

CUANDO EL ARTE NOS HABLA

IV

- 1 LA EXPRESIVIDAD DE LA COMPOSICIÓN
- 2 PLANTEAMIENTOS COMPOSITIVOS EN EL ARTE
- 3 LA SIMBOLIZACIÓN EN EL ARTE



Salvador Dalí, *Cisnes reflejando elefantes*, 1937. Óleo sobre tela.

MODELA TUS COMPETENCIAS

- **CC** Comunicación lingüística: Las obras artísticas, su expresividad y su simbolismo.
- **CI** Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: Guía de análisis y lectura de imagen.
- **CD** Competencia digital: Las obras del Museo del Prado en Google Earth.

Como en este cuadro de Salvador Dalí, los artistas utilizan varias estrategias para comunicar ideas y sentimientos mediante sus obras de arte. En este caso, Dalí va más allá de la representación realista de unas figuras y consigue que los tres cisnes reflejados en el agua se transformen en tres elefantes. Así, la imagen adquiere una gran riqueza de significados y sugiere símbolos ocultos.

En esta unidad conocerás las técnicas compositivas que utilizan los artistas y cómo otorgan significados simbólicos a sus obras.

Representación realista: Representación muy fiel al modelo real y, por lo tanto, con un grado de iconicidad muy elevado.

VALORES EXPRESIVOS DE LA ESTRUCTURA COMPOSITIVA

La expresividad de una imagen proviene de los objetos o formas representadas, de sus colores y texturas, pero también de la manera en que se organizan estos elementos en la composición.

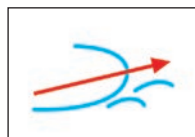
→ Veamos a continuación los valores expresivos que provienen de la estructura compositiva:



Théodore Géricault, *Caballo espantado por la tempestad*, 1824. Óleo sobre tela.

Dinamismo.**Actividad**

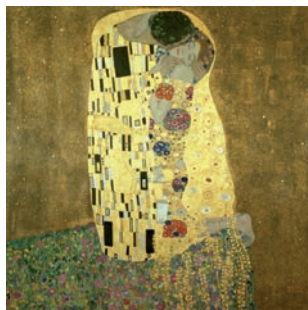
Predominan las líneas curvas y la oblicuidad. Destaca el ritmo libre e intenso.



Claude Monet, *Las amapolas*, 1873. Óleo sobre tela.

Quietud. Pasividad

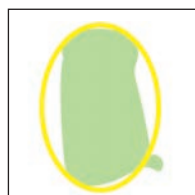
Predomina sobre todo la dirección horizontal. Hay equilibrio. En este caso, sucede por compensación de masas.



Gustav Klimt, *El beso*, 1908. Óleo sobre tela.

Cierre. Cohesión

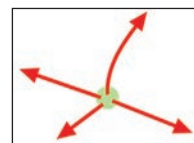
Las formas tienden a agruparse en una forma intuitiva como un gran núcleo.



William Turner, *Tempestad de nieve en alta mar*, 1842. Óleo sobre tela.

Abertura. Expansión

Las formas parecen dirigirse hacia el exterior, se alejan del núcleo o centro expandiéndose.



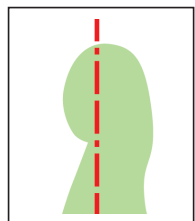
→ Observemos, ahora, cómo se vinculan los valores expresivos a factores compositivos:



Johannes Vermeer, *La chica de la perla*, circa 1665. Óleo sobre tela.

Unicidad. Simplicidad

Destaca una sola forma sobre un fondo neutro, como masa única sobre el eje de simetría.



Umberto Boccioni, *La risa*, 1911. Óleo sobre tela.

Profusión. Pluralidad

Todo está cubierto de formas, colores y texturas iguales o diferentes. Existen muchos núcleos.



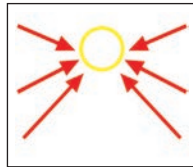


Francisco Zurbarán, *La Virgen de las cuevas*, 1655. Óleo sobre tela.

Unión.

Concentración

Las formas se agrupan en torno a un núcleo principal.



Giorgio Morandi, *Naturaleza muerta*, 1919. Óleo sobre tela.

Separación.

Fragmentación

Las formas se hallan distanciadas entre sí. Cada una pasa a ser centro de interés.

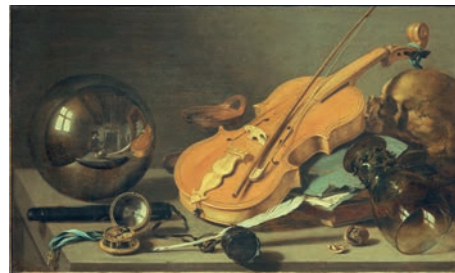
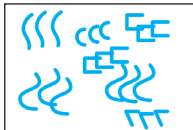


Paul Klee, *Fuga en rojo*, 1921. Acuarela.

Igualdad.

Repetición

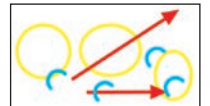
Las formas son muy similares, aunque no estén ordenadas. Los colores y los contornos crean ritmos.



Pieter Claesz, *Naturaleza muerta con bola de vidrio*, 1661. Óleo sobre tabla.

Variedad. Diferencia

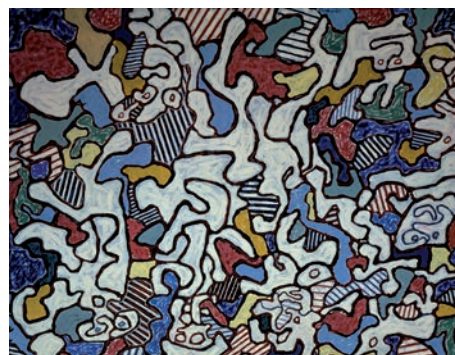
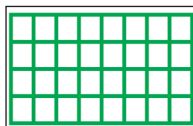
Las formas, los colores y las dimensiones no son parecidos, y destacan ritmos libres y varios núcleos.



Andy Warhol, *Sopa Campbell's*, 1967. Serigrafía.

Regularidad. Orden

La posición de las formas y la distribución de colores obedecen a un orden geométrico.

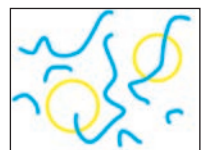


Jean Dubuffet, *Sin título*, 1963. Óleo sobre tela.

Irregularidad.

Desorden

La posición de las formas es casual, mezclada y espontánea, sin leyes. Se intuyen direcciones, núcleos y ritmos libres.



→ Así pues, al crear una imagen debemos tener en cuenta cuál es la estructura compositiva y los valores expresivos que mejor refuerzan la idea que se quiere comunicar.

DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS EN LA OBRA ARTÍSTICA

La composición artística es la distribución intencionada de los elementos del lenguaje visual en una obra pictórica, escultórica, arquitectónica...

Las sensaciones visuales que provoca una composición se atribuyen a las proporciones entre las partes y el conjunto, a las posiciones de los elementos gráfico-plásticos, a la compensación de masas, pesos, direcciones y ritmos.

Existen varios planteamientos compositivos, basados en estructuras geométricas. Los siguientes son los más importantes:

→ Estructura visible con formas geométricas

Con figuras y redes geométricas se pueden establecer relaciones estrictas de equilibrio, simetría y proporción.

En determinadas obras de arte, la estructura aparece totalmente visible con trazados geométricos claros y pasa a ser el motivo principal de la composición. Lo podemos comprobar en el diseño de la fachada de esta iglesia renacentista.



Fachada de la iglesia de San Miniato, siglo XIV. Florencia.

→ Estructuración por geometría oculta

Con frecuencia, muchas composiciones se rigen por una estructura geométrica oculta que solo resulta visible cuando se analiza gráficamente la composición. Pueden ser de los siguientes tipos:

■ Figuras geométricas subyacentes

Son polígonos, círculos o redes lineales que se intuyen ordenando los elementos de la composición.



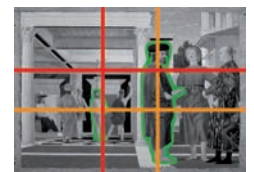
Hans Memling, *Virgen María con el Niño*, 1487. Óleo sobre tabla.

■ Redes armónicas

Se trazan habitualmente dividiendo los lados del formato en partes proporcionales. La relación de proporción que más se usa es la áurea, que permite crear una estructura armónica entre las partes y el conjunto de la obra.



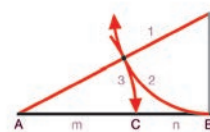
Piero della Francesca, *Flagelación de Cristo*, 1450. Temple sobre tabla.



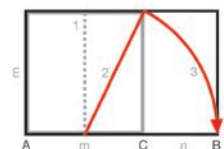
SECCIÓN ÁUREA



La división de un segmento AB en proporción áurea crea una relación de todo el segmento AB con la parte grande AC, igual a la de AC con la parte pequeña CB. Los rectángulos más perfectos tienen por lados segmentos que cumplen la proporción áurea. A partir de un cuadrado puedes ver cómo se obtiene un rectángulo áureo.



Sección áurea de un segmento.



Construcción de rectángulos áureos.

→ Zonificación en franjas jerarquizadas

La estructura compositiva oculta divide la superficie en zonas jerarquizadas. Las figuras adquieren importancia según su ubicación.

En esta pintura al fresco de Giotto destaca en un lugar preeminente la imagen de Cristo. Los otros personajes se ordenan en filas de arriba abajo.



Giotto, *Ascensión de Cristo*, 1304-1306. Fresco.



→ Estructura en perspectiva cónica

Composición construida con las leyes de la perspectiva cónica para conseguir ilusión de profundidad. Podemos abstraer fácilmente los conjuntos de líneas que convergen en los puntos de fuga.



Joaquín Sorolla, *Cosiendo la vela*, 1896. Óleo sobre tela.



→ Planteamientos compositivos actuales no basados en la geometría

A partir del año 1950 aparecen experiencias innovadoras que reciben el nombre de *informalismo*; los trazos y las pinceladas son rápidos, se frota o se rasca, se rompe, se salpica, etc. actuando directamente con los materiales. El aspecto de las obras revela máxima libertad y, sobre todo, son ejemplo de fórmulas nuevas para expresar el estado de ánimo de los propios autores.



