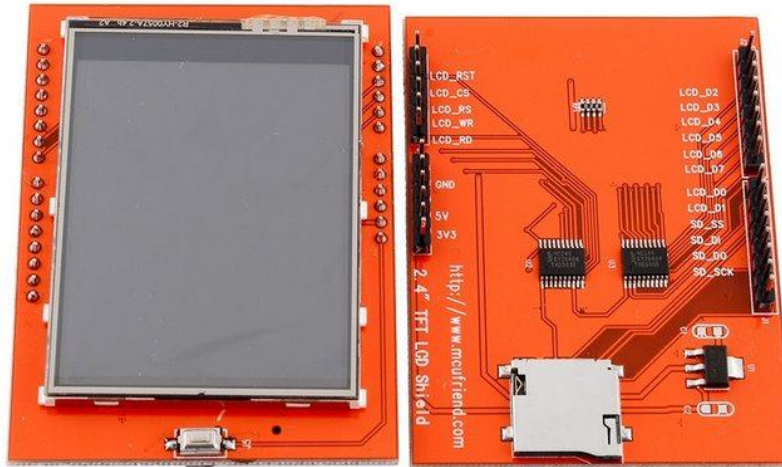
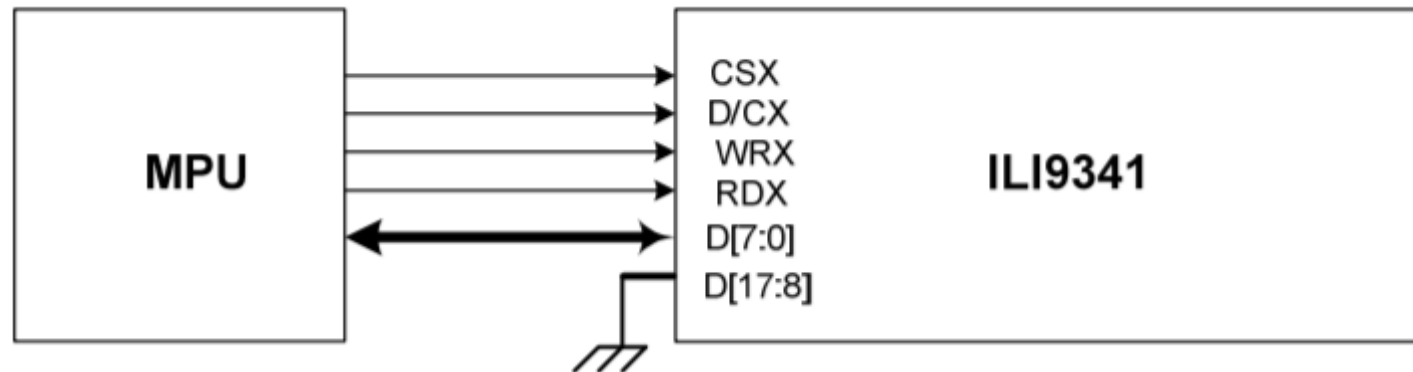


# Pantalla TFT LCD ILI9341



- La pantalla LCD TFT posee un driver QVGA (Quarter VGA / cuarto de VGA) que es utilizado para controlar pantallas LCD VGA de 320x240.
- Este driver lo encontramos normalmente en pantallas de bajo costo.
- Tiene varios modos de interface SPI, 8, 9, 16, o 18bit en interfaces paralelas.



# Colores ILI9341

- Posee un arreglo de 320x240 pixeles = 76,800 pixeles.
- Tiene dos formatos de colores:
  - 65K-Colors, RGB 5, 6, 5 -bits input data. (2 Bytes)
  - 262K-Colors, RGB 6, 6, 6 -bits input data. (3 Bytes)

## 65K color: 16-bit/pixel (RGB 5-6-5 bits input)

One pixel (3 sub-pixels) display data is sent by 2 byte transfers when DBI [2:0] bits of 3Ah register are set to "101".

Count	0	1	2	3	4	...	477	478	479	480
D/CX	0	1	1	1	1	...	1	1	1	1
D7	C7	0R4	0G2	1R4	1G2	...	238R4	238G2	239R4	239G2
D6	C6	0R3	0G1	1R3	1G1	...	238R3	238G1	239R3	239G1
D5	C5	0R2	0G0	1R2	1G0	...	238R2	238G0	239R2	239G0
D4	C4	0R1	0B4	1R1	1B4	...	238R1	238B4	239R1	239B4
D3	C3	0R0	0B3	1R0	1B3	...	238R0	238B3	239R0	239B3
D2	C2	0G5	0B2	1G5	1B2	...	238G5	238B2	239G5	239B2
D1	C1	0G4	0B1	1G4	1B1	...	238G4	238B1	239G4	239B1
D0	C0	0G3	0B0	1G3	1B0	...	238G3	238B0	239G3	239B0

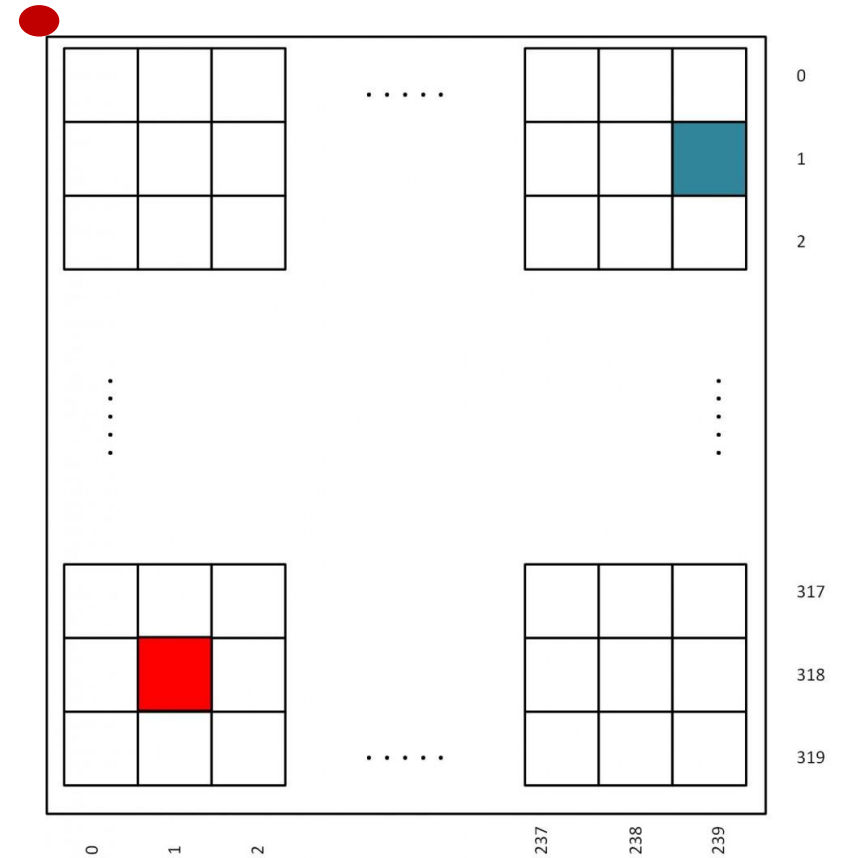
## 262K color: 18-bit/pixel (RGB 6-6-6 bits input)

One pixel (3 sub-pixels) display data is sent by 3 bytes transfer when DBI [2:0] bits of 3Ah register are set to "110".

