                                | 1. Aparecerá una ventana emergente mostrando el histograma de la imagen IR, y la imagen EV será modificada mostrando una distribución de colores más clara.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Resultado Obtenido                                | <p>La prueba fue exitosa, a continuación se muestran los resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>La imagen (a) se compone de dos recortes del panel de imagen EV, donde se ve la imagen original y la imagen ecualizada. Se ve que hay un contraste mayor entre las partes claras y oscuras de la imagen en la imagen ecualizada.</li><li>La imagen (b) muestra el histograma de la imagen IR.</li></ul> <div data-bbox="560 1260 1128 1900" data-label="Image"></div> |

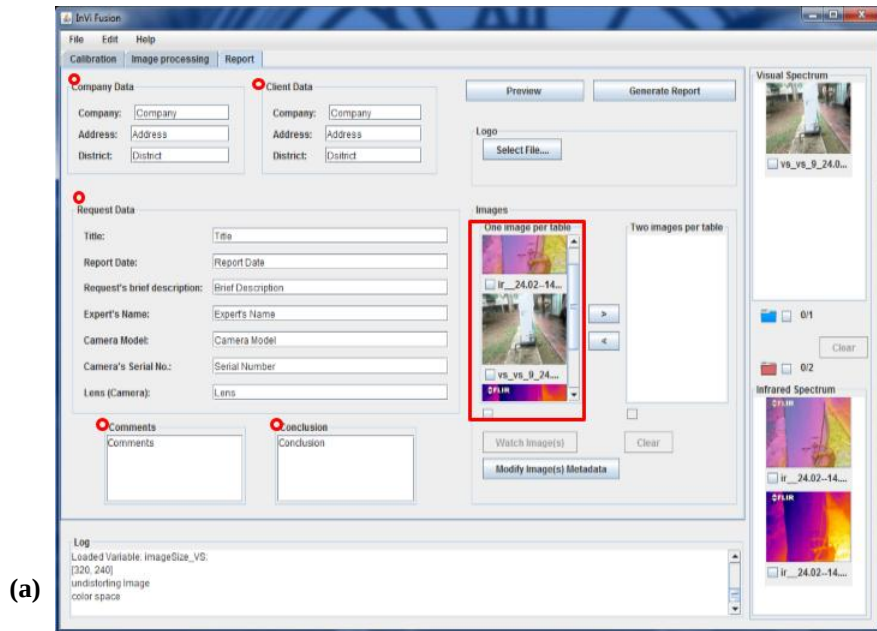
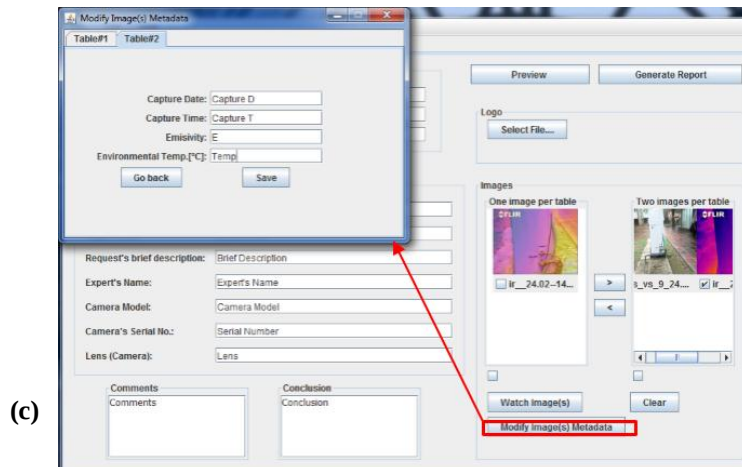
|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comentarios</b>                                                         | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Visualización de paletas de color y Aumento y Reducción de imágenes</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Objetivo</b>                                                            | Probar el desempeño de la aplicación para modificar las paletas de color en las que aparecen representadas las imágenes, además de probar la herramienta que permite hacer aumento o reducción del tamaño de las imágenes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Datos de la Prueba</b>                                                  | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Procedimiento</b>                                                       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. En la pestaña <i>Image Processing</i> hacer clic sobre la lista desplegable <i>Select Color Space...</i> y seleccionar <i>Gray</i>.</li><li>2. Hacer clic sobre la lista desplegable <i>Select Palette...</i> y seleccionar <i>Rainbow</i>.</li><li>3. Hacer clic sobre el botón  de la parte inferior del panel de imagen EV.</li><li>4. Hacer clic sobre el botón  de la parte inferior del panel de imagen IR.</li></ol> |
| <b>Resultado Esperado</b>                                                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. La imagen EV debe verse ahora en escala de grises.</li><li>2. La imagen IR debe verse representada en los colores de la paleta <i>Rainbow</i>.</li><li>3. La imagen EV debe verse reducida.</li><li>4. La imagen IR debe verse ampliada.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Resultado Obtenido</b>                                                  | <p>La prueba fue exitosa, y los resultados se muestran abajo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La imagen (a) es el resultado de seleccionar la escala de grises para la imagen EV y la paleta arcoíris para la imagen IR.</li><li>• La imagen (b) muestra el resultado de reducir el tamaño de la visualización de la imagen EV y aumentar la de la imagen IR.</li></ul> <div><p>(a)</p><p>(b)</p></div>                                            |
| <b>Comentarios</b>                                                         | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

