

## ESCALAS

### 1. DEFINICIÓN

Escala: relación existente entre el tamaño de un dibujo y el tamaño del objeto real que representa.

$$\text{Escala} = \frac{\text{tamaño del dibujo}}{\text{tamaño del objeto real}}$$

### 2. TIPOS DE ESCALAS

- **Escala de reducción:** el dibujo es más pequeño que la realidad, es decir, que ésta se ha reducido para poder representarla en el papel adecuadamente.

Ejemplo:  $1/2 \rightarrow$  1 cm en el dibujo representa 2 cm en la realidad  
o bien 1 m en el dibujo representa 2 m en la realidad, 1 km en el dibujo representa 2 km en la realidad...

Las escalas establecen la proporción entre el tamaño de un dibujo y el tamaño del objeto real que representa, de forma que si el dibujo es la mitad que la realidad lo será en cm, en m, en km o en la unidad que queramos utilizar para la medida. Por tanto, las escalas no tienen unidades (no se puede decir que una escala es  $1/2$  en centímetros o en metros... porque podemos usar la unidad de medida que queramos).

- **Escala real o natural:** el dibujo representa la realidad a su mismo tamaño. Es la escala  $1/1$
- **Escala de ampliación:** el dibujo es más grande que la realidad, es decir, que la realidad se ha ampliado para dibujarla en el papel.

Ejemplos:  $2/1 \rightarrow$  2 cm en el dibujo representan 1 cm en la realidad, o 2 m en el dibujo representan 1 m en la realidad...  
 $1/10 \rightarrow$  10 cm en el dibujo representan 1 cm en la realidad, o ...

### 3. EJERCICIOS CON ESCALAS

#### 3.1- De las medidas de un plano a las de la realidad.

¿Cuánto mide en la realidad un segmento que mide 15 cm en un plano a escala  $1/10$ ?

Solución.

Usaremos una regla de tres:

1 cm en el dibujo, \_\_\_\_\_, 10 cm en la realidad

15 cm en el dibujo, \_\_\_\_\_ X cm en la realidad

“Si 1 cm en el dibujo representa 10 cm en la realidad...” (eso es porque la escala es la  $1/10$ )

“...15 cm en el dibujo representarán x cm en la realidad”

$$X = \frac{15 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}}{1 \text{ cm}} = \boxed{150 \text{ cm}}$$

Este tipo de cálculos no son muy frecuentes en Tecnología, puesto que las medidas de los objetos no deben medirse sobre los planos porque eso puede dar lugar a errores de medida muy serios. Para evitar estos errores se indican las medidas en los propios planos mediante la acotación.

#### 3.2- De las medidas de la realidad a las de un plano a una escala conocida.

¿Cuánto debe medir en un plano a escala  $1/10$  un segmento que mide 15 cm en la realidad?

Solución.

Usaremos una regla de tres:

10 cm en la realidad, \_\_\_\_\_, 1 cm en el dibujo

15 cm en la realidad, \_\_\_\_\_ x cm en el dibujo

“Si 10 cm en la realidad vienen representados por 1 cm en el dibujo” (eso es porque la escala es la  $1/10$ )

“15 cm en la realidad vendrán representados por x cm en el dibujo”

$$X = \frac{15 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} = \boxed{1,5 \text{ cm}}$$

Este tipo de cálculos se usan para poder pasar a un plano (que se quiere realizar a una escala determinada y por tanto ya conocida) un objeto de un tamaño conocido.

### 3.3- Averiguar la escala más adecuada para representar en un cierto papel un objeto de un determinado tamaño.

Este es el problema más típico en tecnología

- En “Análisis Formal de objetos”: sabemos el tamaño del objeto y el tamaño del papel en el que queremos dibujarlo y hay que decidir a qué escala lo tenemos que dibujar.
- En “Proyectos Técnicos” en la fase de diseño, por la misma razón, sólo que ahora el objeto sólo existe por el momento en nuestra cabeza.

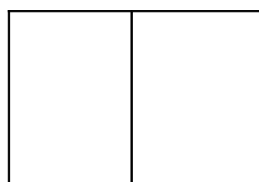
#### **Problema**

**¿Cuál es la escala más adecuada para representar en un A3 un edificio de 12 metros de alto y 20 m de ancho?**

Solución.

#### **1<sup>er</sup> paso: Orientar el papel.**

Como el objeto a representar es más ancho que alto colocaremos el papel en horizontal.



42 cm

29,7 cm

Según sabemos de “[formatos de papel](#)” un A3 tiene el mismo tamaño que dos A4 unidos por su longitud mayor. Un A4 mide 29,7 x 21 cm (estas medidas hay que aprendérselas de memoria)

#### **2<sup>o</sup> paso: Unificar unidades.**

Como vamos a tener que comparar las medidas del objeto real (tamaño del edificio) y del dibujo (tamaño del papel) tenemos que pasarlo todo a una misma unidad: cm, mm, m, o km!!, lo que queramos, pero todo a la misma unidad.

