

# Reporte 1

Pedro I. López  
1288433

15 de febrero de 2012

**Contacto:** pedro.lopezhn@uanl.edu.mx  
**Materia:** 264 SISTEMAS DE VISION (Laboratorio)  
**Brigada:** 308  
**Horario:** 3 N3  
**Instructor:** Ing. Mónica Lizeth Balboa García

## Índice

|  |    |
|--|----|
| 1. Práctica 1. Descripción de la estación de trabajo                       | 1  |
| 2. Práctica 2. Adquisición de una imagen utilizando la estación de visión  | 3  |
| 3. Práctica 3. Calibración del Sistema de Visión                           | 8  |
| 4. Práctica 4. Análisis de la calidad de imágenes por medio de histogramas | 10 |
| 5. Conclusión  | 18 |
| Referencias  | 18 |

## 1. Práctica 1. Descripción de la estación de trabajo

1. Mencione las reglas para el uso del laboratorio de Manufactura Computacional I.  
El reglamento de seguridad para utilizar la estación de Sistemas de Visión en el laboratorio de Manufactura es el siguiente.
  1. El uso del laboratorio es exclusivo para labores de carácter académico.
  2. Está prohibido fumar, ingerir bebidas o alimentos dentro de las instalaciones del laboratorio.

3. Las personas que utilicen los servicios del laboratorio tienen la obligación de limpiar los instrumentos, equipos, área de trabajo al finalizar la sesión.
  4. Daños por extrema negligencia, mal uso o cualquier otra causa imputable, que sean causados por el usuario.
  5. En actividades específicas del laboratorio el usuario deberá usar el equipo de seguridad adecuado (gafas, guantes, tapabocas, protectores auditivos, etc.) de acuerdo a las actividades a realizar.
  6. La operación de los equipos e instrumentos se hará solo con la autorización y supervisión del personal del laboratorio.
2. Mencione los factores que influyen en el desempeño de una estación de visión.
1. Primero que todo hay que asegurarse que uno ha leído y comprendido el reglamento de seguridad del laboratorio. Esto con el fin de asegurar la seguridad del equipo y del usuario.
  2. El hardware y software deben estar apropiadamente instalados y funcionales.
  3. El lente de la cámara debe estar limpio y sin obstrucciones para la adquisición de la imagen.
  4. La estación debe tener iluminación suficiente para una correcta adquisición de imágenes.
  5. No tardarse más de lo debido en el uso de la estación para permitir el acceso a otros usuarios.

## 2. Práctica 2. Adquisición de una imagen utilizando la estación de visión

1. Hacer la adquisición de imagen de una figura bidimensional (por ejemplo llaves, monedas, clips, baleros, pastillas, etc.)

Las Figuras 1, 2, 3, 4 y 5 muestran el proceso de adquisición de imagen. La Figura 6 muestra la imagen adquirida.

2. Adquirir las imágenes del mismo objeto cambiando la ubicación de éste.

La Figura 7 muestra la imagen adquirida con otra ubicación/posición.

3. Compare visualmente las diferencias entre las imágenes e imprima las adquisiciones.

Las imágenes son muy similares excepto por la posición del encendedor. Las Figuras 6 y 7 muestran las imágenes adquiridas.

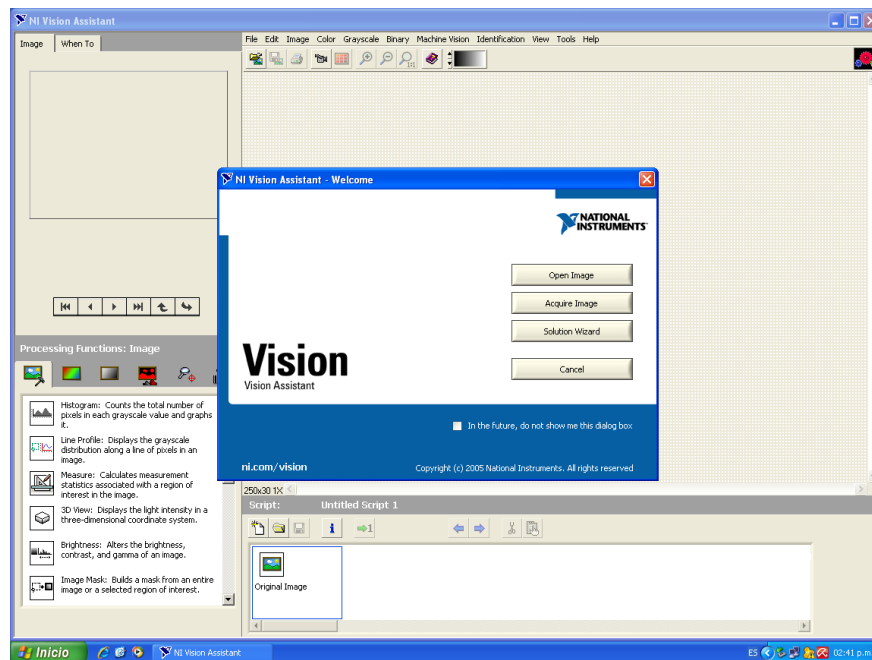


Figura 1: Proceso de adquisición de imagen.

