



Uleam

UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Guía de
estudio

Dibujo Técnico

Dirección de Bienestar, Admisión y Nivelación Universitaria

2024

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ



GUÍA DE ESTUDIO

Dibujo Técnico

Lic. Victor Geovanny Zambrano Cedeño

Lic. Cinthia Lourdes Barcia Montalván

Ing. Anthony Fernando Navarrete García

Ing. Milena Nikol Zambrano Cedeño

Ing. Rubén Antonio Zamora Cusme

Ing. Laysy Valeria Vélez Mendoza

Ing. Jonathan Jacinto Cedeño Macías

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Ciudadela universitaria vía circunvalación (Manta)
www.ulead.edu.ec

Dr. Marcos Zambrano Zambrano, PhD.

Rector

Dr. Pedro Quijije Anchundia, PhD.

Vicerrector Académico

Dra. Jackeline Terranova Ruiz, PhD.

Vicerrectora de Investigación, Vinculación y Postgrado

Lic. Víctor Geovanny Zambrano Cedeño, Mg

Dirección de Bienestar, Admisión y Nivelación Universitaria

Guía de estudio

Dibujo Técnico

Lic. Víctor Geovanny Zambrano Cedeño

Lic. Cinthia Lourdes Barcia Montalván

Ing. Anthony Fernando Navarrete García

Ing. Milena Nikol Zambrano Cedeño

Ing. Rubén Antonio Zamora Cusme

Ing. Laysy Valeria Vélez Mendoza

Ing. Jonathan Jacinto Cedeño Macías

ISBN: 978-9942-681-22-5

Edición: Primera. Diciembre de 2024. Publicación digital

Prohibida su venta

Trabajo de edición y revisión de texto: Mg. Alexis Cuzme Espinales

Diseño de portada: Mg. José Márquez Rodríguez

Una producción de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, registrada en la Cámara Ecuatoriana del Libro.

Sitio Web: uleam.edu.ec

Teléfonos: 2 623 026 Ext. 255

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
RESULTADOS DE APRENDIZAJE.....	7
UNIDAD 1	8
1 Introducción al dibujo técnico	8
1.1 Generalidades del dibujo técnico	8
1.1.1 Materiales, instrumentos y accesorios del dibujo técnico	8
1.1.2 Elementos geométricos básicos	8
1.1.3 El punto	9
1.1.4 La línea	9
1.1.5 Tipos de líneas en el dibujo técnico	10
1.2 Rotulaciones en el dibujo técnico	10
1.2.1 Rotulación a mano alzada	11
1.2.2 Rotulación técnica	12
1.3 Escalas	13
UNIDAD 2	15
2 Ángulos y figuras geométricas	15
2.1 Ángulos e Implementación de la Escuadra y Cartabón.....	15
2.1.1 Definición	15
2.1.2 Componentes de un ángulo	15
2.1.3 Tipos de ángulos.....	15
2.1.4 Trazo de ángulos con el uso de la escuadra y cartabón	16
2.1.5 Construcción de ángulos	17
2.2 Construcción de Figuras Geométricas (Polígonos)	18
2.2.1 Clasificación de polígonos	19
2.2.2 Polígonos según sus lados.....	19
2.2.3 Polígonos según el tipo de ángulos	19
2.2.4 Polígonos regulares e irregulares	20
UNIDAD 3	22
3 Métodos de representación ilustrativa	22
3.1 Clasificación de las Perspectivas	22
3.1.1 Perspectiva Axonométrica.....	22
3.1.2 Perspectiva Cónica	22
3.2 proyecciones axonométricas – Isométricas	23
3.2.1 Proyección Isométrica.....	23
3.2.2 Vistas en proyecciones isométricas	24
3.2.3 Trazo de proyección isométrica con instrumentos	25
3.2.4 Proyección Isométrica de un círculo	26
UNIDAD 4	29
4 Geometría descriptiva	29

4.1 Representación, Fundamentos Y Sistema De La Proyección Diédrica En El Plano.	29
4.1.1 Fundamentos de la proyección diédrica.....	29
4.1.2 Proyección Cónica y Proyección Diédrica	29
4.1.3 Sistemas o planos de proyección.....	30
4.1.4 Representaciones descriptivas	31
4.2 Proyecciones Ortogonales Diédricas Del Punto, La Línea Y El Plano.....	32
4.2.1 Proyección de un punto en el espacio.....	32
4.2.2 Proyección de una recta en el espacio	34
4.2.3 Proyección de un plano en el espacio	36
4.3 Proyecciones ortogonales triédricas de los sólidos.....	37
BIBLIOGRAFÍA	39

INTRODUCCIÓN

Los primeros dibujos técnicos conocidos tienen más de cuatro mil años de antigüedad y se utilizaron para ayudar en la construcción de edificios.

El dibujo técnico es una forma de representar información mecánica de los objetos. Permite describir formas, tamaños, grosores, posiciones y muchos otros detalles de estos. Con el dibujo técnico se puede representar desde el pequeño tornillo de un reloj de pulsera hasta todo un rascacielos.

Hoy en día se pueden encontrar dibujos técnicos en cualquier parte, como en los planos para montar los muebles de Ikea o en las señalizaciones de salida de emergencia.

«Dejadme practicar las buenas costumbres y les devolveré libertad y gloria».

Eloy Alfaro Delgado



RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Unidad 1

Alcanza conocimientos básicos del dibujo técnico, y la aplicación y correcto uso de materiales e instrumentos en el Dibujo técnico mediante la aplicación de ejercicios.



Unidad 2

Adquiere conocimientos básicos en la aplicación de las herramientas del dibujo técnico para la edificación de ángulos, figuras geométricas y polígonos.



Unidad 3

Conoce y aplica las herramientas básicas del dibujo técnico bajo sistemas de representación gráfica en dos y tres dimensiones.



Unidad 4

Conoce y aplica los criterios básicos de la geometría descriptiva para el desarrollo de proyecciones diédricas.



**Resultados
de las
Unidades**

UNIDAD 1

1 Introducción al dibujo técnico

1.1 Generalidades del dibujo técnico

El dibujo técnico es un tipo de expresión que se utiliza en el campo de la industria y la tecnología para expresar y transmitir la información requerida sobre el diseño, la construcción, la operación o la revisión de todos los tipos de elementos (Ramos Barbero, 2020).

Busca representar gráficos de distintos objetos, el fin de este es ofrecer información que permita analizar un objeto, lo que ayuda al diseño y posibilidad de construcción.

Para extender el aprendizaje puede hacer clic [aquí](#).

1.1.1 Materiales, instrumentos y accesorios del dibujo técnico

En el desarrollo del dibujo técnico será necesaria la utilización de materiales, accesorios e instrumentos de precisión que nos ayuden a obtener resultados más eficaces. En esta sección conoceremos un poco más sobre algunos de los instrumentos más utilizados,



Para extender el aprendizaje puede hacer clic [aquí](#).

1.1.2 Elementos geométricos básicos

Para el estudio de la geometría es indispensable saber que cualquier objeto puede sintetizarse mediante sus elementos geométricos más simples, puntos, líneas,

superficies, ángulos, etc. (Buendía Hernández, 2016). Por ende, se presentan en dos elementos principales, el punto y la línea, que de manera general estos sirven para representar de manera gráfica los objetos.

1.1.3 El punto

Cuando hablamos de un punto, nos referimos a una ubicación en un espacio concreto. Al centrarse en un punto en particular, se deben considerar los factores adyacentes y su influencia. El punto es la entidad geométrica más sencilla que se puede identificar; no posee forma, dimensión, ni tamaño; pero, si se puede referenciar y localizar en el espacio mediante la utilización de un sistema de representación cartesiana (representación numérica), o un sistema de proyección diédrico.

Características del punto:

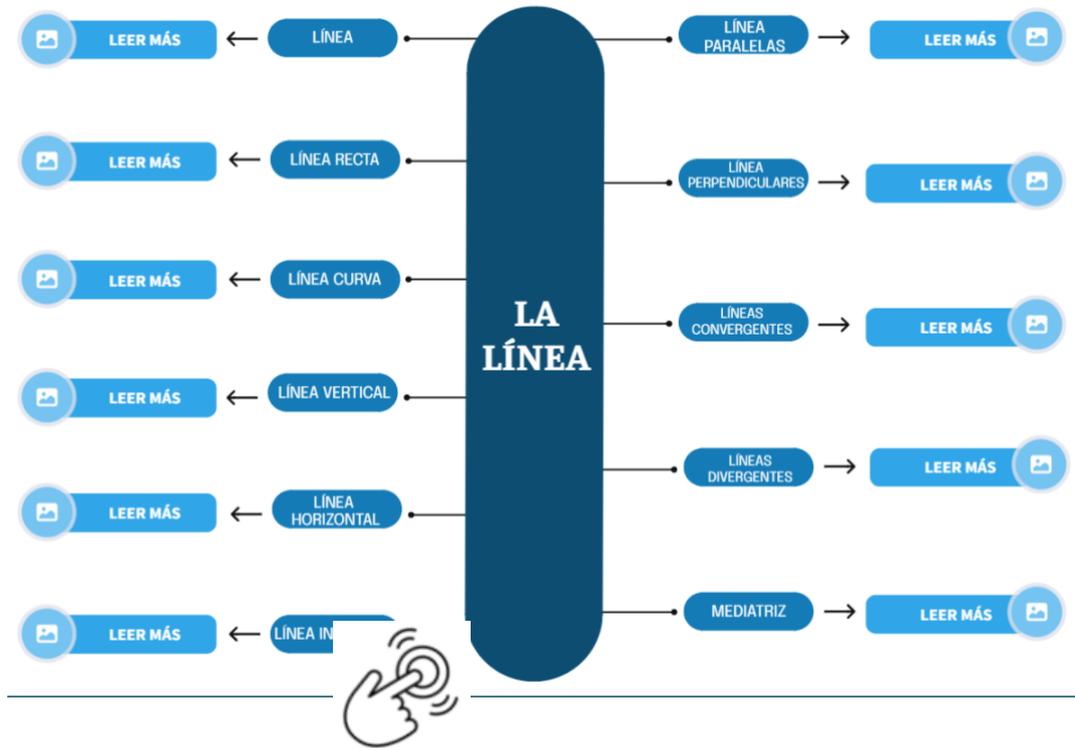
- No posee ninguna dimensión.
- No tiene posición en el espacio.
- Indica una dirección.
- Es el principio y fin de una línea.
- Es donde dos líneas se encuentran o se cruzan.



Ilustración 1. Representación de un punto.

1.1.4 La línea

Es aquella que se conforma con una sucesión de puntos que siguen una misma o distinta dirección, en un plano o en el espacio. Se conoce de manera teórica que la línea es ilimitada pero cuando la misma tiene un límite se le va a conocer como un segmento.



1.1.5 Tipos de líneas en el dibujo técnico

Las líneas de dibujo técnico se utilizan para diferentes fines, como proporcionar información específica para diseñadores, productores, técnicos, arquitectos, etc. Estas líneas son un tipo de lenguaje entre los técnicos, por lo que están normalizados y debemos saber cómo interpretarlo (Sánchez, 2017).

Línea a continua gruesa A 	Aplicación Contornos y aristas visibles.	Línea fina de segmentos y puntos. G 	Aplicación Ejes de simetría. Ejes de revolución. Circunferencias de centros de agujeros en bridas, etc. Trayectorias.
Línea continua fina B 	Aplicación Líneas ficticias vistas, de cota auxiliares, de proyección, de referencia, rayados y contornos de secciones abatidas.	Línea fina de segmentos y puntos, gruesa en los extremos. H 	Aplicación Trazos de plano de corte.
Línea continua fina (a mano alzada) Línea continua fina con zigzag C  D(1) 	Aplicación Límite de vistas o cortes parciales, si estos límites no son líneas finas a trazos y puntos.	Línea gruesa de segmentos y puntos. J 	Aplicación Indicaciones de líneas o superficies que son objetos de especificaciones particulares.
Línea de segmentos gruesa Línea de segmentos fina E  F 	Aplicación Contornos y aristas ocultas.	Línea fina de segmentos y doble puntos. K 	Aplicación Contorno de piezas adyacentes. Posiciones intermedias y extremos de piezas móviles. Líneas de centro de gravedad. Partes situadas delante de un plano de corte.