Por ejemplo, pasaremos todo a cm. Como el papel ya está en cm, pasaremos el edificio a cm:

Altura del edificio: 12 m = 12 x 100 cm = 1200 cm

Anchura del edificio: 20 m = 20 x 100 cm = 2000 cm

#### **3<sup>er</sup> paso: Cálculo de la “Escala de altura”** ( escala más adecuada para que el objeto quepa bien de alto en el papel)

Dividimos la altura más grande entre la altura más pequeña.

En este caso la altura mayor es la del edificio (1200 cm) y la más pequeña la del papel (29,7cm).

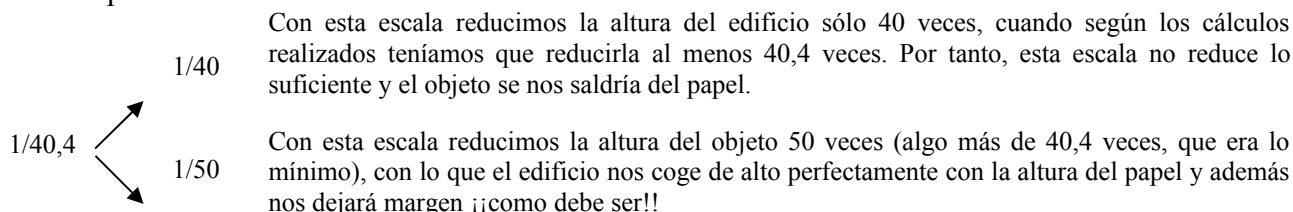
Por tanto,

$$\frac{1200 \text{ cm}}{29,7 \text{ cm}} = 40,4$$

El resultado 40,4 nos indica que el numerador (1200 cm) es 40,4 veces más grande que el denominador (29,7 cm). Es decir, que la altura del edificio es 40,4 veces mayor que la altura de papel disponible para dibujarlo. Por tanto, para que quepa en el dibujo tendremos que reducir la altura del edificio 40,4 veces. Con ello estaremos usando una escala de reducción 1/ 40,4.

Ahora bien, con esa escala la altura del dibujo del edificio sería exactamente igual a la altura de papel disponible, con lo que no habría ni un solo milímetro de margen, lo que es inaceptable. Además, una escala con decimales es una auténtica “horterada” por lo que habrá que redondearla.

Veamos dos posibilidades:



Por tanto, la escala más adecuada para la altura es la

$\boxed{1/50}$

Como norma general SIEMPRE SE REDONDEA A UN A ESCALA MAS PEQUEÑA. La fracción más pequeña no es 1/40 sino 1/50. Por si no lo tienes claro te lo explicaré de dos formas.

- Si haces la división  $1/40$  te dará 0,025, mientras que si haces la división  $1/50$  te dará 0,020. Como sabes de sobra, 0,020 es menor que 0,025, lo que demuestra que  $1/50$  es menor que  $1/40$ .
- Otra forma de verlo: volvemos a aquellos maravillosos años en que aprendiste lo que eran las fracciones. Seguramente recordarás que  $1/40$  representa un trozo cualquiera de una tarta que se ha partido en 40 partes iguales, mientras que  $1/50$  representa un trozo de la tarta cuando se divide en 50 partes iguales. ¿Qué trozo es más pequeño? El de la tarta dividida en 50 partes, por supuesto (cuanto más se divida a menos tocamos) Luego  $1/50$  es menor que  $1/40$ .

**4º paso: Cálculo de la “Escala de anchura”** ( escala más adecuada para que el objeto quepa bien de ancho en el papel)

Dividimos la anchura más grande entre la anchura más pequeña.

En este caso la anchura mayor es la del edificio (2000 cm) y la más pequeña la del papel (21cm).

Por tanto,

$$\frac{2000 \text{ cm}}{21 \text{ cm}} = 95,2$$

El resultado 95,2 nos indica que el numerador (2000 cm) es 95,2 veces más grande que el denominador (21 cm). Es decir, que la anchura del edificio es 95,2 veces mayor que la anchura de papel disponible para dibujarlo. Por tanto, para que quepa en el dibujo tendremos que reducir la anchura del edificio 95,2 veces. Con ello estaremos usando una escala de reducción  $1/95,2$ .

Redondeando como siempre a una escala más pequeña (para eliminar los molestos decimales y, sobre todo para que quede margen entre el dibujo y el borde del papel) nos iríamos a una escala

1/100

**5º paso: Elegir la “Escala más adecuada” para el dibujo.**

Hemos averiguado una escala adecuada para la altura y otra para la anchura. Pero no debemos usar una escala para cada dimensión del dibujo porque entonces la figura se deformaría. Por tanto, tenemos que elegir una escala que valga tanto para la altura, como para la anchura. ¿Cuál escogemos, la  $1/50$  o la  $1/100$ ? Como SIEMPRE LA MÁS PEQUEÑA, es decir la **1/100** en este caso. Si hubiéramos elegido la  $1/50$  no nos habría servido para la anchura, ya que para que el objeto cogiera de ancho teníamos que reducirlo al menos 95,2 veces, con lo que si sólo reducimos 50 veces se nos saldría del papel. En cambio, la  $1/100$  que calculamos para la anchura no tiene ningún problema para usarse con la altura, ya que para ésta teníamos que reducir al menos 40,4 veces y estamos reduciendo más aún, 100 veces, con lo que quedará un buen margen y la figura cogerá perfectamente. Por tanto, la solución será la escala

1/100

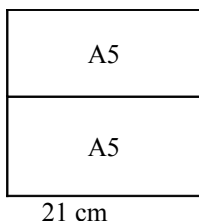
**Problema**

**¿Cuál es la escala más adecuada para representar en un A5 un tornillo de 5 milímetros de ancho y 2 milímetros de alto?**

Solución.