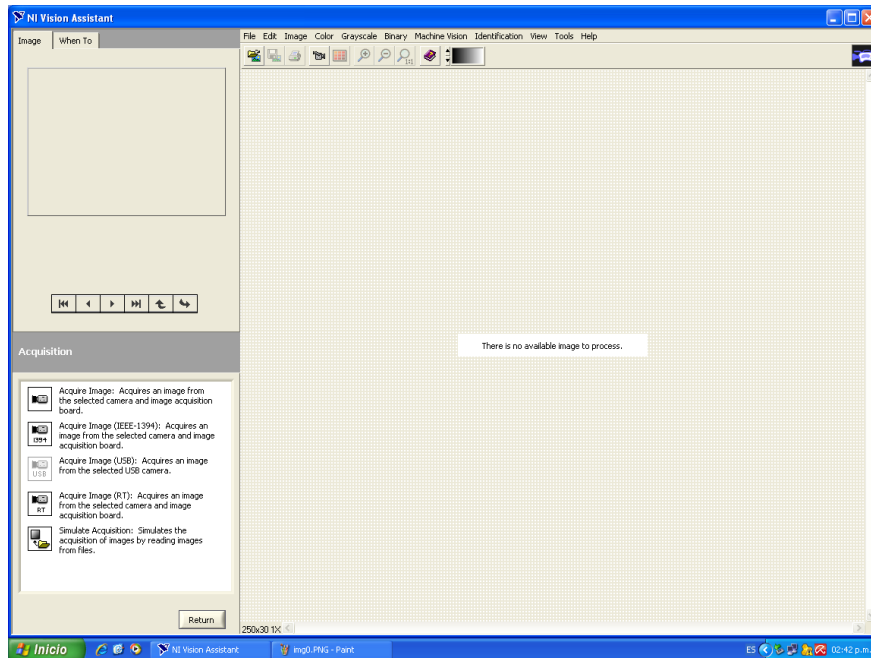


Figura 2: Proceso de adquisición de imagen.

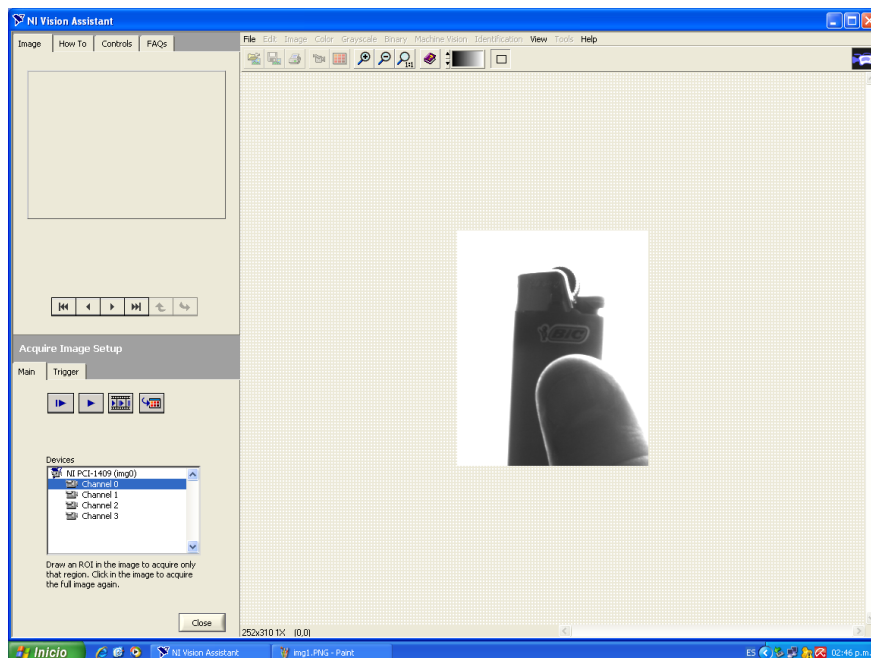


Figura 3: Proceso de adquisición de imagen.

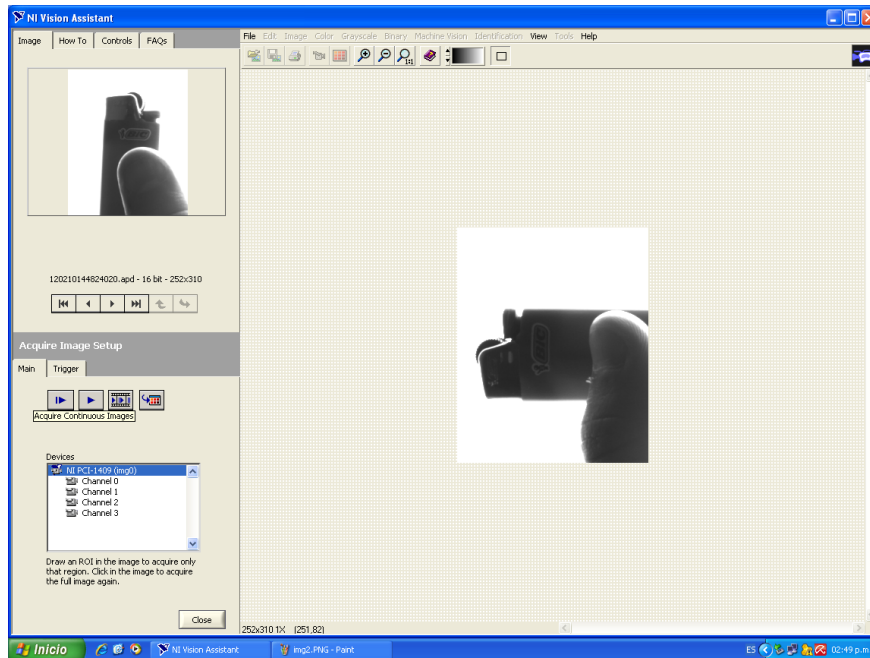


Figura 4: Proceso de adquisición de imagen.

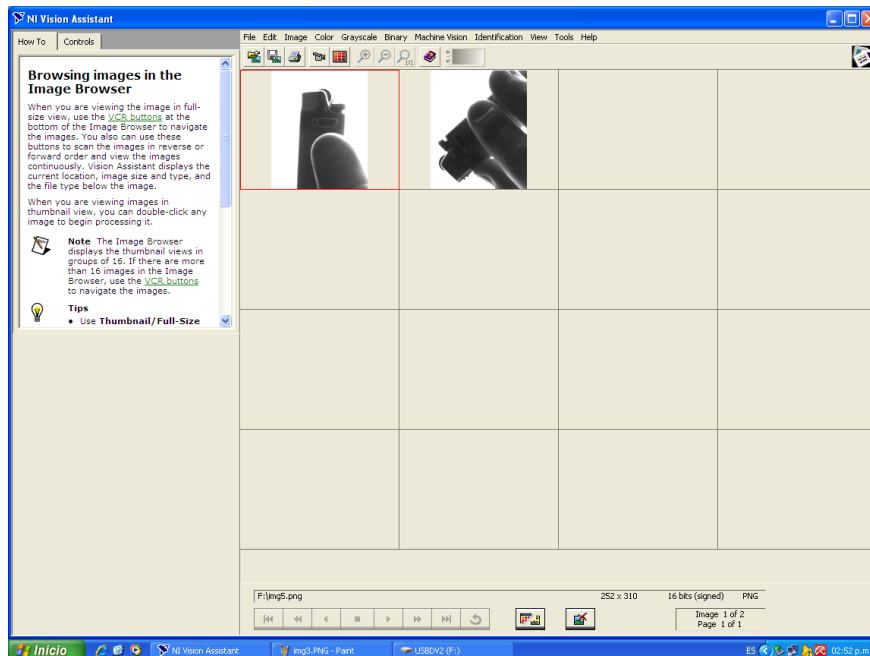


Figura 5: Proceso de adquisición de imagen.