1.2 Rotulaciones en el dibujo técnico

La rotulación se define como el arte de dibujar letras y números con referencias que permiten controlar un orden establecido por normas que rigen su composición. La rotulación se puede presentar como rotulación a mano alzada y rotulación técnica.

1.2.1 Rotulación a mano alzada

La técnica del dibujo a mano alzada permite al dibujante trazar líneas verticales, horizontales e inclinadas utilizando únicamente el equipo de trazo y papel. Esta técnica es la base principal para realizar los ejercicios de letras estándar utilizados.

Consideraciones para la rotulación

- Los trazos deben ser uniformes, legibles, fáciles y de rápida ejecución.
- Nunca se deben mezclar letras mayúsculas y minúsculas de diferentes estilos.
- Evitar trazos gruesos y delgados
- El área entre las letras y las palabras deben ser uniformes.
- Hacer las letras nítidas y oscuras.
- Utilizar un lápiz blando, como HB o H.
- Cambiar de posición el lápiz, para prevenir que se gaste la mina en un lugar y que produzca rótulos borrosos.



Ilustración 2. Clasificación de las líneas guías en la rotulación a mano alzada

A continuación, se presenta el procedimiento para la elaboración de un texto:

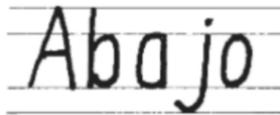
- Se escoge una altura (L) de la letra mayúscula y se divide en tres partes iguales.



- Se traza una línea por el tercio superior, delimitando así los rasgos superiores y el cuerpo.



- Se traza una línea en la parte inferior a un tercio de distancia, para los rasgos inferiores.



1.2.2 Rotulación técnica

Para estas rotulaciones se tiene en consideración la altura, el ancho y el espacio a considerar entre las letras. De tal manera con esta guía se puede desarrollar una descripción o un nombre de algún objeto que se desee representar. Las líneas guía se desarrollan con un lápiz H y las letras con un lápiz HB o B.

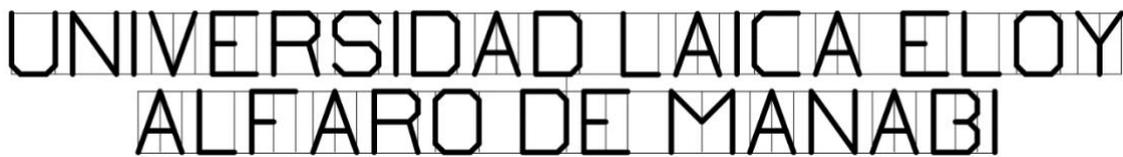


Ilustración 3. Ejemplo de aplicación de rotulación técnica

Como dato adicional para el desarrollo de las Rotulaciones Técnicas con medidas que llevaremos a cabo dentro de este módulo, a continuación, mostramos el detalle de las letras del abecedario con sus respectivas medidas.

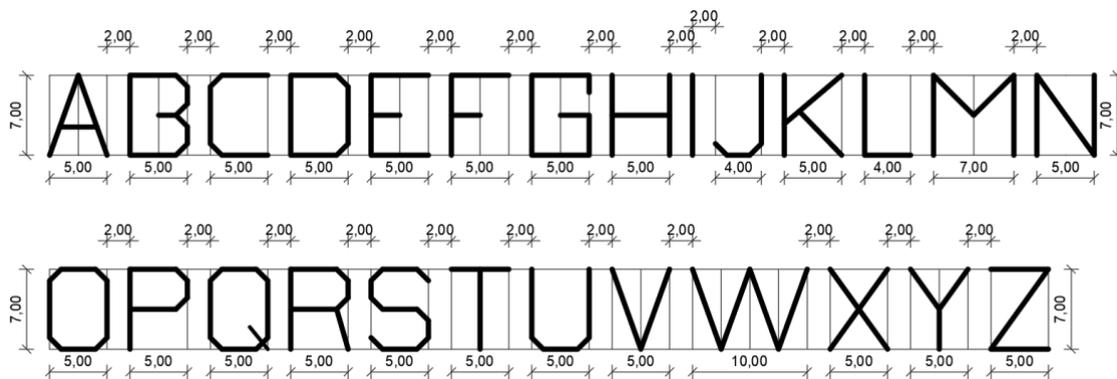


Ilustración 4. Formato del abecedario aplicando rotulación técnica (unidades en milímetro mm)

Como se observa en la imagen anterior, el ancho que predomina en vocales y letras es de 5mm o 0.50cm, a diferencia de las letras “I” 0mm, “J” 4mm o 0.40cm, “L” 4mm o 0.40cm, “M” 7mm o 0.70cm y “W” 10mm o 1.00cm, los espacios que se manejarán entre letras siempre serán de 2mm o 0.20cm. Al hacer el cálculo general del

abecedario, la suma de las letras junto con los espacios nos da un total de 180mm o 18cm, el espacio entre palabras será de 5mm o 0.50cm. Para el cálculo de las palabras, se tomará el tamaño de cada letra más el total de los espacios entre las letras o palabras.

Para extender el aprendizaje puede hacer clic en el [ejercicio de aplicación](#).

1.3 Escalas

Una escala se define como la relación que hay entre las dimensiones de un dibujo y las dimensiones reales de un objeto que representamos, está representada por dos números donde se expresa la relación que hay entre el dibujo y la realidad.

1:2

Dibujo : Realidad

Escala = Dibujo : Realidad

Las escalas son muy utilizadas en el campo del dibujo, tiene aplicación en el dibujo técnico, dibujo arquitectónico, dibujo estructural, dibujo topográfico, etc. Sirve tanto para ampliar como para reducir objetos que se desean representar sobre el papel.

Cuando el valor mayor corresponde al “dibujo”, se conoce como una escala de ampliación, mientras que cuando en valor mayor corresponde a la “realidad”, se conoce como una escala de reducción.

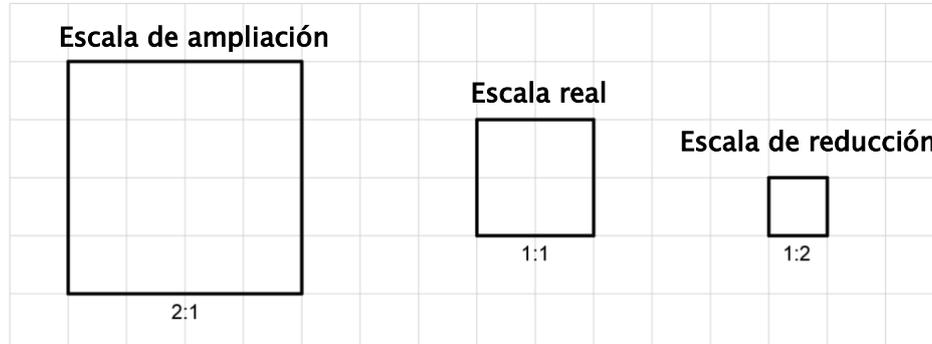


Ilustración 4. Representación de un objeto en diferentes escalas

El proceso matemático para encontrar las medidas de un objeto escalado es la siguiente:

$$Me = D * E$$

Me = medida escalada

D = Dimensión real

E = Escala

NOTA: al calcular en la ecuación, E será expresado como una división de la relación que hay en la escala, es decir, si la escala es 1:2 entonces esta se expresará como $\frac{1}{2}$ donde el valor en que representa al “dibujo” pasa al numerador y el valor que representa la “realidad” pasa al denominador. Para extender el aprendizaje puede hacer clic en [ejercicio de aplicación](#).



Actividad 1

La presente actividad consiste en desarrollar 3 láminas en donde se implementarán los conocimientos adquiridos en la unidad 1.

En el siguiente video se muestra la manera correcta de imprimir las láminas: [video](#).

Las láminas pueden ser descargadas por el siguiente [enlace](#).

Lámina 1. Desarrollar en la lámina de trabajo compartida:

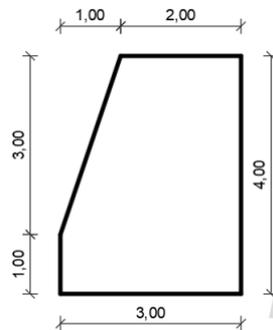
- Primer recuadro, elaborar líneas finas continuas verticales.
- Segundo recuadro, elaborar líneas finas continuas horizontales.
- Tercer recuadro, elaborar líneas gruesas continuas horizontales.
- Cuarto recuadro, elaborar líneas gruesas continuas verticales.

Lámina 2. Desarrollar en la lámina de trabajo compartida:

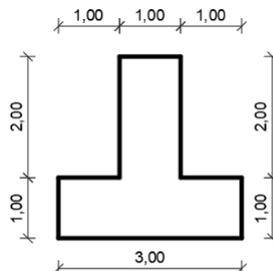
- Utilizando rotulación a mano alzada, elaborar con letras mayúsculas y minúsculas el abecedario (como el ejemplo).

Lámina 3. Desarrollar en la lámina de trabajo compartida:

- Dada la siguiente figura, encuentre las figuras cuando se aplican sus escalas de reducción **3:4** y **0.4:1**, Deberá adjuntar el procedimiento de cálculo de las dimensiones.



- Dada la siguiente figura, encuentre las figuras cuando se aplican sus escalas de ampliación **3:2** y **1.75:1**. Deberá adjuntar el procedimiento de cálculo de las dimensiones.



El ejemplo del desarrollo lo podrá encontrar en el siguiente enlace: [ejemplo](#).

La actividad desarrollada deberá ser subida en un solo documento PDF a la plataforma Moodle en el recurso **(TA1 – Actividades Unidad)**

UNIDAD 2

2 Ángulos y figuras geométricas

2.1 Ángulos e Implementación de la Escuadra y Cartabón.

2.1.1 Definición

El ángulo es el área formada por la intersección o la unión de dos rectas que tienen un vértice o punto común. Un ángulo generalmente se indica con tres letras mayúsculas, la del medio marca el vértice y las otras dos indican un punto a cada lado.

2.1.2 Componentes de un ángulo.

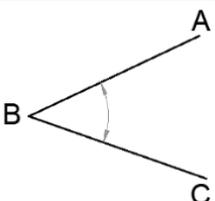
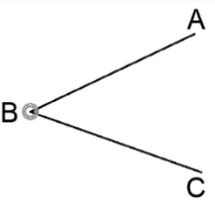
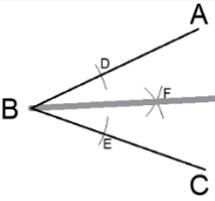
Ángulo	Vértice	Bisectriz
		
Abertura formada por dos rectas que parten desde un mismo punto. ABC	Punto que marca la unión entre los segmentos o rectas que originan un ángulo. B	Es la recta que, partiendo del vértice de un ángulo, divide a este en dos partes. AF

Ilustración 5. Conceptos geométricos básicos/ángulos

Los componentes de un ángulo están formados por dos rectas que parten de un mismo punto, la unión de estas se llama vértice, la separación de las dos rectas es conocido como ángulo y los tres puntos que lo conforman se acostumbra a designarlo por tres letras (A; B; C) el cual si se divide en dos formamos la bisectriz.

2.1.3 Tipos de ángulos

Existen varios ángulos según el tamaño de su amplitud, es decir, la rotación de un lado o línea de una posición a otra, que se mide en grados con un instrumento de medición y es preciso que el estudiante tenga el conocimiento de dominio sobre los conceptos geométricos básicos vinculados a los ángulos.

Los ángulos según su valor o abertura se clasifican de la siguiente manera

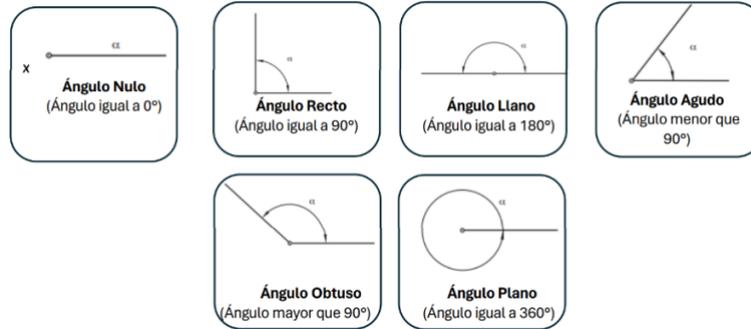
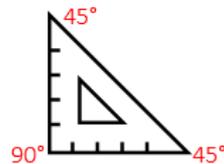


Ilustración 6. Tipos de ángulos en función de su magnitud.

