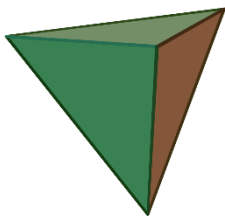


INTRODUCCIÓN

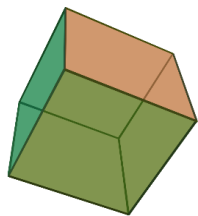
La geometría es el soporte de la forma de los objetos de diseño. Infinidad de objetos se conciben a partir de estructuras geométricas en el plano y en el espacio, tales como los polígonos y los poliedros. En este práctico se trabajará con una familia de poliedros denominada Sólidos de Johnson. Presentamos la definición de poliedro y la diferencia entre los sólidos Platónicos, Arquimedianos y de Johnson.

Un **poliedro** es un cuerpo geométrico conformado por caras planas que encierran un volumen finito. La palabra poliedro viene del griego clásico πολυέδρον (polyedron), de la raíz πολύς (polys), «muchas» y de ἔδρα (hedra), «base», «asiento», «cara». Dentro de la clasificación de los poliedros podemos reconocer:

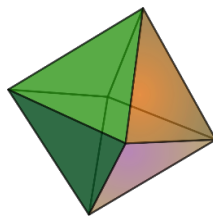
Los **poliedros regulares** o **Sólidos Platónicos** son cuerpos geométricos en los que sus caras son todas polígonos regulares iguales, y todos sus ángulos diedros y poliedros son también iguales. Son cinco: tetraedro, cubo o hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro.



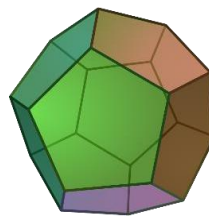
Tetraedro



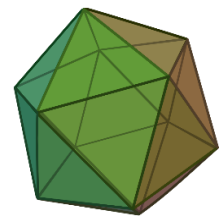
Hexaedro



Octaedro

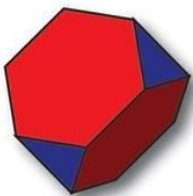


Dodecaedro



Icosaedro

Los **Sólidos de Arquímedes**, también llamados poliedros semiregulares, son un grupo de poliedros convexos cuyas caras son polígonos regulares de dos o más tipos. Sus vértices son uniformes, es decir, confluyen el mismo número de polígonos y los mismos polígonos en todos ellos. Los sólidos arquimedianos son trece, de ellos, siete sólidos se pueden obtener truncando sólidos platónicos. Algunos ejemplos de sólidos arquimedianos son:



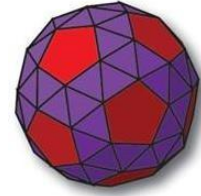
Tetraedro truncado



Cuboctaedro

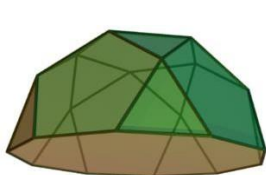


Rombicuboctaedro

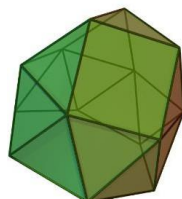


Dodecaedro romo

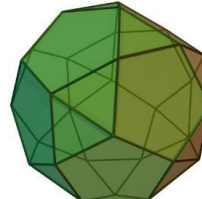
Los **Sólidos de Johnson** son poliedros estrictamente convexos cuyas caras son polígonos regulares. No se requiere que todas las caras sean un mismo polígono, ni que polígonos del mismo tipo se unan por los vértices, ni que sus vértices sean uniformes. Existen 92 poliedros que pertenecen a esta familia. Algunos ejemplos de sólidos de Johnson son:



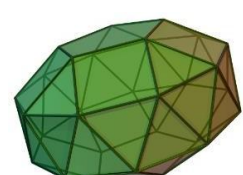
Rotunda pentagonal



Cúpula triangular
giroelongada



Icosidodecaedro girado



Bicúpula pentagonal
giroelongada

Ejemplos de objetos diseñados a partir de poliedros: especiero, portalápices, macetas, luminarias.