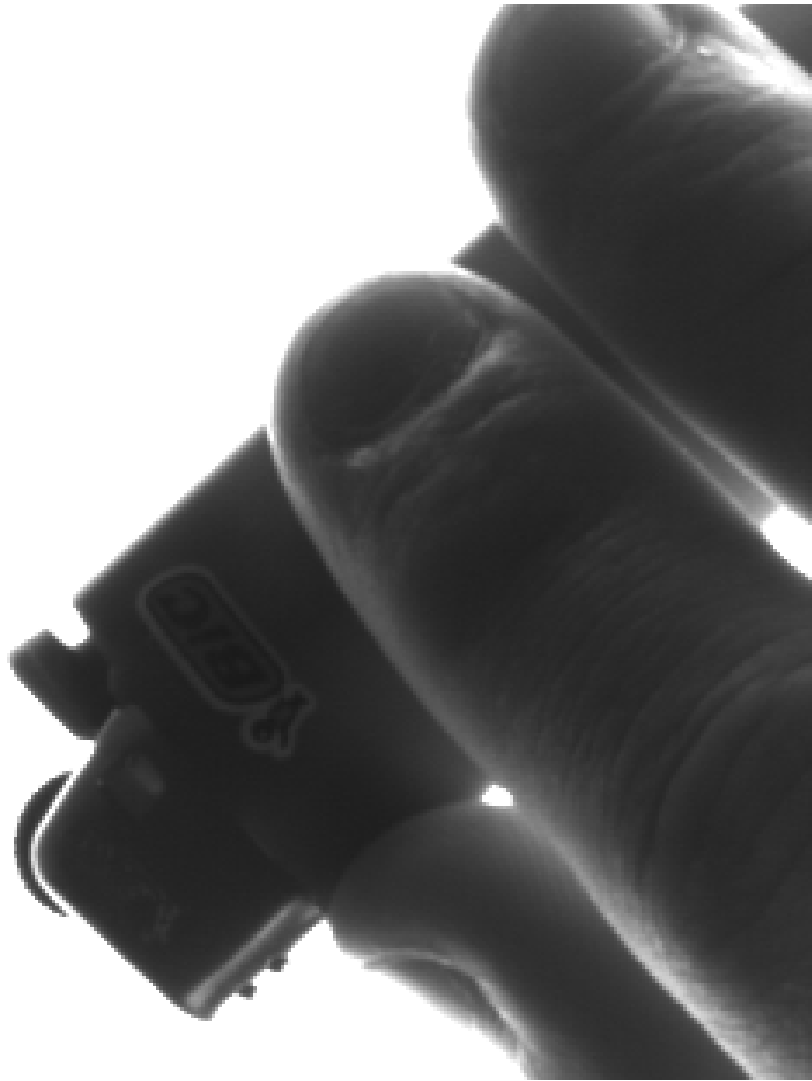


Figura 6: Imagen adquirida.



Figura 7: Imagen adquirida con diferente ubicación/posición.

### 3. Práctica 3. Calibración del Sistema de Visión

1. Calibre el sistema y reporte el equivalente de pixeles a milímetros.

Las figuras 8, 9 y 10 muestran el proceso de calibración de la estación de trabajo. El sistema de visión fue calibrado y se encontró que  $1 \text{ pixel} = 2,03192 \times 10^{-1} \text{ mm}$ .

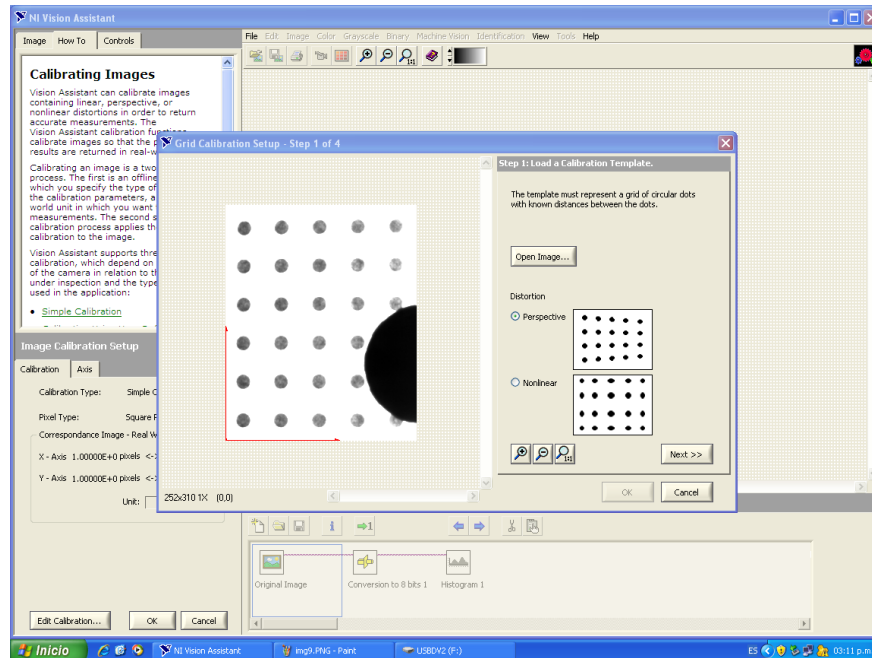


Figura 8: Calibrando el sistema de visión.



