



# Documentación técnica

## Proyecto VIGIA

**Autores:**

Versión: 1.1

Manuela Ruiz Montiel  
Daniel Héctor Stolfi Rosso  
Miguel Ángel Lorente López

**Fecha: 26/01/2009**



## Tabla de contenido

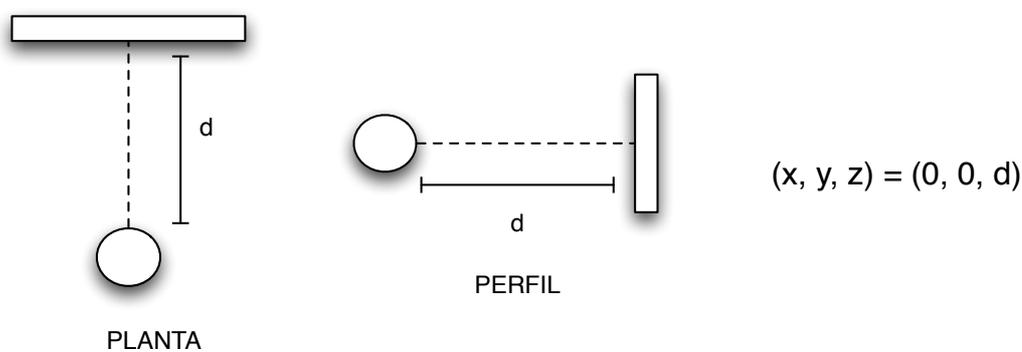
---

<b>Informe técnico del movimiento de la cámara</b>	<b>4</b>
<b>Procesador de los movimientos del usuario</b>	<b>4</b>
<b>Cálculo del pan</b>	<b>5</b>
<b>Cálculo del tilt</b>	<b>5</b>
<b>Cálculo del zoom</b>	<b>5</b>
<b>Lado del servidor</b>	<b>6</b>
<b>Recorte</b>	<b>6</b>
<b>Zoom</b>	<b>7</b>
<b>Informe técnico de los LEDs</b>	<b>8</b>
<b>Circuito para el oscilador astable:</b>	<b>10</b>
<b>Circuito del oscilador monoestable:</b>	<b>11</b>

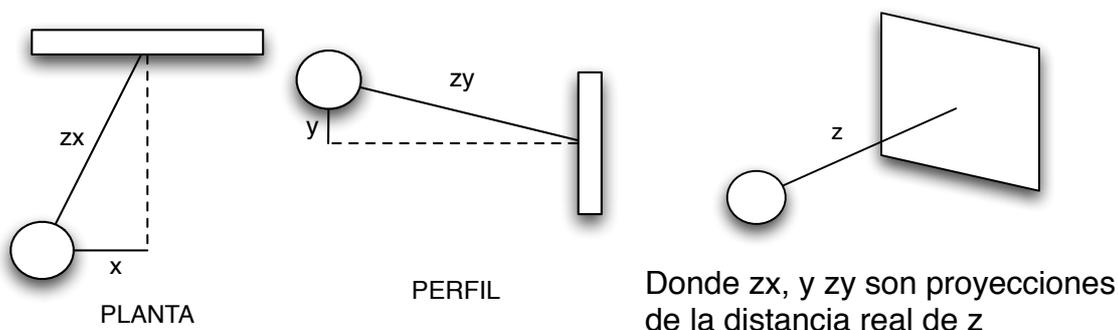
# Informe técnico del movimiento de la cámara

## Procesador de los movimientos del usuario

El objetivo principal de este proyecto es transmitir las imágenes al cliente de acuerdo a los movimientos del usuario. Estos movimientos se transmitirán al servidor en forma de órdenes para la cámara, con tres componentes: *pan* (giro horizontal), *tilt* (giro vertical) y *zoom*.

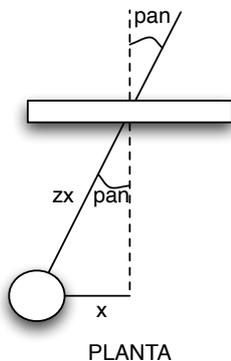


Sin embargo, la posición del usuario no la obtenemos en estos términos, sino en coordenadas  $(x, y, z)$  con respecto a la ventana virtual. Ejemplo:



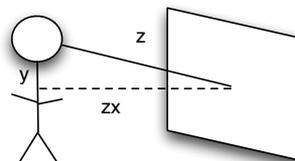
Tenemos que transformar las coordenadas (x, y, z) en (pan, tilt, zoom). Veámoslo gráficamente, dada la siguiente situación:

### Cálculo del pan

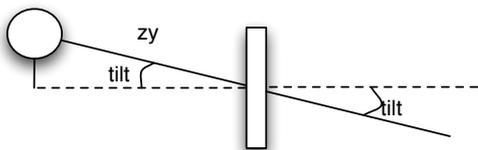


$$zP = \sqrt{z^2 + y^2}$$

$$pan = \arcsin\left(\frac{x}{zP}\right)$$

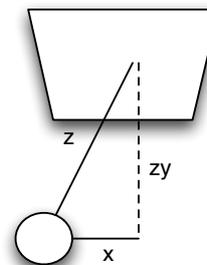


### Cálculo del tilt



$$zP = \sqrt{z^2 + x^2}$$

$$pan = \arcsin\left(\frac{y}{zP}\right)$$

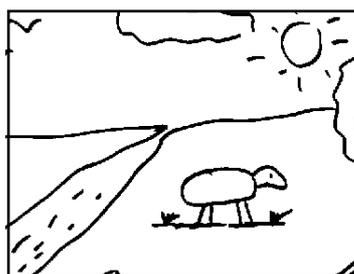


### Cálculo del zoom

Cuando el usuario se acerca, el zoom se acerca y viceversa. Si miramos a través de una ventana real a una distancia dada veremos lo siguiente:



Si nos alejamos de la ventana, veremos algo así:



Si el rango de distancia que detecta el mando es N, F (siendo N cerca y F lejos), hemos decidido hacer la siguiente transformación lineal.

Distancia: N  $\longrightarrow$  F

Zoom: 200  $\longrightarrow$  100

La fórmula quedaría:

$$zoom = 200 - \frac{z - N}{F - N} \cdot 100$$

## Lado del servidor

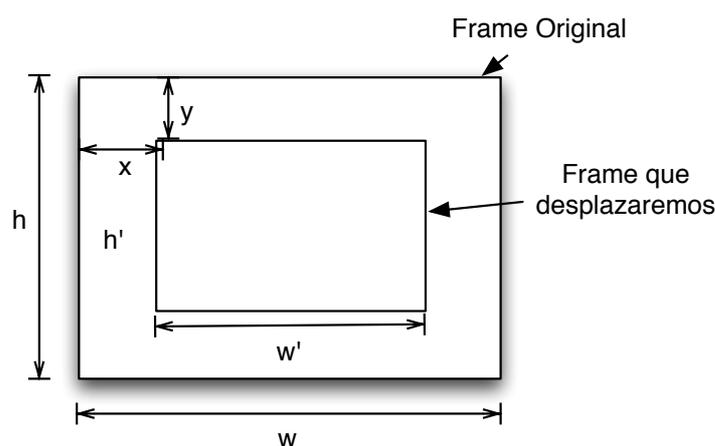
En el lado del servidor, será necesario procesar la imagen para que la simulación de movimiento sea lo más realista posible.

Entre la obtención del frame de la cámara y el envío de éste, se procesará la imagen en dos pasos: recorte y zoom.

### 1. Recorte

El objetivo de este paso es desplazar la imagen horizontal o verticalmente para simular el movimiento horizontal o vertical del usuario. El desplazamiento será proporcional al ángulo del usuario con respecto a la pantalla virtual.

Suponiendo que vamos a dejar un margen C (en tanto por ciento) de la imagen original para desplazarnos sobre ella, y siendo x, y, w, w', h y h' los mostrados en el siguiente diagrama:



Tenemos las siguientes fórmulas que calcular  $x$ ,  $y$ ,  $w'$  y  $h'$  de manera proporcional a los ángulos pan y tilt:

$$x = \frac{90 + P}{180} \cdot w \cdot c$$

$$y = \frac{90 + T}{180} \cdot h \cdot c$$

$$w' = w \cdot (1 - c)$$

$$h' = h \cdot (1 - c)$$

Posteriormente habrá que escalar la imagen a los  $w$  y  $h$  originales.

## 2. Zoom

El zoom llega desde el servidor en forma de porcentaje. Habrá que recortar la imagen de acuerdo al zoom recibido y posteriormente hacer un escalado a los  $w$  y  $h$  originales.

El recorte se realizará centrado en el frame obtenido del paso anterior con:

$$x' = \left(1 - \frac{100}{z}\right) \cdot \frac{w}{2}$$

$$y' = \left(1 - \frac{100}{z}\right) \cdot \frac{h}{2}$$

$$w'' = \frac{100}{z} \cdot w$$

$$h'' = \frac{100}{z} \cdot h$$

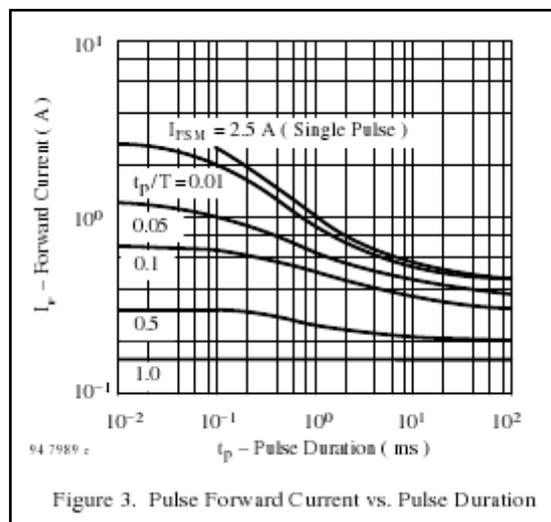
Y posteriormente escalando los  $w$  y  $h$  originales.