OBJETIVOS

- Transferir los conocimientos teóricos sobre poliedros a través de la identificación y reproducción de su estructura geométrica y el cálculo matemático de sus elementos.
- Abordar el pasaje de la bidimensión a la tridimensión a partir de estructuras geométricas determinadas.
- Operar (construir y calcular) sobre la configuración geométrica de los poliedros a partir del uso de un software matemático en particular (Geogebra).
- Identificar posibles usos de escala háptica asociados a los poliedros.

ACTIVIDAD

- La actividad se llevará a cabo en grupos de dos estudiantes.
- Cada grupo trabajará sobre un Sólido de Johnson según la terminación del DNI del integrante del grupo que tenga menor DNI.
DNI terminados en 0, 1, 2, 3 y 4: **Tetraedro Truncado Aumentado (J65)**
DNI terminados en 5, 6, 7, 8 y 9: **Bilunabirrotunda (J91)**
- Una vez asignado el poliedro se procederá a:

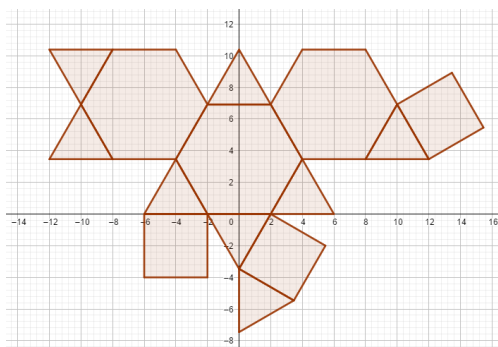
PARTE 1

- Ingresar al enlace Poly 1.10 disponible en el aula virtual de la Cátedra, en la pestaña TRABAJO PRÁCTICO POLIEDROS. Descargar la aplicación Poly 1.10 en la computadora personal (no admite uso desde los celulares, solo desde una PC). En Poly 1.10, dentro de la categoría Sólidos de Johnson, buscar y visualizar el poliedro asignado tanto a nivel de la plantilla desplegada (dos dimensiones) como a nivel volumétrico (tres dimensiones).
- Imaginar y definir una función (por ejemplo: luminaria, lapicero, maceta, especiero, packaging...) que pueda asociarse al poliedro asignado. Explorar distintas posiciones y sustraer una o más caras según la función dada. Se trabajará sobre la escala háptica, es decir, objetos que se pueden tomar con las manos.
- Asignar medida (en cm) a una de las aristas del poliedro para proceder a su construcción en escala 1:1. La medida de la arista estará en función del objeto imaginado. Se solicita que mida un valor entero entre 3 y 12 cm. Por ejemplo, arista=3 cm, arista =4cm...arista = 10 cm, etc.
- Descargar la plantilla bidimensional de Poly 1.10 y escalarla en función de la medida asignada en el punto anterior.
- Construir el objeto en material rígido de manera que pueda plegarse la plantilla y pegarse las solapas. Pueden utilizarse distintos materiales, explorándose texturas, colores, opacidades y transparencias según el destino imaginado.¹
- Realizar un collage o fotomontaje del objeto en uso.

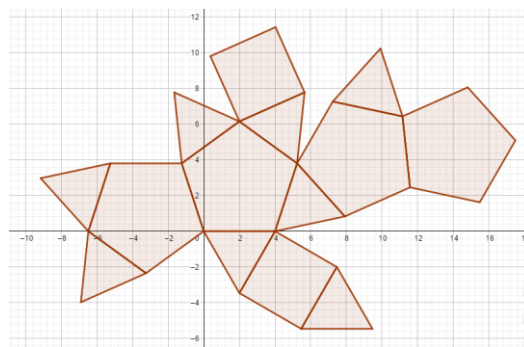
¹ A la hora de seleccionar materiales para tus proyectos de diseño industrial en general y para este TP en particular recuerda adoptar prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental. Por ejemplo, considera reutilizar materiales siempre que sea posible, utilizar materiales reciclados o tener en cuenta el ciclo de vida de los mismos.

PARTE 2

- g) Dibujar la plantilla bidimensional del poliedro asignado en GEOGEBRA respetando el valor de arista dado. La ubicación de la plantilla en el plano cartesiano es libre. A continuación, se ejemplifica la ubicación de las plantillas de los dos poliedros a partir de la definición de la posición de uno de los polígonos respecto del origen del sistema. En el caso del Tetraedro truncado aumentado: el punto medio de uno de los lados de uno de los hexágonos coincide con el origen. En el caso de la Bilunabirrotunda: el vértice de uno de los pentágonos coincide con el origen del sistema.