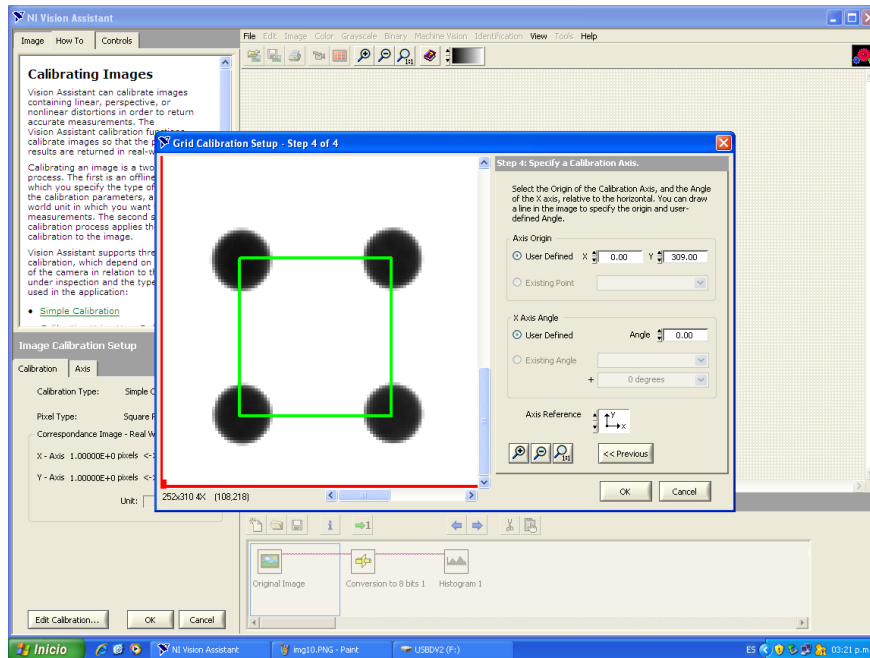


Figura 9: Calibrando el sistema de visión.

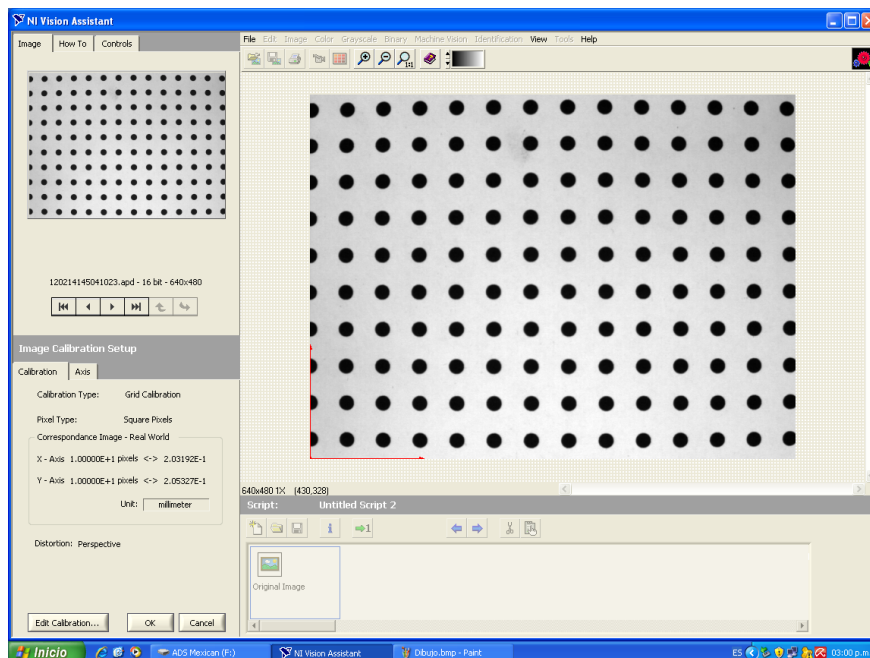


Figura 10: Calibrando el sistema de visión.

## 4. Práctica 4. Análisis de la calidad de imágenes por medio de histogramas

1. Adquiera varias imágenes de un mismo objeto bidimensional variando la apertura del lente, la posición del objeto sobre la lámpara, la luminosidad del laboratorio, la luminosidad de la lámpara.

Ver Figuras 11a, 12a, 13a, 14a, 15a y 16a.

2. Compare visualmente cada imagen.

Las imágenes son casi idénticas ya que se usan los mismos objetos. La imagen en 14a se hizo más clara al acercar la lámpara a la cámara. En cambio la imagen aparece más oscura en 15a ya que se puso una hoja de papel entre los objetos y la superficie de la estación de visión.

3. Haga un análisis de histograma para cada imagen.

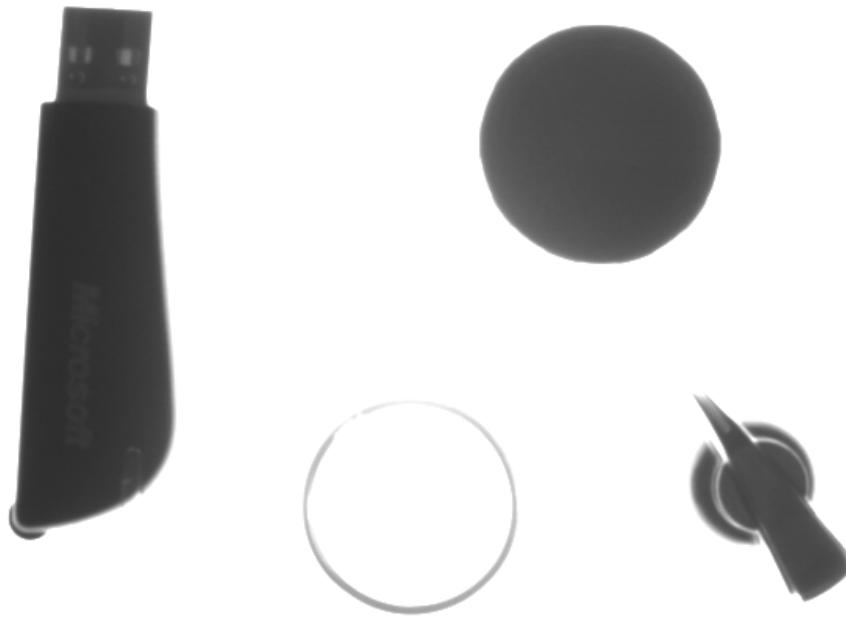
Los histogramas fueron generados con el código MATLAB en Listing 1. Para mejorar la apreciación visual la escala del eje vertical se configuró como logarítmica en lugar de lineal.