**1º paso: Orientar el papel.**

Como el objeto a representar es más ancho que alto colocaremos el papel en horizontal.



$29,7/2 = 14,8 \text{ cm}$

$29,7/2 = 14,8 \text{ cm}$

Según sabemos de [“formatos de papel”](#) un A5 tiene el mismo tamaño que un A4 partido por su longitud mayor. Un A4 mide 29,7 x 21 cm (estas medidas hay que aprendérselas de memoria)

**2º paso: Unificar unidades.**

Pasaremos todo a milímetros.

Alto del papel: 148 mm

Ancho del papel: 210 mm

**3º paso: Cálculo de la “Escala de altura”** ( escala más adecuada para que el objeto quepa bien de alto en el papel)

Dividimos la altura más grande entre la altura más pequeña.

Francisco Javier Canalejo Raya. IES Luis de Góngora. (Córdoba)

En este caso la altura mayor es la del papel (148mm) y la más pequeña la del tornillo (2 mm).

Por tanto,

$$\frac{148 \text{ mm}}{2 \text{ mm}} = 74$$

Este número nos indica que 148 (altura de papel disponible) es 74 veces mayor que 2 (altura del tornillo). Por tanto, podemos dibujar el tornillo ampliándolo hasta 74 veces para que se vea bien (lo cual sería utilizar una escala de ampliación 74/1) y su dibujo no se saldría del papel, aunque no quedaría margen alguno, ya que ocuparía justamente toda la altura de papel. Por tanto, habrá que redondear esta escala, como siempre buscando otra algo más pequeña. Usaremos la 50/1, por ejemplo (con esto ampliaríamos sólo 50 veces el objeto, lejos de las 74 veces que era el máximo que podíamos ampliar, con lo que quedará un buen margen)

#### **4º paso: Cálculo de la “Escala de anchura”**

Dividimos la anchura más grande entre la anchura más pequeña.

En este caso la anchura mayor es la del papel (210 mm) y la más pequeña la del tornillo (5 mm).

Por tanto,

$$\frac{210 \text{ mm}}{2 \text{ mm}} = 105$$

Este número nos sugiere que ampliando la anchura del tornillo 105 veces se obtiene un tamaño igual a la anchura del papel. Por tanto, podemos ampliar el tornillo hasta 105 veces, lo que supondría usar una escala de ampliación 105/1.

Como siempre, redondeamos a una escala algo menor. La 100/1 es menor, pero probablemente deje muy poco margen, al ser muy parecida a la 105/1 que era la máxima que podemos usar. Por ello usaremos una ampliación algo menor, como por ejemplo, la 75/1

#### **5º paso: Elegir la “Escala más adecuada” para el dibujo.**

Habrà que elegir una de las dos escalas calculadas: o la 50/1 (que elegimos para la altura) o la 75 /1 (que calculamos para la anchura). Como siempre, nos quedaremos con la más pequeña: la 50/1. Si hubiéramos elegido la 75/1 el dibujo del tornillo quedaría bien de ancho, pero se nos habríamos pasado de la altura de papel disponible, ya que lo máximo que podíamos ampliar de alto era 74 veces.

Por tanto, la escala seleccionada para dibujar el tornillo en el A5 es la

50/1

Ahora copia en tu cuaderno y resuelve los siguientes ejercicios.

*Nota 1: las soluciones se indican en el recuadro de abajo sólo deben ser consultadas una vez que se han resuelto los ejercicios a modo de comprobación*

*Nota 2: Las soluciones de los ejercicios se encuentran entre alguna de las siguientes escalas: 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200, 1/1000, 1/1, 5/1, 10/1, 25/1, 40/1, 50/1, 100/1*

- 1.- Averiguar la escala más adecuada para representar en un A4 un armario de 2,40 metros de alto y 1, metros de ancho.
- 2.- Averiguar la escala más adecuada para representar en un A2 (recuerda que un A2 equivale a dos A3 unidos por su lado más largo) un sacapuntas de 2 centímetros de largo y 1centímetro de alto.
- 3.- Averiguar la escala más adecuada para representar en un A4 una lámpara de 30 cm de altura y 25 cm de anchura.
- 4.- Averiguar la escala más adecuada para representar en un A3 un botón cuadrado de 4 mm de lado.

Soluciones:  
Ejercicio 1: 1/10  
Ejercicio 2: 25/1  
Ejercicio 3: 1/2  
Ejercicio 4: 5/1