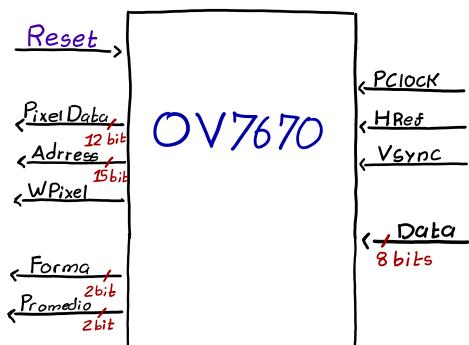


# Proyecto Digital II —> OV7670

## Modulo Basico (Sin Bus)



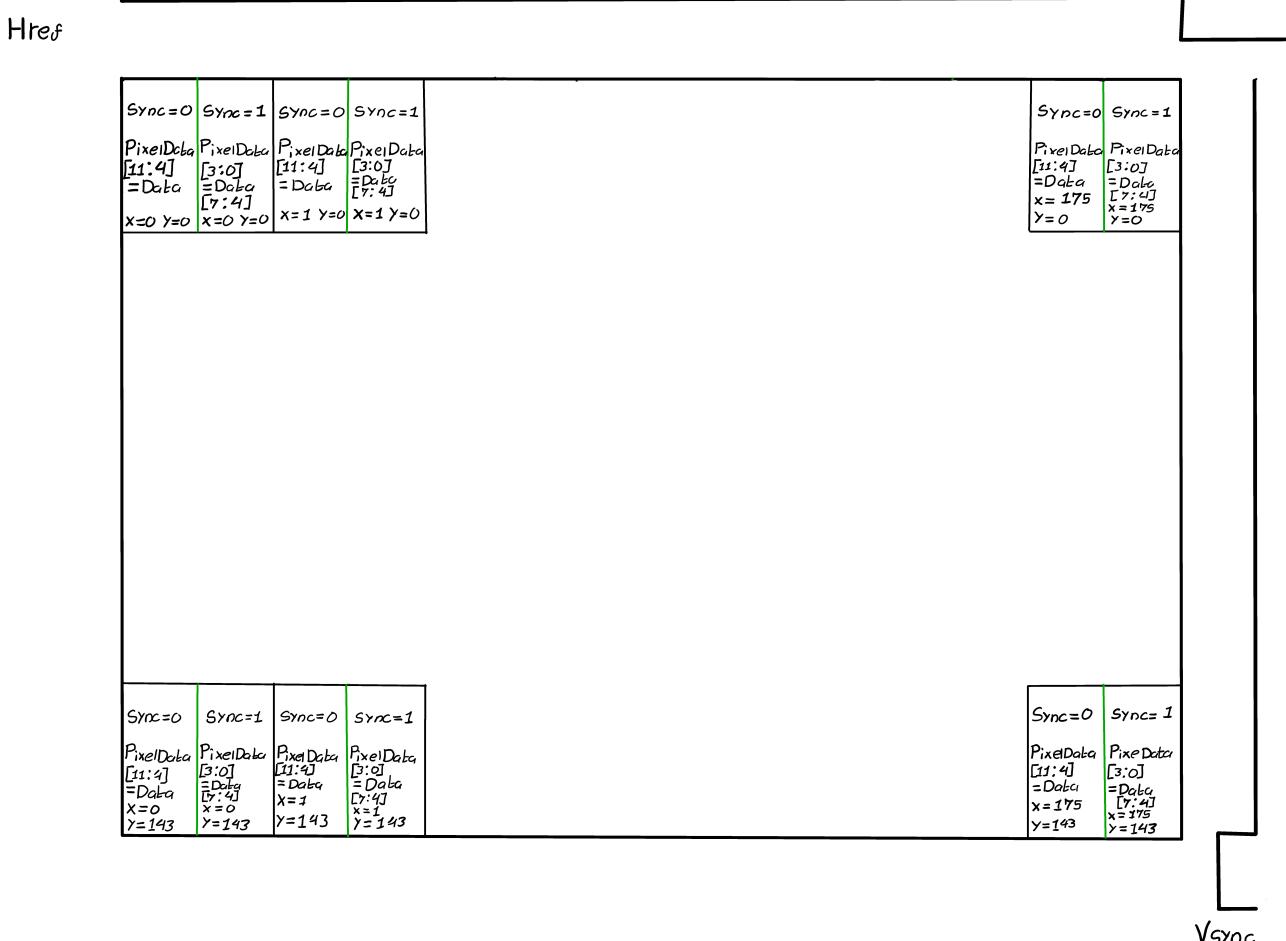
\* Debido a como se implementara fisicamente la camara, el Pin XCLK se conectara en un modulo externo con el clock de 25 MHz que lleva el modulo VGA.