Listing 1: Script para generar los histogramas de las imágenes adquiridas.

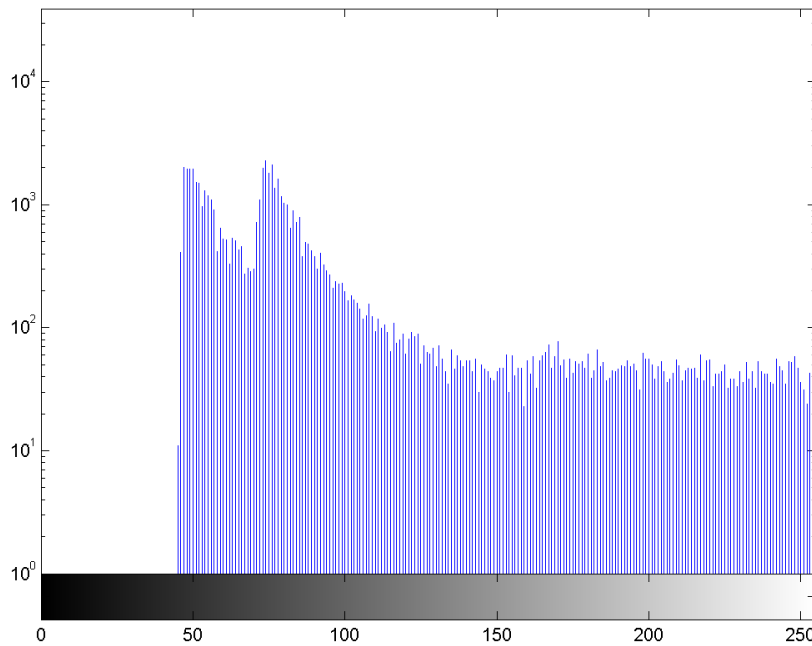
```
1 imgs = {
2 'p4_lens_adjustment.png',
3 'p4_luminosity_lamp.png',
4 'p4_luminosity_papersheet.png',
5 'p4_luminosity_papersheet_lamp.png',
6 'p4_original.png',
7 'p4_other_position.png'
8 };
9
10 for i = 1:size(imgs, 1)
11     img_path = char(imgs(i));
12     f = imread(img_path);
13     imhist(f);
14     set(gca, 'YScale', 'log');
15     [foo, img_name, img_ext] = fileparts(img_path);
16     img_histogram_path = sprintf('%s_histogram.png', img_name);
17     input('Press Enter if ok ');
18     saveas(gcf, img_histogram_path);
19 end
```

4. Reporte conclusiones y determine un criterio de calidad para las imágenes.

Analizando los histogramas se puede concluir que la calidad de la imagen será mejor si todos los colores disponibles en la profundidad de pixel (8 bits) son utilizados. En ninguna imagen se utilizaron colores cercanos o iguales al negro absoluto.

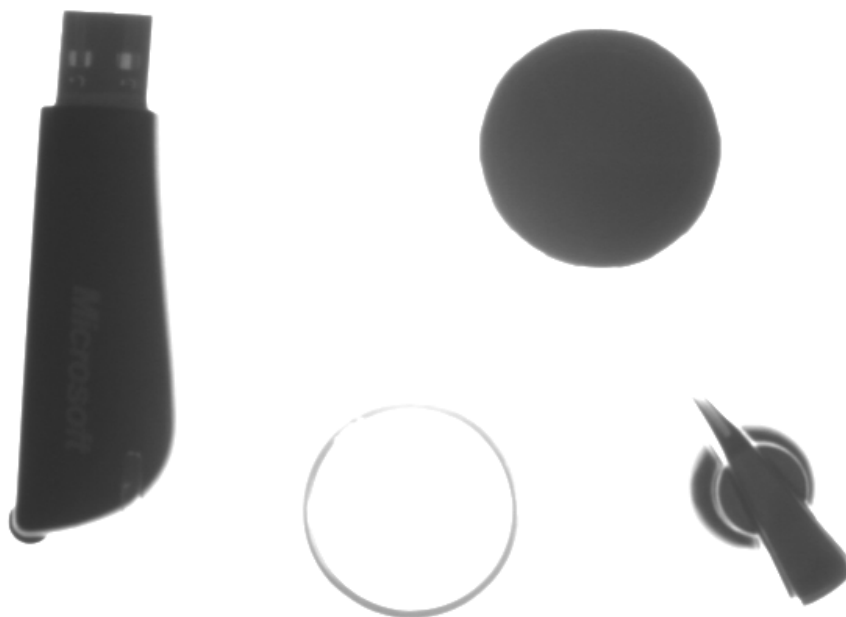


(a) Imagen.

