

Proyección ventana-viewport

(window to viewport projection)

Definiciones

- ❑ Viewport: región de la pantalla donde se dibuja. Ejemplo: frame, canvas, applet.
- ❑ Ventana (window): región del mundo que se desea pintar en un viewport.

Definiciones

□ Ejemplo de ventana:

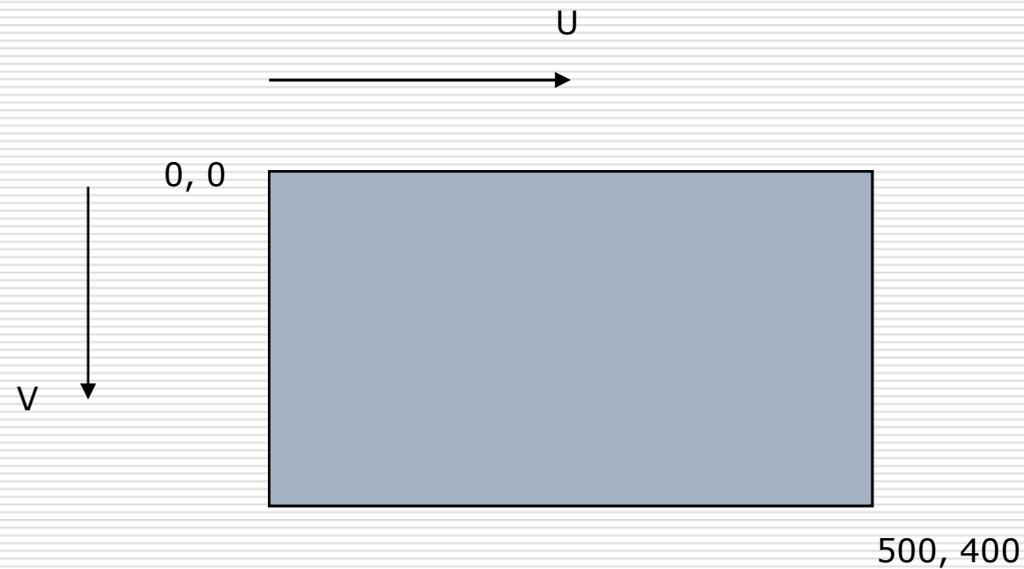
X: $[0..2\pi]$

Y: $[-1..1]$



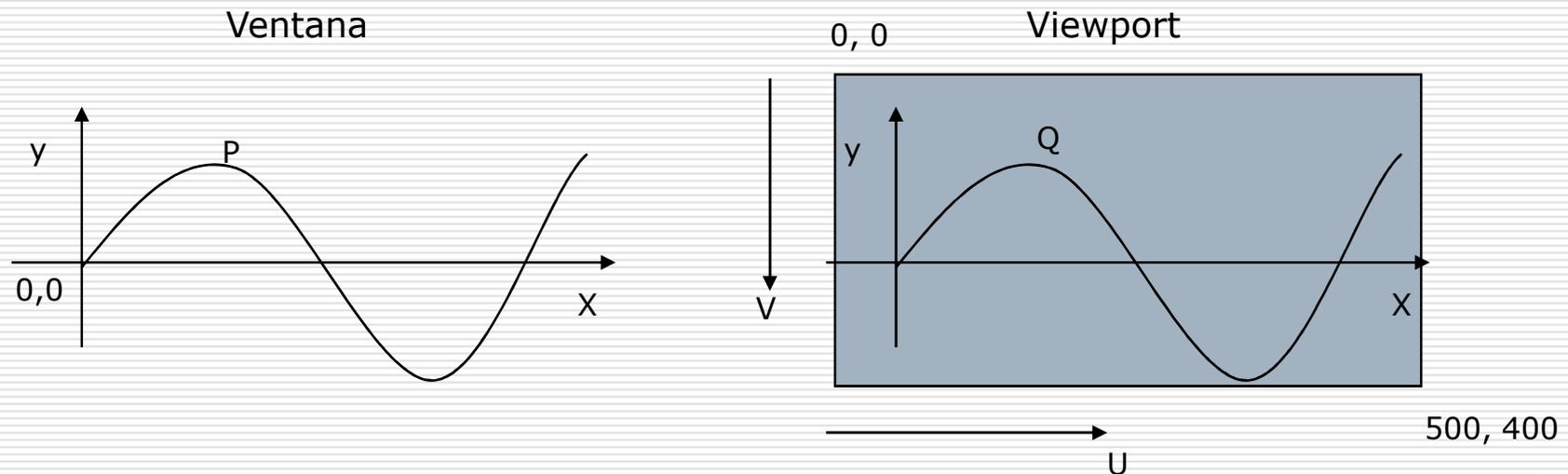
Definiciones

□ Ejemplo de viewport



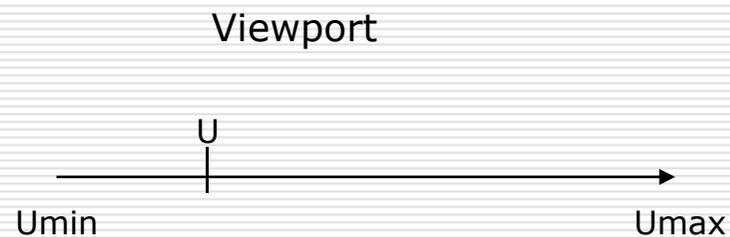
Definiciones

- Proyección ventana-viewport: dado un punto P en la ventana, encontrar la proyección, Q , de P en el viewport.



Eje horizontal

- Dados X_{\min} , X_{\max} , X , U_{\min} y U_{\max} , encontrar U .



