



CURSO TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

1º Semestre 2025



INSTITUTO DE AGRIMENSURA



FACULTAD DE
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

DOCENTES:

Ing. Agrim. MAGALI MARTINEZ - Ing. Agrim. MARTIN WAINSTEIN

2_AREAS DE ACTUACION DEL INGENIERO AGRIMENSOR



TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

¿QUE ES LA AGRIMENSURA?

La agrimensura es la disciplina que se ocupa de la ubicación, identificación, delimitación, medición, representación y valuación del espacio y la propiedad territorial, ya sea pública o privada, urbana o rural, tanto en su superficie como en su profundidad, así como también de la ubicación y control geométrico de obras, organizando y conduciendo su registro, es decir, el catastro ¹.

1. <https://www.facet.unt.edu.ar/agrimensura/que-es-la-agrimensura/>

¿QUIEN ES EL INGENIERO AGRIMENSOR?

Los agrimensores son profesionales cuya cualificación académica y conocimientos posteriores los capacitan para el asesoramiento sobre el manejo y uso del suelo y de la propiedad, en ámbito rural y urbano, desarrollado o subdesarrollado. Los agrimensores conocen la legislación que gobierna el suelo y la propiedad, así como los mercados que los gestionan, los servicios que los apoyan, las economías de construcción, manejo, mantenimiento, adquisición y disposición.

La práctica del oficio de agrimensor comprende un amplio campo de actividades que pueden tener lugar sobre, encima o bajo la superficie del suelo o del mar, y que pueden ser llevadas a cabo en asociación con otros profesionales. ²

2. <https://www.fig.net/about/general/language/leaflet-spanish.asp>

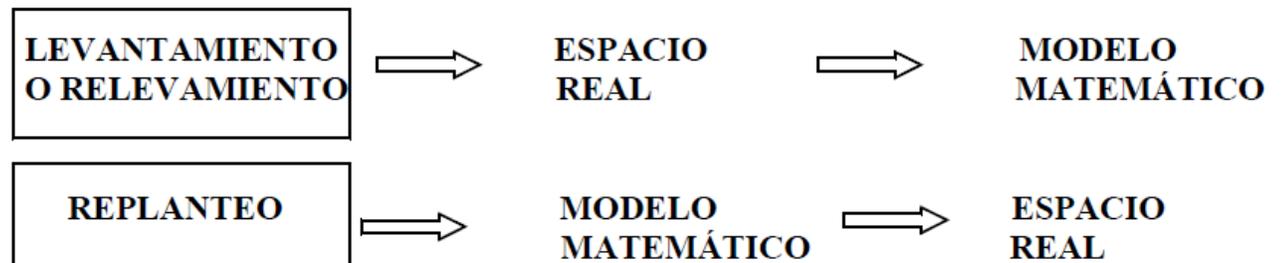
TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

DEFINICION:

Algunos autores definen la topografía como **la ciencia y el arte que nos permite establecer una relación entre el espacio real y un modelo matemático.**

Ciencia porque está basada en métodos matemáticos (geometría, trigonometría, etc.), y arte pues de un conjunto de instrumentos y metodologías, debe seleccionarse la combinación más adecuada para cumplir con las exigencias de la tarea encomendada.