**NOTA:** En lugar de escalar dos veces, una al finalizar el paso 1 y la otra al finalizar el paso 2, es posible calcular el recorte del zoom sobre  $w'$  y  $h'$  (de 1) y escalar sólo una vez al final del paso 2.

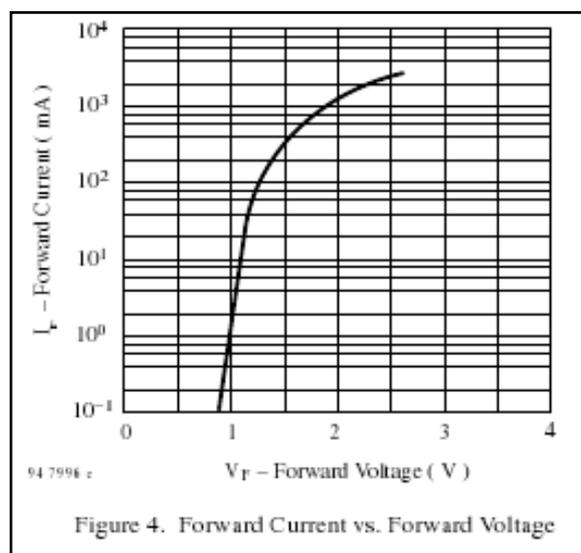
# Informe técnico de los LEDs

El objetivo del circuito fue el de alimentar los LEDs obteniendo una alta luminosidad de los mismos. Para ello fue necesario alimentarlos a través de pulsos de alta corriente en contraposición con la polarización tradicional con corriente continua.

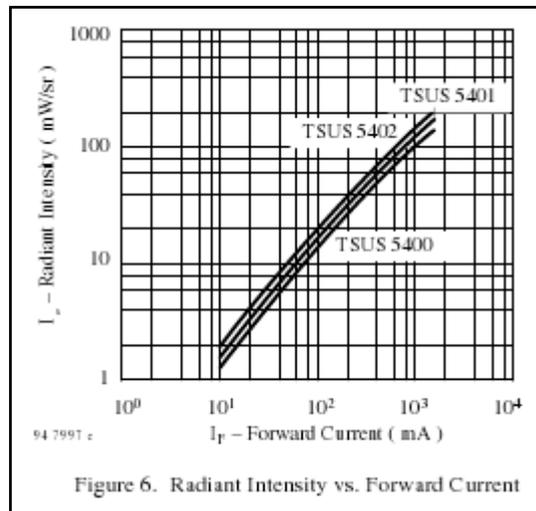
Utilizando las gráficas correspondientes a las curvas características del modelo de LED que se iba a emplear se escogió un punto de trabajo para pulsos de corriente  $I_F = 1$  Amperio y un ciclo de trabajo de  $t_p / T = 0.05$  (5%). De la gráfica se obtuvo que la duración del pulso debía ser  $t_p = 0.1$  ms.



Con la siguiente gráfica se obtuvo la tensión de polarización de cada LED ( $V_F$ ) para la corriente  $I_F$  escogida (1A), siendo este valor de aproximadamente 2 Voltios.



Por último, con la siguiente gráfica se pudo comprobar la ganancia en intensidad luminosa obtenida a través de la polarización escogida teniendo en cuenta que para el caso de alimentación continua la corriente de polarización habitual es de **20 mA**. De la gráfica se obtiene que el incremento ha sido considerable: Desde unos **3 mW / sr** hasta **100 mW / sr** aproximadamente.



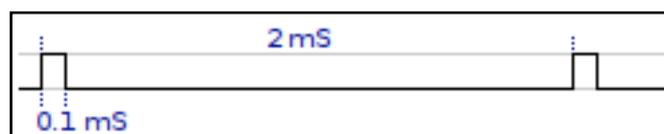
Para alimentar del modo calculado a los LEDs se diseñó un circuito compuesto por dos osciladores implementados con el circuito integrado **LM556**. El primero en configuración astable que proporcionaría la frecuencia base para generar el tren de pulsos mientras que el segundo en configuración monoestable que asegurará un ancho de pulso constante.

