

4.0.1 CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES

Clasificación

Poliédricas

Regladas

Revolución

Cuádricas

Topográficas

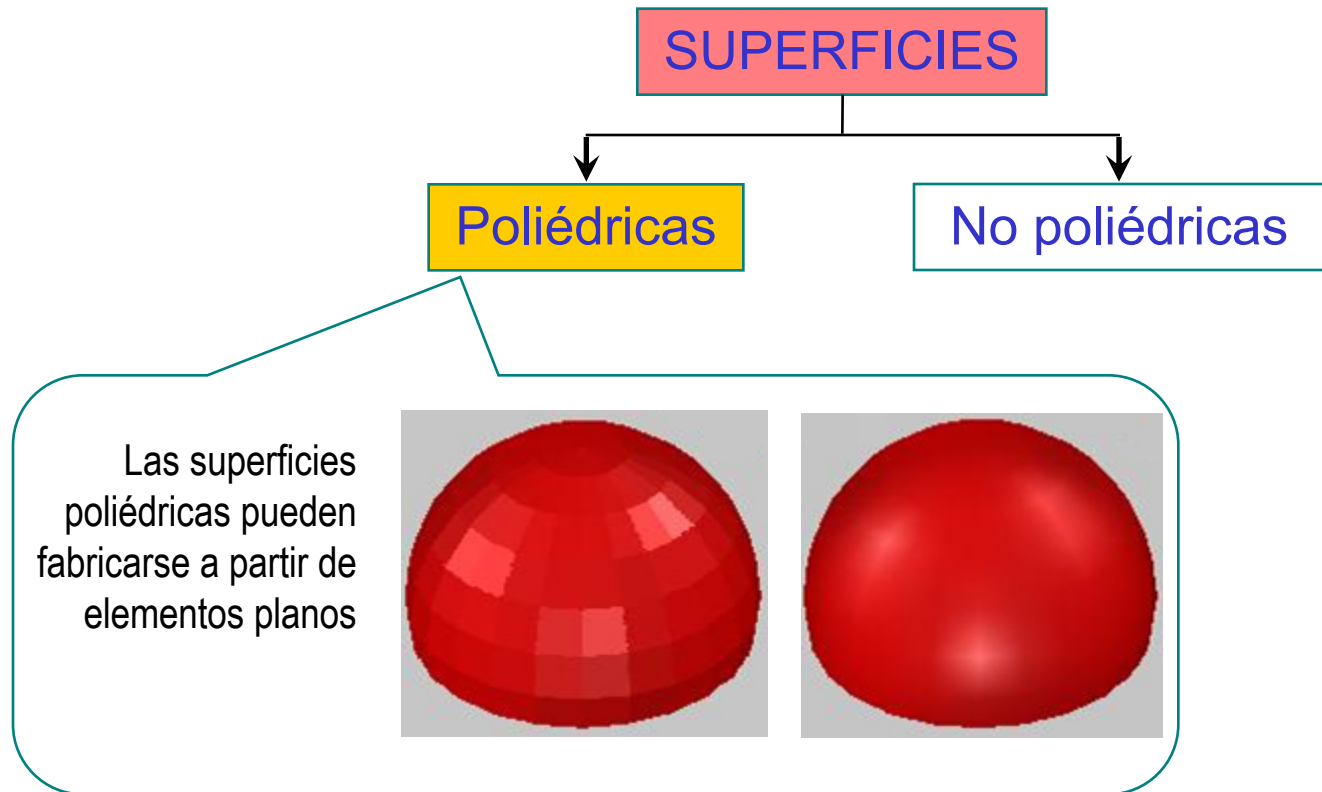
Es importante **clasificar** las superficies, porque conocer las propiedades de las superficies ayuda a elegir la superficie apropiada a cada problema de diseño