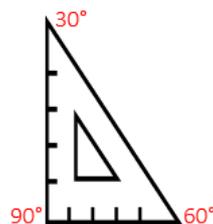
2.1.4 Trazo de ángulos con el uso de la escuadra y cartabón

El trazo de ángulos se refiere al proceso de dibujar o marcar un ángulo específico, define y representa visualmente un ángulo con una determinada amplitud o medida angular; podemos graficarlos por medio de la escuadra y el cartabón.

Escuadra: Es un instrumento de medición, se caracteriza por tener una forma de triángulo rectángulo isósceles, contando con un ángulo de 90° y 2 ángulos de 45° .



Cartabón: Es una plantilla con forma de triángulo rectángulo escaleno, puede ser de diferentes tamaños y tener una escala gráfica, para usarse como instrumento de medición.



En adición a los ángulos propios con los que cuentan las escuadras debido a su geometría como 30° , 60° , 45° y 90° , con el uso de ambas plantillas en conjunto, podemos obtener otros ángulos desde los múltiplos de 15 como 15° , 75° , 105° y 165° .

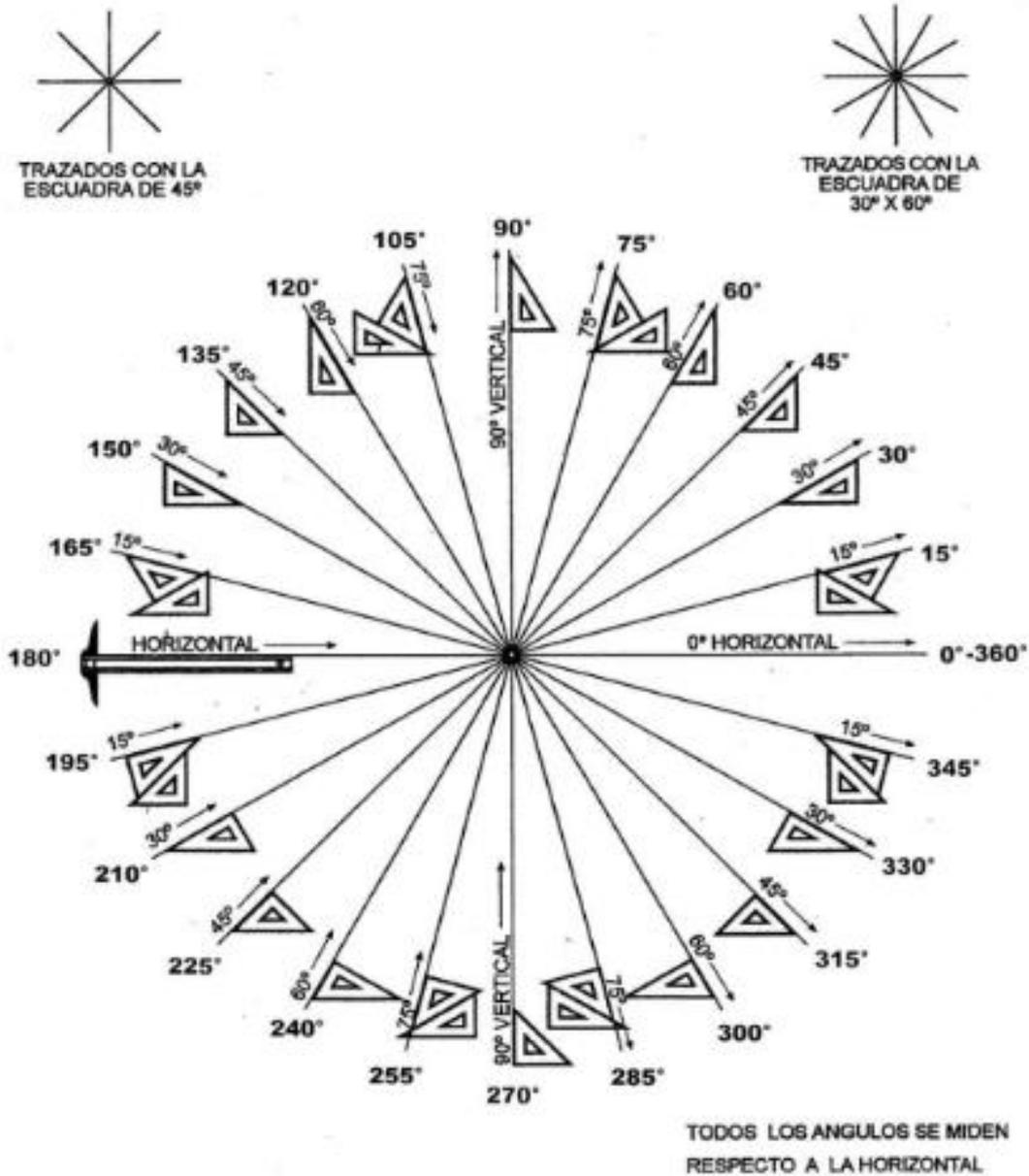
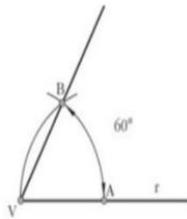


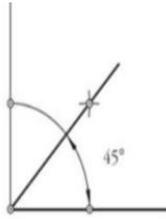
Ilustración 7. Trazo de ángulos con la escuadra y cartabón.

2.1.5 Construcción de ángulos

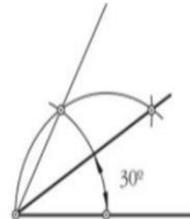
La construcción de los ángulos que veremos a continuación se apoya en las operaciones con ángulos, así como la suma, la diferencia y el trazado de bisectrices.



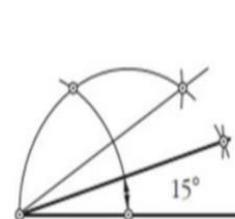
Ángulo de 60°: Trazamos una semirrecta Vr. Con centro en V y radio cualquiera dibujamos un arco que corta a la semirrecta en A. Con centro en A y el mismo radio anterior, trazamos otro arco que corta al anterior en B. El ángulo BVA es de 60°.



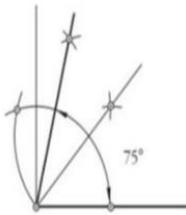
Ángulo de 90°: Basta con trazar por el extremo de una semirrecta la perpendicular a la misma, construcción anteriormente explicada. Ángulo de 45°: Lo obtenemos bisecando un ángulo de 90°.



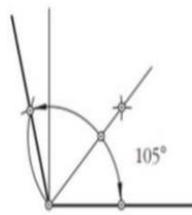
Ángulo de 30°: Bisecando un ángulo de 60°.



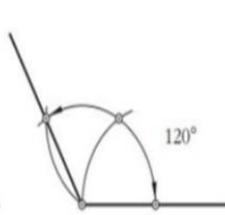
Ángulo de 15°: Bisecando un ángulo de 30°.



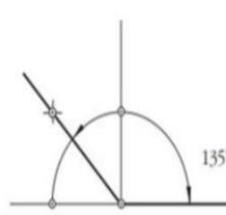
Ángulo de 75°: Lo obtenemos sumando uno de 45° con otro de 30°.



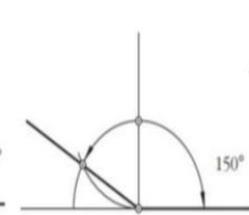
Ángulo de 105°: Sumando uno de 60° con otro de 45°.



Ángulo de 120°: Sumando dos ángulos de 60°.



Ángulo de 135°: Sumando uno de 90° con otro de 45°.



Ángulo de 150°: Sumando uno de 90° con otro de 60°.

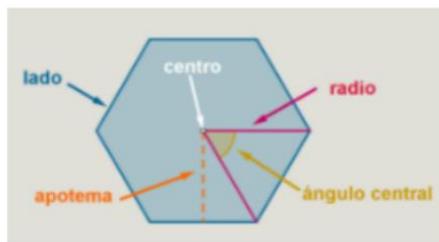
Ilustración 8. Trazo de ángulos.

Para continuar, es importante que refuerce su aprendizaje con el siguiente video sobre el dibujo de ángulos.



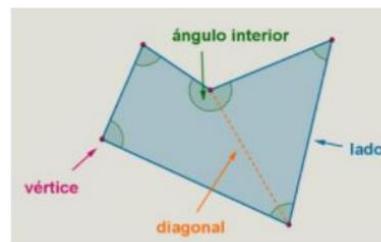
2.2 Construcción de Figuras Geométricas (Polígonos)

Una figura geométrica se define como un objeto no vacío que está compuesto de puntos y se entiende como un área geométrica, disponiendo un área cerrada por una línea o superficie, ya sea por un plano o por un espacio.



ELEMENTOS DE UN POLÍGONO REGULAR

- Centro:** Punto del que equidistan todos los vértices.
- Radio:** Segmento que une el centro con cualquiera de los vértices.
- Ángulo Central:** ángulo formado por dos radios consecutivos.
- Apotema:** segmento que une el centro con el punto medio de un lado.



Elementos de un Polígono Irregular

- Lado:** Cada uno de los segmentos que determinan el polígono.
- Vértice:** Punto en el que se cortan los lados.
- Diagonal:** Segmento que une dos vértices no consecutivos.
- Ángulo Interior:** Ángulo delimitado por dos lados consecutivos en el interior del polígono.

2.2.1 Clasificación de polígonos

Los polígonos se clasifican comúnmente de tres formas:

- Por el número de sus lados
- Por el tipo de ángulos
- Por regulares e irregulares.

2.2.2 Polígonos según sus lados

Los nombres de los polígonos se forman anteponiendo a la palabra griega "gono", que significa lado, los prefijos que indican número.

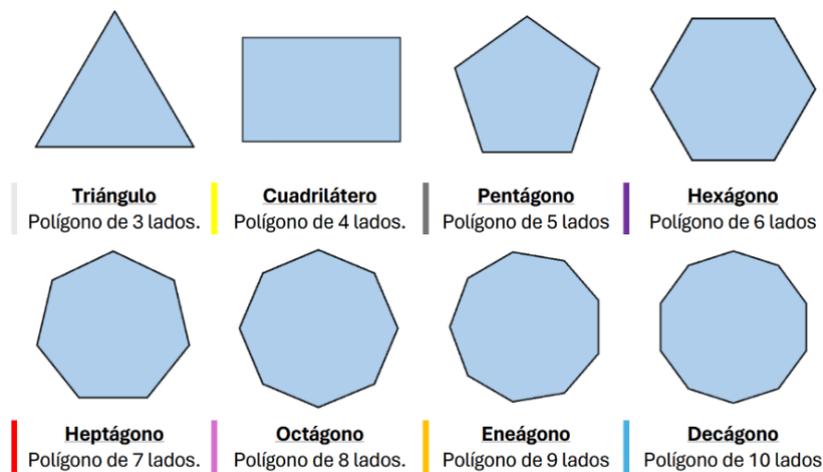


Ilustración 9. Clasificación de polígonos según sus lados.

2.2.3 Polígonos según el tipo de ángulos

- **Simple:** Es aquel cuyos lados no se cruzan entre sí. A su vez, se puede clasificar en:
- **Cóncavo:** Al menos uno de sus ángulos internos mide más de 180° .
- **Convexo:** Ninguno de sus ángulos interiores mide más de 180° .
- **Complejo:** Está constituido por líneas que tienen la particularidad de cruzarse con otro lado de la figura (Pensemos en un reloj de arena).