La señal a obtener debía cumplir con los valores obtenidos desde las gráficas por lo tanto la frecuencia en base al ciclo de trabajo y el ancho del pulso se calculó con la siguiente fórmula:

$$\frac{0.1mS}{T} = 0.05 \rightarrow T = \frac{0.1mS}{0.05} = 2mS$$

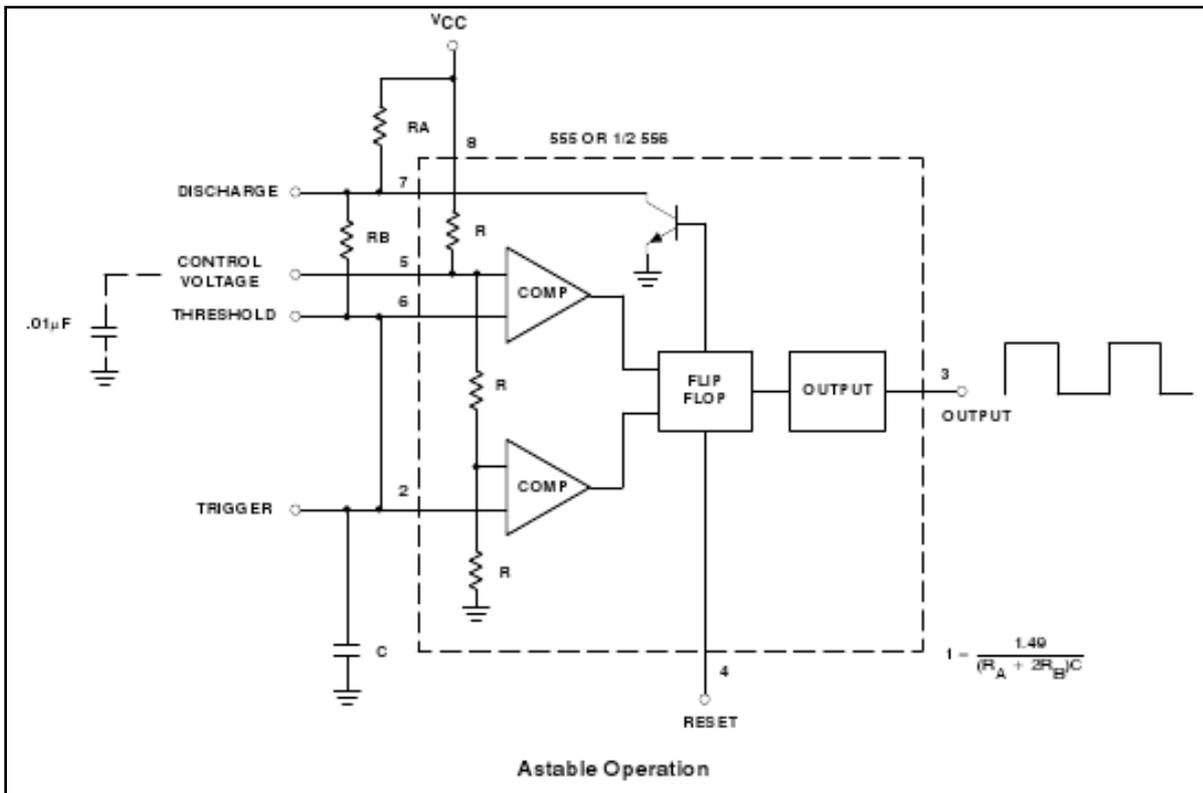
$$como \rightarrow f = T^{-1} \rightarrow f = 2mS^{-1} = 500Hz$$

Por lo tanto el oscilador astable debía tener un período de **2 mS** y el monoestable un tiempo en activo de **0.1 mS** para obtener la siguiente onda a su salida:



Los cálculos para los osciladores se realizaron siguiendo las fórmulas suministradas por el fabricante para los circuitos típicos de osciladores con **LM556** (el **LM556** contiene dos **LM555** encapsulados dentro del mismo chip).

*Circuito para el oscilador astable:*



Fijando  $R_A = 100K\Omega$  y  $C = 10nF$ , se obtuvo:

$$f = \frac{1.49}{(R_A + 2R_B)C} \rightarrow 500Hz = \frac{1.49}{(100K + 2R_B)10nF} \rightarrow R_B = \frac{1.49 - 0.5}{1 * 10^{-5}} = 99K$$

De dónde el valor comercial más cercano es de  $R_B = 100K\Omega$ .



Con la saturación garantizada se calcularon las resistencias de base y de colector:

$$R_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{I_B} = \frac{6V - 0.6V}{0.04A} = 135 \text{ Ohmios}$$

$$R_C = \frac{V_{CC} - V_{LED}}{I_C} = \frac{6V - 2V}{2A} = 2 \text{ Ohmios}$$

Cuyo valores comerciales más cercanos son **150** y **2.2 Ohmios** respectivamente.