Count	0	1	2	3	...	718	719	720
D/CX	0	1	1	1	...	1	1	1
D7	C7	0R5	0G5	0B5	...	239R5	239G5	239B5
D6	C6	0R4	0G4	0B4	...	239R4	239G4	239B4
D5	C5	0R3	0G3	0B3	...	239R3	239G3	239B3
D4	C4	0R2	0G2	0B2	...	239R2	239G2	239B2
D3	C3	0R1	0G1	0B1	...	239R1	239G1	239B1
D2	C2	0R0	0G0	0B0	...	239R0	239G0	239B0
D1	C1				...			
D0	C0				...			

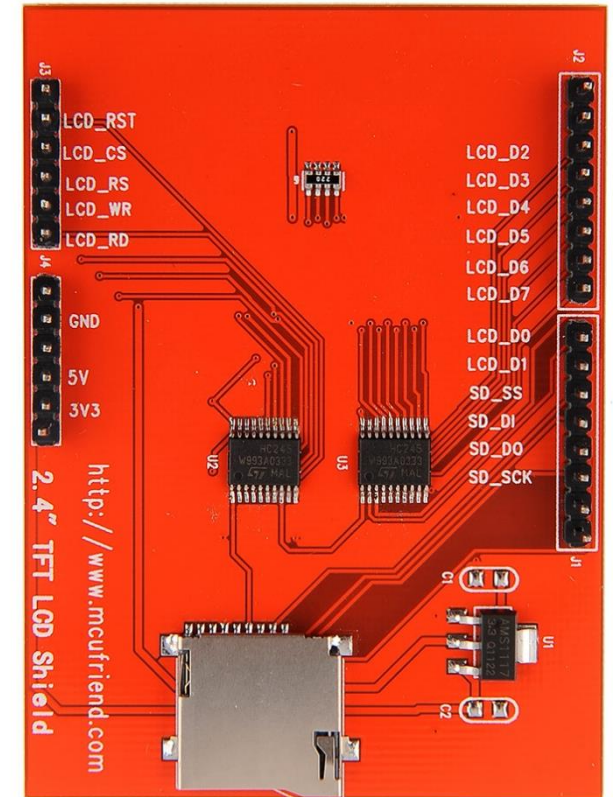
# Organización Pantalla ILI9341

- En modo vertical, la pantalla posee 240 pixels de ancho y 320 pixels de alto. Cada pixel es direccionado proporcionando las coordenadas X y Y (x,y).
- El pixel 0,0 está ubicado en la esquina superior izquierda de la pantalla.
- La orientación de la pantalla puede ser configurable mediante software.



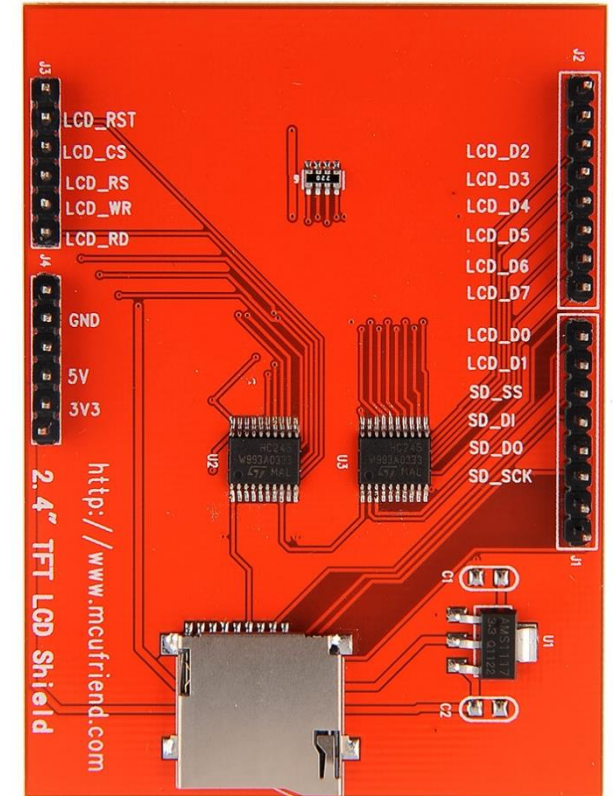
# Interface 8 Bits Paralela

- La ventaja de trabajar la pantalla en este modo es que la velocidad de transmisión de imágenes es mucho más alta que la interface SPI.
- La desventaja es que debemos disponer de 8 pines para los datos y 4 pines para señales de control.



# Interface 8 Bits Paralela

- **D[7:0]** La interfaz de datos es una interfaz paralela de 8 bits que se utiliza para suministrar los valores que se escribirán al driver ILI9341.
- **CS** Es el pin de Chip Select, se activa en bajo (active low). El driver ILI9341 solo lee/escribe de la interfaz paralela cuando el CS esta en bajo.
- **WR** El pin de escritura (write) se activa en bajo. Cuando /WR esta en 0 lógico, el valor en la interfaz es escrita al driver.
- **RD** El pin de lectura (read) se activa en bajo. Cuando /RD esta en 0 lógico, el driver coloca el contenido en la interfaz.
- **RS** El pin de datos/comandos nos permite especificar si el dato colocado en la interfaz es comando o un dato (0 = comando / 1 = dato).

