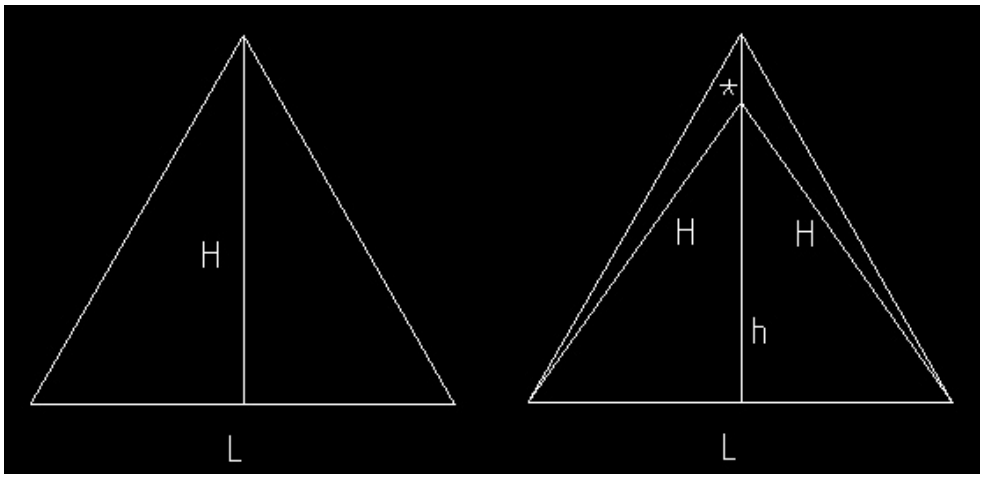
CAPRICHOS ingenieros
Jesús de la Peña Hernández

VARIACIONES
sobre un tema de triángulo equilátero.

A la izquierda de la Fig. 1 tenemos un triángulo equilátero de lado L y altura H (grande). A la derecha hay otro (pequeño) superpuesto a él que es isósceles, de base L y lados iguales = H.

Fig. 1



Tendremos:
$H = L\sqrt{3} / 2$
$h = \sqrt{(H^2 - (L^2 / 4))} = L\sqrt{2} / 2$
$* = H - h = L(\sqrt{3} - \sqrt{2}) / 2$

Hacemos L = 45 mm equivalentes a 340 UP (unidades de pantalla en mi CAD). REDONDEO AL mm.
1 mm ..... 7,5 UP
0,1323 mm ..... 1 UP

$H = 45\sqrt{3} / 2 = 39$ mm ..... 294 UP
$h = 45\sqrt{2} / 2 = 32$ mm ..... 240 UP
$* = 45(\sqrt{3} - \sqrt{2}) / 2 = 7$ mm ..... 54 UP

La Fig. 2 representa el desarrollo de la mitad de un tetraedro de lado L. Después de producir los pliegues indicados por las líneas discontinuas y unir las dos nuevas aristas alzadas de longitud L / 2, resulta la Fig. 3 que, con otras 11 iguales a ella, producen la Fig. 5 cuya planta es la Fig. 6. Después sólo hay que añadir el cilindro central cuya altura es el eje de la figura.

La altura del triángulo que se ve en la Fig. 2 sirve para colocar adecuadamente un medio-tetraedro (un gajo, según la Fig.3) al lado de su adyacente para lograr la Fig. 5.

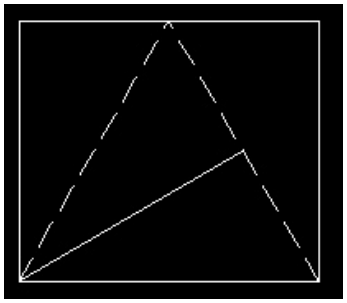
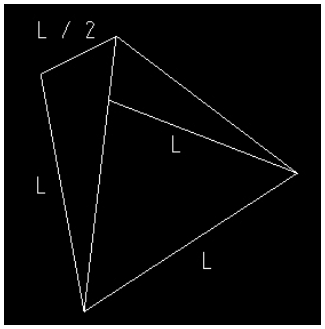


Fig. 2

Fig. 3



Si adosamos 4 gajos como el de la Fig. 3 obtenemos la Fig.4 que me recuerda a la ópera de Sidney más que al auditorio de Sta. Cruz de Tenerife de Santiago Calatrava. En ella se puede apreciar su exterior iluminado y su interior a oscuras. Los tres resaltes en < de la crestería pueden aprovecharse como huecos para entrada de la luz natural.