\* Debido a que el Procesador incluye el I<sup>2</sup>C, Los Pines SDA y SCL se manejan externamente para la configuracion de la camara.

\* El procesamiento de imagen se hace por hardware reconociendo formas y colores promedio de los objetos

## → Diagrama de señales

### Adquisicion de imagen



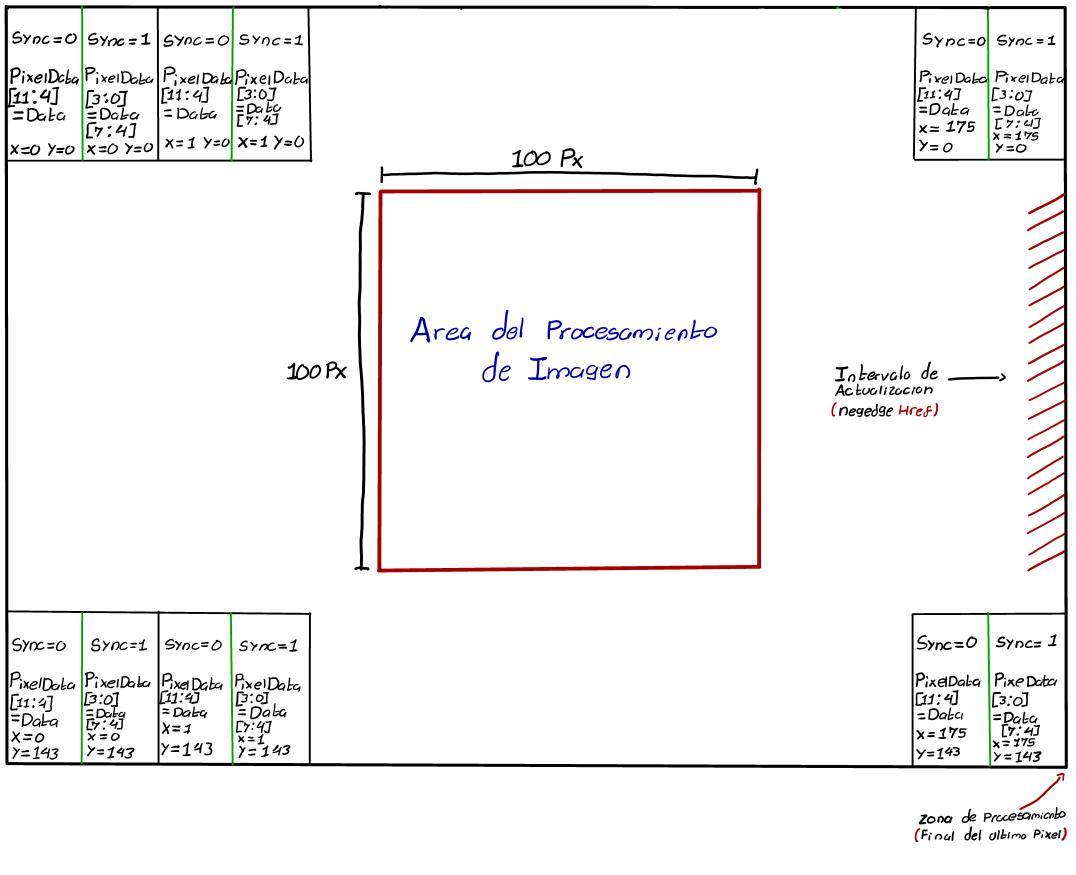
\* Debido a que no se sabe cuanto puede durar el pulso entonces se declara un registro que se actualiza al final del always por lo que significa que es el valor anterior de Href, esto para identificar la transicion de Href para reiniciar X y incrementar Y.

\* Se utiliza una variable de sync para asignar los bytes y habilitar la escritura de datos en la memoria.

# Proyecto Digital II —> OV7670

## Procesamiento de Imagen

Href



\* Ademas del Area de Procesamiento se tiene en cuenta que wPixel esta encendido, Pues esto implica que la informacion de PixelData es Valida, Y Por ende se Puede utilizar.