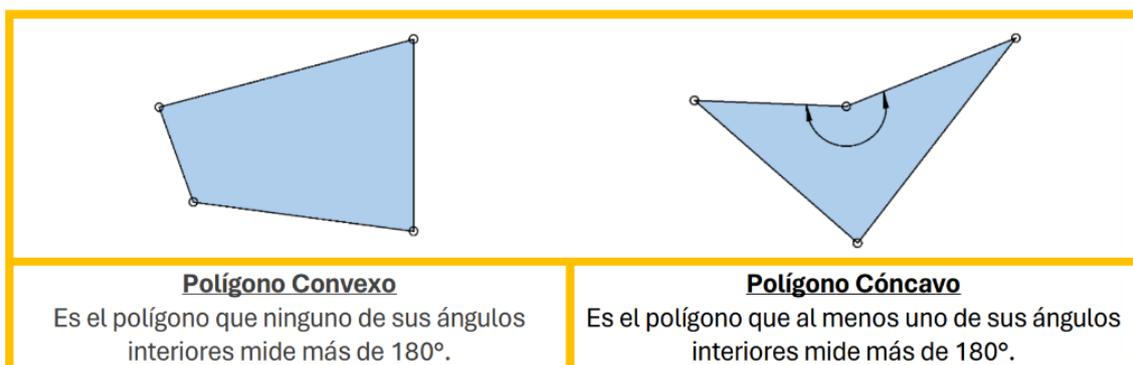


Ilustración 10. Clasificación de polígonos según el tipo de ángulos.

2.2.4 Polígonos regulares e irregulares

- **Polígono Regular:** Es el polígono que todos sus lados y ángulos interiores son iguales. es el caso del triángulo equilátero, cuadrado o del pentágono que se aprecia en la imagen.
- **Polígono Irregular:** Es el polígono opuesto al regular, sus lados y ángulos internos son distintos entre sí.

Nombre	# de lados
Triángulo	3
Cuadrilátero	4
Pentágono	5
Hexágono	6
Heptágono	7
Octágono	8
Eneágono	9
Decágono	10
Endecágono	11
Dodecágono	12
Tridecágono	13
Tetradecágono	14
Pentadecágono	15

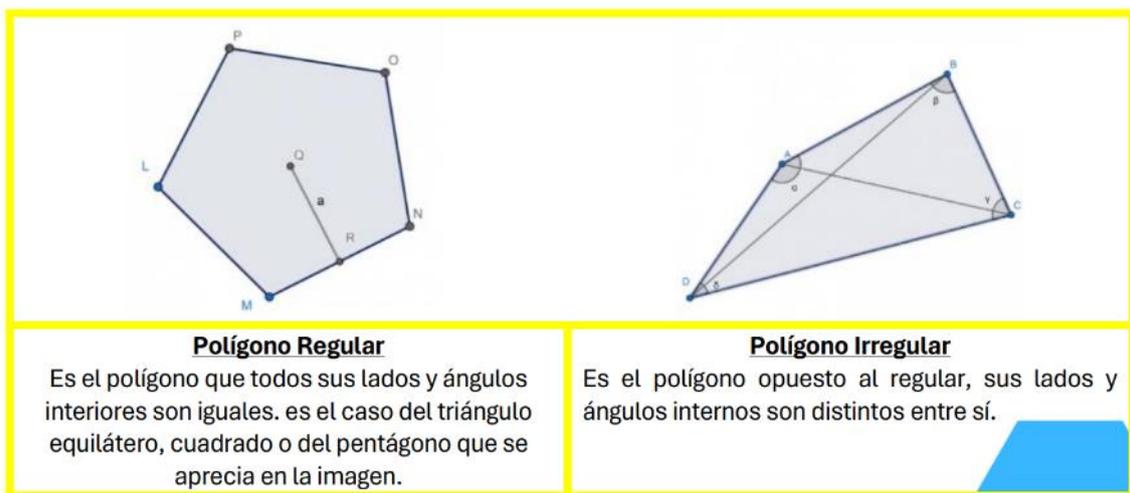


Ilustración 11. Polígonos regulares e irregulares.

Antes de seguir con la **Actividad 2** es importante revisar el documento y afianzar su conocimiento a través del siguiente enlace: [Construcción de Polígonos](#).



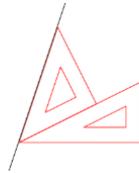
Actividad 2

La presente actividad consiste en desarrollar 2 láminas en donde se implementarán los conocimientos adquiridos en la unidad 2.

En el siguiente video se muestra la manera correcta de imprimir las láminas: [video](#). Las láminas pueden ser descargadas por el siguiente [enlace](#).

Lámina 1. Desarrollar en la lámina de trabajo compartida:

- Primer recuadro, llenar todo el recuadro con líneas finas continuas con un ángulo con la combinación presentada en el ejemplo.



- Segundo recuadro, llenar todo el recuadro con líneas finas continuas con un ángulo con la combinación presentada en el ejemplo.



- Tercer recuadro, llenar todo el recuadro con líneas finas continuas con un ángulo con la combinación presentada en el ejemplo.

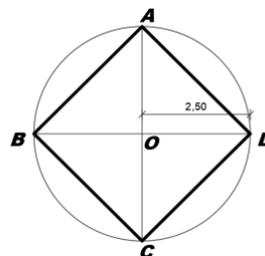


- Cuarto recuadro, llenar todo el recuadro con líneas finas continuas con un ángulo con la combinación presentada en el ejemplo.



Lámina 2. Desarrollar en la lámina de trabajo compartida:

- Presentar el siguiente polígono en las escalas 1:1, 5:4 y 3:5. Como lo solicita el ejemplo de la actividad.



El ejemplo del desarrollo lo podrá encontrar en el siguiente enlace: [ejemplo](#).

La actividad desarrollada deberá ser subida en un solo documento PDF a la plataforma Moodle en el recurso (TA2 – Actividades Unidad)

UNIDAD 3

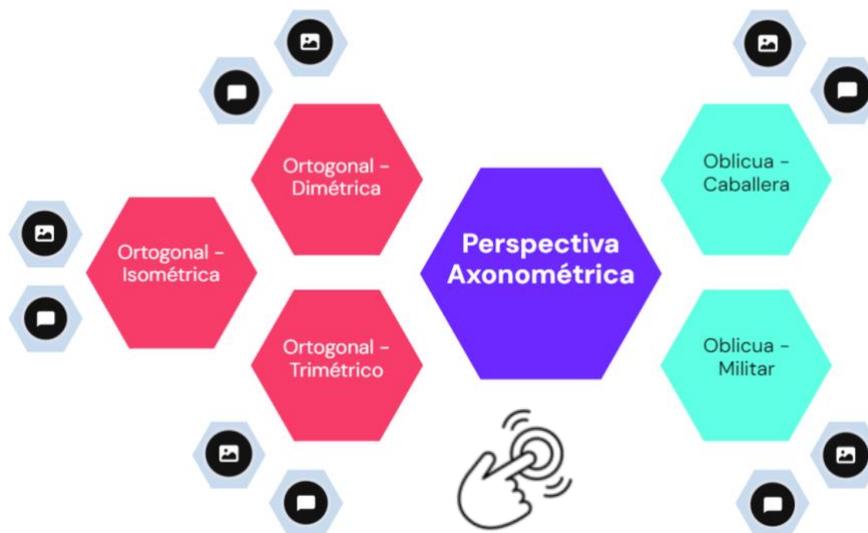
3 Métodos de representación ilustrativa

3.1 Clasificación de las Perspectivas

Cuando queremos representar elementos de la realidad en papel, intentamos representar la profundidad con un plano que tiene sólo dos dimensiones. Por lo tanto, es necesario simular la profundidad en papel utilizando una técnica de representación gráfica específica que pueda representar la forma que realmente se ve en un plano.

3.1.1 Perspectiva Axonométrica

La proyección axonométrica es un sistema de representación gráfica que representa elementos sólidos geométricos sobre un plano mediante proyección ortogonal u oblicua, con referencia a tres ejes ortogonales y manteniendo la proporción a lo largo de cada longitud,



Para continuar, es importante que refuerce su aprendizaje con el siguiente video sobre proyecciones axonométricas.



3.1.2 Perspectiva Cónica

Es aquella que mediante proyecciones cónicas representa un objeto en tres dimensiones. (Cedeño, Palacios, & García, 2017), en este tipo de perspectivas se

involucran varios elementos que permiten un desarrollo más técnico, tales como el punto o ubicación del observador, el plano de proyección, el objeto proyectado, la línea de tierra, la línea de horizonte y los puntos de fuga.



Para continuar, es importante que retuerce su aprendizaje con el siguiente video sobre perspectiva con dos puntos de fuga.



3.2 proyecciones axonométricas – Isométricas

3.2.1 Proyección Isométrica

La proyección isométrica es un método de representación gráfica más preciso que la proyección cilíndrica ortogonal. Es una representación visual de un objeto tridimensional reducido a dos dimensiones, con tres ejes principales ortogonales proyectados en un ángulo de 120° y dimensiones paralelas a estos ejes medidas a la misma escala.

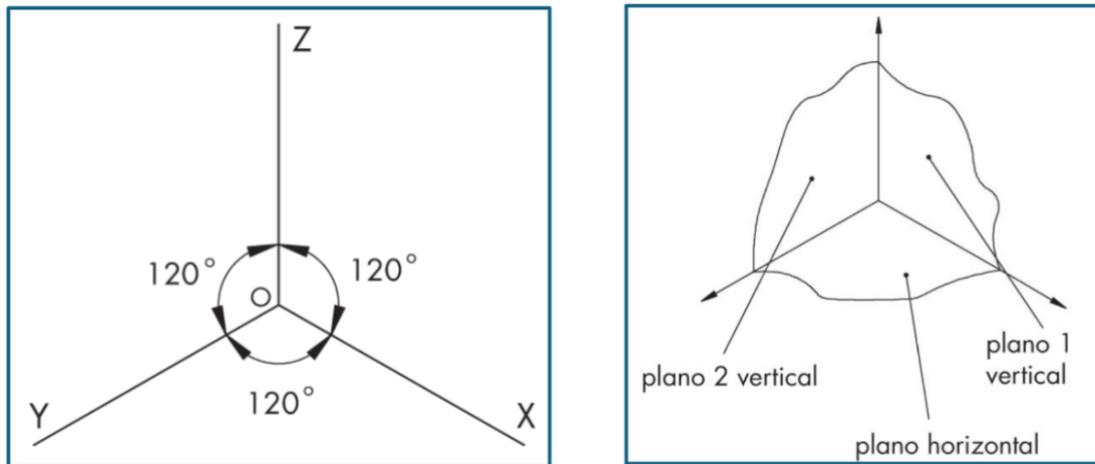


Ilustración 12. Ejes y planos de la proyección isométrica.

3.2.2 Vistas en proyecciones isométricas

Independientemente de lo anterior, las vistas o caras de objetos solo intentan representar lo que observamos cuando estamos perpendiculares al plano del objeto. Los sistemas de proyección involucran un observador, un plano de proyección y un objeto o volumen; A la vista de representación podemos encontrar dos sistemas de proyección, el sistema americano o ASA y el sistema europeo o DIN,

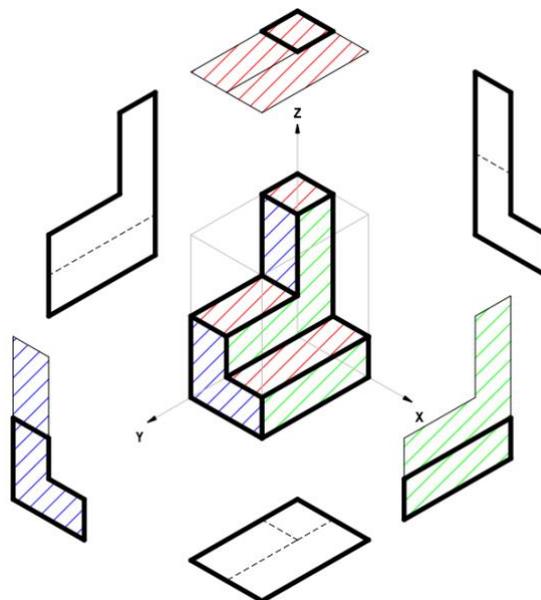


Ilustración 14. Proyección isométrica de un sólido y sus proyecciones ortogonales.

3.2.2.1 Sistema de Proyección Americano o ASA:

En el sistema americano los planos de proyección se sitúan entre el observador y la pieza u objeto, por tanto, las proyecciones de dicha pieza quedarán situadas en el plano de proyección de la siguiente manera.