Hernández Pijuan, *Planta de interior*, 1985. Aguatinta.

→ Composición por acumulación de cosas, imágenes, objetos, signos...

En las últimas tendencias artísticas es muy habitual que las imágenes parezcan desestructuradas; llenan la superficie del cuadro con el aparente desorden de las pinturas prehistóricas o con la espontaneidad de los dibujos infantiles.



Manuel Hernández Mompó, *Luces del puerto*. Técnica mixta.

EL ARTE EN SU CONTEXTO CULTURAL

Las obras de arte pueden contener significados no representados explícitamente, porque dependen del significado otorgado por el contexto cultural en el que han sido creadas. Así, no es posible entender el significado de estas dos representaciones de divinidades, aunque compositivamente son muy similares.

La imagen de la izquierda es Cristo representado como un rey que bendice con la mano derecha y muestra un libro con la otra. Para los cristianos significa Cristo todopoderoso como Creador y Redentor de la Humanidad.



Cristo en majestad. Pintura al fresco.



Dios Ganesa. Pintura al temple.

La imagen de la derecha es una divinidad hindú: Ganesa, representada como un hombre barrigudo sentado en un trono con cabeza de elefante y cuatro brazos. Para los hindúes representa la sabiduría y la buena suerte.

LOS SIGNIFICADOS SIMBÓLICOS

→ Significado temático y significado simbólico

- El **significado temático** de una imagen figurativa es solo uno y el mismo para todo el mundo, porque se basa en la semejanza de la realidad representada.
- El **significado simbólico** puede ser múltiple porque lo aporta el espectador dependiendo de las convenciones y tradiciones de su entorno social y cultural.

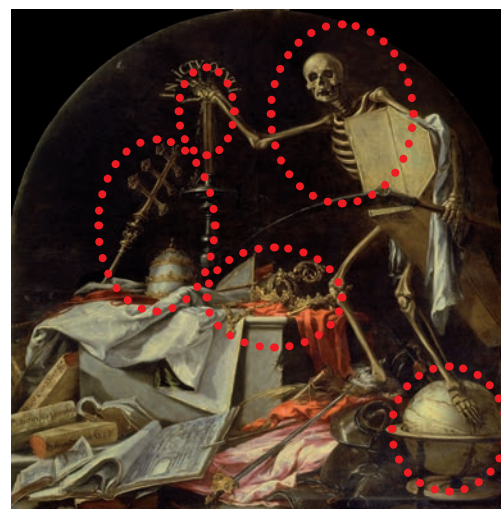
Los artistas plásticos de todas las épocas se han visto obligados a la simbolización cuando han representado personajes ideales, divinidades y conceptos abstractos como el amor, la guerra, la libertad, la pureza... Estos significados simbólicos se han adjudicado a objetos, animales, vegetales, a elementos del lenguaje plástico y visual, y también a figuras humanas, y cambian o se pierden con el tiempo porque las sociedades y las culturas están en continua transformación. Por ejemplo, muchos de los significados simbólicos que se observan en esta obra barroca hoy en día nos resultan prácticamente desconocidos.

SIGNIFICADO SIMBÓLICO DE UNA VANITAS

Este tipo de pinturas barrocas denominadas *vanitas* pretendían expresar la futilidad de la vida material. Para expresar esta idea, el pintor utilizaba símbolos del repertorio socialmente establecido en aquel momento. En esta obra de Valdés Leal titulada *In ictu oculi* (En un abrir y cerrar de ojos) son los siguientes:

- El **esqueleto**, que lleva una guadaña y una mortaja, significa la muerte.
- La **vela**, que apaga la muerte con la mano, significa la vida humana.
- En la parte inferior aparece un **globo terráqueo** que representa el mundo y sus habitantes; la **mitra** y el **báculo papal**, el poder eclesiástico; la **corona** y el **cetro real**, el poder político.

El significado de la obra es que la muerte domina absolutamente sobre todo lo que existe, por muy poderoso que sea.



Juan Valdés Leal, *In ictu oculi*, 1672.
Óleo sobre tela.

SIMBOLISMO EN EL ARTE ACTUAL

En el arte actual y en los medios de comunicación de masas, los significados simbólicos se sugieren de manera más libre. Básicamente se utilizan estos dos recursos creativos:

→ La descontextualización

Consiste en extraer un elemento (objeto, personaje...) de su entorno habitual y ubicarlo en un contexto nuevo con el objetivo de sorprender y conseguir que el espectador se cuestione con preguntas de carácter simbólico.



Marcel Duchamp, *Rueda de bicicleta*, 1913. Ready Made (Prefabricado).

→ La asociación

Consiste en presentar, conjuntamente, personajes, objetos, paisajes... que normalmente no vemos juntos. La asociación añade a las cosas significados que no tienen si se observan por separado.



Robert Rauschenberg, *Wall Street*, 1961. Técnica mixta sobre tela.

→ Las alteraciones en el aspecto habitual

Se pueden conseguir a partir de deformaciones como:

■ **La exageración**, que potencia o aumenta el tamaño de todo un elemento o de sus partes.



David Alfaro Siqueiros, *Presagio*, 1950. Piroxeno, Mesolita.

■ **La distorsión**, que modifica las relaciones estructurales y visuales, o la supresión, que anula rasgos característicos para potenciar el resto.



Salvador Dalí, *La persistencia de la memoria*, 1931. Óleo sobre tela.

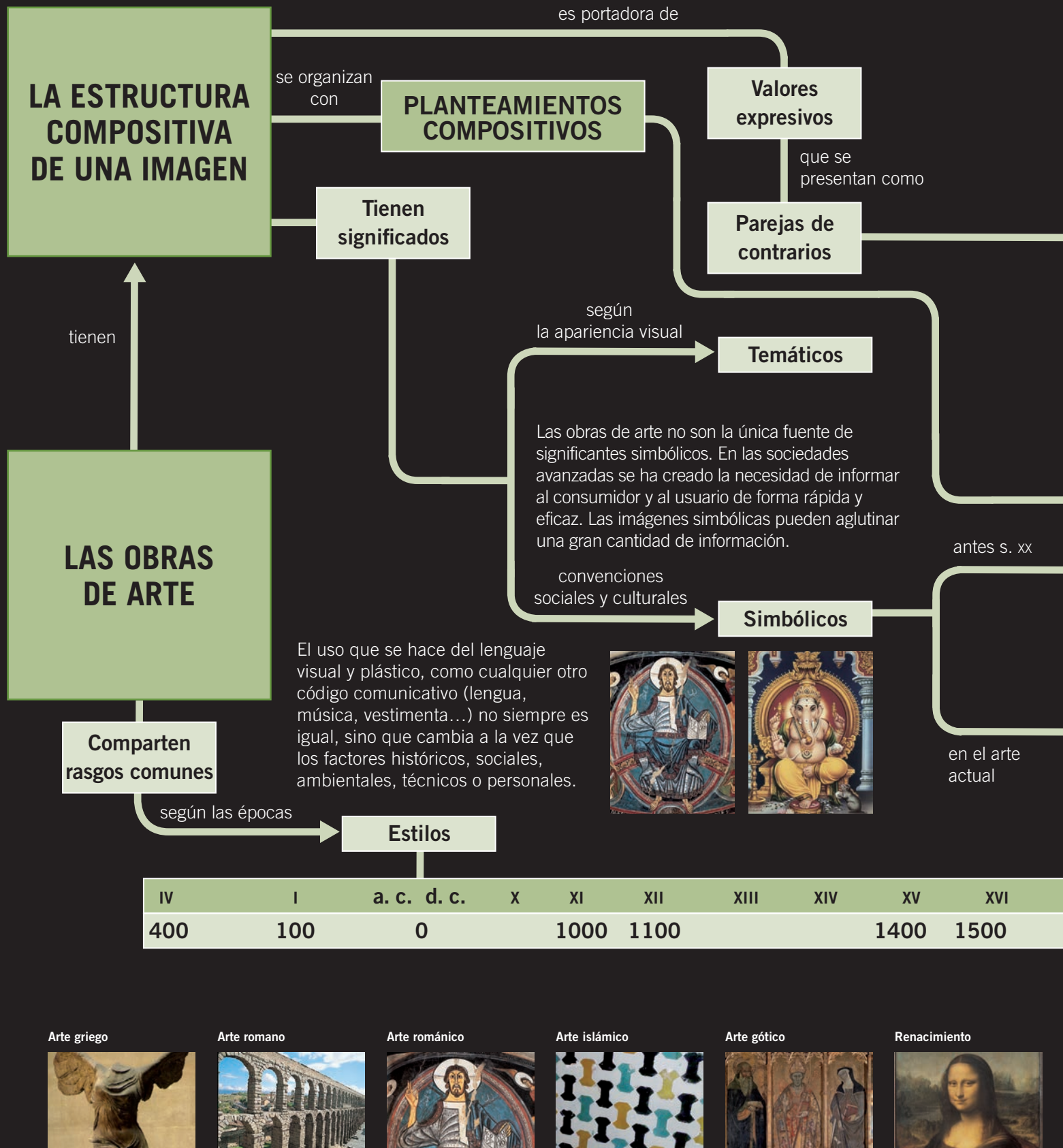
Con estos recursos, un artista puede crear representaciones alteradas que provocan que un tema adquiera el significado simbólico deseado.