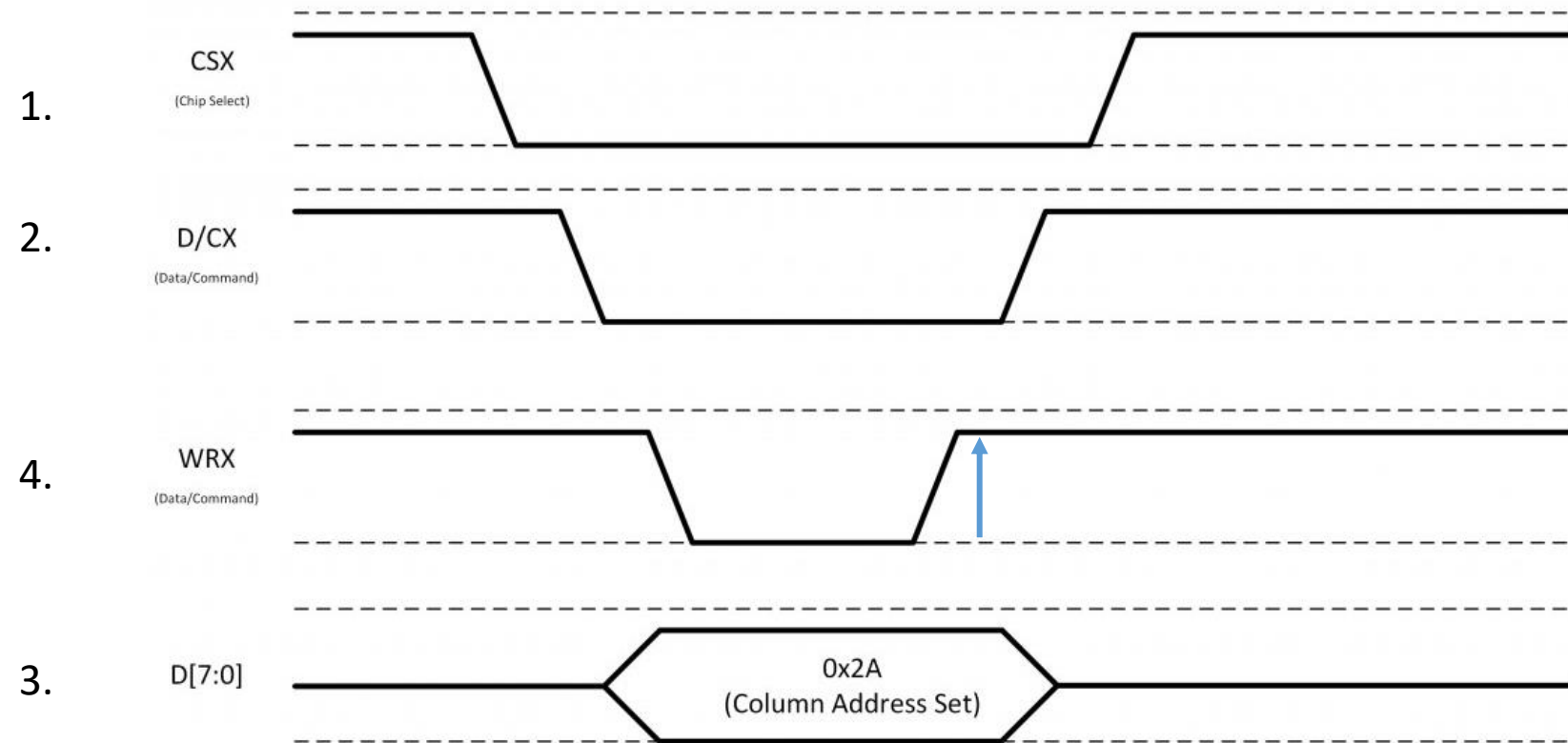


## Set de comandos Pág. 83

- Posee una gran lista de comandos para poder manejar el comportamiento de la pantalla.

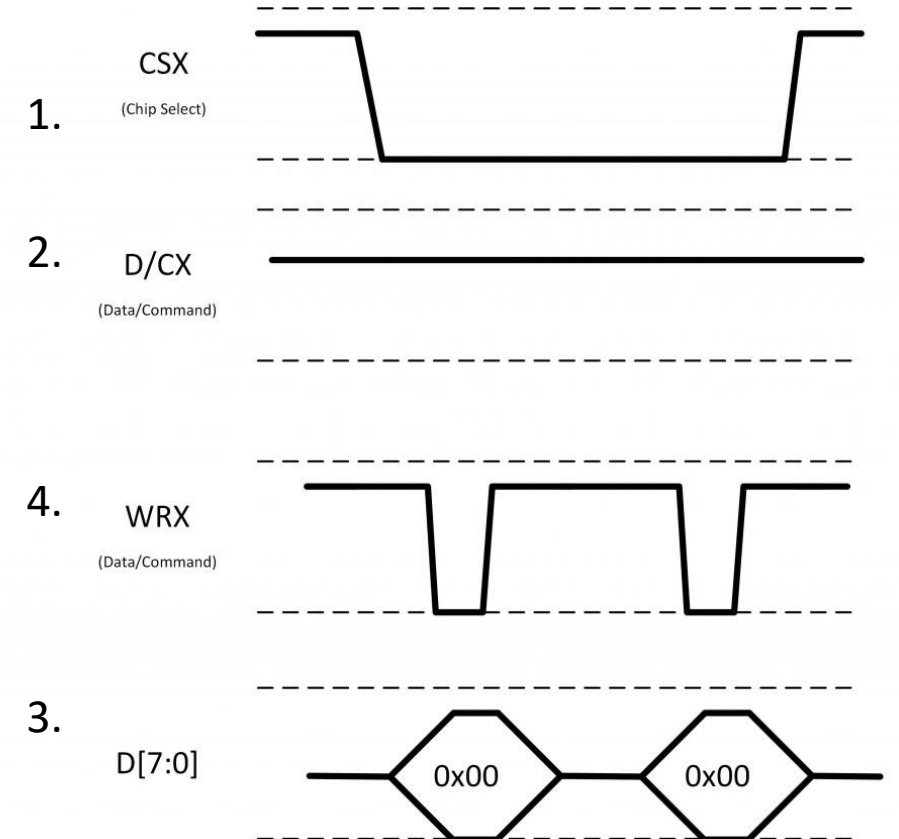
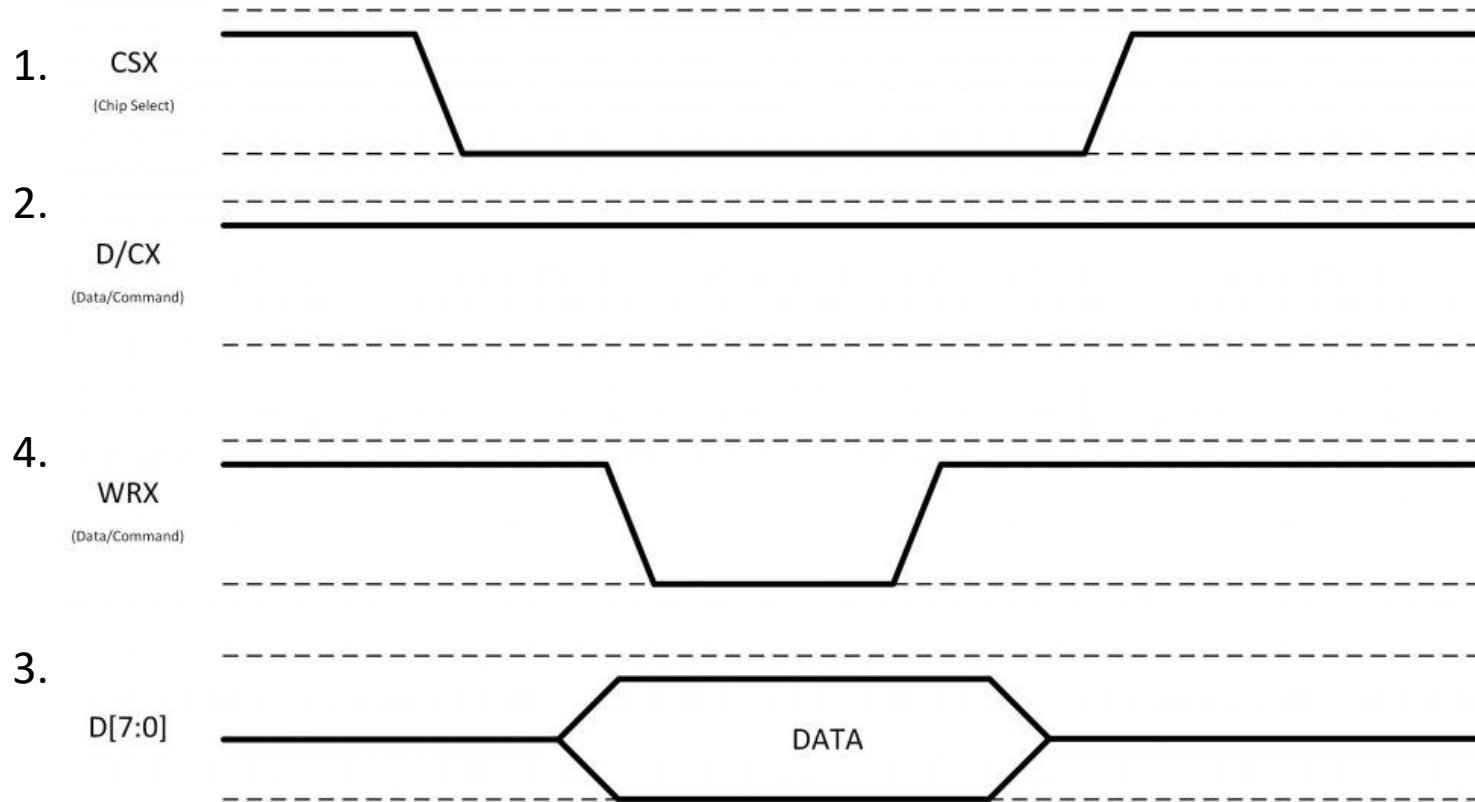
Command Function	D/CX	RDX	WRX	D17-8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Hex
Display OFF	0	1	↑	XX	0	0	1	0	1	0	0	0	28h
Display ON	0	1	↑	XX	0	0	1	0	1	0	0	1	29h
Column Address Set	0	1	↑	XX	0	0	1	0	1	0	1	0	2Ah
	1	1	↑	XX	SC [15:8]								XX
	1	1	↑	XX	SC [7:0]								XX
	1	1	↑	XX	EC [15:8]								XX
	1	1	↑	XX	EC [7:0]								XX
Page Address Set	0	1	↑	XX	0	0	1	0	1	0	1	1	2Bh
	1	1	↑	XX	SP [15:8]								XX
	1	1	↑	XX	SP [7:0]								XX
	1	1	↑	XX	EP [15:8]								XX
	1	1	↑	XX	EP [7:0]								XX