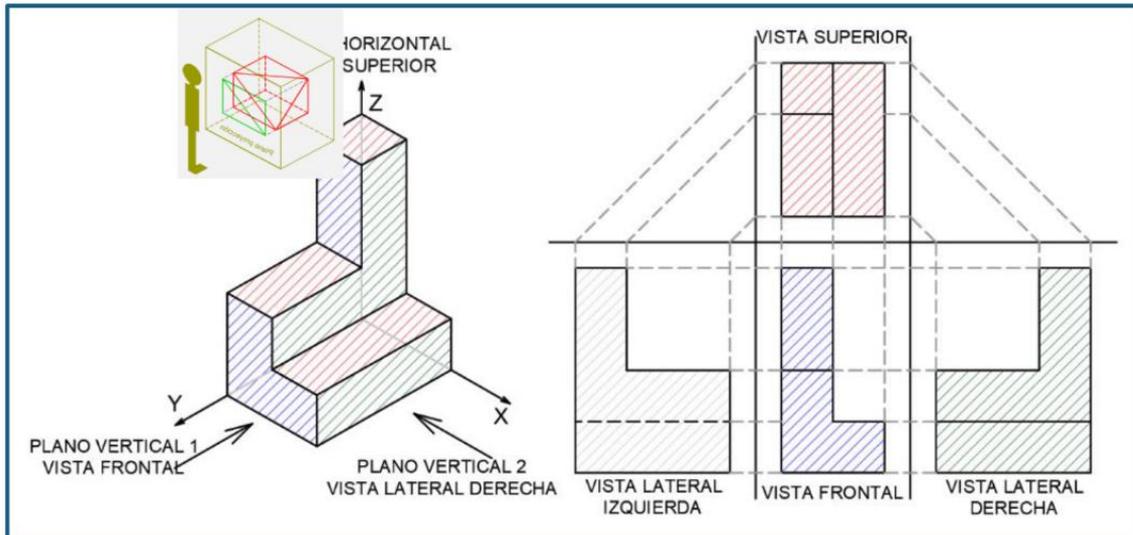


Ilustración 14. Proyección isométrica y vistas en un sistema americano o ASA.

3.2.2.2 Sistema de Proyección Europeo o DIN:

En el sistema europeo el objeto o pieza se sitúa entre los planos de proyección y el observador, por tanto, las proyecciones de dicha pieza quedarán situadas en el plano de proyección de la siguiente manera.

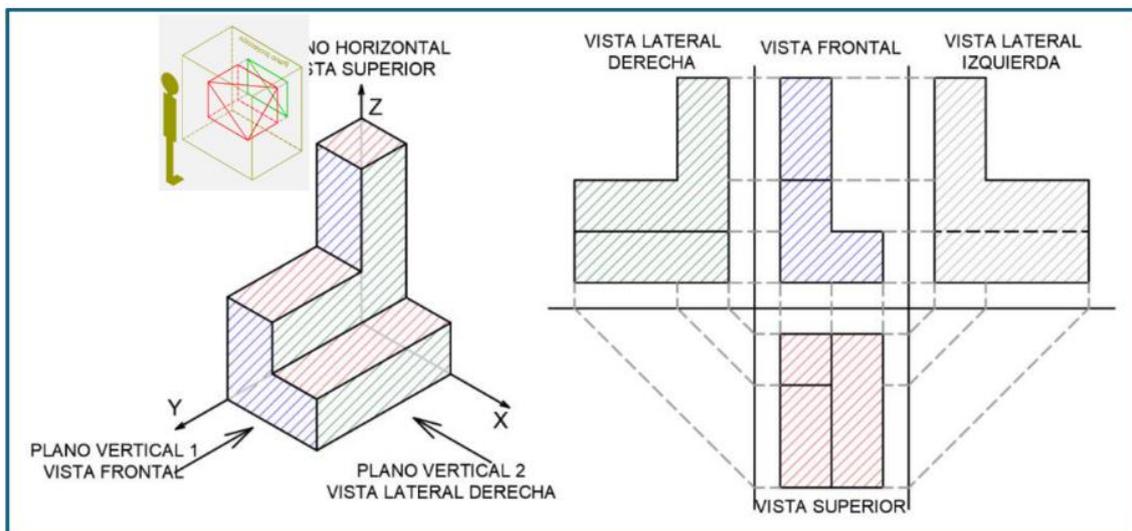


Ilustración 15. Proyección isométrica y vistas en un sistema europeo o DIN..

3.2.3 Trazo de proyección isométrica con instrumentos

Todos los dibujos isométricos comienzan dibujando los ejes isométricos principales. Estos ejes representan la altura, el ancho y la profundidad del objeto. En una vista isométrica, los ejes de ancho y profundidad tienen la misma pendiente de 30° con respecto a la horizontal.

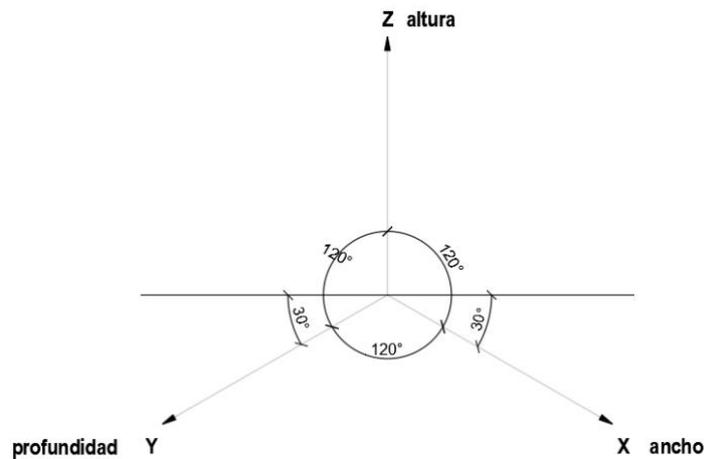


Ilustración 16. Dibujo isométrico.

Para continuar, es importante que refuerce su aprendizaje con el siguiente video sobre proyección isométrica y los sistemas ASA



3.2.4 Proyección Isométrica de un círculo

La proyección isométrica de un círculo en los planos paralelos al triedro es una elipse.

1. Definición del cuadrado circunscrito del círculo.
2. Transformación del cuadrado en un rombo, de lado, el valor del diámetro del círculo en el plano de proyección vertical u horizontal.
3. Definir los ejes del círculo en la elipse.
4. Si no se dispone de plantillas de elipses, estas se dibujan transformándolas en óvalos, definiendo los centros O1, O2, O3, O4 de los arcos del óvalo.
5. Trazado de los arcos que definen el óvalo.

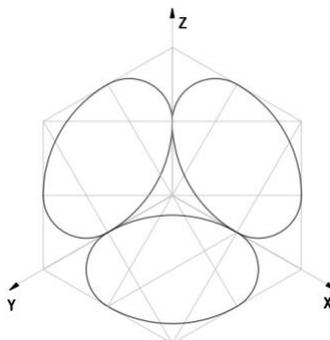


Ilustración 16. Proyección isométrica de un círculo.

Para continuar, es importante que refuerce su aprendizaje con el siguiente video sobre proyección isométrica de una circunferencia.





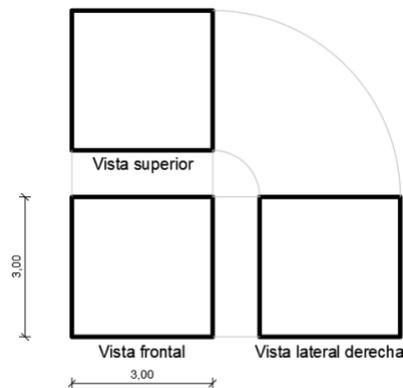
Actividad 3

La presente actividad consiste en desarrollar 2 láminas en donde se implementarán los conocimientos adquiridos en la unidad 3.

Elabore dos láminas de trabajo, compartido el formato en los recursos de la Unidad 2.

Lámina 1. Ubicar en el tema de la lámina de trabajo “PERSPECTIVA CÓNICA” expresado en dos filas con rotulación técnica.

- Dadas las proyecciones ortogonales de un sólido, proyectar el sólido con 1PF, 2PF y 3PF.



- Para 1 PF usar un factor de $1/2$ que reduzca la profundidad.
- Para 2 PF usar un factor de $3/4$ que reduzca la profundidad.
- Para 3 PF usar un factor de $3/5$ que reduzca la profundidad.

Lámina 2. Ubicar en el tema de la lámina de trabajo “PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA” expresado en dos filas con rotulación técnica.

- Dividir el espacio de trabajo en 4 recuadros iguales.
- En el primer recuadro elaborar una perspectiva caballera con un cubo de $h=3\text{cm}$, $a=3\text{cm}$, $p=3\text{cm}$ además de aplicar los siguientes datos:

Caballera	
∠ Áng	Escala
$h = 90^\circ$	1:1
$a = 0^\circ$	1:1
$p = 45^\circ$	1:2

- En el segundo recuadro elaborar una perspectiva militar con un cubo de $h=4\text{cm}$, $a=3\text{cm}$, $p=3\text{cm}$ además de aplicar los siguientes datos:

Militar	
\angle Áng	Escala
$h = 90^\circ$	1:2
$a = 30^\circ$	1:1
$p = 60^\circ$	1:1

- En el tercer recuadro elaborar una perspectiva isométrica con un cubo de $h=3\text{cm}$, $a=3\text{cm}$, $p=3\text{cm}$ además de aplicar los siguientes datos:

Isométrica	
\angle Áng	Escala
$h = 90^\circ$	1:1
$a = 30^\circ$	1:1
$p = 30^\circ$	1:1

- En el cuarto recuadro elaborar una perspectiva dimétrica con un cubo de $h=3\text{cm}$, $a=3\text{cm}$, $p=3\text{cm}$ además de aplicar los siguientes datos:

Dimétrica	
\angle Áng	Escala
$h = 90^\circ$	1:1
$a = 20^\circ$	1:1
$p = 20^\circ$	3:4

El ejemplo del desarrollo lo podrá encontrar en el siguiente enlace: [ejemplo](#).

La actividad desarrollada deberá ser subida en un solo documento PDF a la plataforma Moodle en el recurso **(TA3 - Actividades Unidad)**

UNIDAD 4

4 Geometría descriptiva

La geometría descriptiva se enfoca en lograr representar un objeto tridimensional en un espacio bidimensional. De tal manera se busca representar de manera gráfica un objeto en un plano.

4.1 Representación, Fundamentos Y Sistema De La Proyección Diédrica En El Plano.

4.1.1 Fundamentos de la proyección diédrica

A lo largo de la historia, el hombre se ha preocupado por graficar el mundo que lo rodea; gracias a estas representaciones y aplicaciones de la geometría descriptiva, surgieron grandes avances en las civilizaciones, desarrollándose la Arquitectura, la Ingeniería, y el Arte. Esta nueva técnica permitía representar los objetos en 3D situados en el espacio en un plano de representación bidimensional (2D), facilitando la comprensión y descripción de la forma (Valencia García, Geometría Descriptiva: paso a paso, 2009).

De esta manera el procedimiento permite visualizar un objeto en diferentes puntos de vista, para apreciar el ancho, la altura, y la profundidad de este.

4.1.2 Proyección Cónica y Proyección Diédrica

En la perspectiva cónica, las dimensiones del objeto se proyectan deformadas en un plano de proyección, esto se da debido a que la representación se basa mediante rectas proyectantes que pasan por un punto en donde se supone que mira el observador, en cambio, en la perspectiva diédrica, las rectas que proyectan al objeto son paralelas entre sí, por lo que como resultado obtenemos elementos rectos o planos que son paralelos al plano de proyección donde encontramos las medidas reales del objeto a representar.

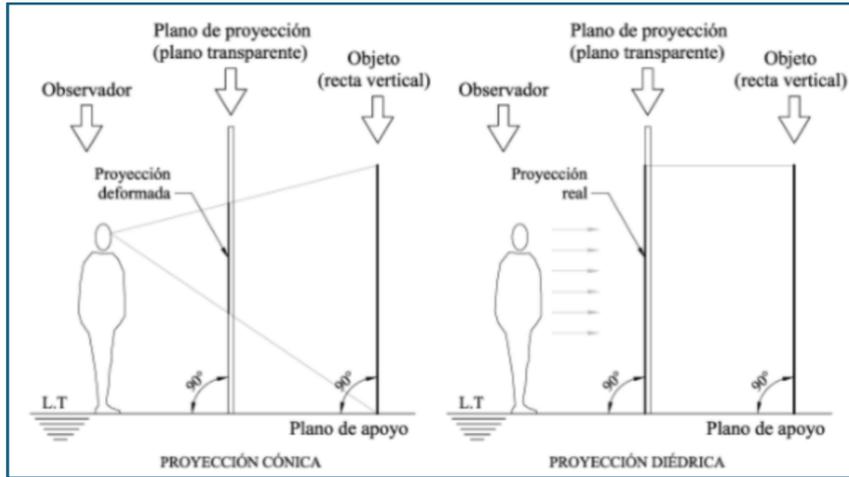


Ilustración 17. Diferencia entre la proyección cónica y la proyección diédrica.