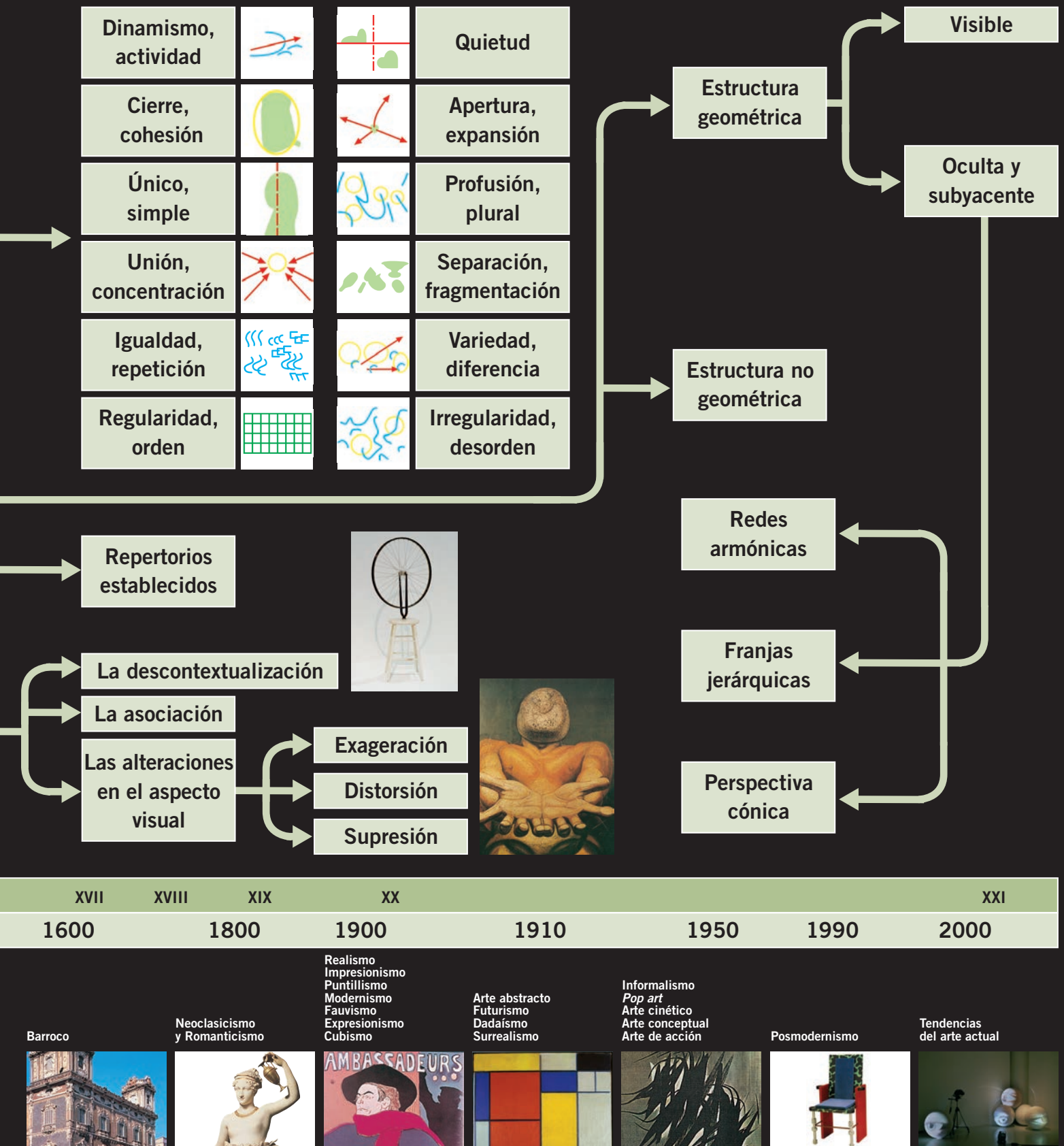
EL USO INFORMATIVO DE LOS SÍMBOLOS

Las obras de arte no son la única fuente de significados simbólicos. En las sociedades avanzadas se ha creado la necesidad de informar y de orientar al consumidor y al usuario de una forma rápida y eficaz.

Con los símbolos también se puede transmitir información de carácter práctico. Por ejemplo, toda la información que contiene este panel de símbolos le resultaría imposible de leer a un conductor si se mostrase con un texto escrito.







MATERIALES Y TÉCNICAS CI

GUÍA DE ANÁLISIS Y LECTURA DE IMAGEN

Para interpretar una obra de arte tendremos que realizar un ejercicio de observación a dos niveles: un análisis descriptivo de todos los elementos que observamos directamente (**denotación**) y una interpretación subjetiva de los sentimientos que nos provoca y los aspectos simbólicos (**connotación**).

Comprobémoslo aplicando este esquema a una obra del pintor puntillista Georges Seurat.

Identificación de la obra:

Título: *Le Chahut*

Año: 1889-1890

Autor: Georges Seurat

Técnica: pintura al óleo sobre tela

Dimensiones: 169 x 141 cm

Localización: Kröller-Müller Museum, Otterlo



DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

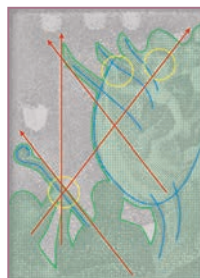
¿Cómo es la obra?

- Elementos del lenguaje visual y plástico que predominan: forma, tamaño, color, textura.
El elemento más característico de esta obra es el color, ya que está aplicado mediante pequeñas formas puntuales que crean una textura muy especial.
- Explicar cómo es la estructura compositiva: núcleos, masas de equilibrio, direcciones dominantes, ritmos.
Hay una serie de elementos (el contrabajo y las piernas de las bailarinas) que crean un ritmo paralelo a una diagonal del cuadro. El brazo que sostiene la batuta y los cuerpos de las bailarinas siguen la dirección de la otra diagonal. Este ritmo y esta dirección se contraponen y se equilibran. La figura del músico del primer término centrado del cuadro actúa de eje de simetría y refuerza su equilibrio.

¿Es una imagen representativa? ¿Qué tema representa?

- ¿Se trata de una representación o de una abstracción?
Se trata de una representación de la realidad y, aunque las formas estén simplificadas, se reconocen perfectamente.

- ¿Qué grado de iconicidad tiene?
El grado de iconicidad es bastante elevado.
- ¿Qué define el tema: personas, animales, objetos...? ¿En qué posición, actividad...?
El tema representa bailarines y músicos en un espectáculo.
- ¿Qué indicadores de profundidad se utilizan?
La superposición de formas.
- ¿Con qué punto de vista: normal, picado, contrapicado...?
Ligeramente contrapicado.
- ¿Con qué encuadramiento: plano general, primer plano, plano de detalle?
Los músicos en primer plano; los bailarines en plano general.



- ¿Cómo es la iluminación: frontal, lateral, dura, difusa...?
Difusa.
- ¿A qué estilo, movimiento o tendencia artística pertenece?
Puntillismo, movimiento artístico de principios del siglo xx.

INTERPRETACIÓN DE LA OBRA

¿Qué valores expresivos, emociones y sentimientos causa esta obra...

- ... según los elementos del lenguaje visual y plástico?
Los colores son frescos y alegres.
- ... según los materiales y las técnicas?
La vibración de la textura de la técnica del puntillismo fascina al espectador.
- ... según la estructura compositiva?
El ritmo por repetición de elementos oblicuos transmite su dinamismo.
- ... en relación con el tema?
Es un tema desenvuelto y frívolo.

¿Qué ideas y significados simbólicos crees que transmite?

- ¿Qué recuerdos y qué asociaciones suscita? ¿Detectas la presencia de símbolos culturales?
Simboliza la vida alegre y bohemia del París de finales del siglo xix, sobre todo el ambiente de los espectáculos nocturnos.

TECNOLOGÍA DIGITAL

OBRAS DEL MUSEO DEL PRADO EN GOOGLE EARTH



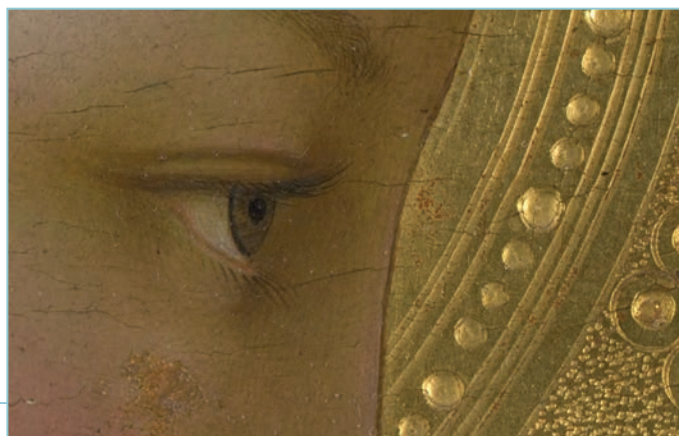
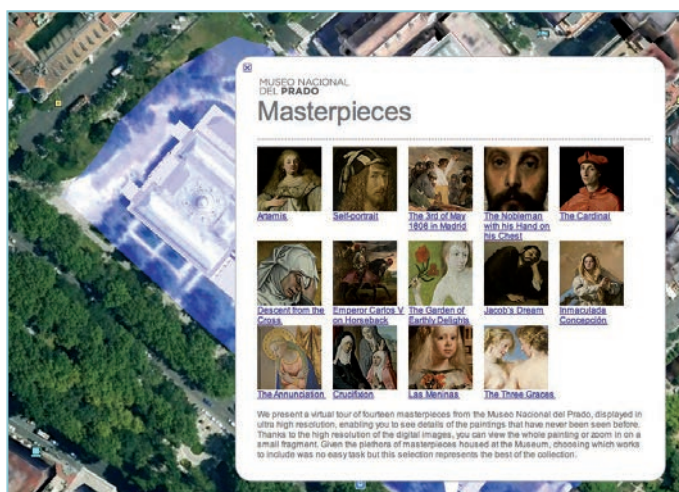
La tecnología de Google Earth nos permite visitar reproducciones de diferentes edificios y sitios del planeta en tres dimensiones. Uno de estos edificios es una espectacular reproducción del Museo del Prado en la que se nos ofrece también la posibilidad de disfrutar de obras de arte del museo para poder observar los detalles, las pinceladas, la calidad de las pinturas..., y reproducirlas en resolución muy alta (las imágenes de estas obras tienen hasta 14.000 millones de píxeles).

Para reproducir el edificio hay que escribir el nombre del museo en el buscador, y activar la capa de edificios en 3D.

La aplicación *Masterpieces* dispone de 14 obras de la pinacoteca, como *El jardín de las delicias* de El Bosco, *Las Meninas* de Diego Velázquez, o *El caballero de la mano en el pecho* de El Greco. De cada una se han realizado cientos de fotografías (1.600, por ejemplo, en el caso de *El jardín de las delicias*).

Para disfrutar de las obras y observar los detalles que a simple vista no podríamos ver, debemos seguir los siguientes pasos:

- Abrir el programa Google Earth.
- Activar la capa de edificios en 3D.
- Buscar el Museo Nacional del Prado.
- Pulsar sobre una de las obras disponibles.
- Pulsar en el enlace para ver la imagen en alta definición.
- Podremos ampliar la imagen de la obra y desplazarnos observando todos los detalles.