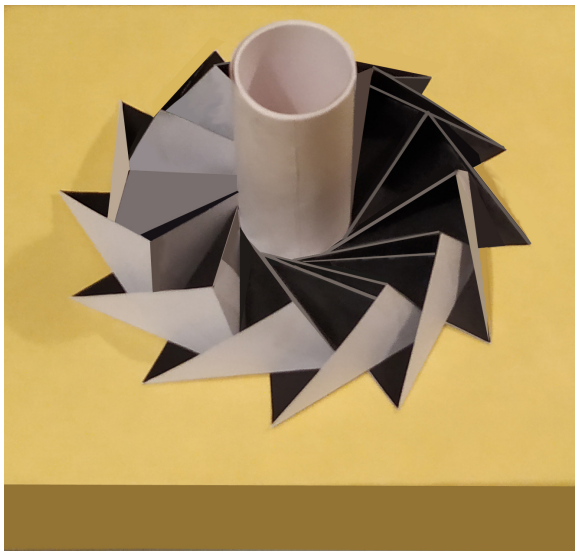


Fig. 5

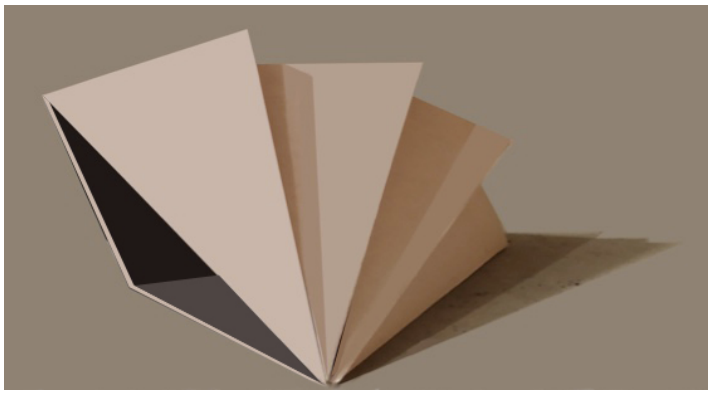


Fig. 4

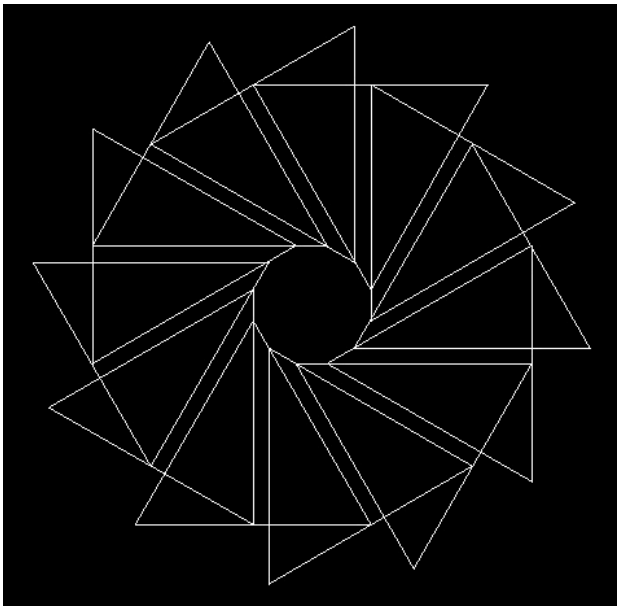


Fig. 6

……

Como se ha dicho antes, la Fig. 3 es la mitad de un tetraedro con el aspecto de un gajo sin la cara opuesta a la LLL, que nos va a permitir utilizarlos ahora para una nueva variación. L es el lado del triángulo equilátero de partida según la Fig. 1. En la Fig. 7 se han previsto n = 12 gajos para cerrar la circunferencia de radio H (tener en cuenta que las escalas de las Figs. 7 y 8 son diferentes). En dicha Fig. 7 vemos:

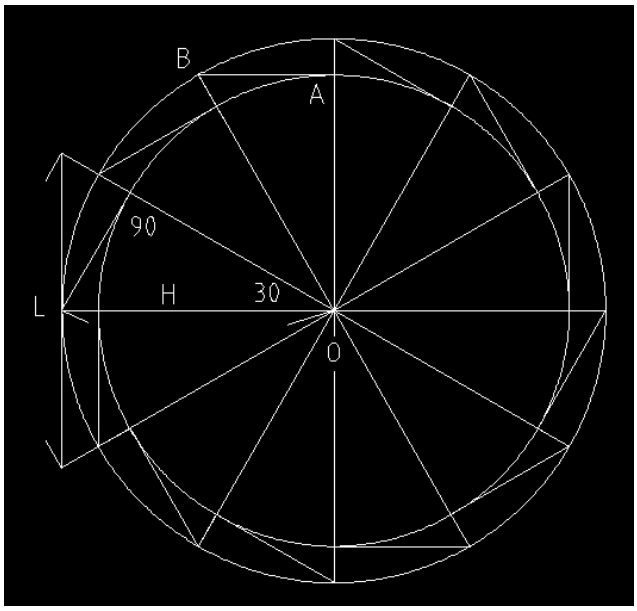


Fig. 7

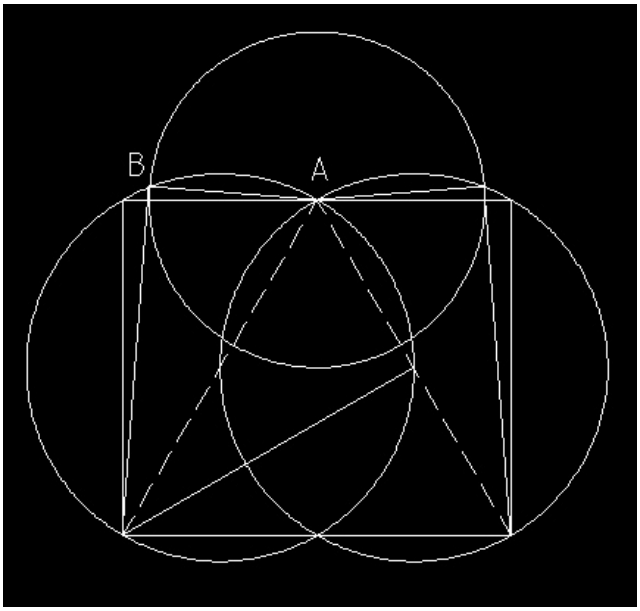


Fig. 8

<AOB = 360 / 12 = 30
OB = H = L √3 / 2
AB = H sen30 = H / 2 = L √3 / 4
AO = H cos 30 = H √3 / 2 = (3 / 4) L

En la Fig. 8 están superpuestos los desarrollos de dos gajos distintos: el de la mitad de un tetraedro que empleamos antes, que es un rectángulo de lados L, H; el que ahora necesitamos sigue teniendo de base al triángulo LLL, pero requiere una nueva forma de los triángulos rectángulos laterales a plegar en valle.

El cateto pequeño será AB que ya hemos calculado antes; con él como radio se traza la circunferencia de centro A; en ella ha de estar el vértice B. Se hallará en la intersección con la circunferencia de diámetro L a fin de que el vértice B forme un ángulo recto.

De la Fig. 8 se extrae la 9 para mostrar el desarrollo del nuevo gajo. La Fig. 10 muestra los 12 gajos adosados circularmente alrededor de su eje.