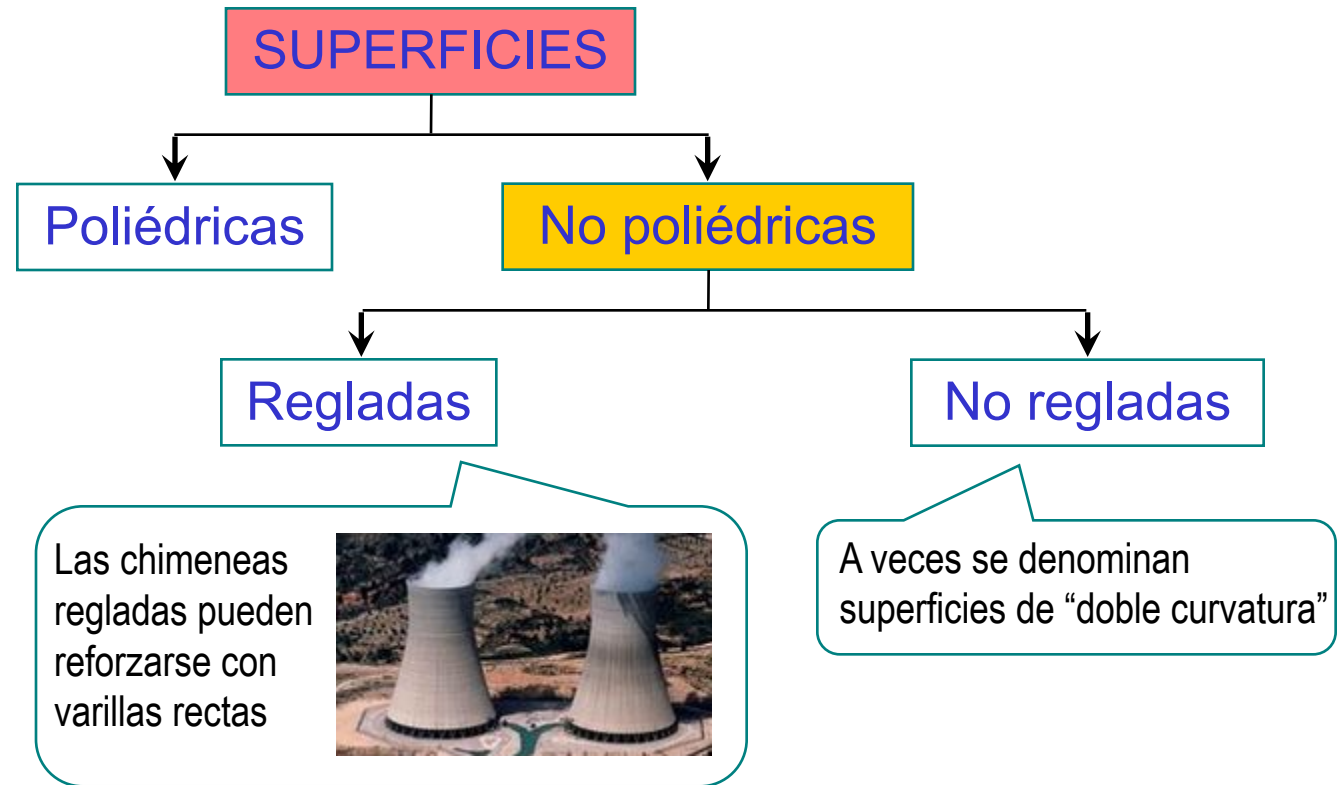
Por tanto, vamos a ver una clasificación basada en el comportamiento de las superficies, que destaca las peculiaridades de las distintas superficies

Las superficies más sencillas son las que se obtienen limitando el espacio mediante superficies planas que a su vez están limitadas por lados rectos