TEST

1. De las siguientes afirmaciones, ¿cuál es cierta?

- a) Las imágenes contienen valores expresivos que provienen de esquemas compositivos.
- b) El modo en que se organizan los elementos de la obra se denomina *valor expresivo*.
- c) La expresividad de las imágenes no depende de la composición de la obra.

- a) Cohesión: Las formas son coherentes.
- b) Pluralidad: Todo está cubierto de formas, colores y texturas iguales o diferentes.
- c) Pasividad: Predomina la dirección vertical.

- a) En determinadas obras de arte, la estructura aparece totalmente visible y constituye el motivo principal de la composición.
- b) En la zonificación en franjas jerarquizadas, las figuras adquieren importancia según su tamaño.
- c) Los rectángulos que se consideran perfectos tienen por lados segmentos que cumplen la relación áurea.

2. De las siguientes afirmaciones, ¿cuál es falsa?

- a) El significado temático de una imagen figurativa depende de los objetos representados.
- b) El significado simbólico lo aporta el espectador dependiendo de su entorno social y cultural.
- c) El significado simbólico de una imagen figurativa depende solo de los objetos.

- a) La descontextualización se produce cuando extraemos un elemento de un entorno nuevo y lo ubicamos en un contexto habitual.
- b) La asociación consiste en presentar conjuntamente personajes, objetos, paisajes... que normalmente no están juntos.
- c) La exageración potencia o aumenta el tamaño de todo un elemento o de sus partes.

LECTURA DE IMAGEN

Esta obra de Jean-François Millet titulada *Las espigadoras*, de 1856, el pintor nos muestra una escena de la cosecha de trigo. Millet fue uno de los fundadores de la llamada Escuela de Barbizon, que recibe este nombre por el pueblo donde se establecieron un grupo de pintores franceses interesados en la pintura de paisajes y en su estudio del natural.



- a) ¿Qué estructura compositiva tiene esta obra? ¿Y qué valores expresivos?
- b) ¿Cómo están distribuidos los elementos visuales? ¿La estructura geométrica es visible o está oculta?
- c) ¿En qué contexto social y cultural fue creada esta obra?
- d) ¿Qué ideas y significados simbólicos transmite?

RECURSO TIC

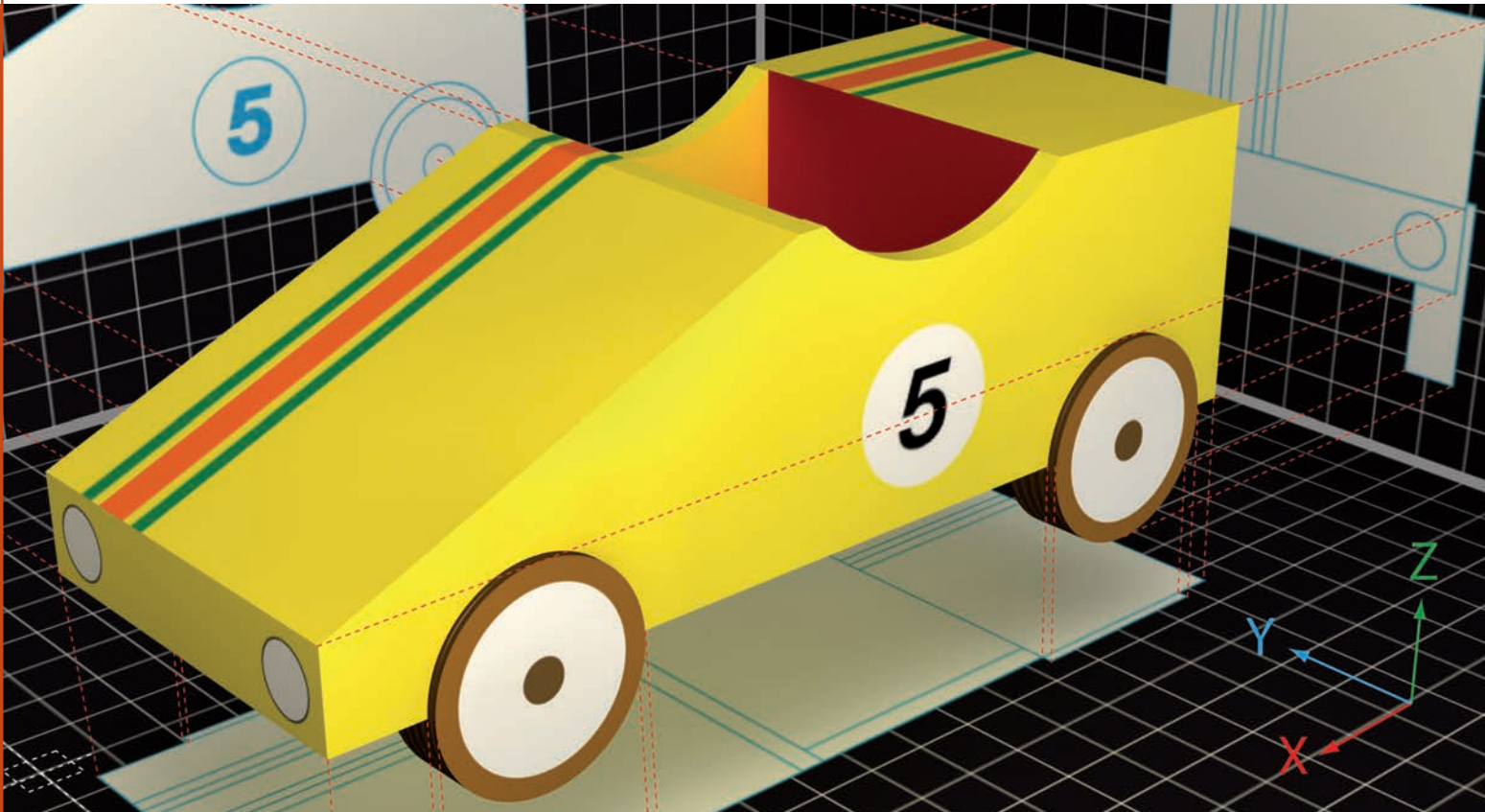


Realiza esta actividad.

EL SISTEMA DIÉDRICO



- 1 LOS FUNDAMENTOS DEL SISTEMA DIÉDRICO
- 2 LOS PLANOS TÉCNICOS
- 3 LA NORMALIZACIÓN INDUSTRIAL



Pano, vistas en sistema diédrico de un coche de juguete. 2010.

MODELA TUS COMPETENCIAS

- **CM** Matemática y competencias en ciencia y tecnología: El sistema diédrico.
- **CC** Conciencia y expresiones culturales: Gaspar Monge.
- **CD** Competencia digital: el QCAD.

A lo largo de la historia, las distintas culturas han intentado inventar la mejor manera de reproducir objetos tridimensionales en representaciones bidimensionales, como dibujos, pinturas, gráficos. Por ejemplo, en el siglo XVIII se desarrolló el sistema diédrico de representación.

Este sistema es, hoy en día, el más empleado en el ámbito de la arquitectura, de la ingeniería, del interiorismo..., es decir, en todos los procesos en que se deben usar gráficos para proyectar con precisión los espacios y volúmenes.

En esta lección conocerás este sistema de representación y aprenderás a leer planos y a realizar representaciones técnicas.

Proyectar: Trazar un sistema de rectas por los puntos notables de un elemento, hasta que corten un plano, donde se forma la proyección del elemento.

ELEMENTOS QUE DEFINEN LAS FORMAS TRIDIMENSIONALES

Los elementos constructivos que definen las formas tridimensionales son las **superficies (planas o curvas)**, las **aristas** y los **vértices**.



LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS

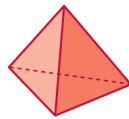
Cuando las formas tridimensionales se estructuran a partir de razonamientos matemáticos, se denominan *cuerpos geométricos*. Los hay de dos tipos: los poliedros y los cuerpos de revolución.

LOS POLIEDROS

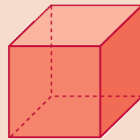
Sus caras son polígonos.

Regulares

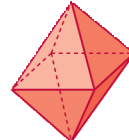
Cuando todas las caras tienen la forma de un mismo polígono regular, se llaman *poliedros regulares*. Sólo hay cinco poliedros regulares.



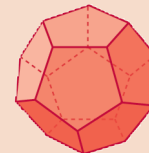
El **tetraedro** tiene cuatro caras en forma de **triángulo equilátero**, seis aristas y cuatro vértices.



El **hexaedro** o cubo tiene seis caras **cuadradas**, doce aristas y ocho vértices.



El **octaedro** tiene ocho caras en forma de **triángulo equilátero**, doce aristas y seis vértices.



El **dodecaedro** tiene doce caras en forma de **pentágono regular**, treinta aristas y veinte vértices.

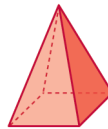


El **icosaedro** tiene veinte caras en forma de **triángulo equilátero**, treinta aristas y doce vértices.

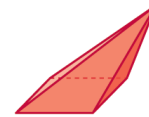
Irregulares

Los poliedros que no tienen todas las caras iguales son los irregulares. Entre otros se encuentran las pirámides y los prismas. Tanto los primeros como los segundos pueden ser rectos u oblicuos.

Las **pirámides** tienen la **base poligonal** y las **caras laterales** son siempre **triangulares**.



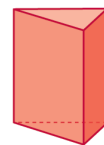
Pirámide recta



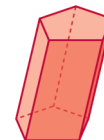
Pirámide oblicua

Si un plano corta estas caras laterales, se obtiene un tronco de pirámide.

Los **prismas** tienen por **base dos polígonos** iguales, y que suelen ser paralelos entre sí. Sus **caras laterales** siempre son **cuadriláteros**.



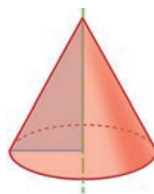
Prisma recto



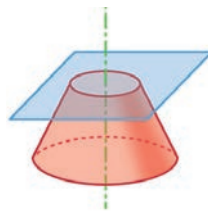
Prisma oblicuo

LOS CUERPOS DE REVOLUCIÓN

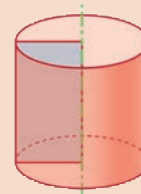
Los delimitan superficies curvas. Se pueden obtener haciendo girar una figura plana en torno a un eje.