# Escribiendo comandos



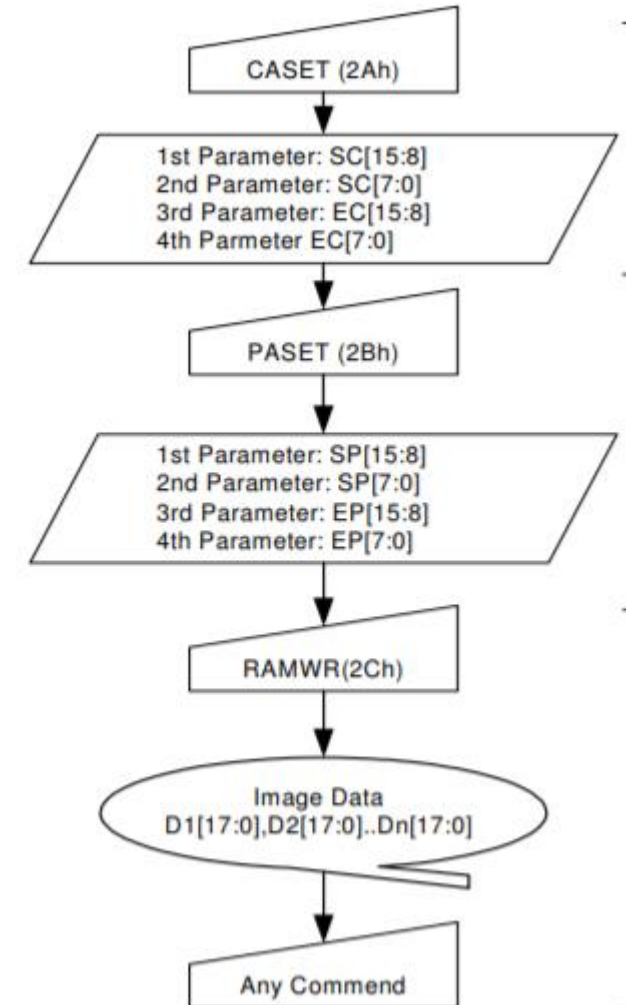


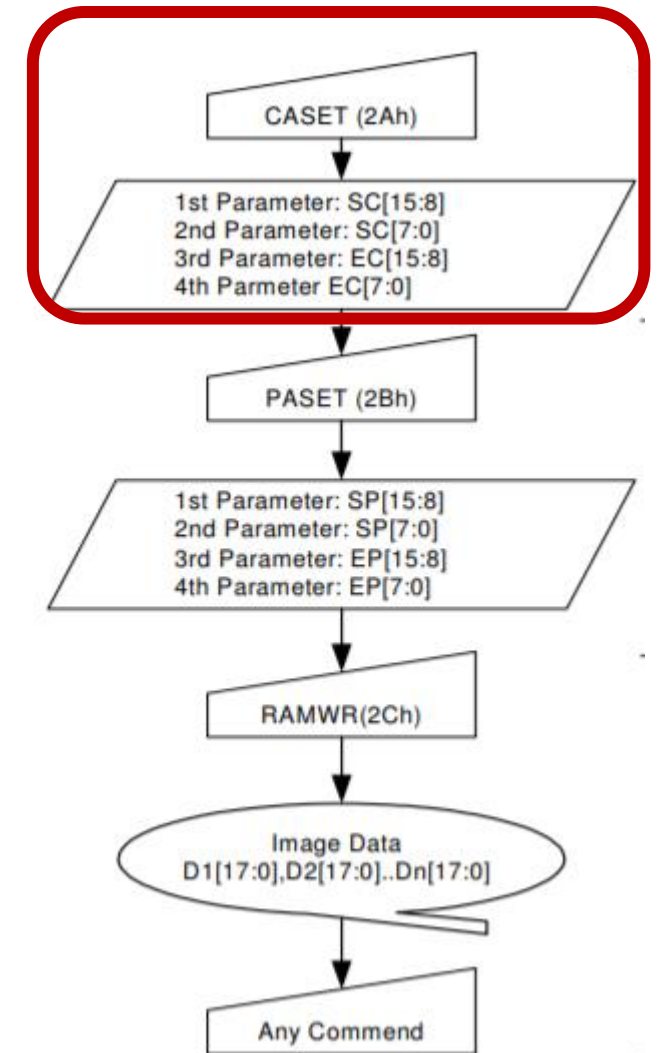
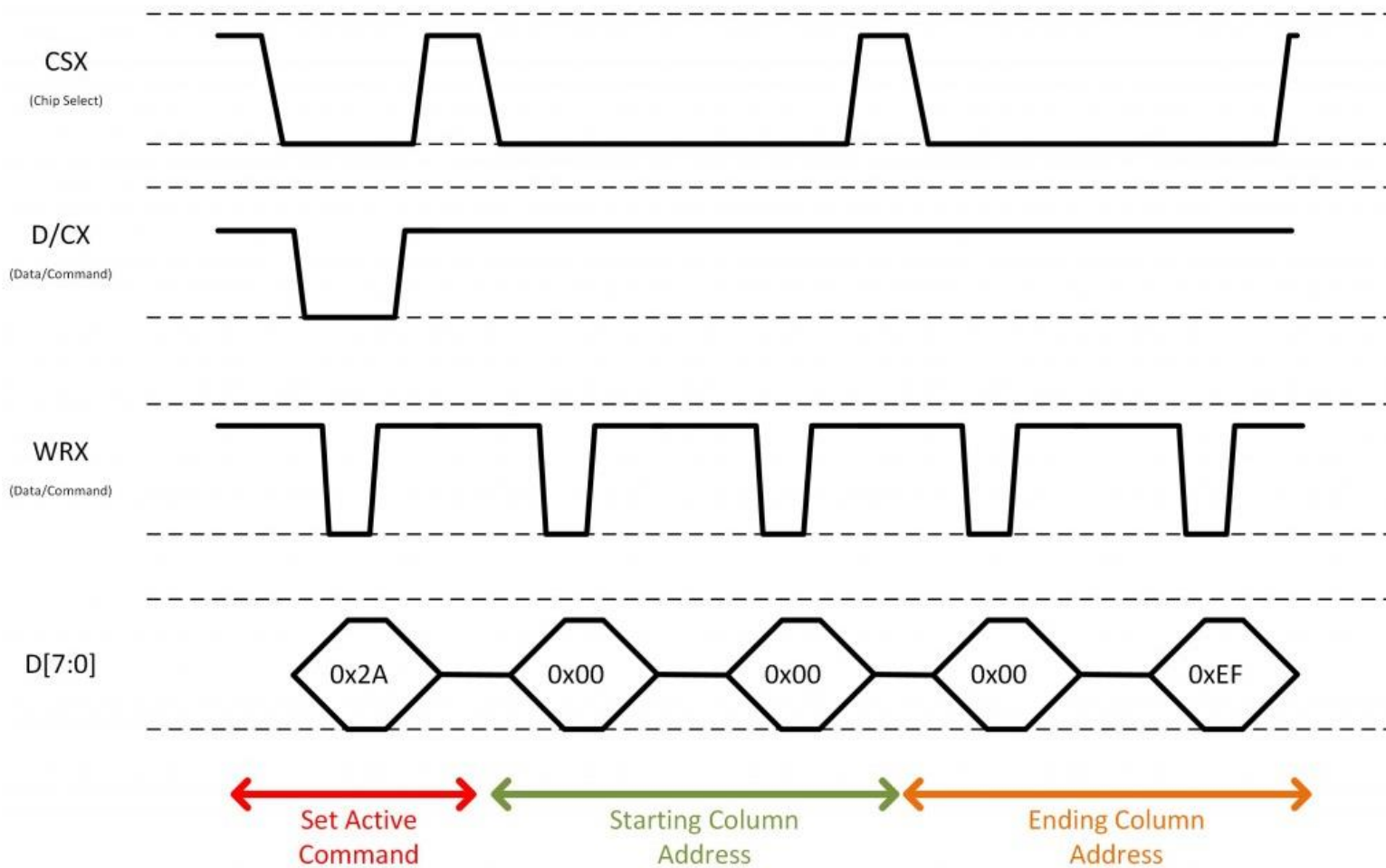
# Escribiendo datos