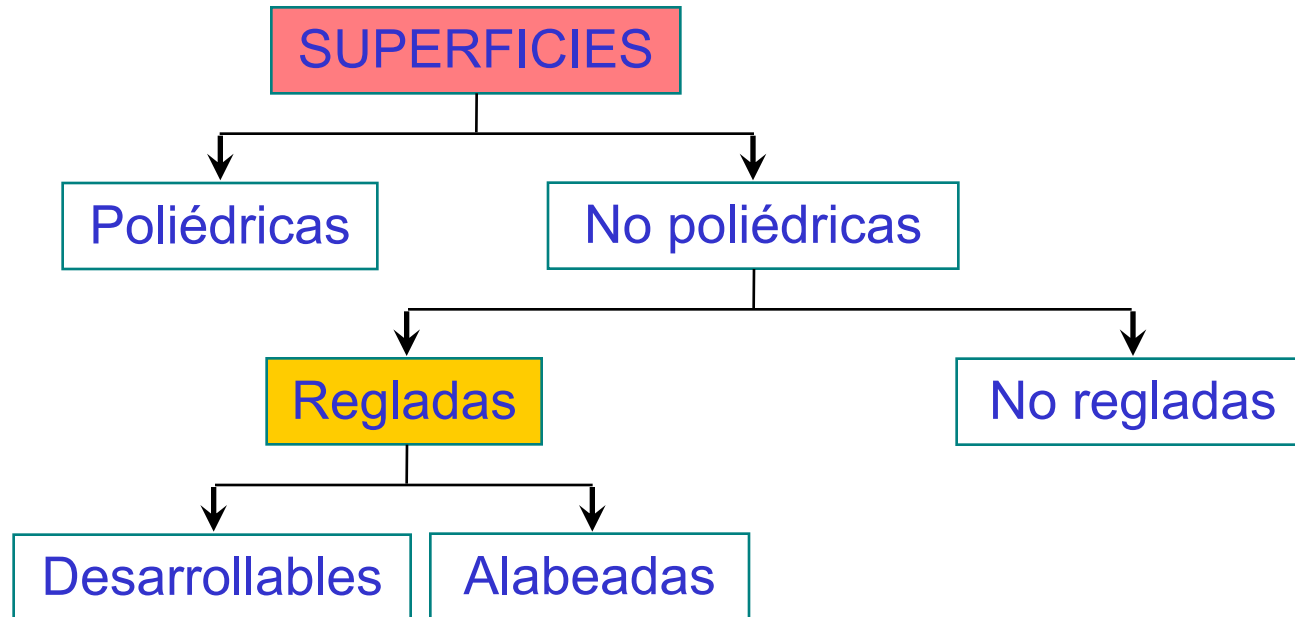
→ Se denominan superficies poliédricas



Algunas superficies no poliédricas pueden generarse por el movimiento de una recta, mientras que otras no:



Las superficies regladas pueden ser desarrollables o alabeadas:

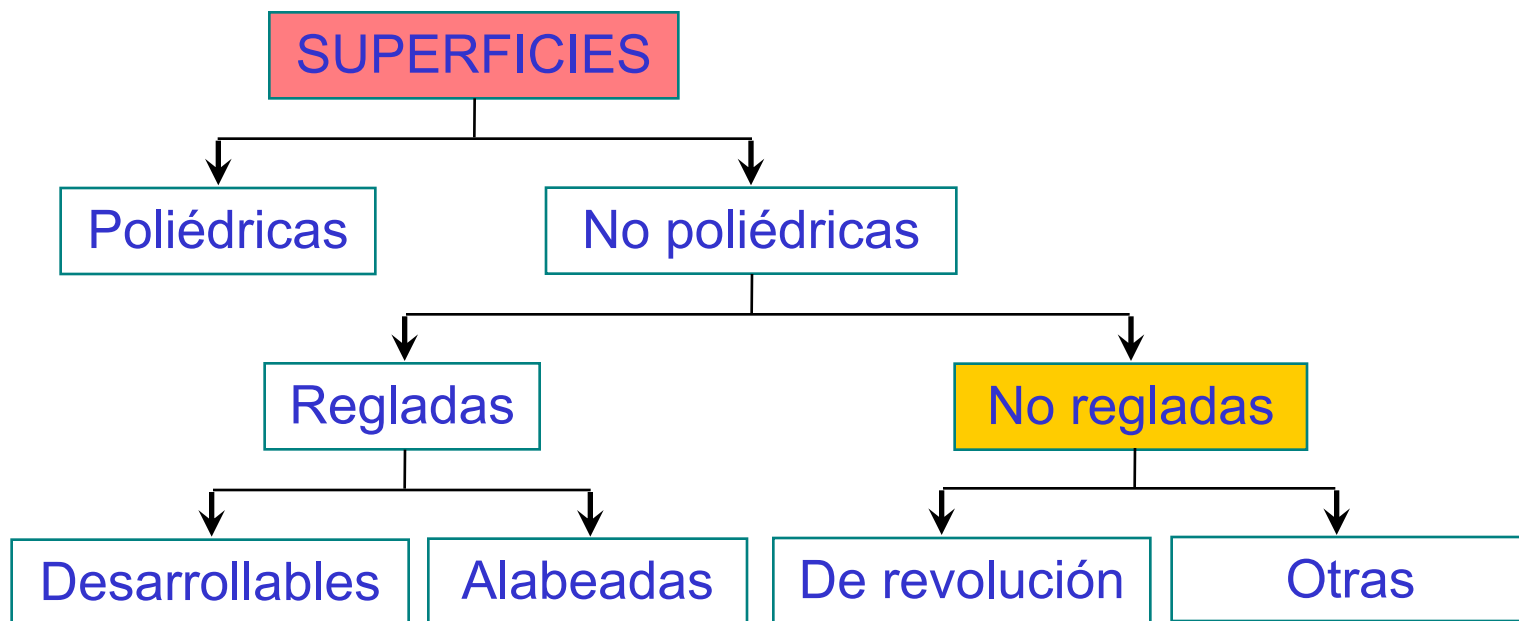


Son desarrollables cuando se pueden **desenrollar hasta superponerlas en un plano**, sin rasgarlas ni retorcerlas

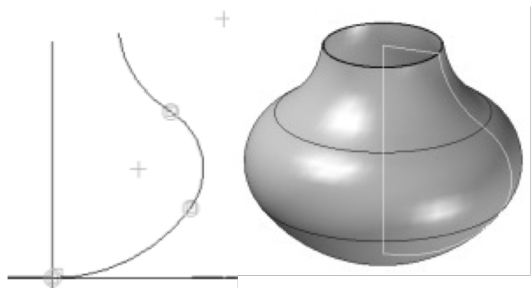
Por tanto, se pueden fabricar enrollando películas ó láminas planas y delgadas



Las superficies no regladas se clasifican dividiendo las que cumplen alguna ley de movimiento de la curva generatriz y las restantes:



En las superficies de revolución, la curva generatriz gira alrededor de un eje

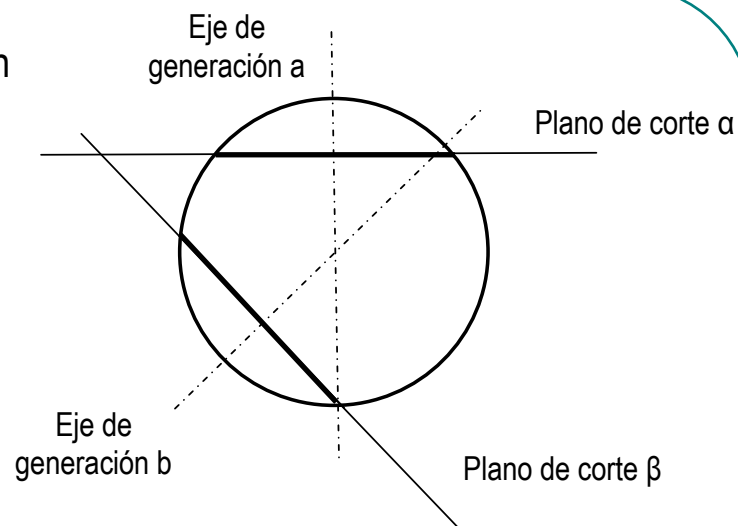


Las superficies de revolución tienen una propiedad geométrica importante:

se obtienen secciones circulares al cortarlas por planos perpendiculares al eje de revolución

En la esfera, cualquier sección plana es una circunferencia, porque cualquier diámetro es eje de revolución

Por ser una superficie de revolución generada a partir de una curva que también es de revolución