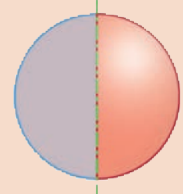
El **cono** se genera haciendo girar un **triángulo rectángulo** en torno a uno de sus catetos.



El tronco de cono se obtiene cortando un cono con un plano.



El **cilindro** se genera haciendo girar un **rectángulo** sobre uno de sus lados.

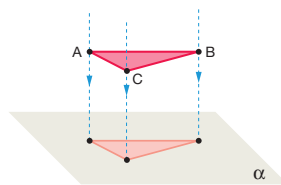


La **esfera** se genera haciendo girar un **semicírculo** sobre su diámetro.

EL SISTEMA DIÉDRICO DE REPRESENTACIÓN

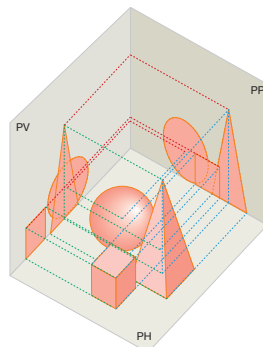
El **sistema diédrico** permite representar un objeto tridimensional sobre un plano, mediante la proyección de las formas del objeto sobre planos dispuestos perpendicularmente. Se basa en la proyección **cilíndrica** (los rayos proyectantes son paralelos) y **ortogonal** (perpendiculares al plano de proyección).

proyección cilíndrica ortogonal



PLANOS DE PROYECCIÓN

- Son la representación de los planos del espacio sobre los que proyectamos el objeto. Estos planos configuran las seis caras de un cubo, por lo que de cada objeto podemos obtener seis proyecciones o vistas distintas. No obstante, representamos solo las imprescindibles para describirlo. Las tres principales son el **plano vertical** (PV), el **plano horizontal** (PH) y el **plano de perfil** (PP):
- Las **líneas de proyección** del objeto sobre estos planos deben ser siempre perpendiculares a cada uno de ellos.



LAS VISTAS PRINCIPALES

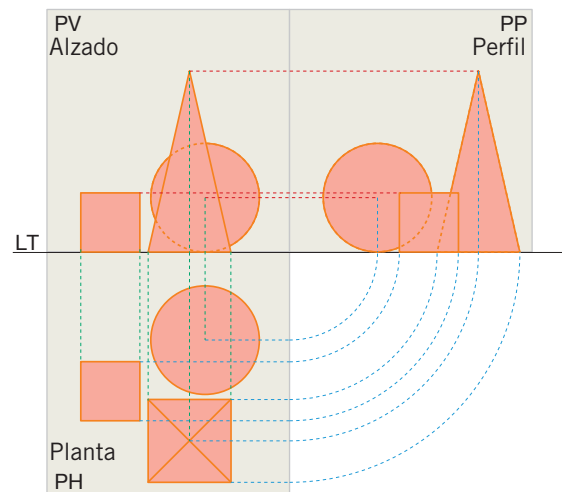
Son las proyecciones que permiten representar de forma precisa sobre un plano los volúmenes y las dimensiones de un objeto.

Los nombres de las vistas obtenidas dependen del plano sobre el que se haya realizado cada proyección. Son los siguientes:

- **El alzado** es el nombre de la vista obtenida sobre el plano vertical.
- **La planta**, sobre el plano horizontal.
- **El perfil**, sobre el plano auxiliar de perfil.

LA CORRESPONDENCIA ENTRE LAS VISTAS

- **Las vistas deben representarse en correspondencia.** Este orden resulta de desplegar en un solo plano las proyecciones del objeto en las caras interiores de un cubo.



Así:

- **Las alturas (cotas)**, indicadas en rojo, deben quedar alineadas en el alzado y en el perfil.
- **Las anchuras**, en color verde, también se corresponderán.
- **Las profundidades (alejamientos)**, en color azul, también se corresponderán en las representaciones de la planta y el perfil. Lo podemos comprobar trazando arcos de circunferencia.

RELACIONES CON LOS PLANOS DE PROYECCIÓN

- Un mismo cuerpo se puede situar en distintas posiciones respecto a los planos de proyección.
- Cuando la cara del cuerpo se sitúa paralela al plano de proyección, queda dibujada con su misma forma y en verdadera magnitud.
- Por lo general, es suficiente el conjunto de alzado y planta para definir un cuerpo.
- Las aristas del cuerpo no visibles desde la dirección de las proyecciones se representan como líneas «ocultas».

Verdadera magnitud: Proyección de una recta, plano o ángulo en sus medidas reales.

EN SISTEMA DIÉDRICO EUROPEO Y AMERICANO

Por ahora hemos visto las normas del sistema diédrico y conocemos las relaciones con respecto a los planos de proyección, que nos facilitan la tarea de conocer las medidas exactas de los objetos para representarlos fielmente sobre el plano.

Ahora, sin embargo, debemos añadir un matiz para aprender a interpretar estas representaciones en sistema diédrico europeo y americano.

El sistema europeo es el que hemos utilizado hasta ahora en nuestra explicación.

En este sistema, las vistas del objeto proyectado quedan invertidas al desdoblarse las seis caras del cubo de proyección. La vista derecha del objeto representado queda situada a la izquierda del alzado, la planta (vista desde arriba) debajo del alzado, etc.

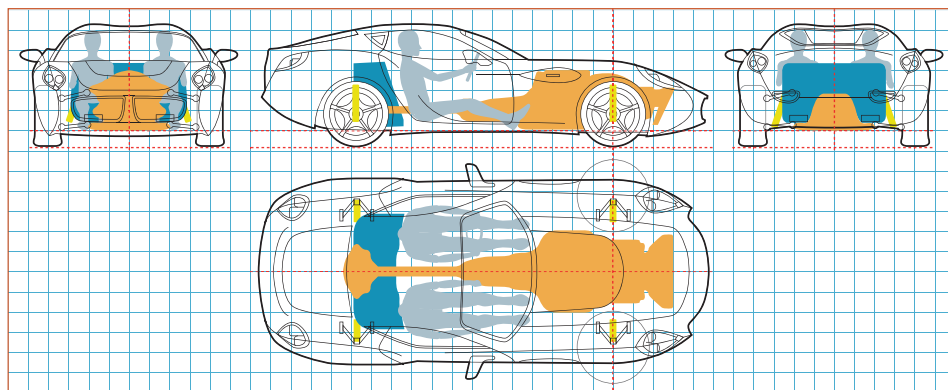
En el sistema americano, las vistas quedan ordenadas sin inversión y el perfil derecho quedará a la derecha del alzado, el perfil izquierdo, a la izquierda, etc.

SELECCIÓN DE LAS VISTAS

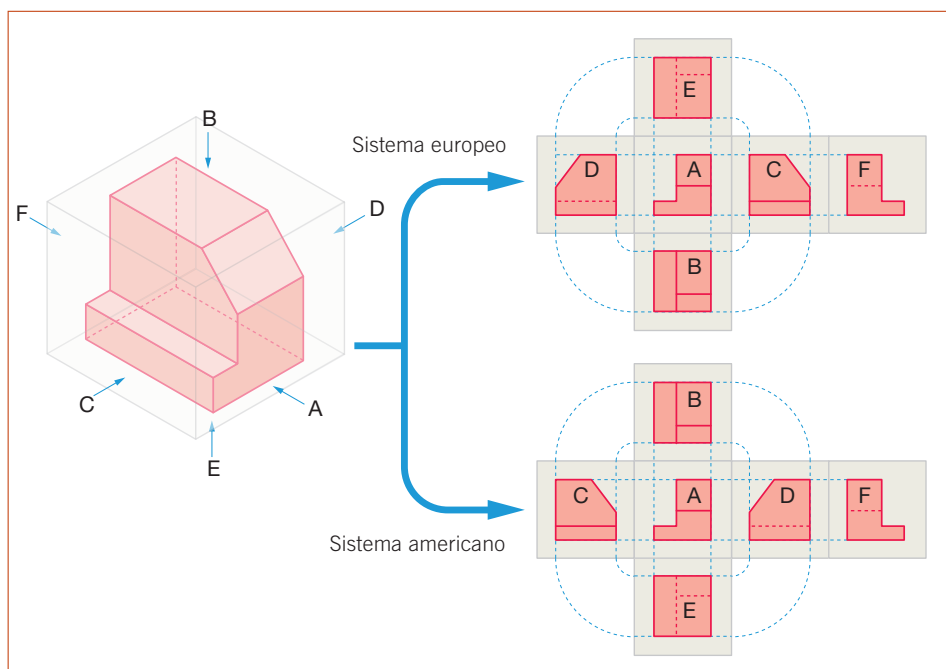


Como ya hemos comentado, el sistema diédrico nos ayuda a la hora de representar con exactitud los objetos tridimensionales sobre el plano. También hemos visto que podemos obtener una información muy precisa del objeto, porque podemos representar hasta seis caras, pero se deben tener en cuenta las siguientes normas:

■ El **alzado**, o vista principal, tiene que mostrar siempre la forma más característica del contorno del objeto.



Vistas en diédrico de un coche deportivo.



■ Se debe utilizar un **número mínimo de vistas**. Deben representarse tan solo las vistas que sean imprescindibles para explicar la figura.

■ Se preferirán las vistas que tienen el menor número de líneas discontinuas (aristas ocultas).