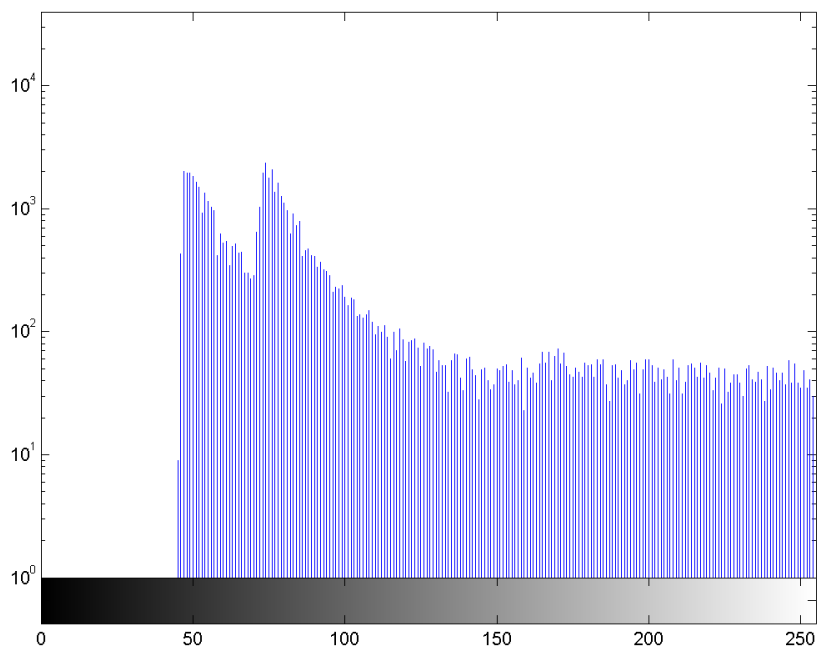


(b) Histograma.

Figura 11: Adquisición original.

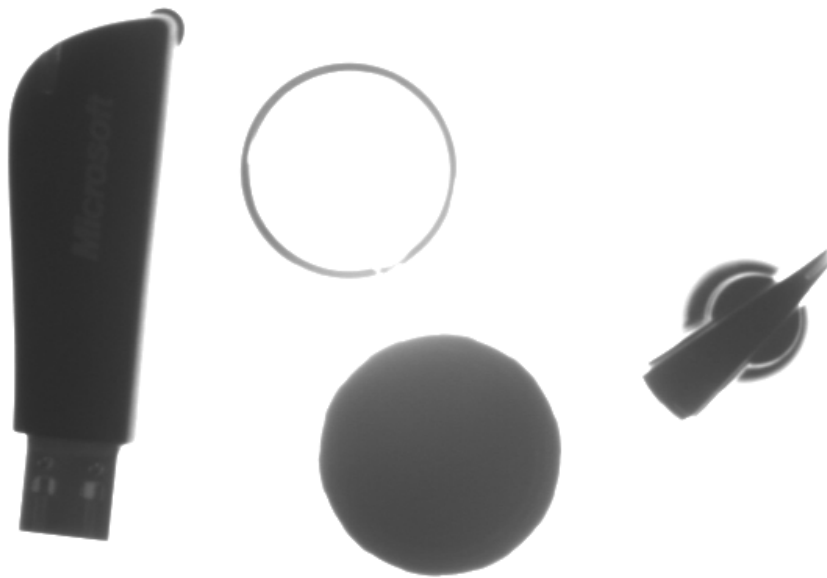


(a) Imagen.

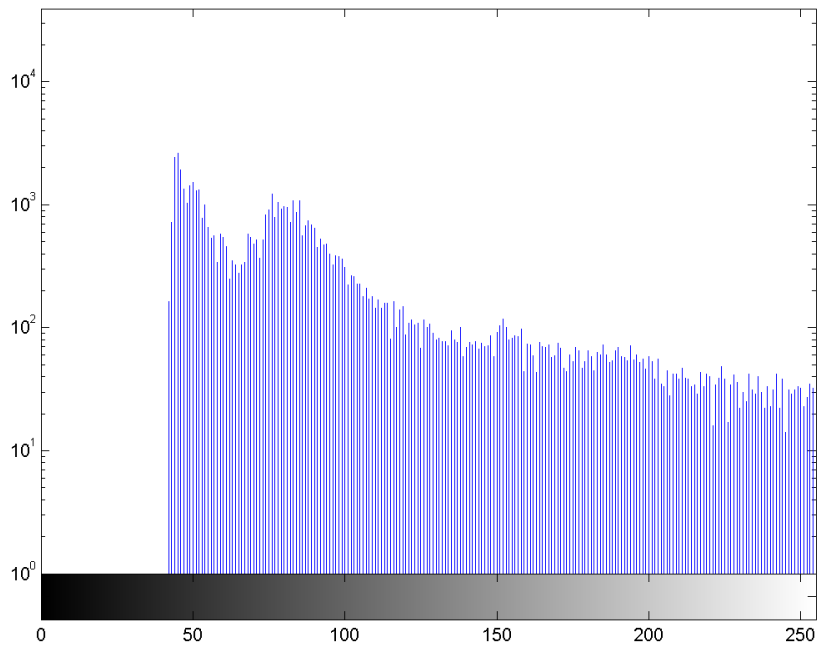


(b) Histograma.

Figura 12: Adquisición con variación de apertura de lente.

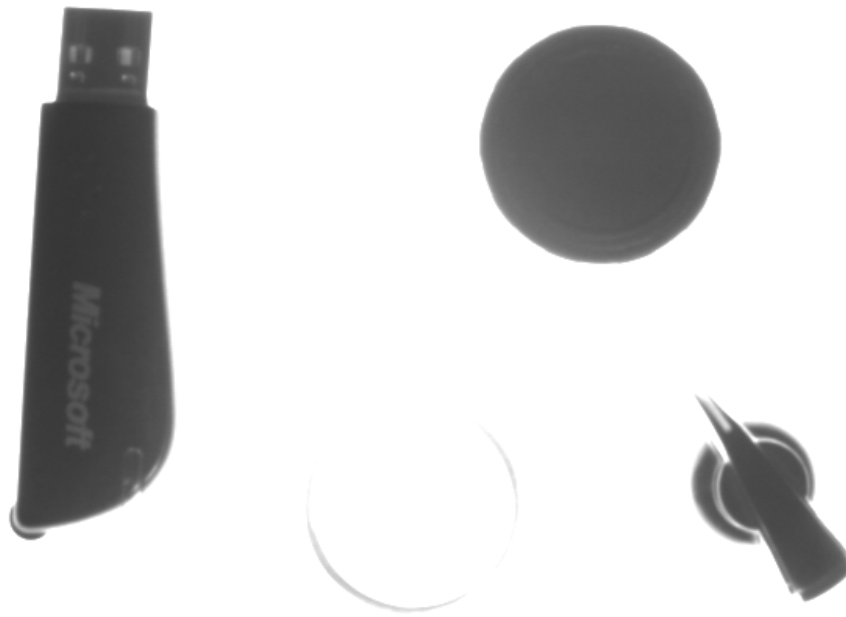


(a) Imagen.