Eje horizontal

- Suposición: se respeta la proporción.

$$\frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} = \frac{U - U_{\min}}{U_{\max} - U_{\min}}$$



Eje horizontal

- Despejando U

$$U = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} * (X - X_{\min}) + U_{\min}$$

- ¡Cuidado con la división entera!
- Definir las variables como reales y redondear U a entero.

Eje horizontal

- ¿Cómo sabemos que la ecuación es correcta?
 - Comprobar que U_{\min} es la proyección de X_{\min} .
 - Comprobar que U_{\max} es la proyección de X_{\max} .



Eje horizontal

□ La ecuación se puede representar así:

$$U = S_x * X + C_x$$

S_x es el factor de escala

$$S_x = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

C_x es el offset

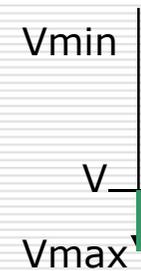
$$C_x = -S_x * X_{\min} + U_{\min}$$

Eje vertical

- Para el eje vertical...



Ventana



Viewport

- las proporciones son al revés

Eje vertical

$$\frac{Y - Y_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}} = \frac{V_{\max} - V}{V_{\max} - V_{\min}}$$

Despejando V

$$V = V_{\max} - \frac{V_{\max} - V_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}} * (Y - Y_{\min})$$

¿La ecuación es correcta?

Eje vertical

□ V también se puede simplificar así:

$$V = S_y * Y + C_y$$

S_y es el factor de escala

$$S_y = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}}$$

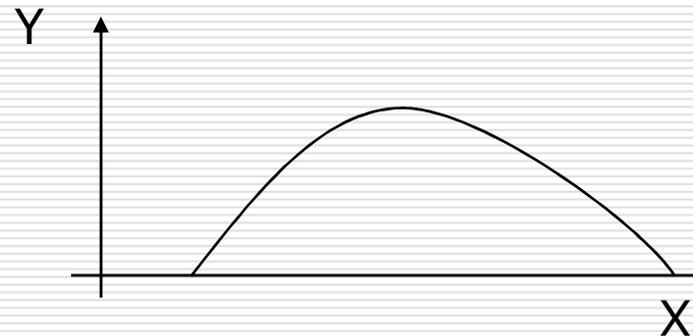
C_y es el offset

$$C_y = V_{\max} - S_y * Y_{\min}$$

Ejemplo

□ Tiro parabólico

X	Y
10	0
12	15
14	28
16	42
18	30
20	14
22	0



¿Cuál es la ventana?

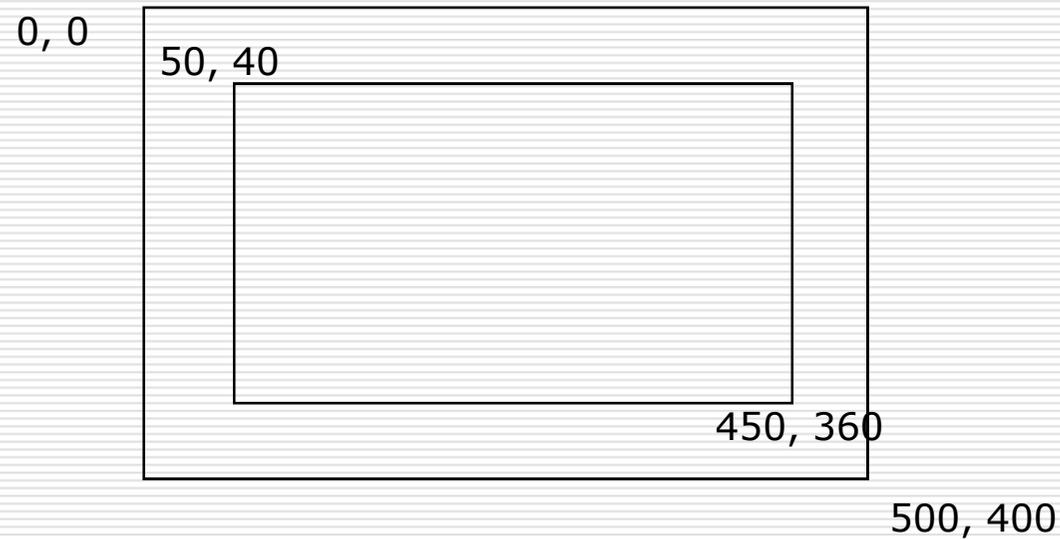
Ejemplo

- ❑ Buscar los mínimos y máximos en X y Y.
- ❑ Usar un “extra” en los máximos (por ejemplo 10%).
- ❑ Ventana
 - X: [10..24]
 - Y: [0..47]
- ❑ ¿Cuál es el viewport?

Ejemplo

- ❑ Suponer un container (canvas, applet, frame) de 500 (ancho) x 400 (alto) como ejemplo.
- ❑ No se usa todo el container (10% de margen).

Ejemplo



□ Viewport:

■ U: [50..450]

■ V: [40..360]

Ejemplo

□ Aplicar las ecuaciones

$$U = \frac{450 - 50}{24 - 10} * (X - 10) + 50$$

$$V = 360 - \frac{360 - 40}{47 - 0} * (Y - 0)$$

Ejemplo

□ Aplicar las ecuaciones

Ventana		Viewport	
X	Y	U	V
10	0	50	360
12	15	107	258
14	28	164	169
16	42	221	74
18	30	279	156
20	14	336	265
22	0	393	360

0, 0



500, 400

Resumen

1. Definir la ventana: X_{\min} , Y_{\min} , X_{\max} , Y_{\max} .
2. Definir el viewport: U_{\min} , V_{\min} , U_{\max} , V_{\max} .
3. Para cada punto $P(X, Y)$ en la ventana:
 - a) Aplicar las ecuaciones para encontrar el punto $Q(U, V)$.
 - b) Graficar Q en el viewport.