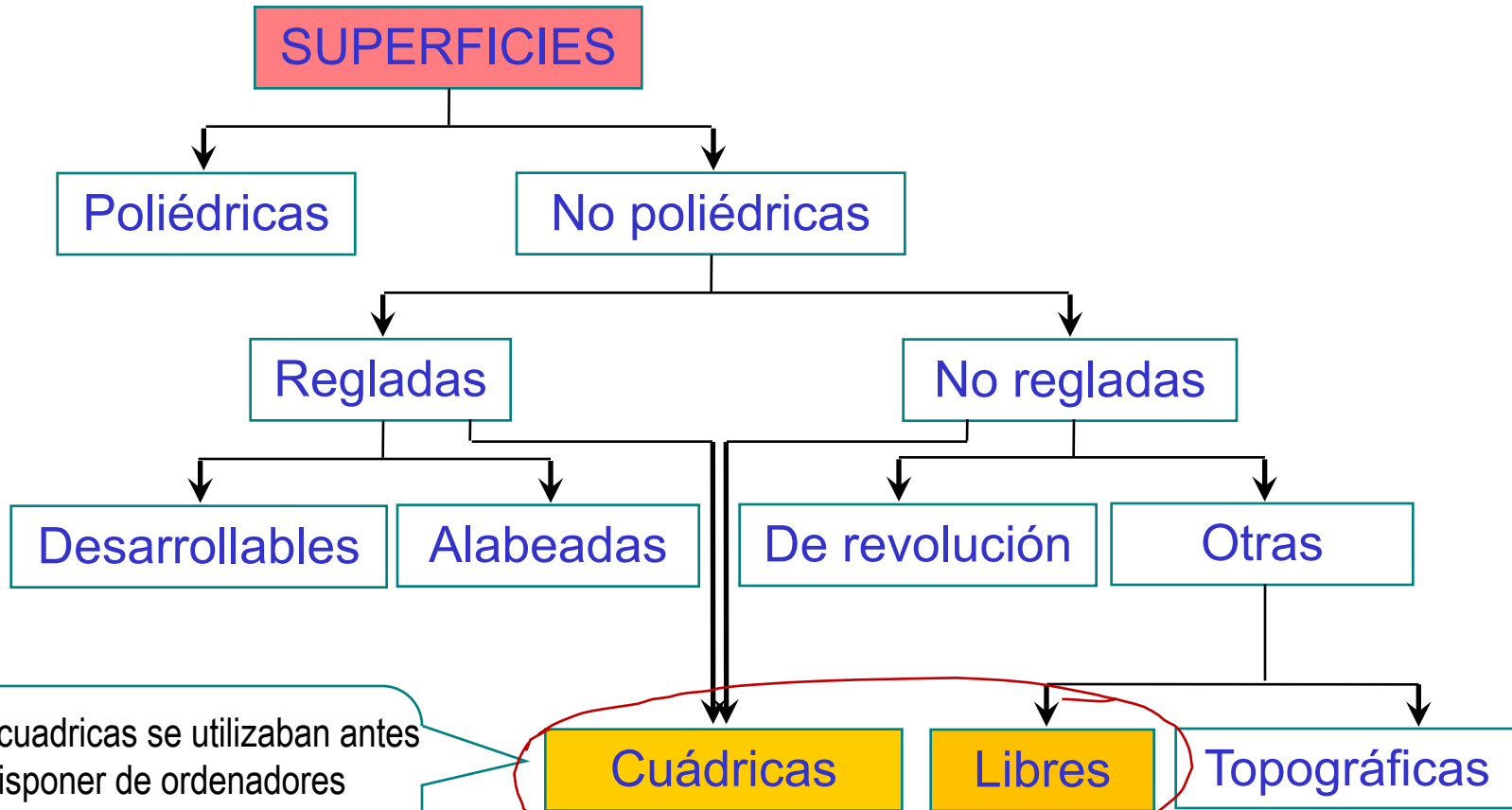


Las secciones que contienen al centro son circunferencias de radio igual a la esfera

Las demás secciones son circunferencias de diámetro igual a la cuerda que el plano seccionador le produce al contorno

Hay otras superficies que cumplen leyes matemáticas que las hacen útiles para resolver problemas de diseño

Clasificación
Poliédricas
Regladas
Revolución
Cuádricas
Topográficas



Las cuádricas se utilizaban antes de disponer de ordenadores
Las libres son posibles gracias a los ordenadores



No todas las superficies analíticas son útiles en diseño:

Muchas formulaciones matemáticas son tan complejas, que las superficies no tienen interés práctico



Otras son más asequibles, o resuelven problemas técnicos que no se pueden resolver de otra forma



¡Las **superficies cuádricas** son las más importantes!

Las **cuádricas** son aquellas superficies cuya representación cartesiana son **ecuaciones de segundo grado**:

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dxy + Exz + Fyz + Gx + Hy + Jz + K = 0$$

Se puede escribir en forma matricial:

$$\begin{bmatrix} 1 & x & y & z \end{bmatrix} \begin{pmatrix} a_{00} & a_{01} & a_{02} & a_{03} \\ a_{01} & a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{02} & a_{12} & a_{22} & a_{23} \\ a_{03} & a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix} = 0$$

Siendo:

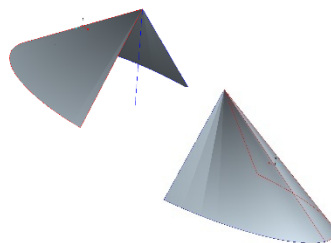
$$\begin{array}{llll} a_{00} = K & a_{01} = G/2 & a_{02} = H/2 & a_{03} = J/2 \\ & a_{11} = A & a_{12} = D/2 & a_{13} = E/2 \\ & & a_{22} = B & a_{23} = F/2 \\ & & & a_{33} = C \end{array}$$