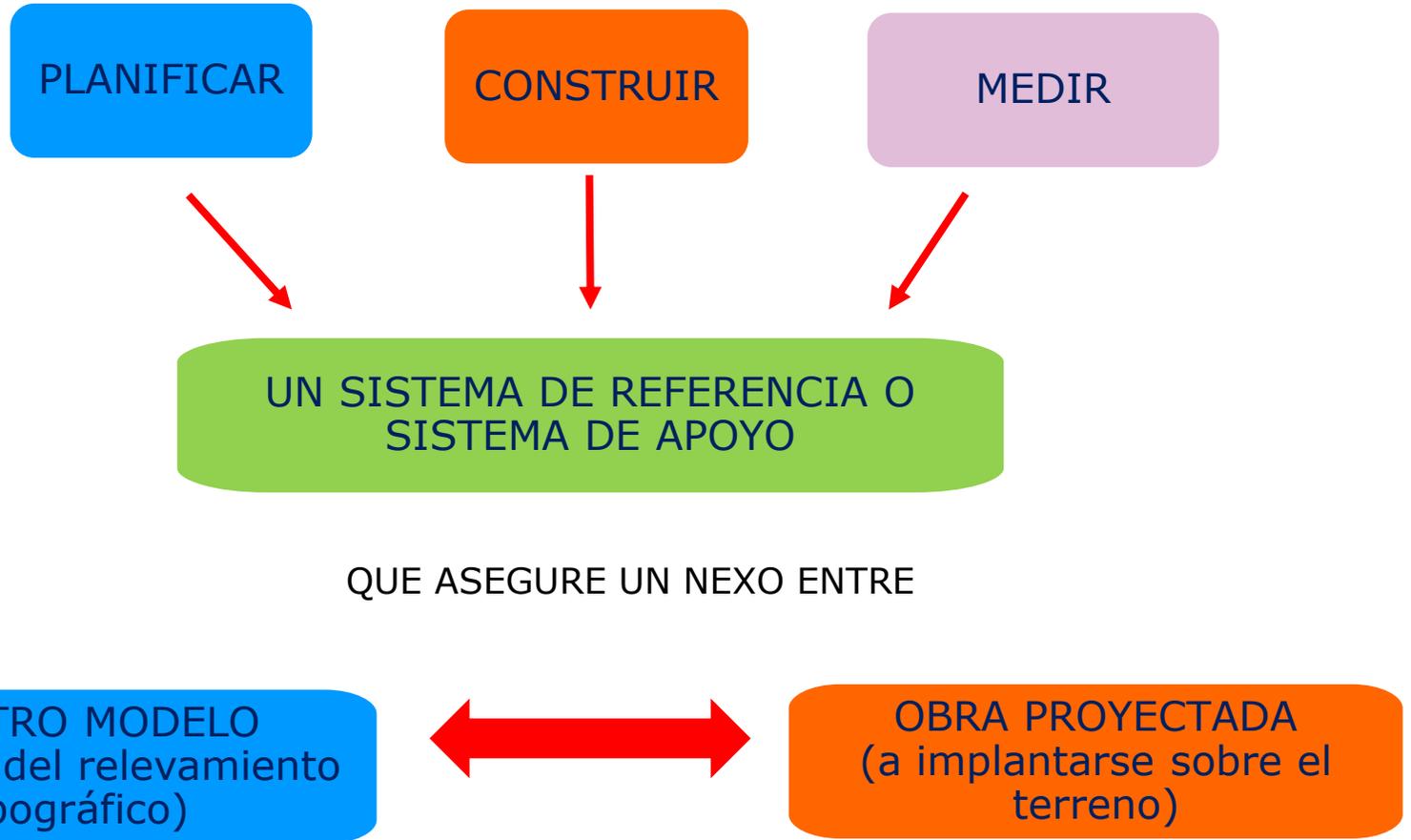
TOPOGRAFÍA \Rightarrow GEOMETRÍA APLICADA



TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

SISTEMA DE APOYO EN TOPOGRAFÍA

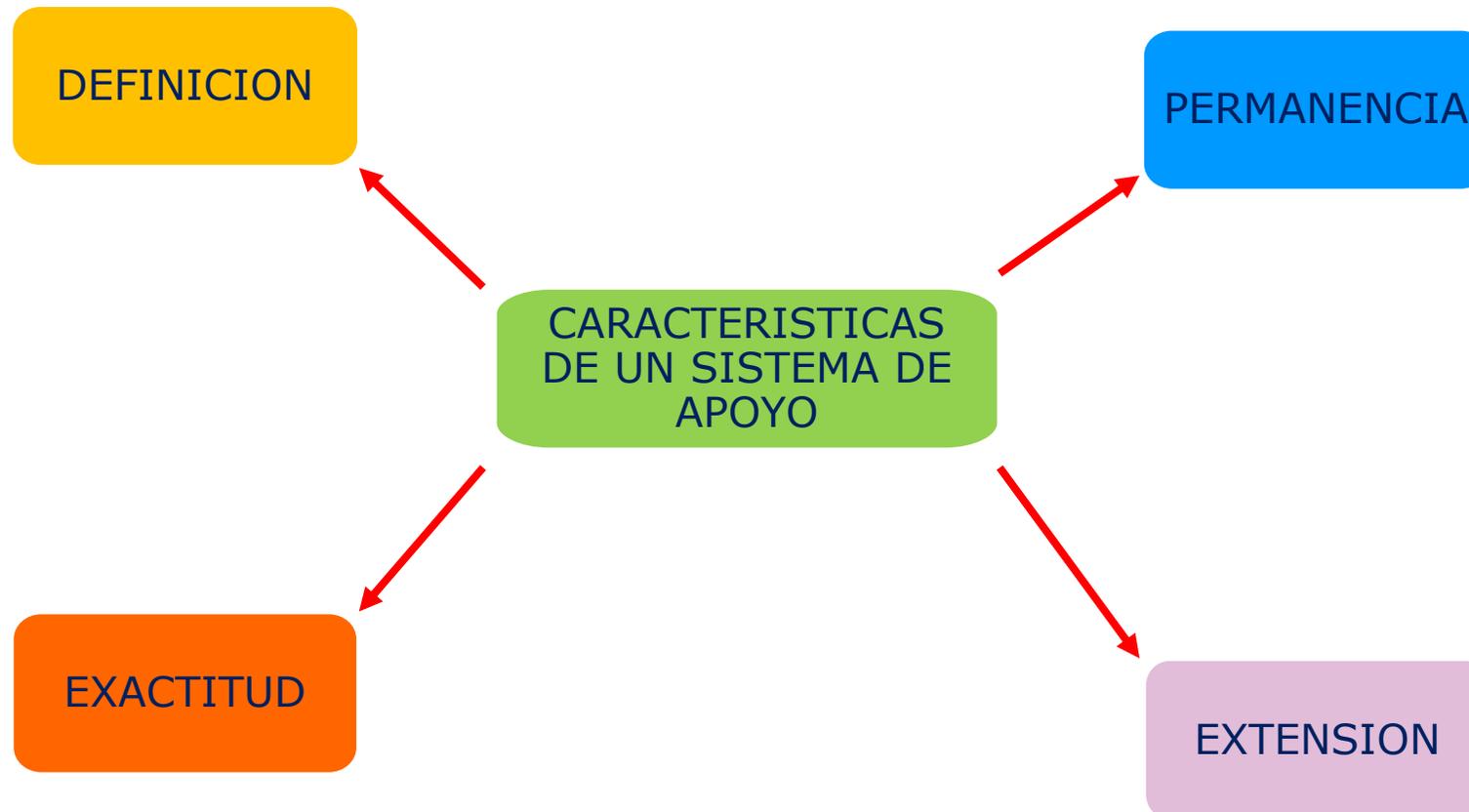
¿COMO SE LOGRA UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD PARA NUESTRO TRABAJO?