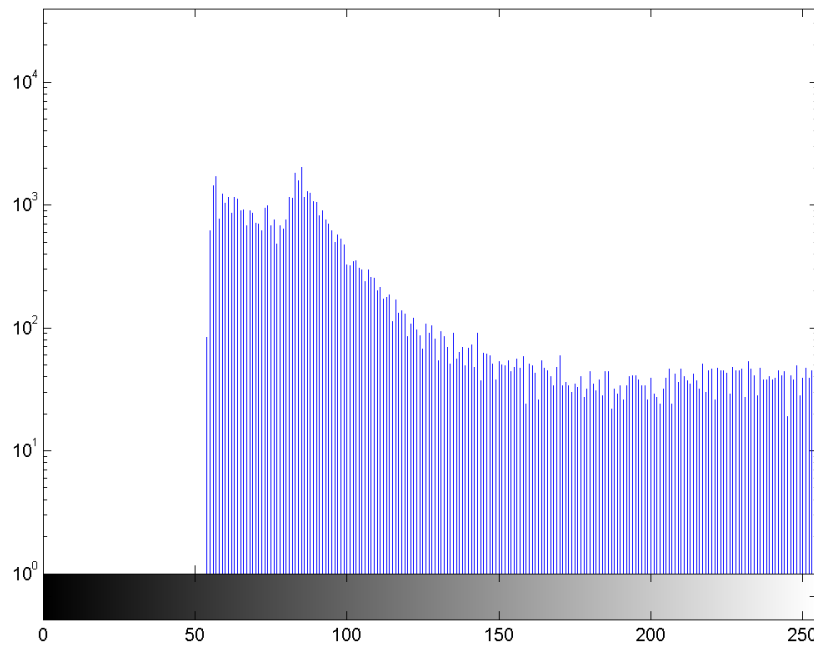


(b) Histograma.

Figura 13: Adquisición con objetos en diferente posición.

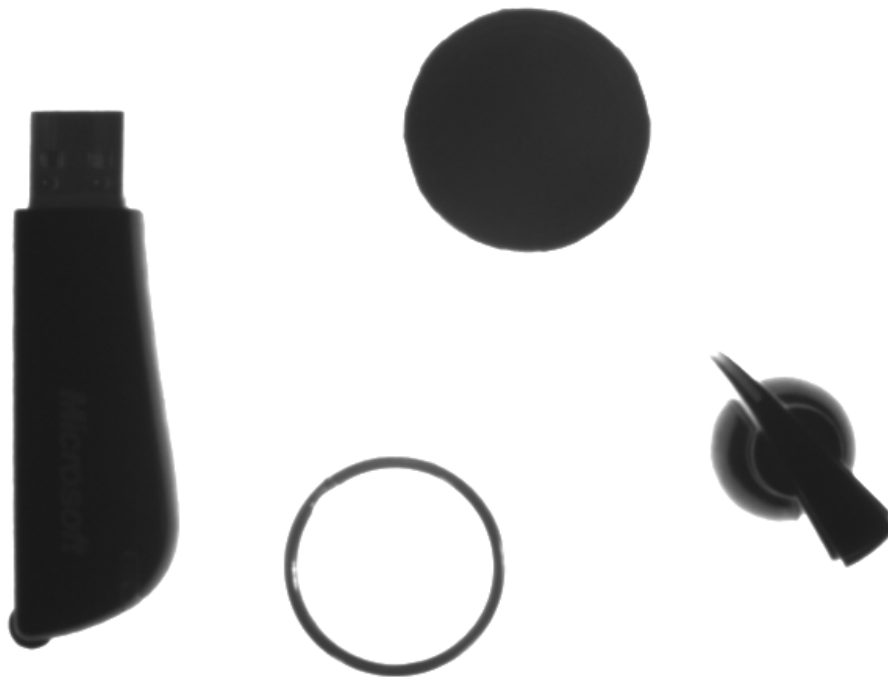


(a) Imagen.

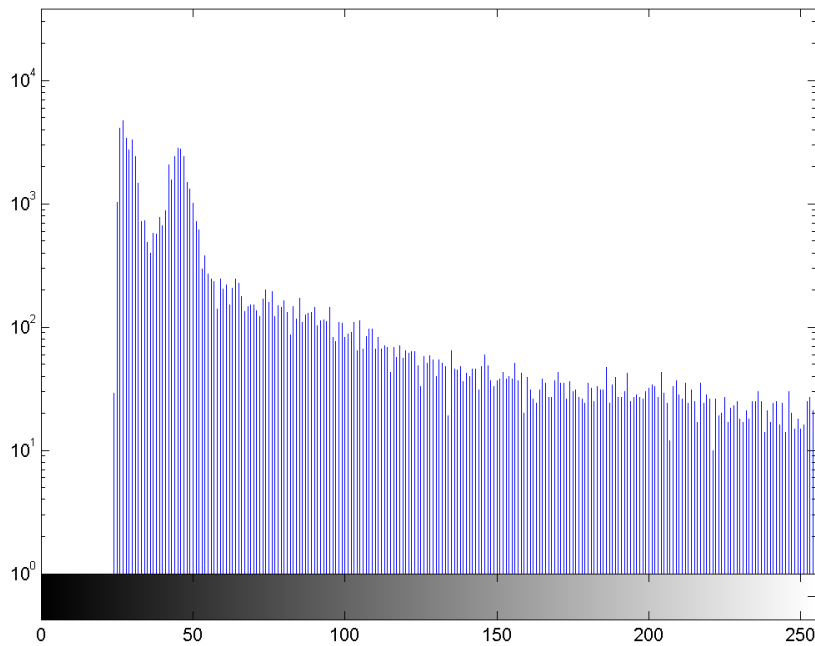


(b) Histograma.

Figura 14: Adquisición con diferente luminosidad obtenida al acercar una lámpara a la cámara.