Todas las superficies cuádricas con interés práctico en diseño tienen una formulación simple en coordenadas cartesianas:

$$\pm \frac{x^2}{a^2} \pm \frac{y^2}{b^2} \pm \frac{z^2}{c^2} \pm 1 = 0$$

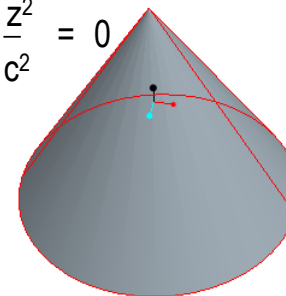
Por ejemplo, el cono elíptico:

$$+ \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$$



O el cono circular:

$$+ \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$$



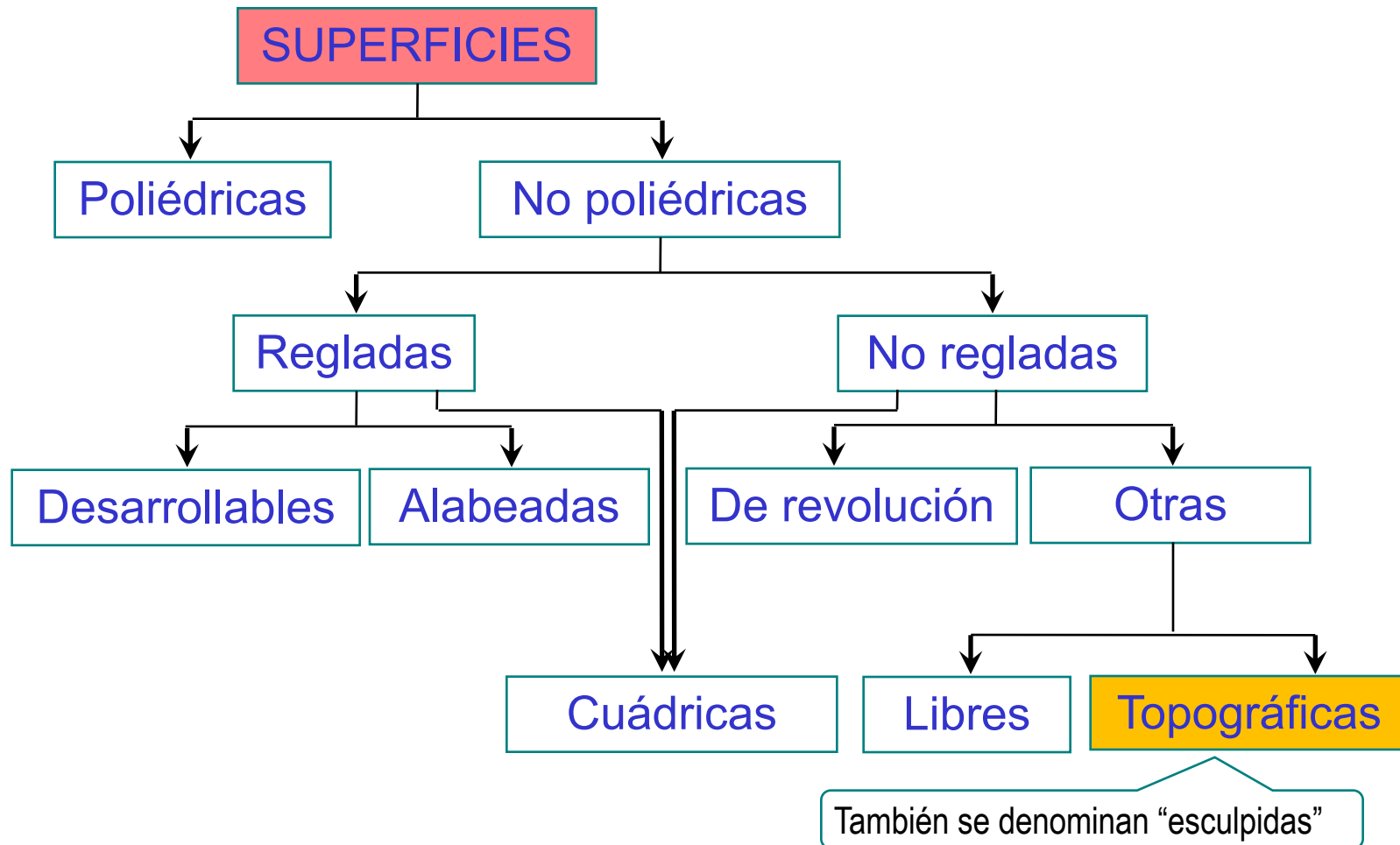
También se pueden representar paramétricamente