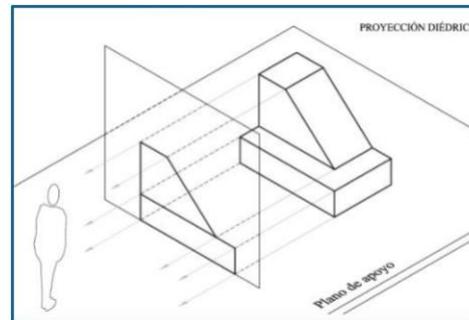
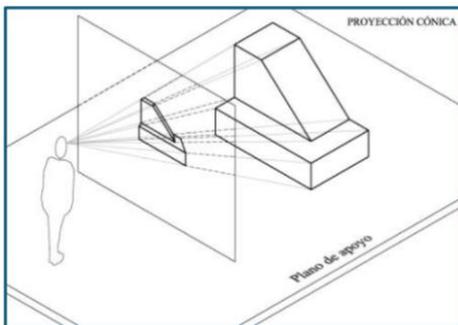


Ilustración 18. Diferencia entre la proyección cónica y la proyección diédrica.

4.1.3 Sistemas o planos de proyección

Los planos de proyección parten desde los ejes x, y, que estos al interceptarse y darles una extensión formarán cuatro planos o cuadrantes los cuales sirven como referencia para los planos de proyección. De esto nace la proyección diédrica que considera el plano vertical y el plano horizontal, mientras que si hablamos de la proyección triédrica esta considera el plano horizontal, plano vertical y el plano de perfil.

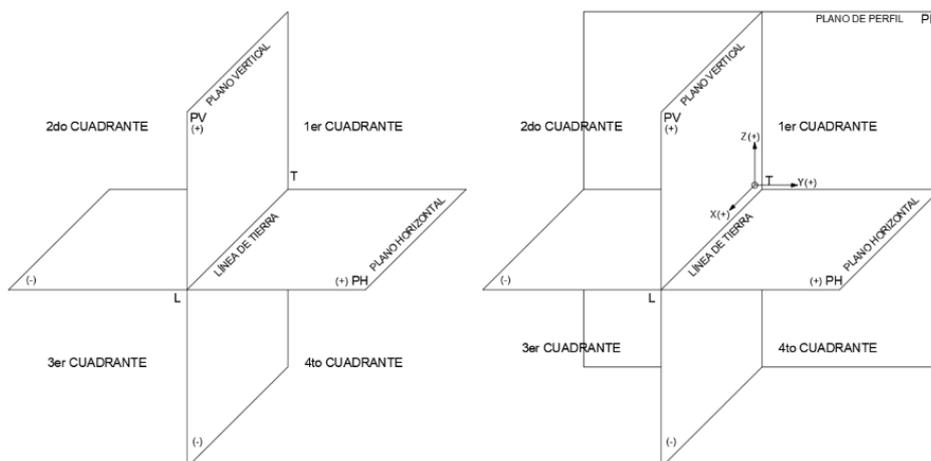


Ilustración 19. Planos de proyección.

Los dos planos proyectantes principales son el Plano Horizontal y el Plano Vertical. Su intersección se denomina Línea de tierra. En una proyección triédrica se suma un tercer plano o Plano de Perfil.

- **El Plano Horizontal (PH):** contiene la proyección horizontal o planta, la distancia que hay desde el PH al objeto se denomina Cota o Altura.
- **El Plano Vertical (PV):** contiene la proyección vertical o alzado, la distancia que hay desde el PV al objeto se denomina Distancia o Alejamiento.
- **El Plano de Perfil (PP):** utilizado como plano auxiliar, éste contiene la proyección vertical lateral, la distancia que hay desde el PP al objeto se denomina Anchura o Desviación. Este plano se encuentra perpendicular al plano horizontal y al plano vertical.

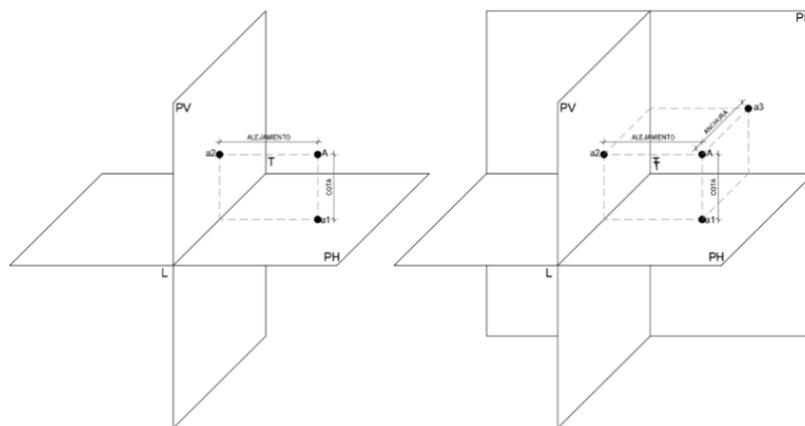


Ilustración 20. Elementos de proyección.

4.1.4 Representaciones descriptivas

Es aquella representación bidimensional que busca representar los planos de proyección. Esta no representa figuras espaciales, sino trata de un desplegado de planos de proyección que se utilizan para representar en papel el dibujo bidimensional la figura volumétrica o espacial. Esta representación se enfoca directamente en los planos PH y PV. El PH gira alrededor de LT hasta colocarse sobre el PV para su representación descriptiva.

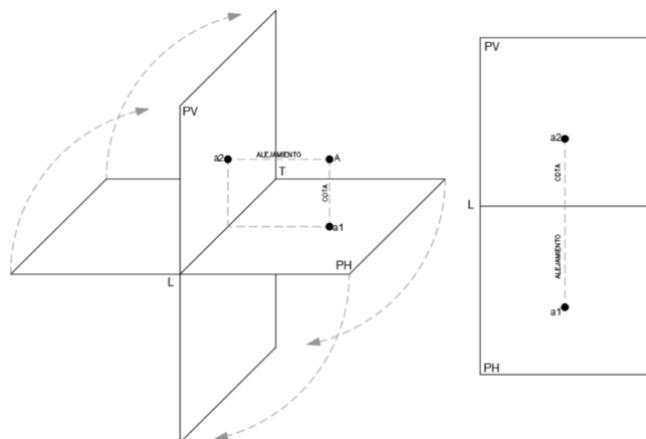


Ilustración 21. Representación descriptiva de la proyección diédrica de un punto.

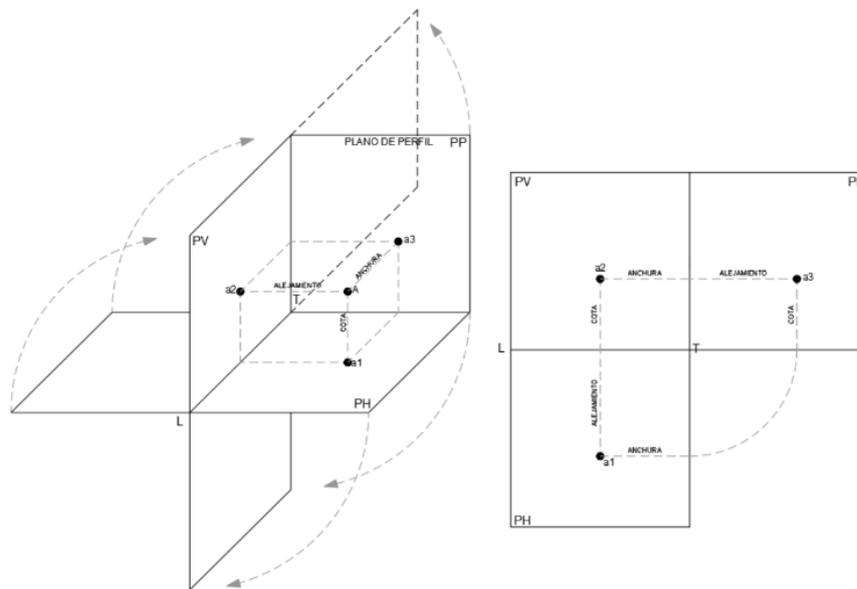


Ilustración 22. Representación descriptiva de la proyección triédrica de un punto.

Para continuar, es importante que refuerce su aprendizaje con el siguiente video sobre proyecciones ortogonales cuadrantes.



Para continuar, es importante que refuerce su aprendizaje con el siguiente video sobre proyecciones ortogonales diédricas del punto A.



Para continuar, es importante que refuerce su aprendizaje con el siguiente video sobre proyecciones ortogonales triédricas del punto A.



4.2 Proyecciones Ortogonales Diédricas Del Punto, La Línea Y El Plano

4.2.1 Proyección de un punto en el espacio

Todo punto situado en el espacio se debe identificar con una letra mayúscula, de tal manera que, al proyectarlo en un plano de proyección, éste se designa con su respectiva letra en minúscula, acompañada del subíndice del plano en que se proyecta; la línea que parte desde el punto hacia el plano de proyección se denomina "línea de

proyección”, la cual es perpendicular al mismo (Valencia García, Geometría Descriptiva: paso a paso, 2009).

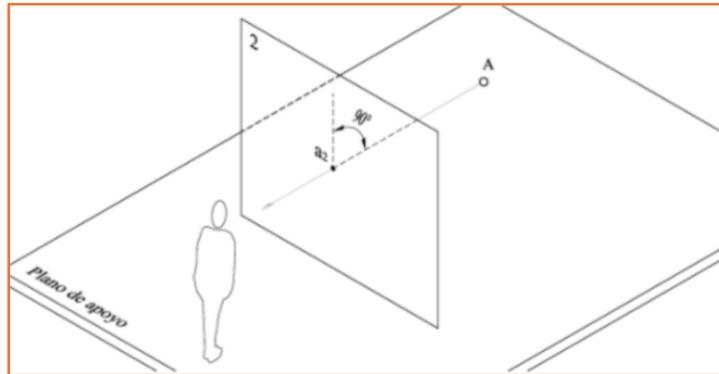


Ilustración 23. Proyección de un punto situado en el espacio.

Cuando varios puntos llegan a coincidir en la misma línea de proyección estos se deben caracterizar en el orden de cercanía con respecto al observador, es decir, primero designaremos el punto que está más cercano al observador.

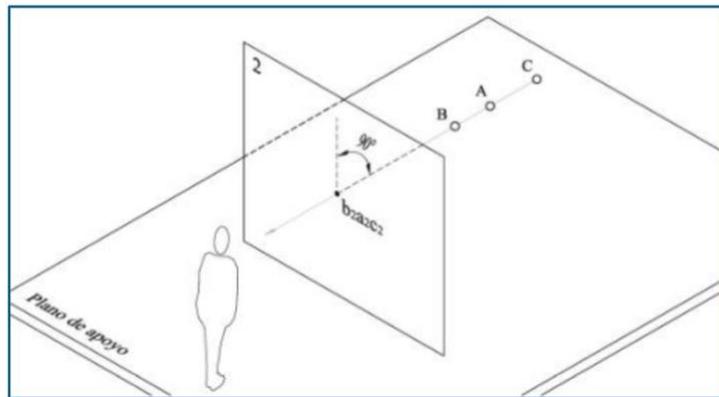


Ilustración 23. Proyección de puntos coincidentes situados en el espacio.