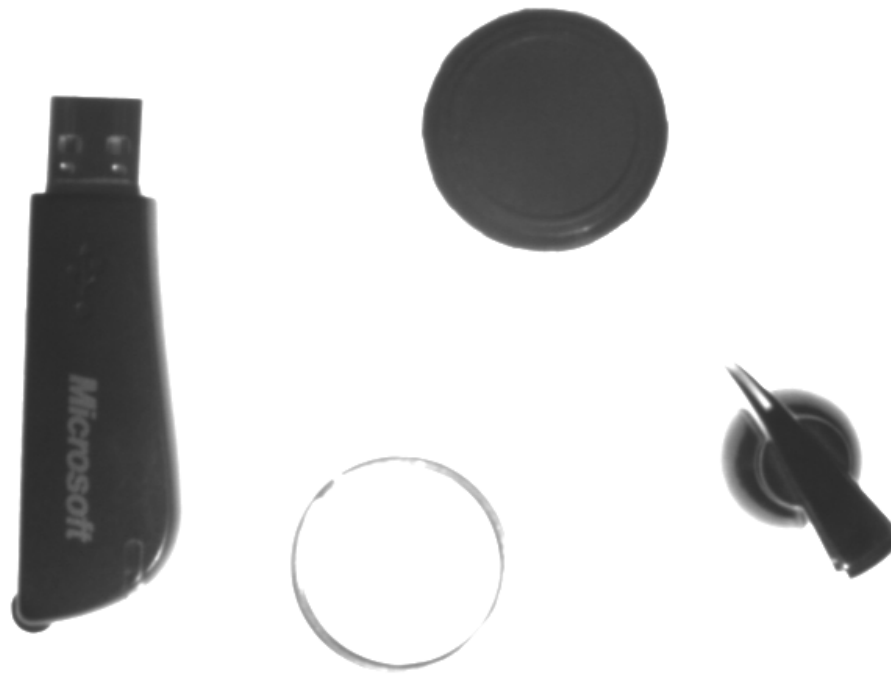
(a) Imagen.



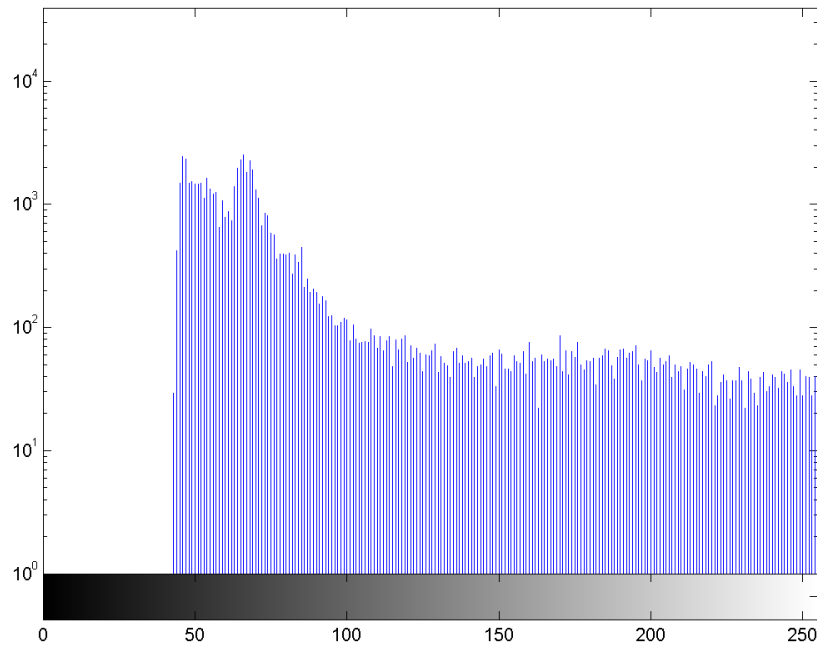
(b) Histograma.

Figura 15: Adquisición con diferente luminosidad obtenida al colocar una hoja de papel entre los objetos y la superficie.





(a) Imagen.



(b) Histograma.

Figura 16: Adquisición con diferente luminosidad obtenida al color una hoja de papel entre los objetos y acercar una lámpara a la cámara.

## 5. Conclusión

Estas prácticas fueron realizadas en la estación de Sistemas de Visión ubicada en el Laboratorio de Manufactura del edificio 5. Para poder utilizar esta estación es necesario pedir permiso con la respectiva autoridad disponible en el laboratorio. Con el programa *Vision Assistant* se puede adquirir una sola imagen o adquirir imágenes de manera continua (vídeo). Cambiando la configuración de software y hardware de la estación se puede enfocar el lente para modificar la claridad y zoom de la imagen adquirida.

Siendo un instrumento de laboratorio, el correcto funcionamiento de la estación de Visión depende en gran parte de una adecuada calibración. La calibración se realiza con una imagen de matriz de puntos que fue proporcionada por el instructor del laboratorio. Al finalizar la calibración se concluye que el equivalente de píxeles a milímetros es  $1 \text{ pixel} = 2,03192 \times 10^{-1} \text{ mm}$ . Se espera que el último usuario de la estación haya realizado un proceso de calibración exitoso y correcto.

Un histograma es una representación gráfica que muestra la distribución de datos de una señal. Los histogramas ofrecen información sobre el rango posibles de datos de un muestreo, y son útiles para juzgar calidad de imágenes y en varios tipos de procesamiento de imágenes. En lugar de obtener los histogramas directamente de *Vision Assistant*, fueron generados con MATLAB (ver Listing 1). Para mejorar la apreciación visual la escala del eje vertical se configuró como logarítmica en lugar de lineal.

## Referencias

- [1] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Steven L. Eddins. *Digital Image Processing using MATLAB*. Pearson Prentice Hall, 2004, ISBN 0-13-008519-7.
- [2] MATLAB R2010A Documentation. Image Processing Toolbox.
- [3] *Histogram*. Wikipedia - The Free Encyclopedia. Consultado el 14 de febrero de 2012 de <http://en.wikipedia.org/wiki/Histogram>.