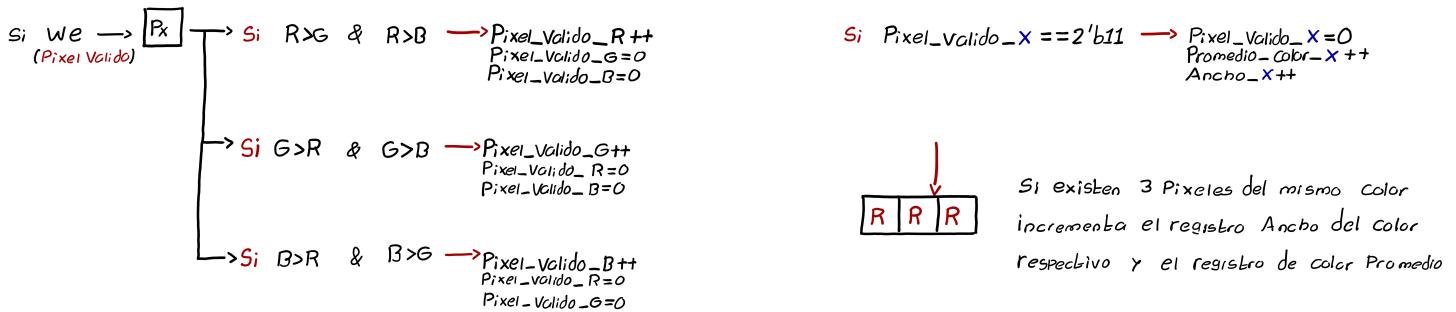
\* Mientras que en el Area de Procesamiento se Comparan y Acumulan registros, en el Flanco de basado de Href Se Comparan, Guardan y Actualizan registros Asociados a las filas Pues este Flanco implica que se Analiza Una nueva Fila

\* Una Vez el ultimo pixel se haya leido y la fila cambie, VSync tendra un flanco de basada (en el modulo real Vsync esta negado) lo cual implica que se ha terminado de obtener la imagen y es hora de Analizarla Para determinar su color Promedio y su forma

# Proyecto Digital II —> OV7670

## Logica del Algoritmo

### Dentro del Area de Procesamiento



### En el flanco de bajada de Href (Cambio de fila / Intervalo de Actualización)

Si  $\text{Ancho}_X > \text{Ancho}_{\text{Prev}_X} \rightarrow \text{Ancho}_{\text{Inc}_X}++$

(si el Ancho de color en la fila actual es mayor al de la fila Pasada, incrementa el Ancho Incremental)

Si  $\text{Ancho}_X < \text{Ancho}_{\text{Prev}_X} \rightarrow \text{Ancho}_{\text{Inc}_X}--$

(si el Ancho de color en la fila actual es menor al de la fila Pasada, decremente el Ancho Incremental)

Si  $\text{Ancho}_X > \text{Max\_Ancho}_X \rightarrow \text{Max\_Ancho}_X = \text{Ancho}_X$

(si el Ancho Actual de color es mayor al ancho maximo de ese color, Actualizalo)

Si  $\text{Vsync}$  se encuentra en el Area Activa (excluyendo el flanco de bajada)  $\rightarrow \text{Ancho}_{\text{Prev}_X} = \text{Ancho}_X$   
 $\text{Ancho}_X = 0$

(Guarda me el valor Actual en la Variable Anterior y reinicia el ancho a 0)

### En el flanco de bajada de Vsync (Último Pixel/Zona de Procesamiento)

Si  $\text{Promedio}_\text{Color}_X$  es mayor a los demás  $\rightarrow \text{Promedio} = X$