DIBUJO A ESCALA

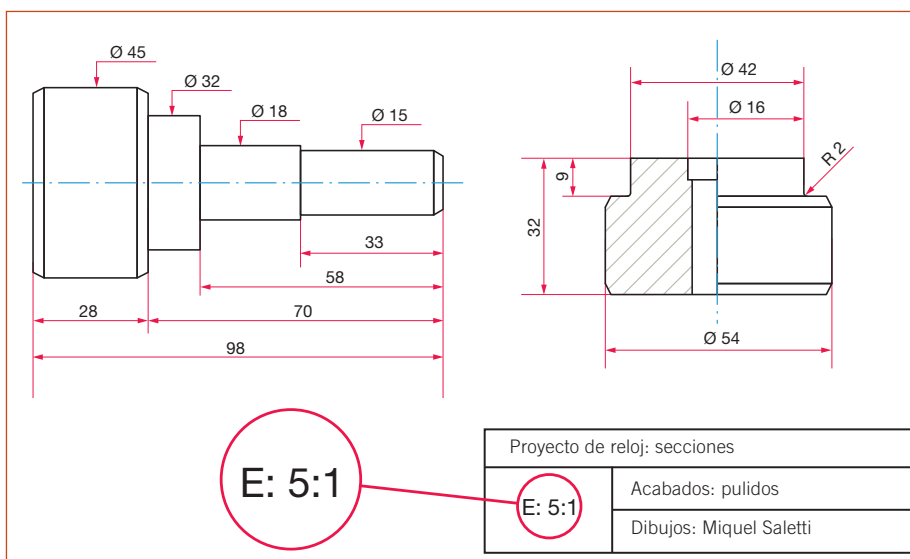
Normalmente en un plano o representación técnica dibujamos objetos que tienen un tamaño mayor, o menor, que en la realidad. De este modo, lo que hacemos es dibujarlos **proporcionados**, pero aumentando o reduciendo todas las medidas. Por lo tanto, realizamos un **dibujo a escala**, en el que existe una relación matemática entre las medidas de los objetos representados en el papel y los reales:

■ **$E = D / R$** (Por ejemplo, una de las escalas que se utiliza en construcciones civiles es 1:500. Debemos interpretar que 1 cm dibujado corresponde a 500 cm reales.)

■ Por lo tanto usaremos **escalas de reducción**, como en el plano de una ciudad, y de ampliación, si representamos objetos pequeños como piezas de relojería, etc.

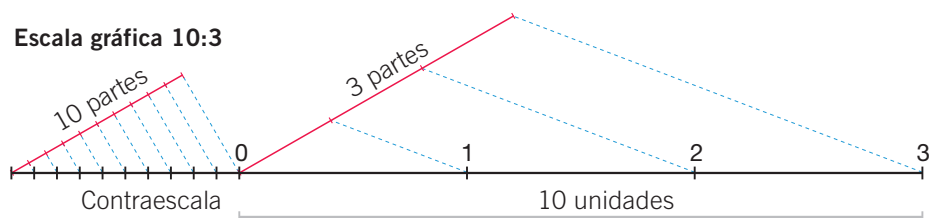


Plano urbano de Berlín. 1925.



■ Una **escala gráfica** es un segmento graduado. Las divisiones sirven para relacionar las medidas dibujadas con las reales. Se utiliza como una regla fija o móvil.

Escala gráfica 10:3



Medida de un objeto: Determinación de la cantidad de una magnitud física de longitud, superficie o volumen.

3 LA NORMALIZACIÓN INDUSTRIAL

ACOTACIÓN

En un plano, los objetos representados a escala tienen que informar de las medidas reales. Es lo que denominamos *cotas*. Por lo tanto,

- **Acotar un dibujo significa añadir trazados, cifras y signos que indiquen las medidas reales del elemento representado.**

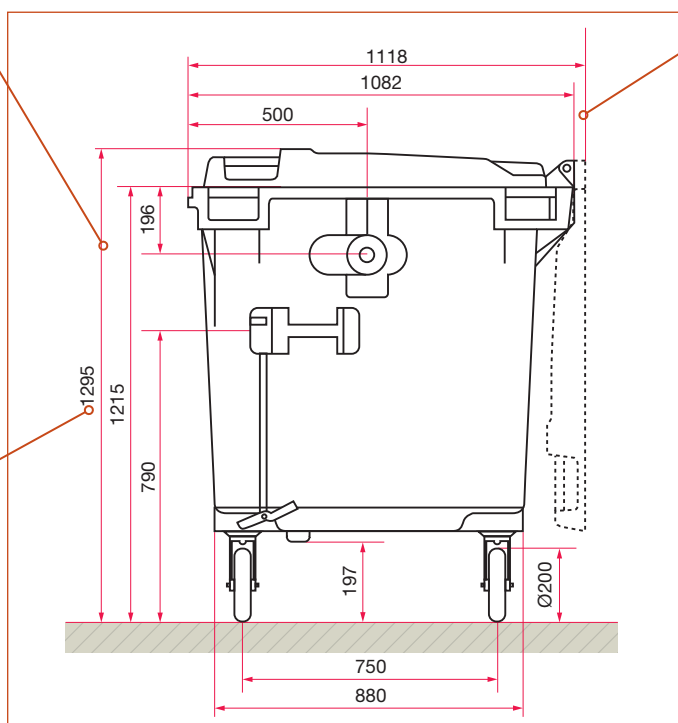
Las **líneas de cota** siempre son paralelas a la dimensión que acotan y sus extremos se indican con una punta de flecha o con un pequeño trazo inclinado de 45°. Se debe procurar que las líneas de cota no atraviesen contornos u otras líneas de cota.

Las **cifras** indican las medidas y se sitúan por encima y en el centro de la línea de cota. Si eso no fuera posible, se colocan a la derecha. A veces también se sitúan interrumpiendo la línea de cota.

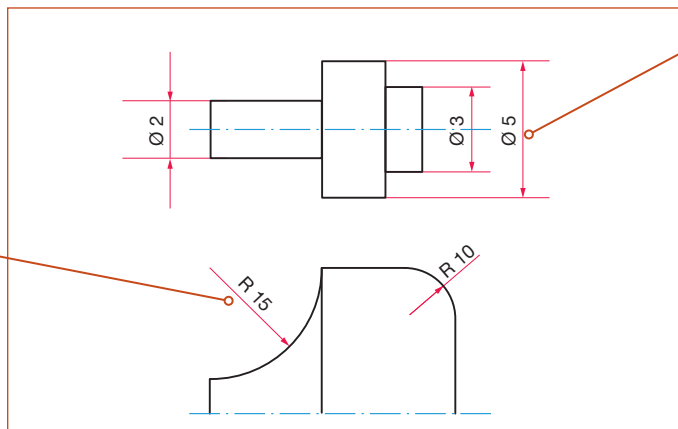
En la acotación de radios, la línea de cota se limita solo con una punta de flecha. La medida va acompañada del signo **R** cuando no se indica el centro.

La **acotación** tiene que seguir una serie de normas que facilite la interpretación y evite posibles confusiones. Las **normas de acotación** principales son las siguientes:

- Indicar siempre las **dimensiones máximas**.
- **No repetir acotaciones, ni proporcionar acotaciones innecesarias**, porque el resultado sería un plano con demasiada información, y eso provocaría que resultara más difícil de interpretar.



Las **líneas auxiliares, o de referencia**, son las que unen el objeto con la línea de cota, y se trazan perpendiculares al contorno que se acota. Solo se dibujan oblicuas en caso de que se confundan con otras líneas. Se pueden usar como líneas de referencia las de contorno o los ejes de simetría.

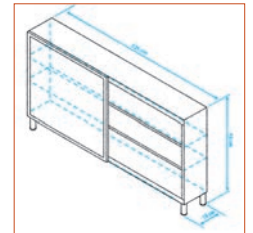
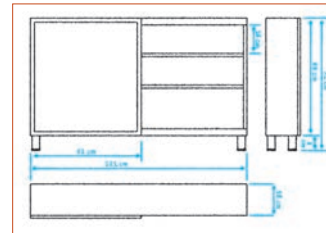
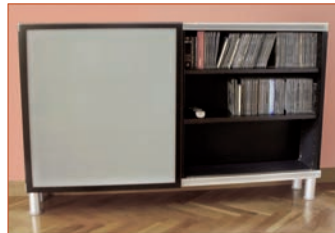


En la acotación de diámetros de circunferencias proyectadas como segmentos, la cifra va acompañada del signo **Ø** (diámetro).

EL CROQUIS ACOTADO

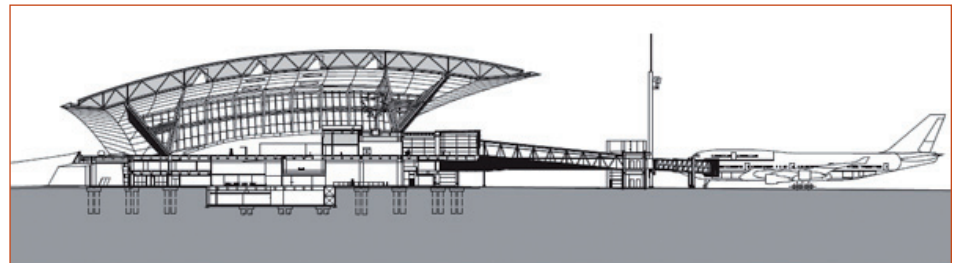
Un **croquis acotado** es un dibujo, normalmente a mano alzada, en el que representamos las formas y las medidas de un objeto de forma rápida.

Así, partiendo del croquis acotado, se podrá representar el objeto limpio y a escala.



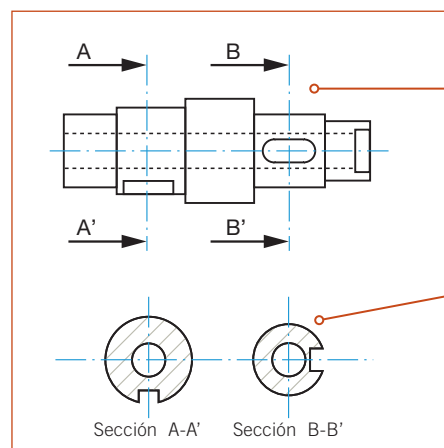
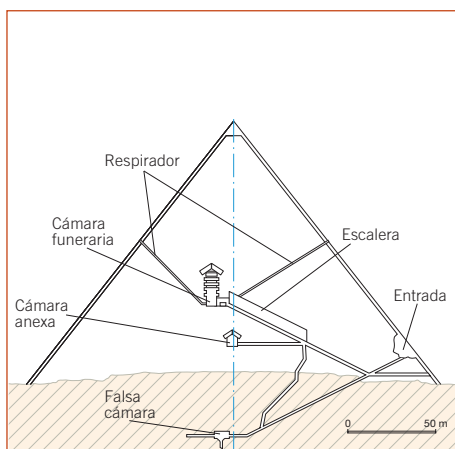
CORTES Y SECCIONES

Una **sección es un corte imaginario** del objeto mediante un plano o más. Sirve para mostrar partes internas de los objetos, y las más habituales son las que suprimen la mitad del objeto o solo un cuarto. De este modo, podemos representar la forma de los espacios y otros elementos internos.