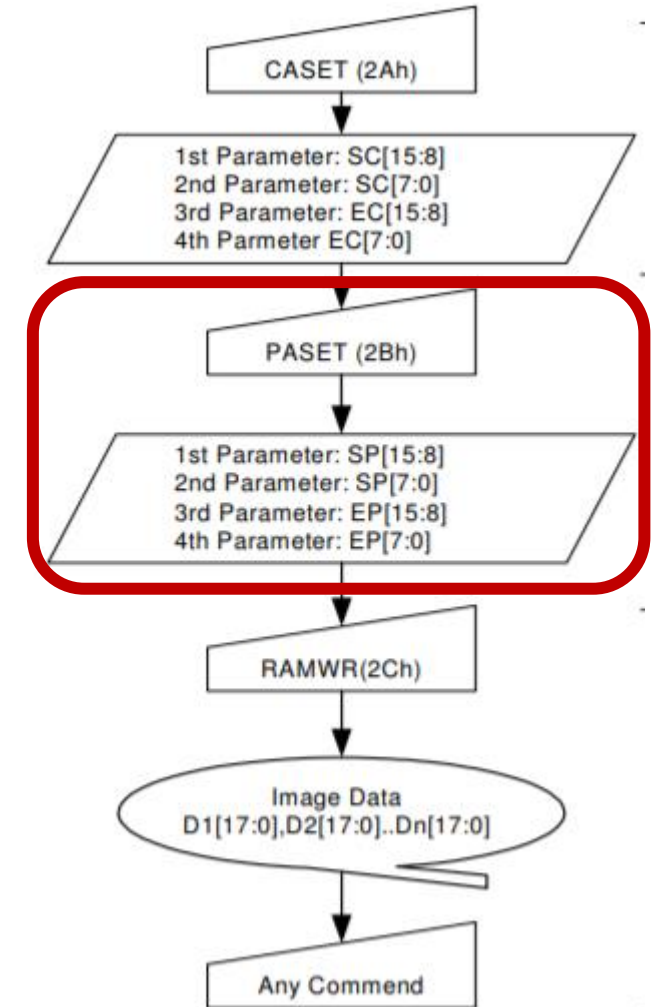
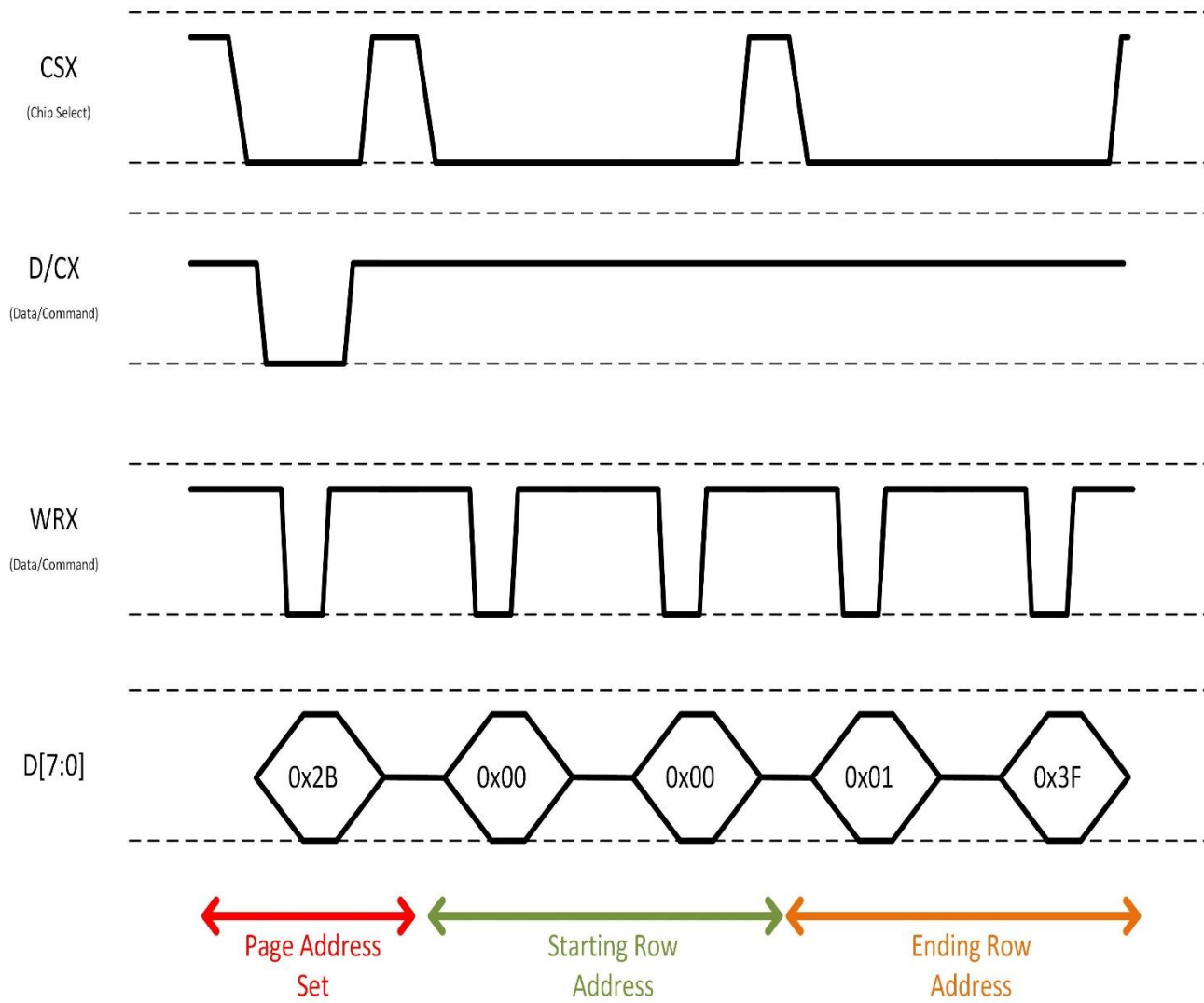