Por ejemplo, el cilindro recto de revolución, de eje paralelo al eje z, centro en (a,b,0) y altura h:

$$\begin{aligned}x &= r \cdot \cos u + a \\y &= r \cdot \sin u + b \\z &= v \\0 &\leq u \leq 2\pi \\0 &\leq v \leq h\end{aligned}$$

Clasificación
Poliédricas
Regladas
Revolución
Cuádricas
Topográficas

Por último, hay superficies que tienen interés práctico, pero presentan forma irregular



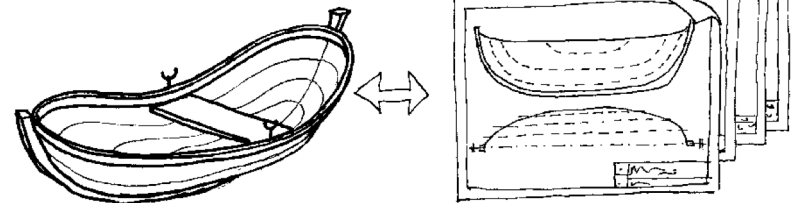
Las superficies **topográficas** o **esculpidas** tienen dos características que las diferencian del resto:

- ✗ no tienen tratamiento matemático exacto
- ✗ no se pueden representar mediante un conjunto reducido de elementos definitorios

Se representan aproximándolas mediante un conjunto grande de curvas o superficies

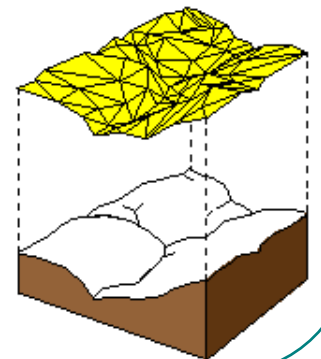
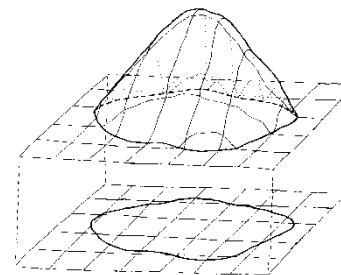
- ✓ En muchas aplicaciones se utilizan **isocurvas**

Son curvas que unen todos los puntos de la superficie que comparten una propiedad (igual cota, igual calado, etc.)