\*  $X = R$ ,  $\text{Promedio} = 2'b01 \rightarrow \text{Rojo}$

$X = G$ ,  $\text{Promedio} = 2'b10 \rightarrow \text{Verde}$

$X = B$ ,  $\text{Promedio} = 2'b11 \rightarrow \text{Azul}$

Si  $| \text{Ancho}_{\text{Inc}_X} - 9'd100 | < 9'd12$

\*  $\text{Forma} = 2'b01 \rightarrow \text{Cuadrado}$

Si no  $\text{Forma} = 2'b10 \rightarrow \text{Círculo}$

$\text{Forma} = 2'b11 \rightarrow \text{Triángulo}$

Si no  $\text{Forma} = 2'b11$

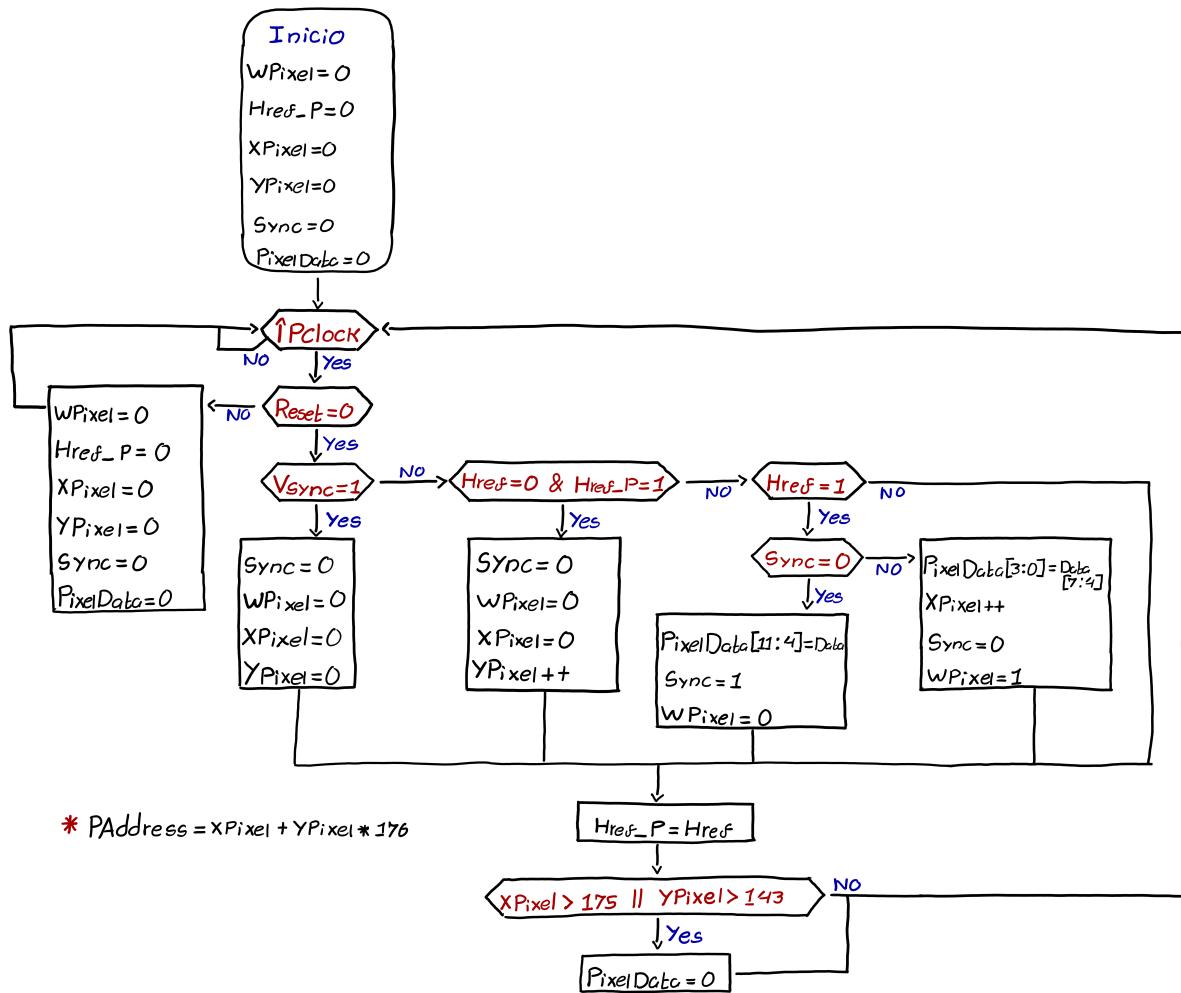
$\text{Promedio}_\text{Color}_X = 0$   
 $\text{Ancho}_X = 0$   
 $\text{Ancho}_{\text{Prev}_X} = 0$   
 $\text{Ancho}_{\text{Inc}_X} = 9'd100$   
 $\text{MAX\_Ancho}_X = 0$

$\left. \begin{array}{l} \text{Reinicia todos} \\ \text{los registros Al valor Inicial} \end{array} \right\}$

# Proyecto Digital II —> OV7670

## → Diagrama Funcional

Captura de imagen



Output Req → PixelData (12 bits)  
 Output Req → WPixel  
 Output → PAddress (16 bits)  
 Reg → Href\_P  
 Reg → Sync  
 Reg → XPixel  
 Reg → YPixel