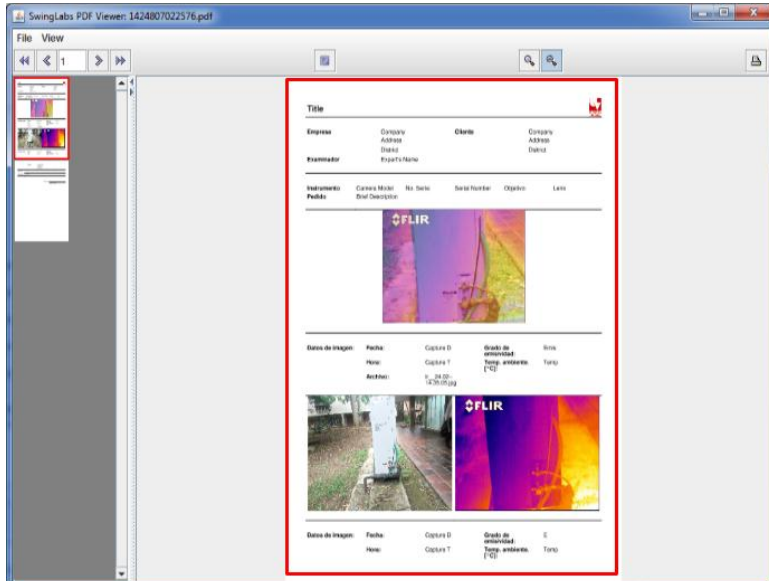
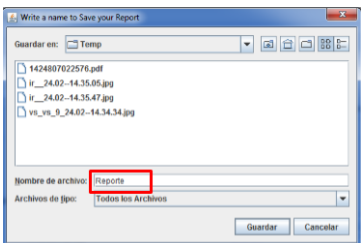
## 5 INVI FUSION – REPORTE DE INSPECCIÓN TÉRMICA