DURANTE EL TIEMPO QUE DURE LA OBRA Y EL EVENTUAL CONTROL POSTERIOR

TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

SISTEMA DE APOYO EN TOPOGRAFÍA



TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

SISTEMA DE APOYO EN TOPOGRAFÍA

Para lograr un sistema de control de calidad de nuestro trabajo, no solo en el momento de realizar el relevamiento inicial sino, posteriormente, al realizar un relevamiento de detalle de alguna zona en particular, o para el replantear de la obra proyectada y su futuro control, en el caso que sea requerido, es necesario definir (planificar, construir y medir) un **SISTEMA DE REFERENCIA** o **SISTEMA DE APOYO** que nos asegure el nexo entre el nuestro modelo, surgido del relevamiento de lo existente, con la futura obra proyectada sobre dicho terreno, durante el tiempo que dure nuestro trabajo.

Características del Sistema de Apoyo:

- **Definición:** se deben planificar, construir, medir y ajustar los puntos que definen nuestro sistema.
- **Permanencia:** Los puntos fundamentales deben estar materializados de forma tal de asegurar su **permanencia** durante el tiempo necesario de trabajo. Deberán estar correctamente balizados para lograr su ubicación en forma rápida, segura e inequívoca.
- **Exactitud:** debemos asegurarnos que nuestro sistema de apoyo fundamental nos asegure la tolerancia mas restrictiva del trabajo, generalmente la exactitud requerida para el replanteo de la obra.
- **Extensión que debe abarcar:** Por lo general, si es una obra de gran porte (por ejemplo, no enmarcada como puede ser un edificio entre medianeras) es necesario considerar que con el avance del proyecto se requiera una ampliación del relevamiento en cuanto a la superficie circundante. Por tal motivo se deberá de tener en cuenta puntos de nuestro sistema de apoyo que queden fuera del área exclusiva de la obra y que nos permitan visuales mas amplias de forma tal que podamos relevar información como:
obras próximas existentes, empalmes de las vías de circulación proyectadas con las vías existentes, conexiones con los servicios subterráneos (líneas de luz, gas, saneamiento, agua potable, etc.), posibles ampliaciones de la obra, etc.

TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

CASO PARTICULAR: LAS OBRAS CIVILES Y EL PAPEL DEL INGENIERO AGRIMENSOR

AGRIMENSOR

OBRAS CIVILES

CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON EL
ASPECTO GEOMÉTRICO
DE LA OBRA

1_RELEVAR
5_CONTROLAR

4_REPLANTEAR

2_REPRESENTAR
MODELAR

3_PROYECTAR



TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

EJEMPLOS DE AREAS DE TRABAJO EN EL AMBITO DE LA TOPOGRAFIA DE PRECISION

OBRAS CIVILES: RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO, GENERACION DE MODELO DIGITAL DE ELEVACION PARA TOMA DE DECISION Y GENERACION DE PROYECTO, IMPLANTACION DE PROYECTO, CONTROL DE OBRA (IMPLANTACION), CONTROL POSTERIOR (EVOLUCION TEMPORAL, DEFORMACIONES, ETC.).