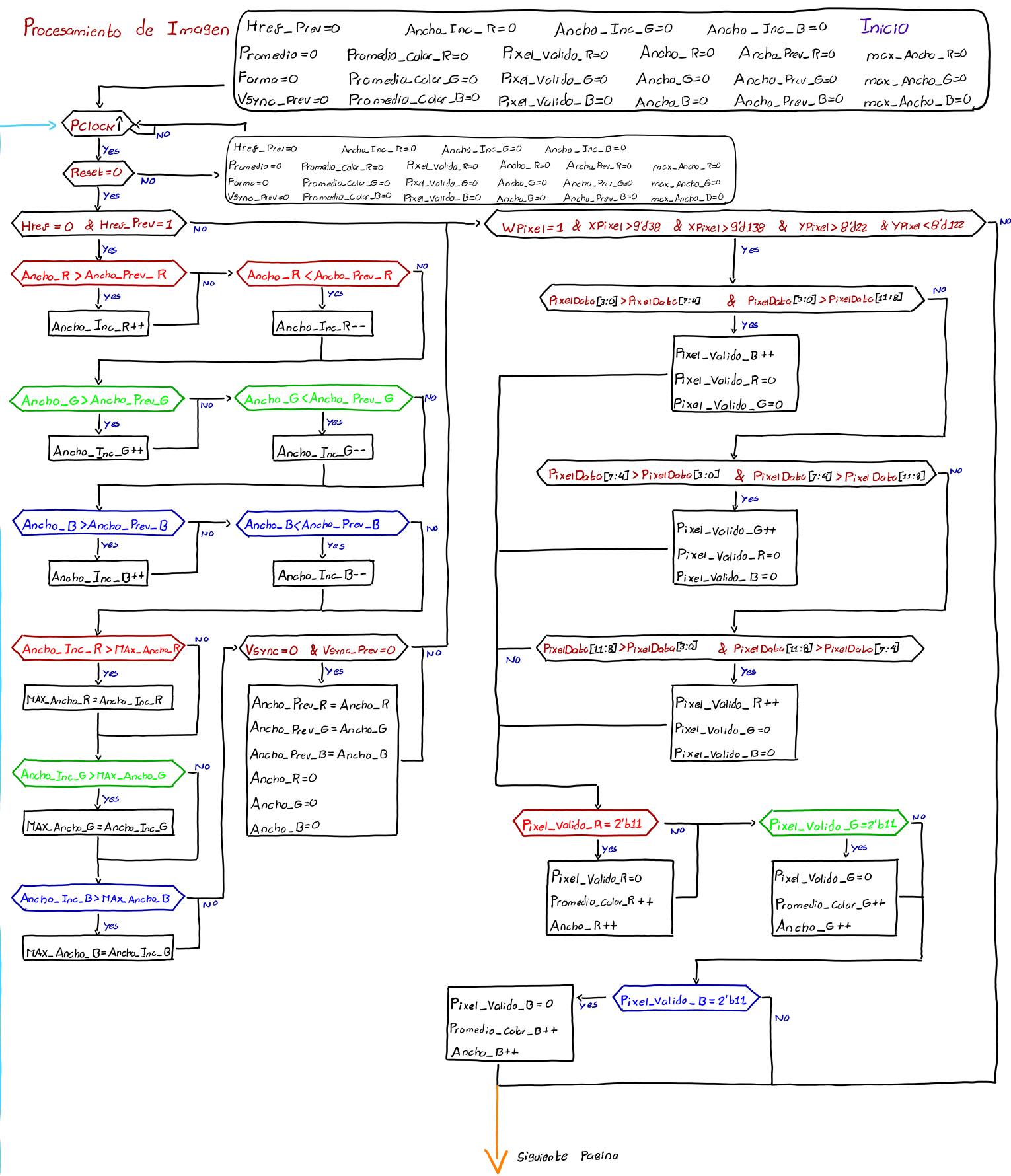
Input → Reset  
 Input → Pclock  
 Input → Href  
 Input → Data (8 bits)

\* debido a que no se quiere llenar el resto de la memoria, la información que se escribe en la memoria es 0 (color negro)