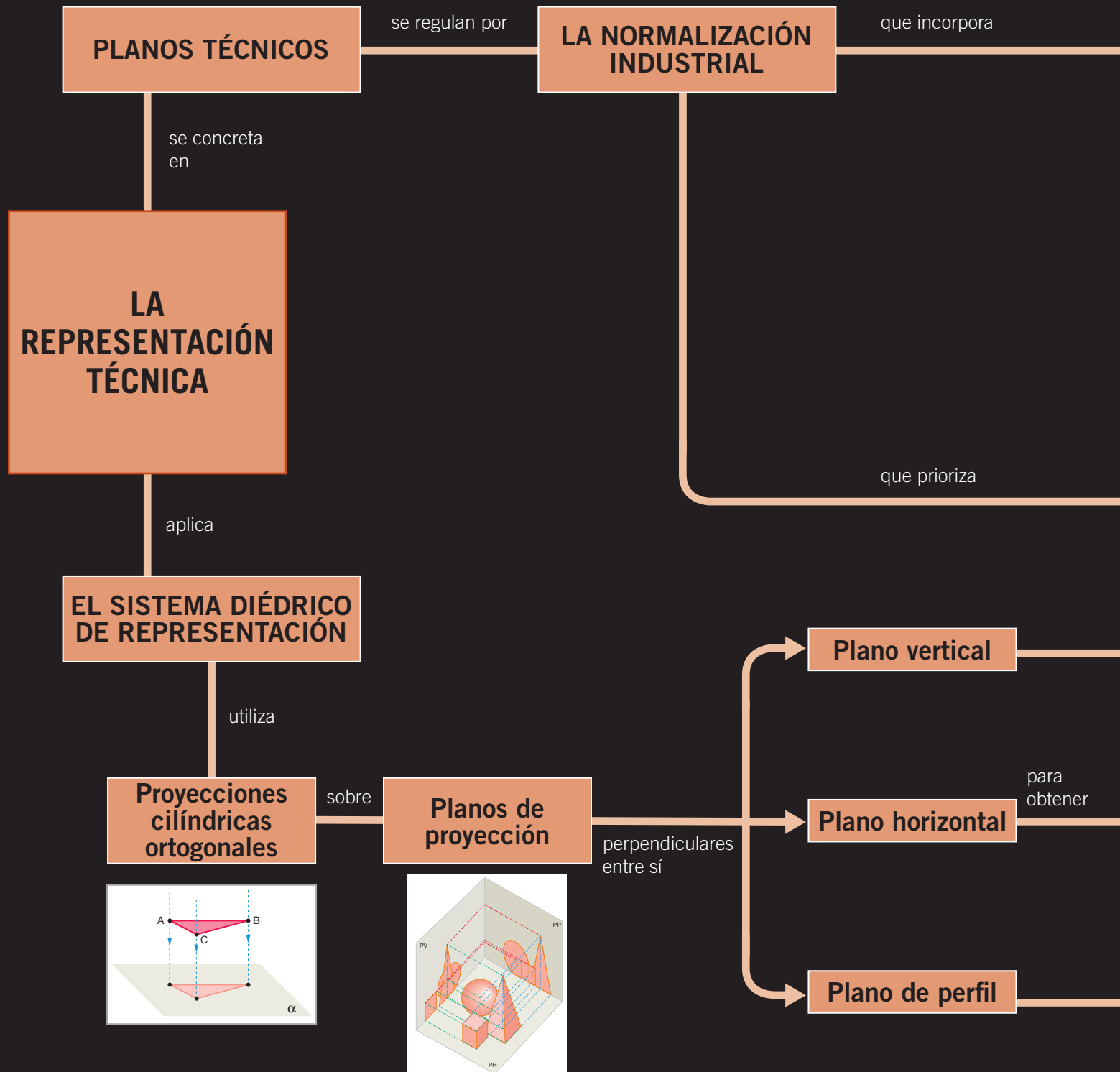
Sección de una terminal aeroportuaria.

Este es un ejemplo de sección útil para representar el interior de la pirámide de Keops, en Egipto. Nos permite ver la posición de las cámaras y galerías del interior de la pirámide.

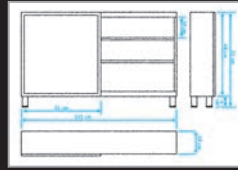


Así se indica el recorrido del plano que corta el elemento.

Las superficies cortadas se delimitan con una línea continua gruesa y se rayan con una línea continua fina, en dibujo industrial, o se rellenan con un color oscuro liso, en dibujo arquitectónico.

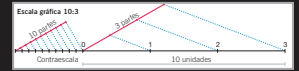


Croquis acotado



Uso de escalas

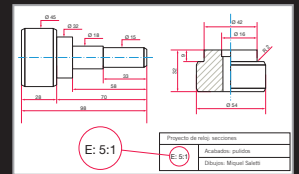
Numéricas o gráficas



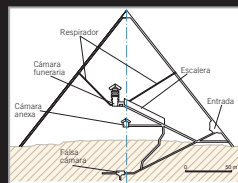
Acotación

explica las medidas con

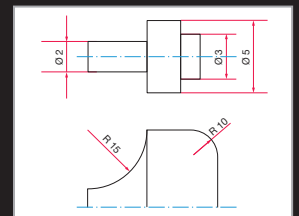
Ampliación o reducción



Cortes y secciones



Cotas, cifras, signos, líneas de referencia

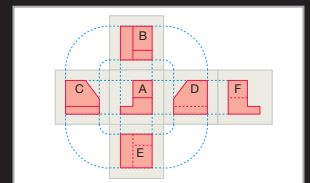
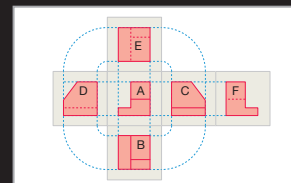


Vistas principales diédricas

ordenadas por los

Sistema europeo

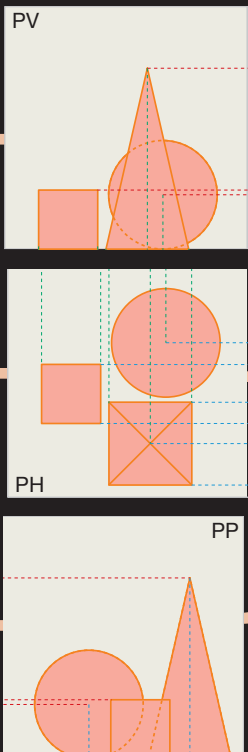
Sistema americano



que son

La diferencia entre ambos radica en la posición opuesta de las vistas que rodean al alzado.

El alzado debe mostrar la forma más característica del objeto. Deben seleccionarse las vistas que sean imprescindibles y las que tengan menos líneas discontinuas.



LOS CREADORES



GASPAR MONGE

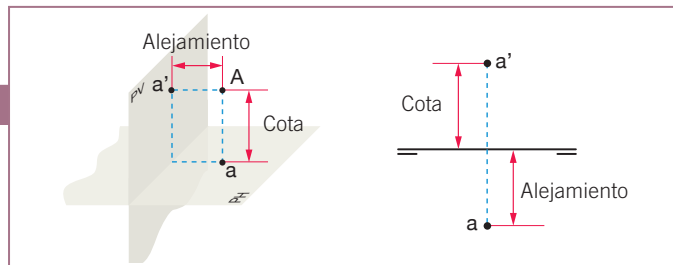
Ilustrado francés (1746-1818) que fue profesor de matemáticas y de física en tiempos de Napoleón, a quien acompañó en la campaña de Egipto.

En 1799 publicó la obra *Geometría descriptiva*. Se trataba de la creación de una ciencia nueva que recogía y ordenaba el conocimiento de los geómetras, técnicos y artistas de su época y anteriores.



En el contexto de la revolución industrial, en la que constantemente se inventaba maquinaria nueva, era necesario un sistema para representar, con dibujos, y sin ambigüedad, los objetos tridimensionales que se fabricaban industrialmente.

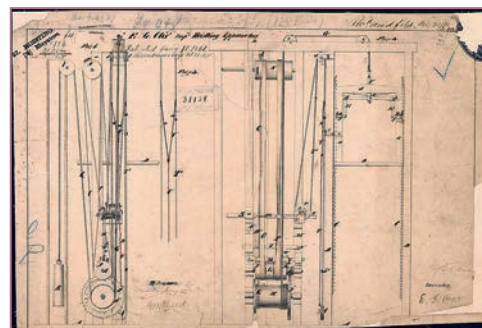
Monge basó su sistema en la proyección de los cuerpos simultáneamente



sobre dos planos de proyección, y definió procedimientos geométricos para operar relativamente simples, pero rigurosos.

La geometría descriptiva recibe así la categoría de ciencia.

La eficacia del sistema ideado por Monge consiguió que los países avanzados lo adoptaran enseguida. Desde entonces, el sistema diédrico, núcleo principal de la geometría descriptiva, es la herramienta fundamental de proyección.



Planos del ascensor inventado por E. G. Otis. 1852.

PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

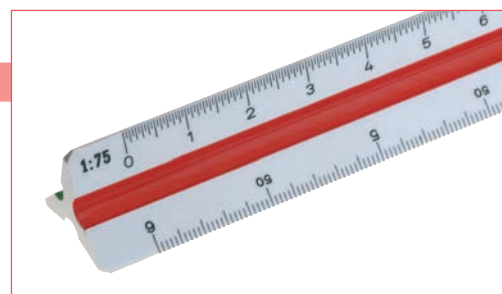
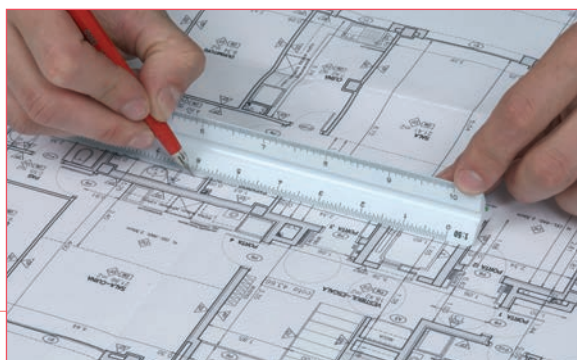


EL ESCALÍMETRO



Son pocas las actividades de diseño y proyección en las que se pueden representar con medidas reales los elementos que se tienen que construir o los que ya han sido contruidos que pretendemos dibujar. Se necesita una escala.