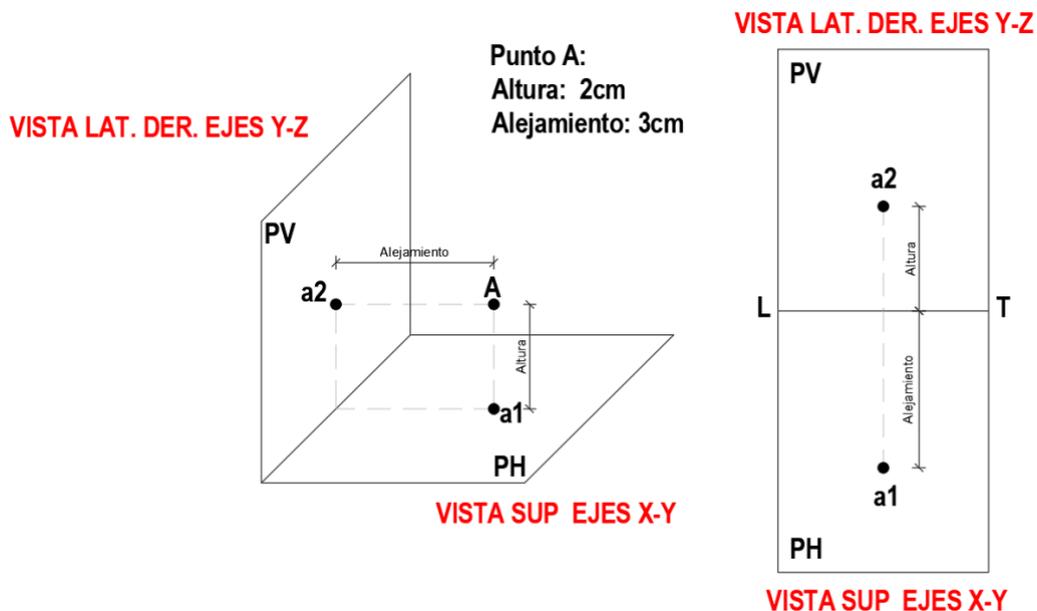


Ilustración 24. Proyección Diédrica y representación descriptiva de un punto.

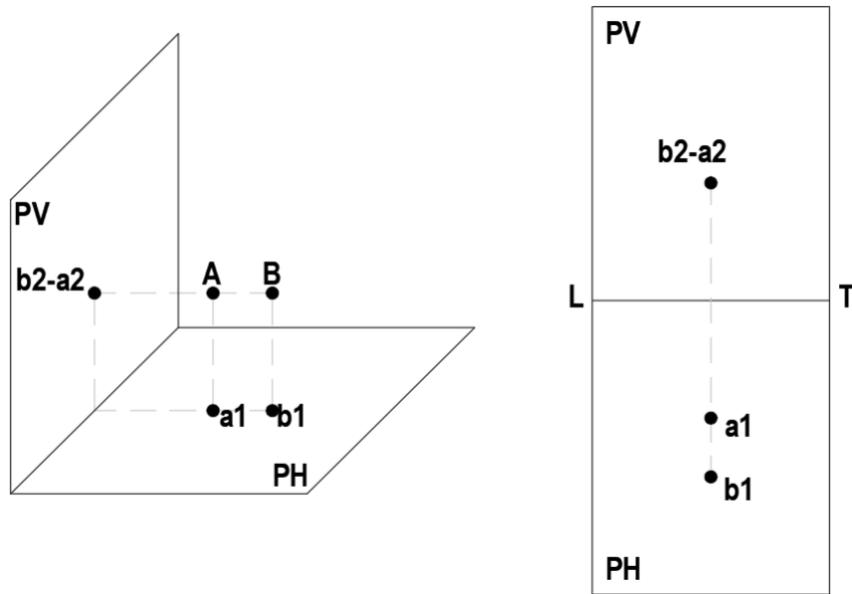


Ilustración 25. Proyección Diédrica y representación descriptiva de dos puntos.

4.2.2 Proyección de una recta en el espacio

La posición de un objeto en el espacio llega a afectar de manera directa la forma en la que se proyectará la imagen del objeto en un plano de proyección, es decir en función del observador y la posición del objeto proyectado podemos tener diferentes vistas de un mismo objeto. Tendremos en consideración las siguientes pautas para proyectar líneas y planos sobre las rectas (unidireccionales), situadas en el espacio.

- Toda recta paralela a un plano de proyección se proyecta en verdadera magnitud.
- Toda recta perpendicular a un plano de proyección se proyecta como un “punto”.
- Toda recta que no es paralela ni perpendicular a un plano de proyección se proyecta deformada, con un tamaño menor al real.

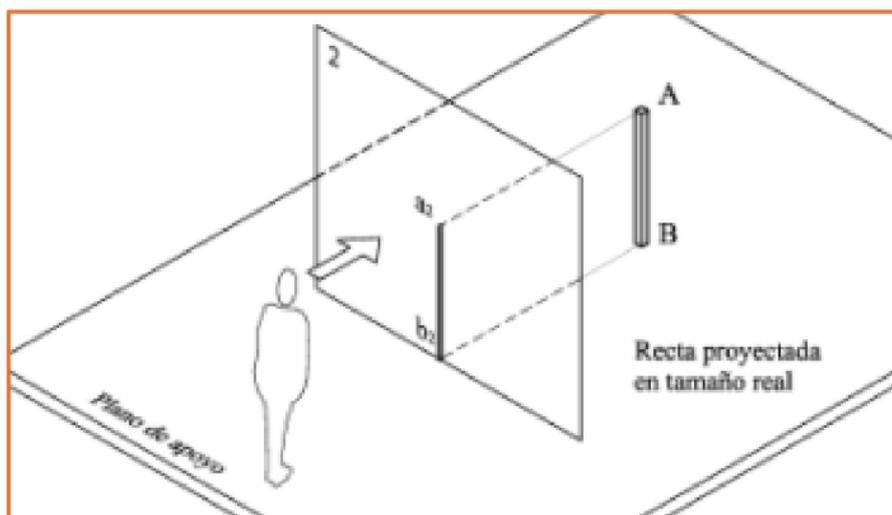


Ilustración 26. Proyección de una recta paralela al PH y perpendicular al PV.

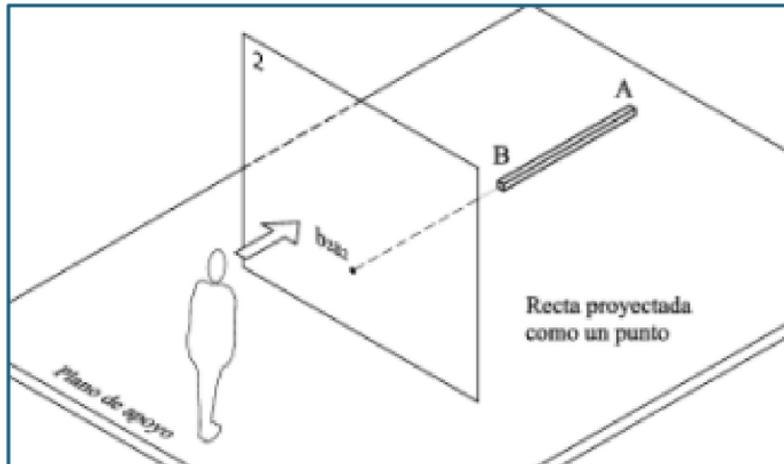


Ilustración 27. Proyección de una recta paralela al PV y perpendicular al PH.

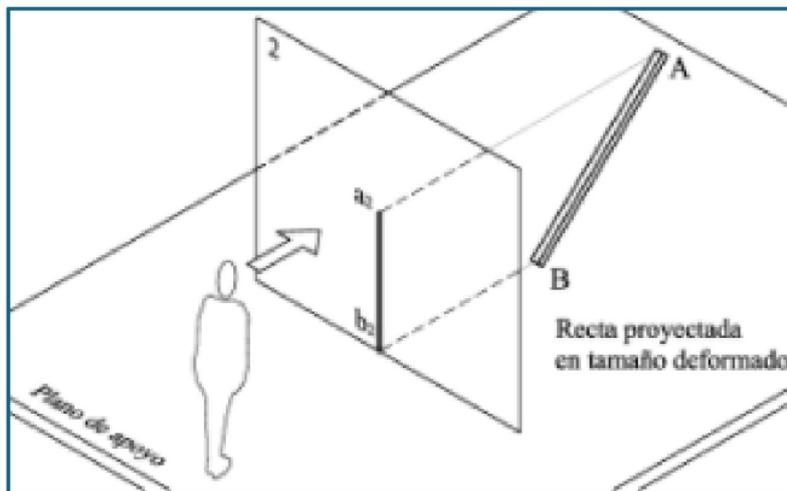


Ilustración 28. Proyección de una recta que no es paralela ni perpendicular al PH y PV.

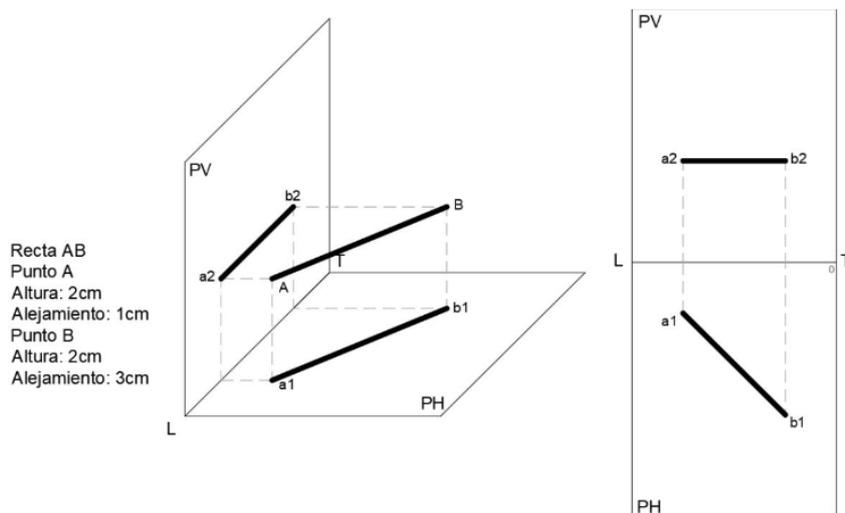


Ilustración 29. Proyección Diédrica y representación descriptiva una recta inclinada.

4.2.3 Proyección de un plano en el espacio

Sobre los planos (superficies planas), situadas en el espacio, tenemos las siguientes consideraciones:

- Todo plano paralelo a un plano de proyección se proyecta en verdadera forma.
- Todo plano perpendicular a un plano de proyección se proyecta como una “recta” o “filo”.
- Todo plano que no es paralelo ni perpendicular a un plano de proyección se proyecta deformado, con un tamaño.

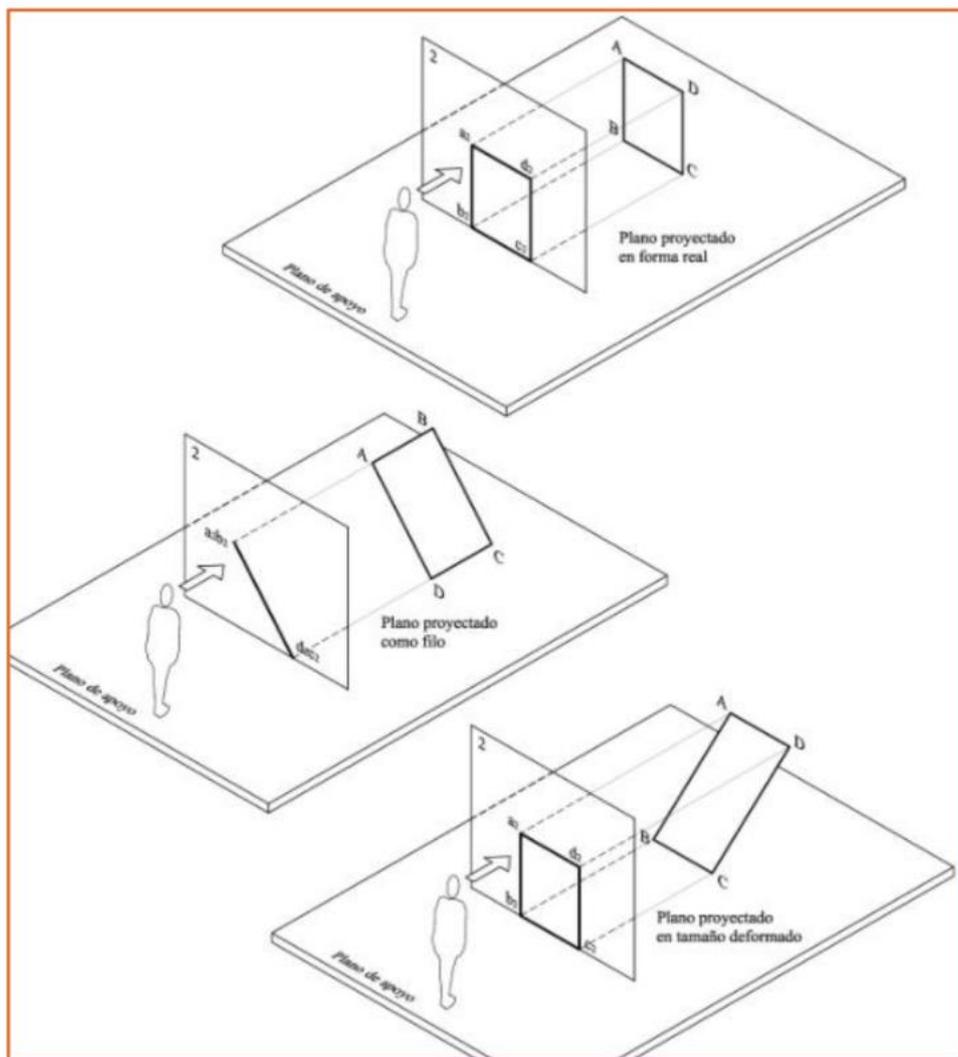


Ilustración 30. Proyección Diédrica de un plano situado en el espacio.