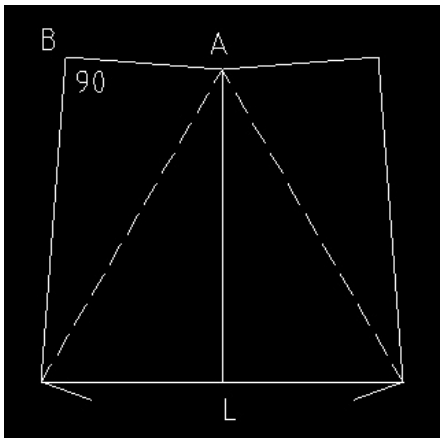


Fig. 9

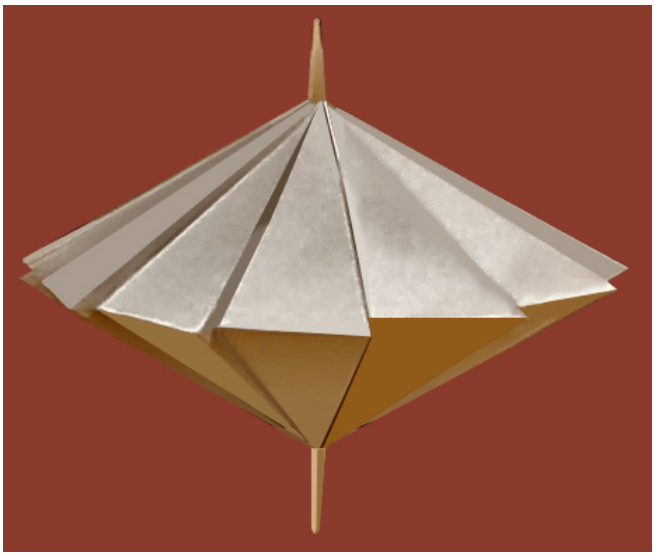


Fig. 10

……

Veamos ahora cómo resolver una figura de 9 gajos sin crestería. En la Fig. 11 se ha trazado la circunferencia de radio H con las dos cuerdas que determinan los ángulos centrales de 40º = 360 / 9.

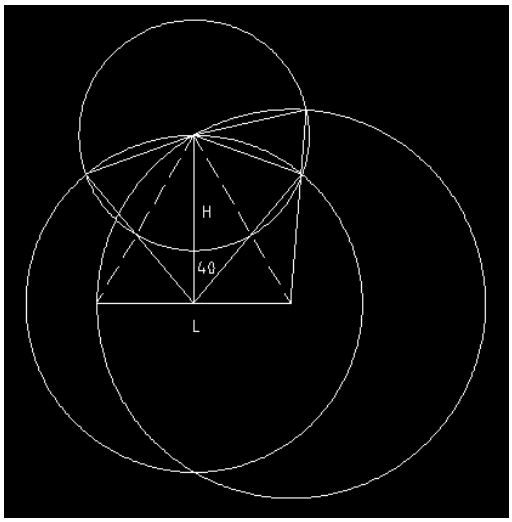


Fig. 11

La longitud de esa cuerda será la de la arista alzada del gajo. Su posición vendrá determinada por la intersección de la circunferencia con centro en el vértice superior del triángulo equilátero y radio igual a la longitud de la cuerda, y de la circunferencia de radio L que se muestra. Así se tiene un triángulo isósceles de lados = L que, con la cuerda, forman una cara elevada del gajo; la otra es su simétrica respecto de H. La Fig. 12 es la extracción hecha a la 11 para determinar el desarrollo completo del gajo. La Fig. 13 es el conjunto terminado.

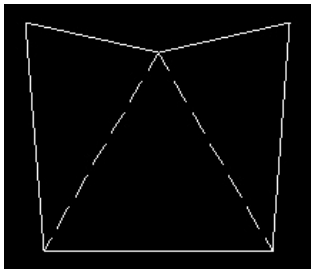


Fig. 12

Fig. 13