# Proyecto Digital II → OV7670

## → Diagrama Funcional

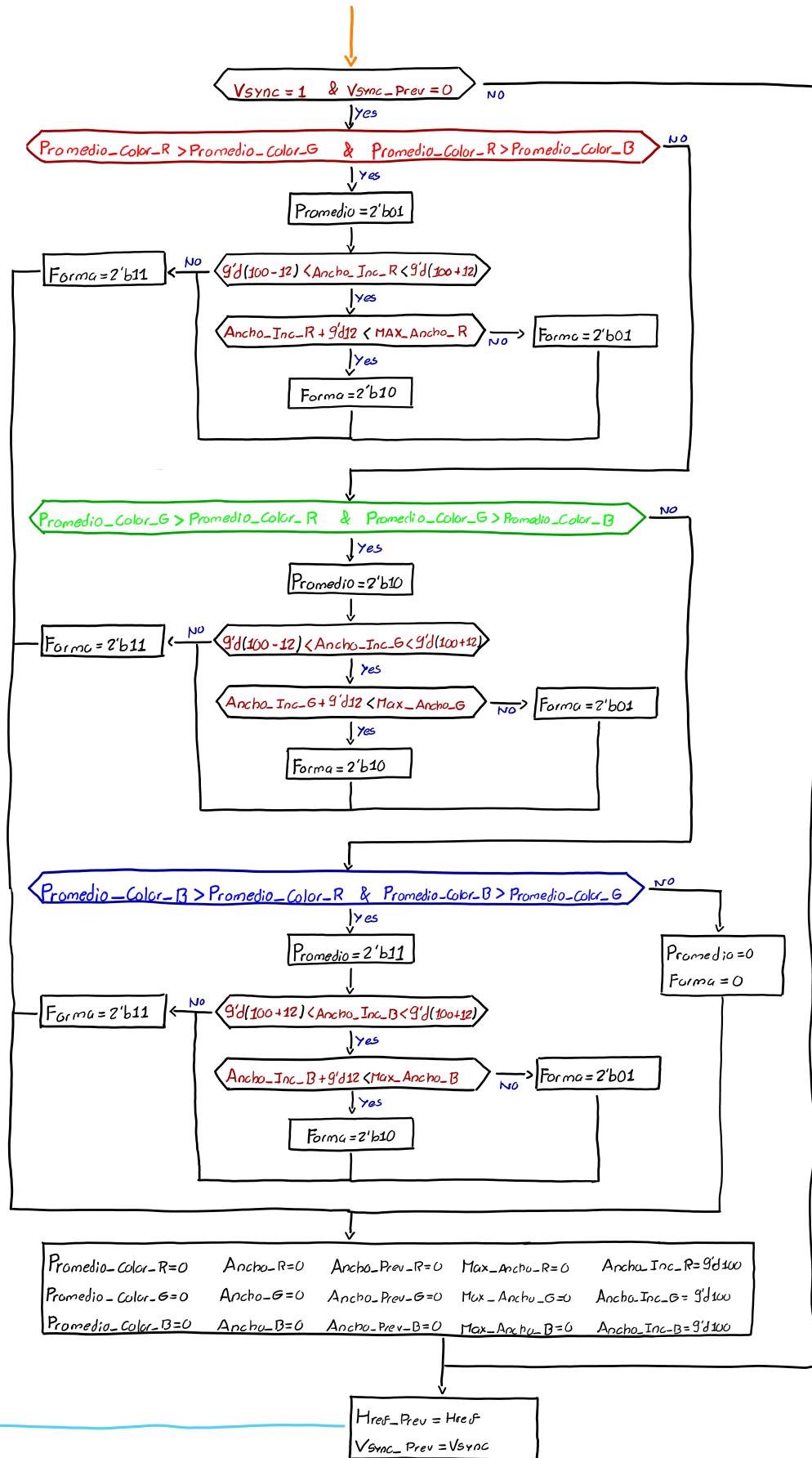
### Procesamiento de Imagen



Siguiente Pagina

# Proyecto Digital II —> OV7670

PAGINA  
Anterior



## Proyecto Digital II —> OV7670

Output Reg —> Forma (2 bits)

Output Reg —> Promedio (2 bits)

Reg —> Href\_Prev

Reg —> Vsync\_Prev

Reg —> Promedio\_Color\_X (12 bits)  
Reg —> Pixel\_Valido\_X (2 bits)  
Reg —> Ancho\_X (6 bits)  
Reg —> Ancho\_Prev\_X (6 bits)  
Reg —> Ancho\_Inc\_X (8 bits)  
Reg —> Max\_Ancho\_X (8 bits)

} Cada uno tiene su variante  
R, G y B del tamaño  
Indicado.

\* El Procesamiento de Anchos se hace paralelo para cada canal de Color y al final dependiendo del color promedio menor se utilizan solo los registros de ese canal para el procesamiento de forma y se resetean los registros a sus valores iniciales.

\* Los registros WE y Pixel Data son de la captura de imagen, ademas de que se deben mezclar ambos diagramas para que todo funcione, en el código de Verilog esto todo Junto.