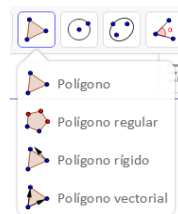


Ejemplo de dibujo en GeoGebra de TETRAEDRO TRUNCADO AUMENTADO con arista igual a 4 cm



Ejemplo de dibujo en GeoGebra de BILUNABIRROTUNDA con arista igual a 4 cm

Para dibujar los polígonos regulares en geogebra utilizar la función "Polígono regular" que se despliega de una de las ventanas gráficas, tal como se indica en el gráfico que se adjunta. El polígono se dibujará hacia arriba o hacia abajo en función del orden en que se seleccionen los extremos del segmento del lado del mismo (derecha-izquierda: hacia abajo e izquierda-derecha: hacia arriba).



- h) Utilizando las funciones del Geogebra, determinar, para cada uno de los polígonos que conforman el poliedro, el valor de los siguientes elementos: ángulo central, ángulo interior, apotema, radio, perímetro, superficie. También determinar superficie total. Armar un cuadro como el que se presenta a continuación:

TETRAEDRO TRUNCADO AUMENTADO (J65) Arista = x cm	Triángulo	Cuadrado	Hexágono
Ángulo central			
Ángulo interior			
Apotema			
Radio			
Perímetro			
Superficie			
Superficie total			

BILUNABIRROTUNDA (J91) Arista = x cm	Triángulo	Cuadrado	Pentágono
Ángulo central			
Ángulo interior			
Apotema			
Radio			
Perímetro			
Superficie			
Superficie total			

- i) Reducir un 20 % el valor de la arista del poliedro asignado y calcular el valor de apotema, radio, perímetro, superficie de cada polígono y superficie total. Luego responder si la reducción del valor de la arista es directamente proporcional a la reducción de la superficie total. Armar un cuadro como el que se presenta a continuación:

TETRAEDRO TRUNCADO AUMENTADO (J65) Arista = x cm	Triángulo	Cuadrado	Hexágono
Apotema			
Radio			
Perímetro			
Superficie			
Superficie total			

BILUNABIRROTUNDA (J91) Arista = x cm	Triángulo	Cuadrado	Pentágono
Apotema			
Radio			
Perímetro			
Superficie			
Superficie total			

PARTE 3 Poliedros e Inteligencia Artificial

- j) Con asistencia de IA (Inteligencia Artificial) generar una imagen del objeto por ustedes elegido. Se propone el uso de la asistencia de la IA que se encuentra en el WhatsApp ya que se trata de un recurso abierto. También puede usarse otra aplicación indicando su nombre (por ejemplo, ChatGPT). Para ello, introducir el nombre del poliedro asignado (Tetraedro truncado aumentado o bilubirrotunda) y dar la instrucción (Prompt)² para que la IA genere un objeto a partir de esa forma.

Ejemplo de Prompt a utilizar: "Imagina el sólido de Jhonson (aquí indique el sólido asignado) y genera un (aquí indique el objeto propuesto)". Luego, en función de la imagen generada, se puede ir ajustando el prompt de acuerdo a las propias expectativas.

IMPORTANTE: Esta imagen solo se toma de referencia no reemplaza el diseño de la PARTE 1 del trabajo.

PRESENTACIÓN

Se hará una doble presentación en formato A3: versión impresa para entregar al docente y versión PDF o JPEG para subir al Classroom por comisión. La presentación deberá desarrollarse en dos hojas A3.

La diagramación de las dos hojas será libre y debe incluir la siguiente información:

- Rótulo indicado por la Cátedra, disponible en Moodle en la pestaña del trabajo práctico.
- Captura de plantilla bidimensional del poliedro trabajado (Poly 1.10).
- Captura de poliedro tridimensional (Poly 1.10).
- Captura de pantalla de plantilla de poliedro graficado en Geogebra según se indica en punto g) de la guía.
- Tabla completa según se indica en punto h) de la guía.
- Tabla completa según se indica en punto i) de la guía, con los cálculos y conclusión.
- Imagen solicitada en punto f) de la guía.
- Imagen Generada con IA según se indica en punto j) de la guía, mencionando la herramienta de IA utilizada.