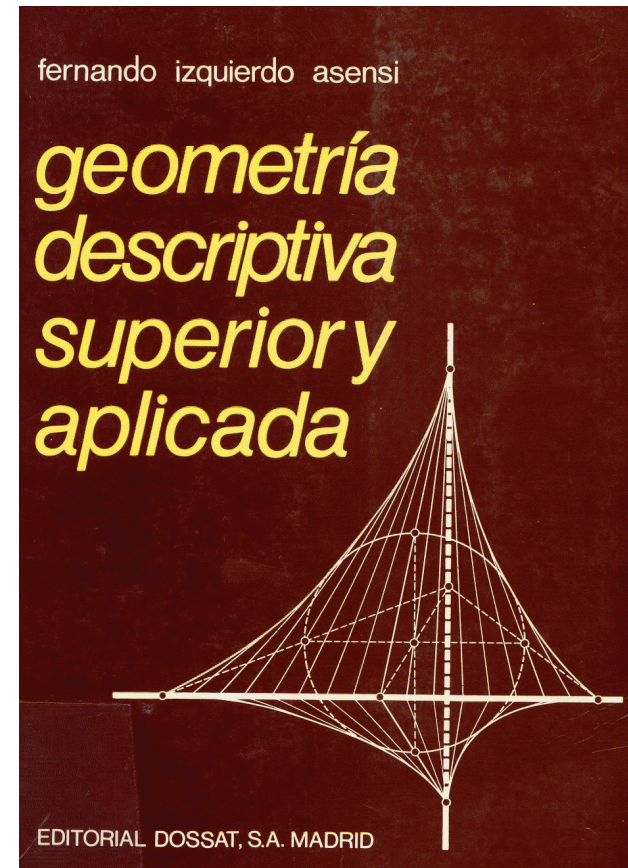
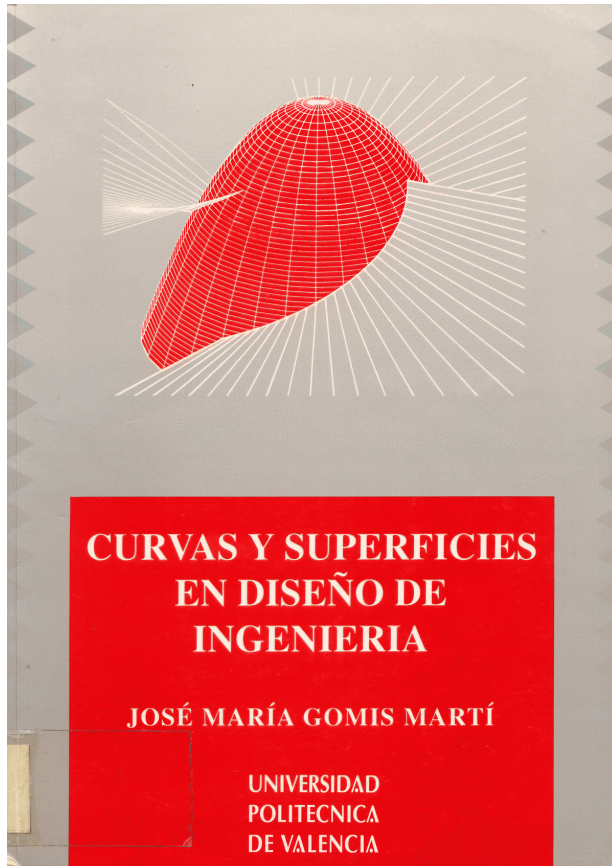


- ✓ Las **mallas poligonales** también se utilizan

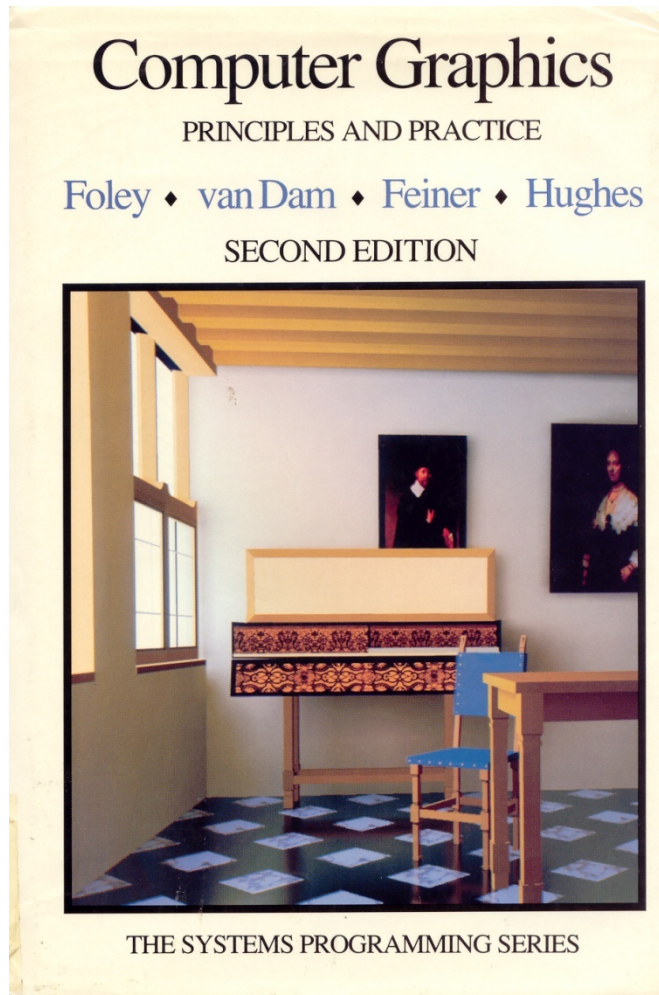
Son rejillas de curvas que se superponen a la superficie y adoptan su forma



Para repasar



Capítulo 11: Representing curves and surfaces



Capítulo 9: Representación de curvas y superficies



Para estudiar la
aplicación
práctica