El escalímetro es similar a una regla, de metal o de plástico, y tiene una sección parecida a un triángulo. Cerca de las aristas de las caras tiene grabadas las graduaciones de seis escalas: dos a cada lado de cada arista.



Las escalas de reducción más normales en los escalímetros son: 1:100, 200, 250, 300, 400 y 500. La escala se identifica al principio.

Son dos sus aplicaciones básicas:

- Si mientras realizamos un dibujo utilizamos las medidas de una de las graduaciones, el resultado se traspa a aquella escala.
- Si medimos un dibujo realizado a escala con la graduación correspondiente, sabemos qué medida tiene en realidad.

EL QCAD



Los programas de CAD son herramientas de diseño 2D o 3D muy potentes. El más conocido es el AutoCAD, pero también existen otros similares, como el QCAD.

Son programas vectoriales, que quiere decir que cuando dibujamos, por ejemplo líneas, la información con la que trabaja el ordenador es relativa a su inicio, ángulo, dirección y longitud, a diferencia de los programas de retoque de imagen fotográfica, de mapas de bits, en los que el ordenador opera con la información de la posición y el color de cada píxel del documento.

En las interfaces de estos programas vectoriales existe una serie de barras de menú y de herramientas útiles para dibujar puntos, líneas, circunferencias, arcos, polígonos, acotaciones, etc.

Barra de presentación: con información sobre el nombre del programa y el archivo.

Área gráfica: muestra los dibujos. El cursor adopta la forma de dos líneas en cruz.

Barra de menús: situada en la parte superior, ofrece una serie de menús desplegables.

Barra de herramientas: con iconos de herramientas para abrir documentos, guardarlos, hacer o deshacer, etc.

Barra de herramientas de dibujo: sirve para las órdenes de dibujo, situadas en la parte izquierda de la pantalla. Existen las herramientas para dibujar puntos, líneas, arcos, circunferencias, polígonos, acotar, medir, agrupar, añadir texto, etc.

Cuadro de lista de capas: muestra las capas, sus propiedades y la información que contiene cada una.

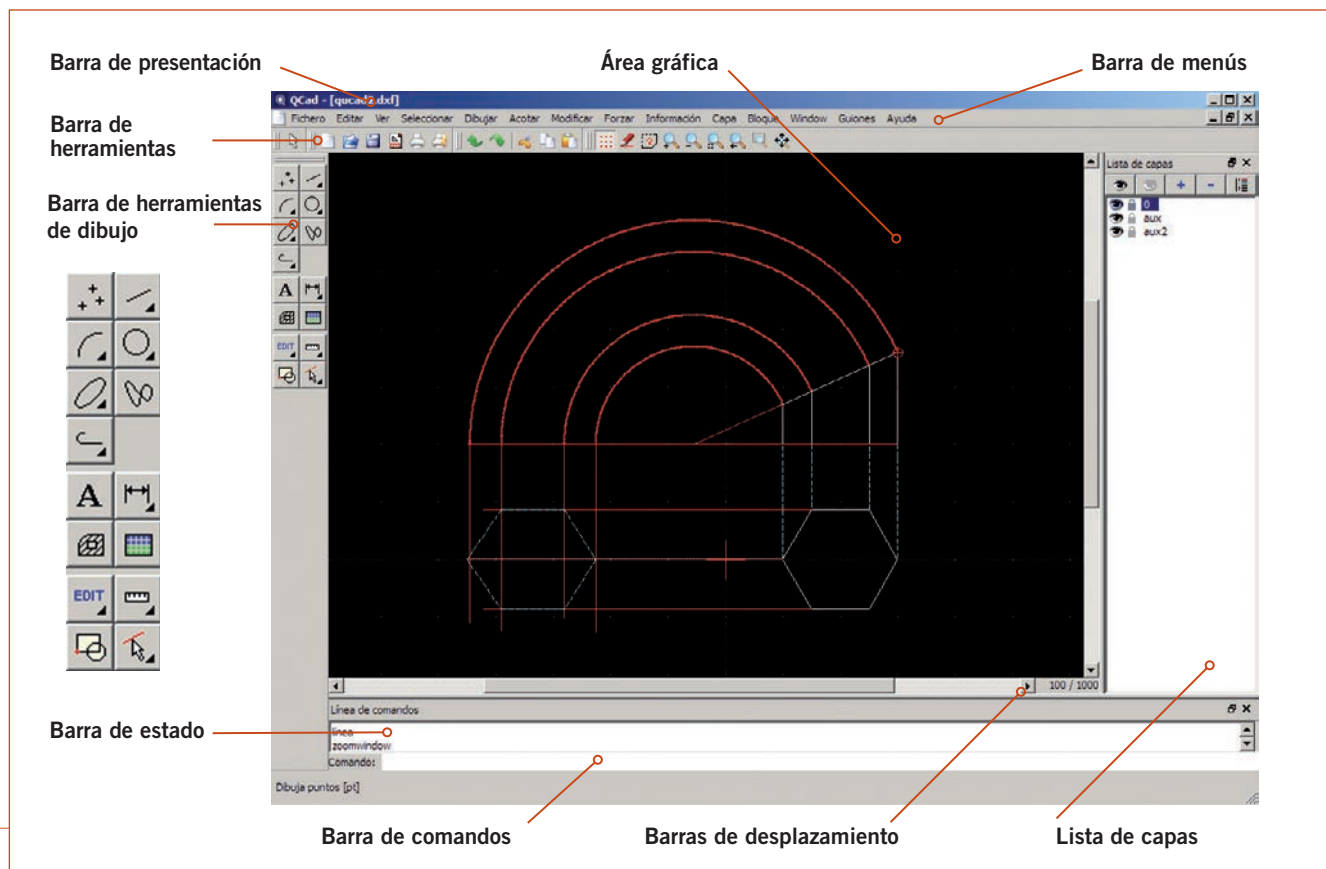
Barras de desplazamiento: están situadas en la parte lateral e inferior.

Barra de comandos: muestra información sobre la herramienta que estamos utilizando y los pasos que debemos seguir.

Barra de estado: muestra:

- las coordenadas, tanto absolutas como relativas,
- las acciones de los botones del ratón y
- el número de elementos seleccionados.

Estos programas permiten realizar dibujos con precisión en distintos sistemas de representación y son una herramienta imprescindible para muchos profesionales.



TEST

1. De las siguientes afirmaciones, ¿cuál es cierta?

- a) El sistema diédrico se basa en la proyección cilíndrica oblicua.
- b) El sistema diédrico se basa en la proyección cilíndrica ortogonal.
- c) El sistema diédrico se basa en la proyección cónica.

- a) Las vistas principales en sistema diédrico son alzado, planta y canto.
- b) Las vistas principales en sistema diédrico son alzado, planta y perfil.
- c) Las vistas principales en sistema diédrico son alzado y perfil.

- a) Los principales planos de proyección son el plano vertical, el horizontal y el de perfil.
- b) El alzado se proyecta sobre el plano horizontal y la planta sobre el vertical.
- c) El alzado se representa sobre el plano de perfil derecho.

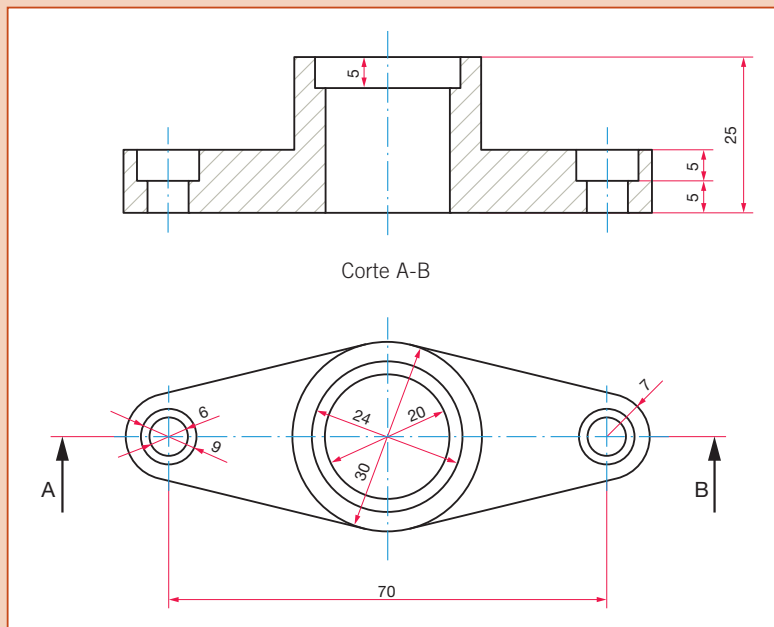
2. De las siguientes afirmaciones, ¿cuál es falsa?

- a) Hablamos de verdadera magnitud cuando una recta o plano se proyecta con su medida real.
- b) Cuando una arista o una cara se coloca paralela a un plano de proyección se proyecta en verdadera magnitud.
- c) Hablamos de verdadera magnitud cuando una recta o plano se proyecta en un plano de proyección.

- a) En el sistema europeo, el perfil derecho se representa a la izquierda del alzado.
- b) En el sistema americano, el perfil derecho se representa a la izquierda del alzado.
- c) En el sistema americano, el perfil derecho se representa a la derecha del alzado.

LECTURA DE IMAGEN

Resuelve las cuestiones que te planteamos sobre esta imagen aplicando los contenidos que has aprendido.



La imagen muestra una pieza seccionada por un plano vertical.

- a) ¿Qué indican las partes rayadas?
- b) ¿Qué indican las partes que son lisas en el alzado?
- c) Observando las acotaciones, di cuál es la anchura máxima de la figura.
- d) ¿Qué indican las letras A representadas en la planta?
- e) En esta figura solo representamos el alzado y la planta, y prescindimos de la imagen de perfil. ¿Por qué?
- f) ¿Cuál crees que ha sido el objetivo de representar esta figura cortada por un plano?

RECURSO TIC



Realiza esta actividad.