# Pantalla ILI9341

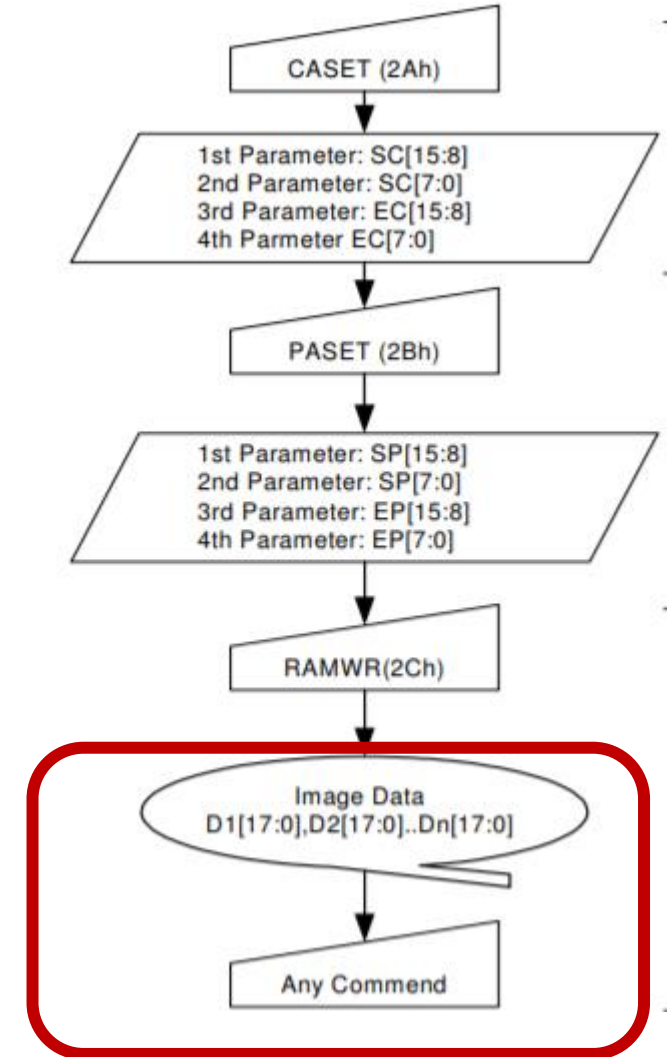
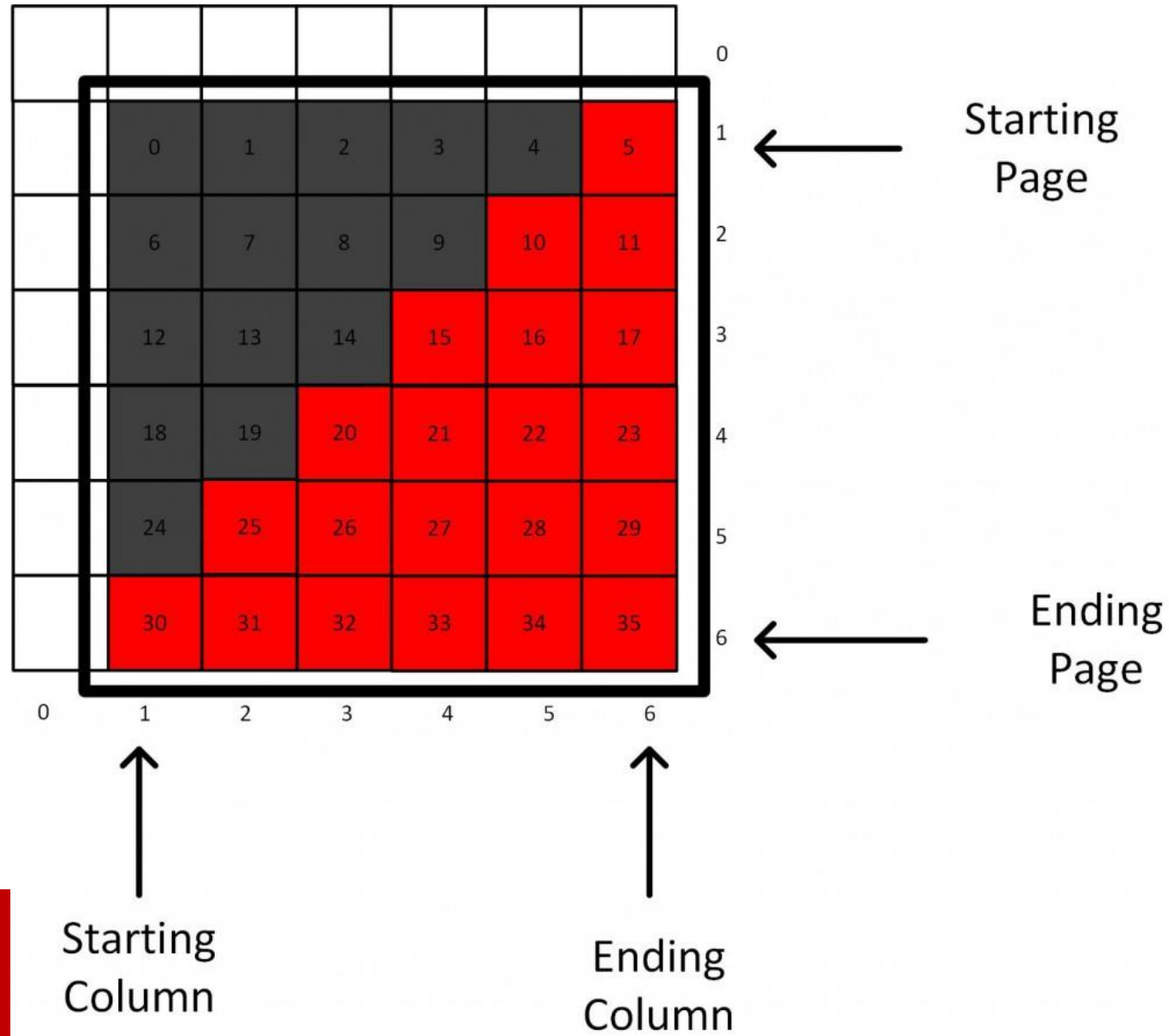
- Hay que definir el área de trabajo (ventana)
- Paso 1. Definir Dirección de columnas
- Paso 2. Definir Dirección de páginas