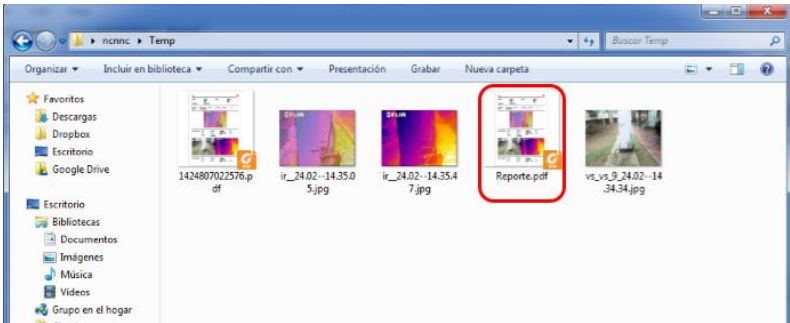
| PRUEBA DE INTEGRACIÓN – REPORTE DE INSPECCIÓN TÉRMICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Requerimientos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir editar los campos de información predefinidos de un reporte de inspección.</li> <li>• Permitir agregar o modificar la cantidad de imágenes agregadas al reporte.</li> <li>• Permitir modificar la información de los campos de una tabla de imagen.</li> <li>• Permitir seleccionar un logotipo para ser agregado al reporte.</li> <li>• Permitir hacer una vista previa de la forma final del reporte.</li> <li>• Permitir guardar el resultado final de un reporte (<i>pdf</i>) en una ubicación especificada por el usuario.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Tipo de Prueba</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Integración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Hardware Requerido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Software Requerido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | InVi Fusion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Objetivo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Probar el desempeño de la aplicación en la generación de reportes de inspección termográfica con la cantidad de información pertinente para entender cualquier caso de excepción térmica que se pueda presentar en una escena.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Edición de Reporte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Objetivo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Probar el desempeño de la aplicación para modificar los campos de información predefinidos y la adición de imágenes resultantes del procesamiento previo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Datos de la Prueba</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Procedimiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escribir la información solicitada en los campos de texto disponibles en la pestaña <i>Report</i>.</li> <li>2. Hacer doble clic sobre tres imágenes disponibles como miniaturas en los espacios de trabajo.</li> <li>3. Seleccionar dos de las imágenes disponible en el área <i>One Image per Table</i>, y presionar el botón con el símbolo &gt;.</li> <li>4. Presionar el botón <i>Modify Image(s) Metadata</i>.</li> <li>5. Llenar la información solicitada en la ventana emergente y presionar <i>OK</i>.</li> <li>6. Presionar el botón <i>Select File...</i> presente en el área <i>Logo</i>, y seleccionar la imagen que se desea agregar en forma de logotipo al reporte.</li> </ol> |
| <b>Resultado Esperado</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las imágenes seleccionadas del espacio de trabajo aparecerán en el área <i>One Image Per Table</i>.</li> <li>2. Las dos imágenes del área <i>One Image Per Table</i> aparecerán en el área <i>Two Images Per Table</i>.</li> <li>3. La ventana de edición de información de las imágenes tendrá dos pestañas.</li> <li>4. Una miniatura del logotipo seleccionado aparecerá en el área <i>Logo</i>.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Resultado Obtenido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>La prueba fue exitosa, los resultados se muestran a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La imagen (a) muestra una captura de la pestaña de Reporte, donde se han señalado con círculos rojos, las diferentes áreas de texto que pueden ser modificadas por el</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

usuario. En rojo se ha señalado también, el área de una imagen por tabla adonde son agregadas las imágenes desde el espacio de trabajo, por defecto.

- La imagen (b) es un recorte del área de imágenes, donde la flecha señala la nueva posición de las dos imágenes seleccionadas para ser mostradas en una sola tabla.
- La imagen (c) muestra la ventana de edición de información de las tablas de imágenes. Aparecen como se esperaba, dos pestañas, donde se puede modificar la información de cada tabla.
- La imagen (d) es una captura del área de logotipo, donde se ve la miniatura de la imagen que fue agregada como logo, al reporte.



|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Comentarios</b>           | No hay.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Generación de Reporte</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Objetivo</b>              | Probar el desempeño de la aplicación en la generación y despliegue de un reporte de inspección térmica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Datos de la Prueba</b>    | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Procedimiento</b>         | <ol style="list-style-type: none"> <li>Después de haber ejecutado los pasos de la anterior prueba presionar el botón <i>Preview</i>.</li> <li>Presionar el botón <i>Generate Report</i> y seleccionar una ubicación y un nombre para el reporte generado.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Resultado Esperado</b>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>Una ventana del visor de <i>pdf</i> de la aplicación mostrará el reporte generado con la información agregada por el usuario en la anterior prueba.</li> <li>El reporte será guardado en la ubicación seleccionada por el usuario y podrá ser accedido por el navegador del sistema de archivos del sistema operativo en el que se esté ejecutando la aplicación.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Resultado Obtenido</b>    | <p>La prueba fue exitosa, los resultados se muestran a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La imagen (a) es una captura de la ventana de vista previa en la que se ha señalado la primera página del <i>pdf</i>, donde claramente se ven las imágenes que fueron seleccionadas en la interfaz, además de la información que fue agregada.</li> <li>La imagen (b) es una captura de la ventana de selección de archivos donde se ve la dirección y el nombre con el que se guarda el reporte en el disco duro.</li> <li>La imagen (c) muestra un recorte del explorador de archivos donde se ve que efectivamente el informe fue guardado en la ubicación indicada.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>(a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b)</p> </div> |

|             |                                                                                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <div>(c)</div> <div></div> |
| Comentarios | No hay.                                                                                                      |