4.3 Proyecciones ortogonales triédricas de los sólidos

Para este tipo de proyección consideraremos el plano horizontal (PH), el plano vertical (PV) y el plano de perfil (PP), donde cada uno relacionará las coordenadas o ubicaciones otorgadas por la altura, alejamiento y anchura respectivamente.

- **PH** considera el alejamiento (x) y la anchura (y), busca representar la vista superior de un objeto.
- **PV** considera la altura (z) y la anchura (y), busca representar la vista lateral derecha de un objeto.
- **PP** considera el alejamiento (x) y la altura (z), busca representar la vista frontal de un objeto.

Punto A:
Altura: 2cm
Alejamiento: 3cm
Anchura: 2cm

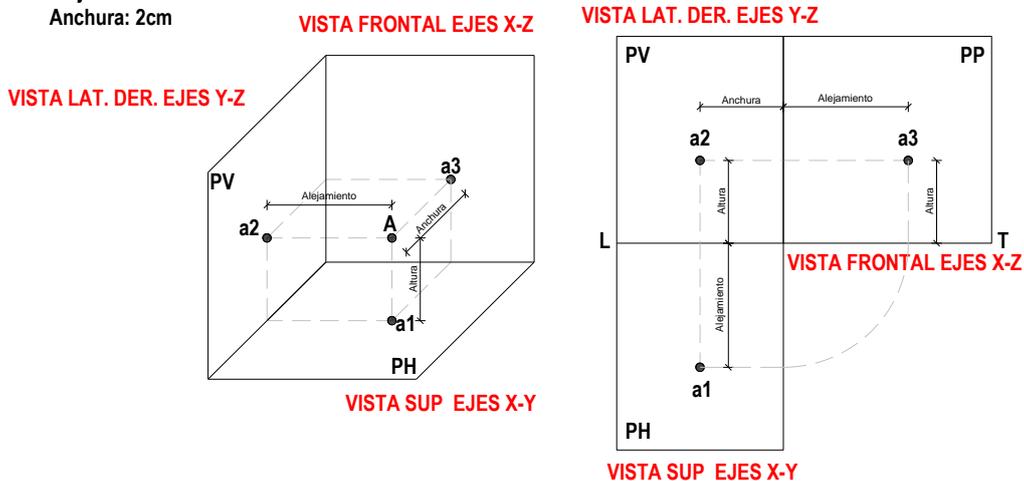


Ilustración 31. Proyección Triédrica de un punto situado en el espacio.

Para la proyección del sólido, debemos ir trazando cada uno de sus vértices con sus datos correspondientes, altura, alejamiento y anchura, ubicándolos en la proyección y luego encontrando sus representaciones descriptivas.

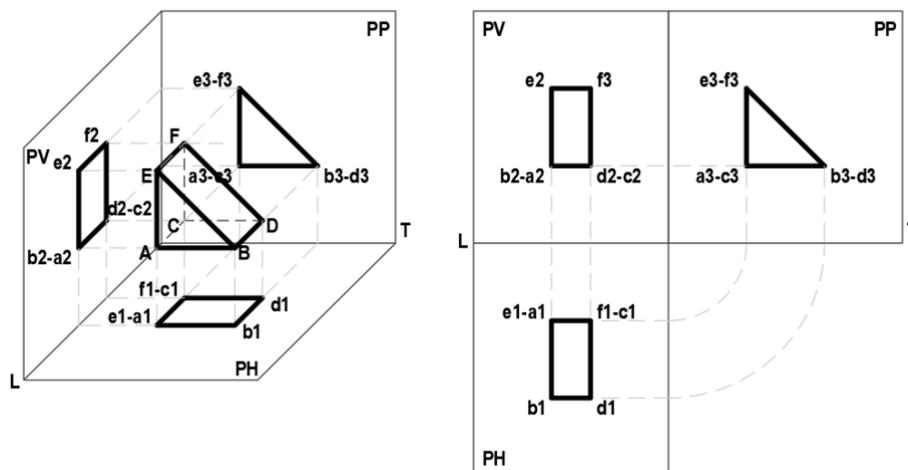


Ilustración 32. Proyección Triédrica de un sólido situado en el espacio.



Actividad 4

La presente actividad consiste en desarrollar 2 láminas en donde se implementarán los conocimientos adquiridos en la unidad 4.

Elabore dos láminas de trabajo, compartido el formato en los recursos de la **Unidad 2**.

Lámina 1. Ubicar en el tema de la lámina de trabajo “PROYECCIÓN DIÉDRICA” expresado en dos filas con rotulación técnica.

Dividirá el espacio de trabajo de la lámina en dos partes iguales.

- Los planos de proyección se definen: **PH** : Ancho = 5.00cm, Profundidad 4.00cm - 45°. **PV** : Altura = 5.00cm, Profundidad 4.00cm - 45°. **PP** : Altura = 5.00cm, Ancho = 5.00cm.

Primer espacio – Ubicará en la parte superior izquierda con rotulación a mano alzada “Proyección diédrica de tres puntos”.

- Puntos: **A** alejamiento = 1.00cm, altura = 3.50cm. **B** alejamiento = 2.00cm, altura = 2.50cm. **C** alejamiento = 3.00cm, altura = 1.50cm.

Segundo espacio – Ubicará en la parte superior izquierda con rotulación a mano alzada “Proyección diédrica de una línea”.

- Los vértices de la línea se trazan bajo los puntos: **A** alejamiento = 1.00cm, altura = 3.50cm. **B** alejamiento = 3.00cm, altura = 1.50cm.

Lámina 2. Ubicar en el tema de la lámina de trabajo “PROYECCIÓN TRIÉDRICA” expresado en dos filas con rotulación técnica.

Dividirá el espacio de trabajo de la lámina en dos partes iguales.

- Los planos de proyección se definen: **PH** : Ancho = 5.00cm, Profundidad 4.00cm - 45°. **PV** : Altura = 5.00cm, Profundidad 4.00cm - 45°. **PP** : Altura = 5.00cm, Ancho = 5.00cm.

Primer espacio – Ubicará en la parte superior izquierda con rotulación a mano alzada “Proyección triédrica de una línea”.

- Los vértices de la línea se trazan bajo los puntos: **A** alejamiento = 1.50cm, altura = 3.00cm, anchura = 1.50cm. **B** alejamiento = 3.00cm, altura = 1.50cm, anchura = 3.00cm.

Segundo espacio – Ubicará en la parte superior izquierda con rotulación a mano alzada “Proyección triédrica de un plano”.

- Los vértices del plano se trazan bajo los puntos: **A** alejamiento = 1.00cm, altura = 4.00cm, anchura = 3.00cm. **B** alejamiento = 1.00cm, altura = 4.00cm, anchura = 1.00cm. **C** alejamiento = 4.00cm, altura = 1.50cm, anchura = 3.00cm. **D** alejamiento = 4.00cm, altura = 1.50cm, anchura = 1.00cm.

El ejemplo del desarrollo lo podrá encontrar en el siguiente enlace: [ejemplo](#).

La actividad desarrollada deberá ser subida en un solo documento PDF a la plataforma Moodle en el recurso (**TA4 – Actividades Unidad**)

BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Pingraf. (14 de mayo de 2018). *Pingraf, rotulación, impresión y diseño*. <https://pingraf.com/historia-de-la-rotulacion/>
- Etecé. (2021). *Figuras Geométricas*. <https://concepto.de/figuras-geometricas/>
- Maitee, M. E. (Diciembre de 2022). *Definición de figuras geométricas*. <https://www.definicionabc.com/general/figuras-geometricas.php>
- Cedeño, J., Palacios, W., & García, P. (2017). *Geometría Descriptiva - Teoría y Práctica*. Mawil Publicaciones de Ecuador.
- González, V. J. (2008). *Geometría Descriptiva*. Benito Juárez. Editorial Trillas.
- Valencia García, G. (2009). *Geometría Descriptiva: paso a paso*. Ecoe Ediciones, Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/uleam/69091>.
- Westreicher, G. (1 de octubre de 2020). *Geometría descriptiva*. <https://economipedia.com/definiciones/geometria-descriptiva.html>

Complementarias:

- Andrés De la Cruz. (16 de marzo de 2018). *Instrumentos de Dibujo*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=iojsL67WYl8>
- Educación Virtual. (2021). *Tutorial Pizarra Digital Geometría GeoEnZo*. <https://www.youtube.com/watch?v=rvSVjM0b76k>
- Noelia Peredo Quiroga. (04 de julio de 2021). *Tipos de líneas en dibujo arquitectónico*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ArqxWl-rMU>
- OttoDibuja. (05 de mayo de 2019). *Letra técnica ¿Cómo hacerla?*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=wZJ94JIQk>
- AULA CAD3. (23 de mayo de 2020). *Descargar Programa Libre de Geometría Plana GoeEnZo para Dibujo Técnico y Trazo de Isométricos*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3CADCIV2l7s>
- educale . com. (11 de agosto de 2020). *Dibujo de ángulos con ESCUADRA y CARTABÓN. Dibujo técnico de la ESO. Trazados fundamentales*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=8gvK8wlZKX8>
- Norma Reyes. (06 de febrero de 2021). *ÁNGULOS EN DIBUJO TÉCNICO escuadras*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=zccoOnDcd1s>
- PDD Profesor de Dibujo. (abril de 2020). *Polígonos Inscritos en Circunferencia. Dibujo Técnico sobre papel paso a paso*. <https://www.youtube.com/@Profesordedibujo/videos>
- Chavez, E. (2020). *Perspectiva Oblicua de dos puntos de fuga*. <https://www.youtube.com/watch?v=bCLMmgbhCOQ>
- Curso de dibujo. Demetrio Susin. (30 de diciembre de 2020). *Perspectiva isométrica: diferencias entre el sistema europeo y americano*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=syJy3RALuwY>
- Dibujo Técnico Fácil. (13 de abril de 2020). *Proyecciones Axonométricas [Video]*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZimGHukWgsE>
- Dibujo Técnico paso a paso. (11 de marzo de 2020). *Como hacer una CIRCUNFERENCIA en perspectiva ISOMÉTRICA*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=uzCm9SB-sTM&t=224s>

eGrove Education, Inc. (02 de noviembre de 2018). *Spatial Vis, Spatial Visualization Training Application*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=DCZwVIM-9i0>

Sabiduría Dividida. (2021). Obtenido de <https://youtu.be/2WzUuF7XYEI?si=ymspoAbBqI6krvvd>
Arte Juntos. (marzo de 2021). *Proyecciones Diédricas*. YouTube.
<https://www.youtube.com/@artejuntos6409>

tutogeom. (08 de septiembre de 2019). *Proyecciones Ortogonales Cuadrantes*. YouTube.
<https://www.youtube.com/@tutogeom5105>

ISBN: 978-9942-681-22-5



9789942681225



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