Fecha de inicio del trabajo práctico: 31 de julio.

Fecha de consulta: 7 de agosto.

Fecha de entrega y exposición en clase: 14 de agosto.

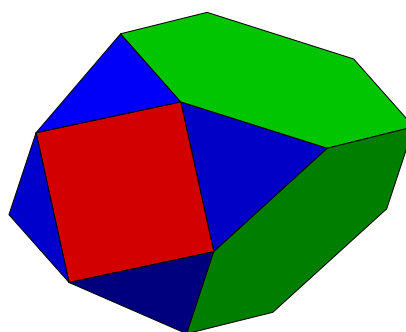
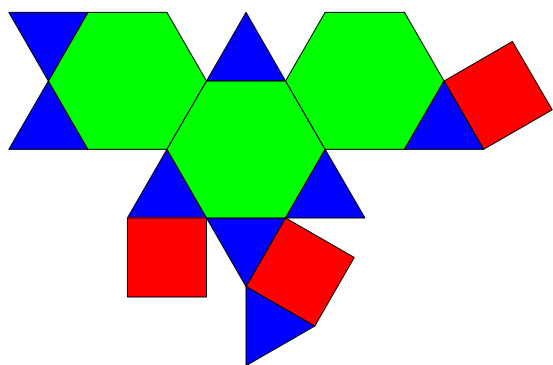
² Un "prompt" en inteligencia artificial (IA) es una instrucción o señal que se le proporciona a un sistema de IA para que pueda generar una respuesta o resultado específico. Es como una "pista" o "solicitud" que ayuda a la IA a entender lo que se le está pidiendo y a dirigir su proceso de generación.

VALORACIÓN

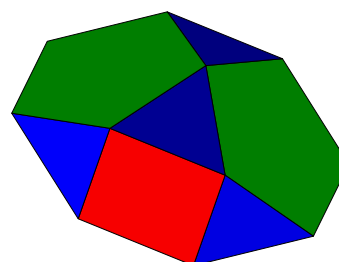
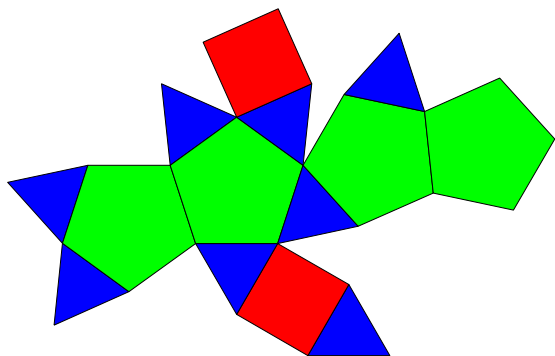
Se tendrán en cuenta la resolución, la rigurosidad del cálculo y las operaciones, además de la transposición de los conceptos matemáticos abordados por la Cátedra durante el presente cursado 2025. Es condición aprobar este TP para regularizar o promocionar la materia.

SÓLIDOS DE JOHNSON A TRABAJAR SEGÚN TERMINACIÓN DE DNI

TETRAEDRO TRUNCADO AUMENTADO (J65)



BILUNABIRROTUNDA (J91)



ANEXO

¡Tu trabajo tiene la oportunidad de ser exhibido!

Nos complace anunciar que dos trabajos destacados por comisión serán seleccionados para formar parte de la exposición "Poliedros en acción" que se realizará en la FAUD en el mes de agosto. Esta muestra busca visibilizar el talento y el esfuerzo de nuestros estudiantes.

Los criterios de selección se centrarán exclusivamente en el **cumplimiento de todos los requisitos establecidos en el presente Trabajo Práctico**. Se elegirá un trabajo por designación docente y otro por votación de los estudiantes de cada comisión, fomentando la participación y el reconocimiento entre pares.

Los alumnos cuyos trabajos sean seleccionados deberán comprometerse a disponer de sus objetos para la exposición en las fechas indicadas.

Por último, se confeccionarán y entregarán certificados de participación a estudiantes que expongan sus trabajos, por lo que será muy importante adjuntar el PDF con los datos de cada estudiante partícipe, indicando nombre completo y DNI.