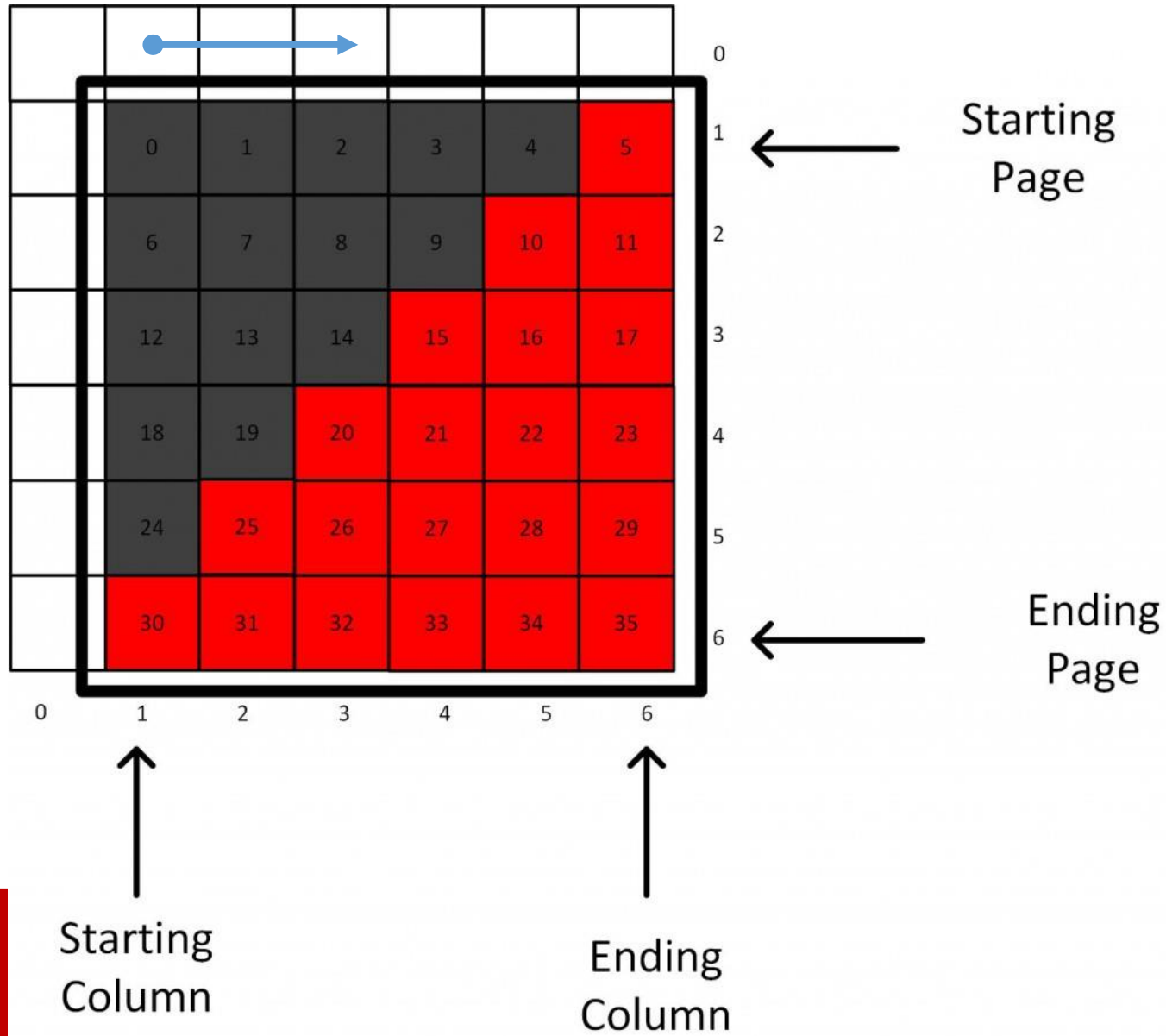




# Dibujando



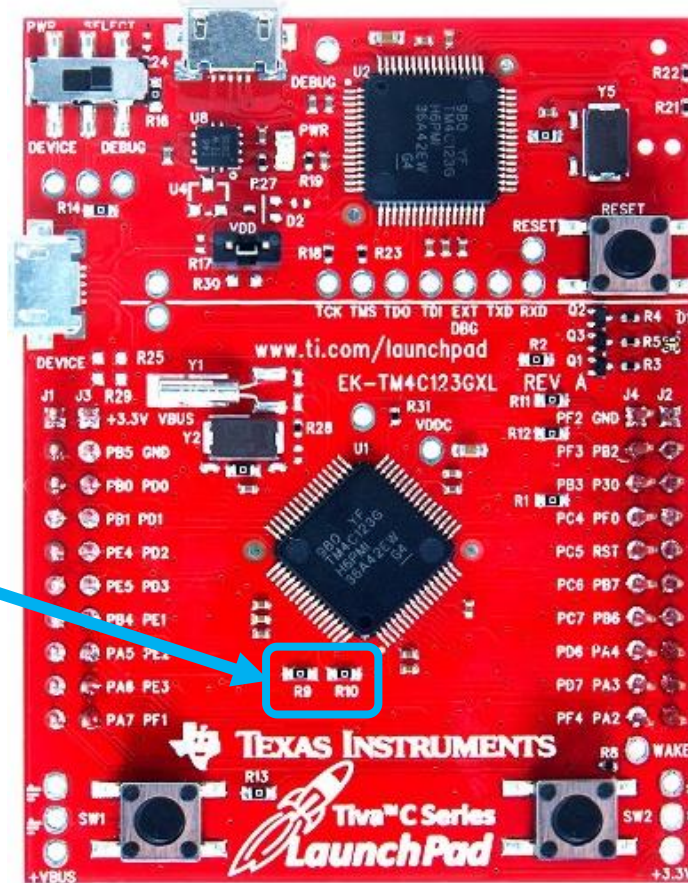
# Dibujando





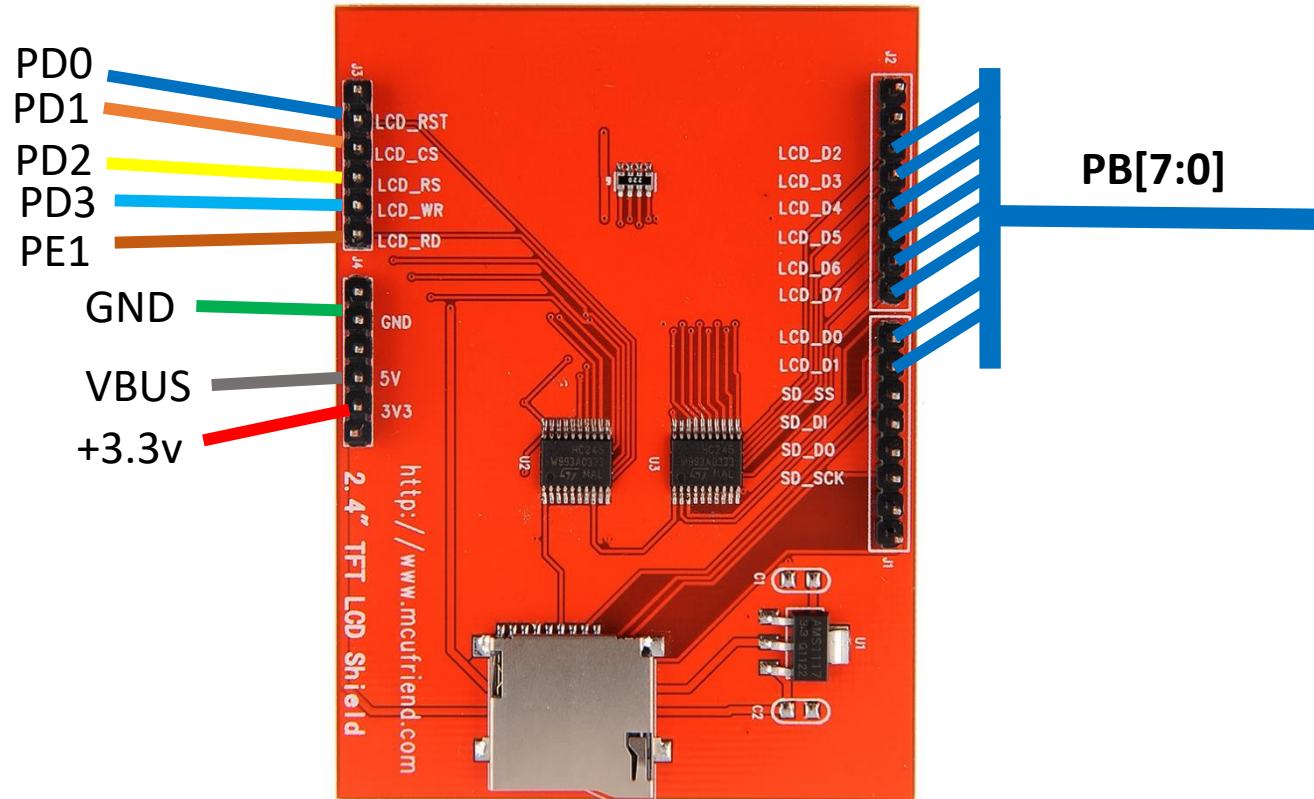
# Implementación utilizando librería

Remover las dos resistencias R9 y R10



Estas dos resistencias sirven para compatibilidad de Boosterpacks antiguos de Texas Instruments

# Implementación utilizando librería





# Bibliografía

<https://ece353.engr.wisc.edu/external-devices/ili9341/>

<https://www.stm32duino.com/viewtopic.php?t=637>

<https://gist.github.com/postmodern/ed6e670999f456ad9f13>

<https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/ILI9341.pdf>

<https://downloads.riuson.com/lcd-image-converter/lcd-image-converter-20190317.zip/preview>

<https://www.piskelapp.com/>

<https://www.sprites-resource.com/>

[http://www.rinkydinkelectronics.com/calc\\_rgb565.php](http://www.rinkydinkelectronics.com/calc_rgb565.php)