

Ejercicio 3

En éste ejercicio se pide calcular la resolución verdadera del lente de una cámara. Se utilizó la cámara de un Iphone 6 para la realización del ejercicio. Para el mismo es posible reutilizar las expresiones desarrolladas en el primer ejercicio.

El sensor de la cámara utilizada es de 1/3 de pulgada o 6mm de diagonal, es decir de forma rectangular con alto 3,6mm y ancho 4,8mm. Además posee una distancia focal de 2,9cm.

Para poder determinar la resolución, se tomó una medida de referencia en la imagen a fotografiar (la distancia entre dos rayas arbitrarias) y se fue alejando la cámara hasta que no se pueda distinguir una raya de la siguiente. La distancia entre rayas es de 0.05cm y a una distancia de 140cm ya no se logró distinguir una raya de otra.

Si se utiliza la ecuación de la lente se puede calcular el tamaño de la imagen virtual que se genera en el sensor:

$$\frac{1}{o} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f} \quad (1.1)$$

Donde o se corresponde con la distancia a la cual se tomó la foto, i es la distancia a la cuál está la imagen virtual, y f es la distancia focal. Se obtiene así que la distancia a la cuál se genera la imagen virtual es $i = 2,96cm$.

Luego se calcula el tamaño de dicha imagen:

$$h' = \frac{(i - f)}{f} * h \quad (1.2)$$

Se obtuvo que el tamaño de la imagen virtual h' es de $1.63 * 10^{-4}cm$. Como a partir de ese tamaño de imagen no es posible diferenciar los detalles en la imagen de referencia podemos considerar que ese es el tamaño de los pixeles aproximadamente. Por ende, si consideramos que cada pixel es un cuadrado de lado $1.63 * 10^{-4}cm$, calculamos el área y luego dividimos el área del sensor con el dato obtenido.

$$A_{sensor} = 0,36cm * 0,48cm = 0,173cm^2 \quad (1.3)$$

$$Pixeles = \frac{A_{sensor}}{A_{pixel}} = 6,6Mpixeles \quad (1.4)$$

En primer lugar vemos que el resultado obtenido difiere en un 20% con el dato otorgado con el fabricante (8MP). Además el tamaño individual de cada pixel es cercano al real ($1.5\mu m$).

Se repitió este mismo experimento sin un trípode cuidando de medir bien las distancias utilizadas. Para eso se usó una referencia de mayor tamaño y finalmente se calculó una resolución de 6,1MP.

Debido a que se utilizó una impresora con un valor alto de dpi, no fue necesario corregir por la resolución de la misma en el desarrollo.

Es importante mencionar que se consideró a los pixeles como cuadrados. En cambio se suponemos que son círculos el valor de resolución estimado se incrementa a 7,1MP, ya que el área de cada pixel es menor. La diferencia entre el valor obtenido con un trípode y sosteniendo el telefono con la mano puede deberse a imprecisiones en las mediciones, falta de estabilidad al tomar la foto, etc. Finalmente es importante añadir que se está utilizando un criterio un tanto ambiguo para determinar el tamaño de cada pixel, realizando una mayor cantidad de experimentos con varias imágenes de referencia a diferentes distancias sería posible eliminar este factor de error.