BATIMETRIAS: RELEVAMIENTOS SUBMARINOS (DIVERSOS CUERPOS DE AGUA COMO RIOS, LAGUNAS, OCEANOS) CON OBJETIVOS DIVERSOS COMO GENERACION DE CARTAS NAUTICAS, MODELOS PARA DRAGADOS, CALCULO DE VOLUMENES EXTRAIDOS, ETC.

CAMINERIA: RELEVAMIENTO, CALCULO DE VOLUMENES, MODELADO Y SETEO MAQUINARIA VIAL (MOTONIVELADORA AUTOMATIZADA CON SISTEMA DE CONTROL 3D).

ESTRUCTURAS: CONTROL DE DEFORMACIONES ESTRUCTURALES.

SISTEMAS INDUSTRIALES ROBOTIZADOS: REPLANTEO Y CONTROL

IMPLANTACION DE PROYECTOS EN GENERAL (EDIFICIOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL, GENERACION DE CARTOGRAFIA DE DETALLE: RELEVAMIENTO Y GENERACION DE MODELADO 3D - INSUMO PARA TOMA DE DECISION

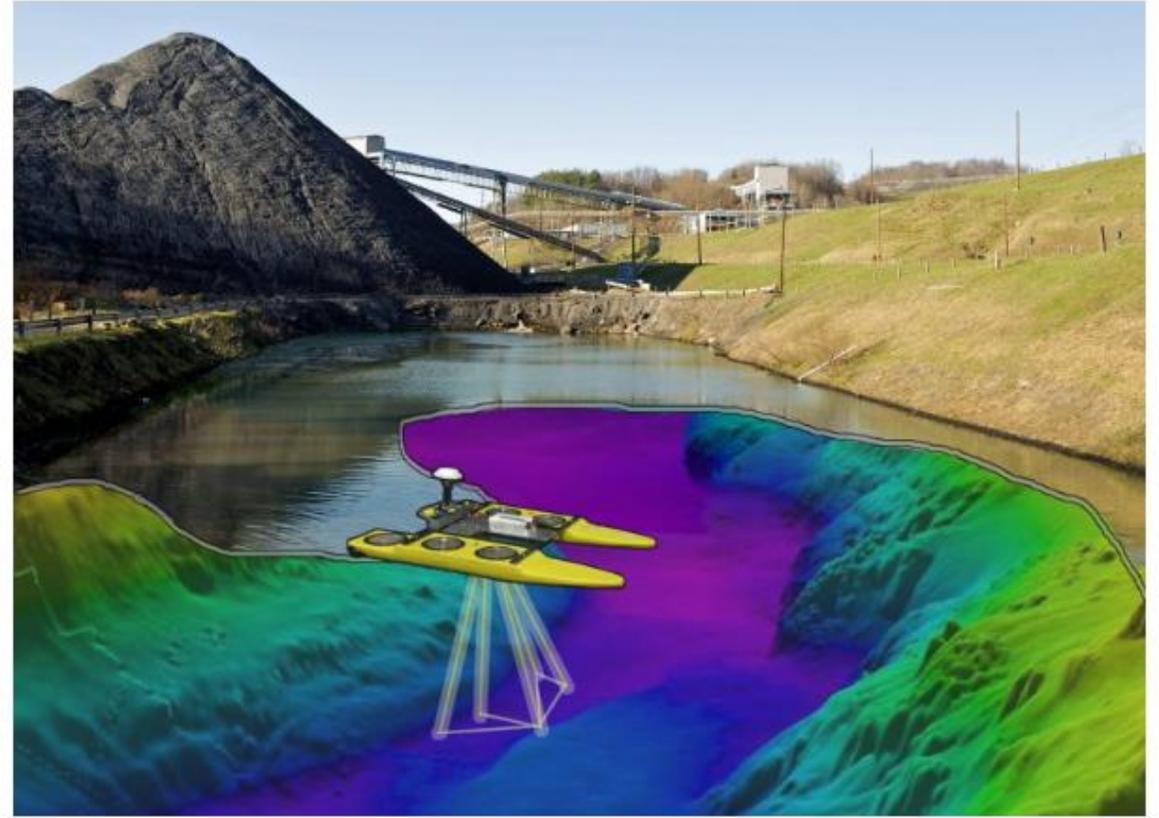
TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

EJEMPLOS DE AREAS DE TRABAJO EN EL AMBITO DE LA TOPOGRAFIA

BATIMETRIA – CUERPOS DE AGUA PEQUEÑOS



La batimetría tiene como resultado, al igual que los levantamientos topográficos convencionales, un registro de coordenadas que representan al fondo del cuerpo de agua en estudio.

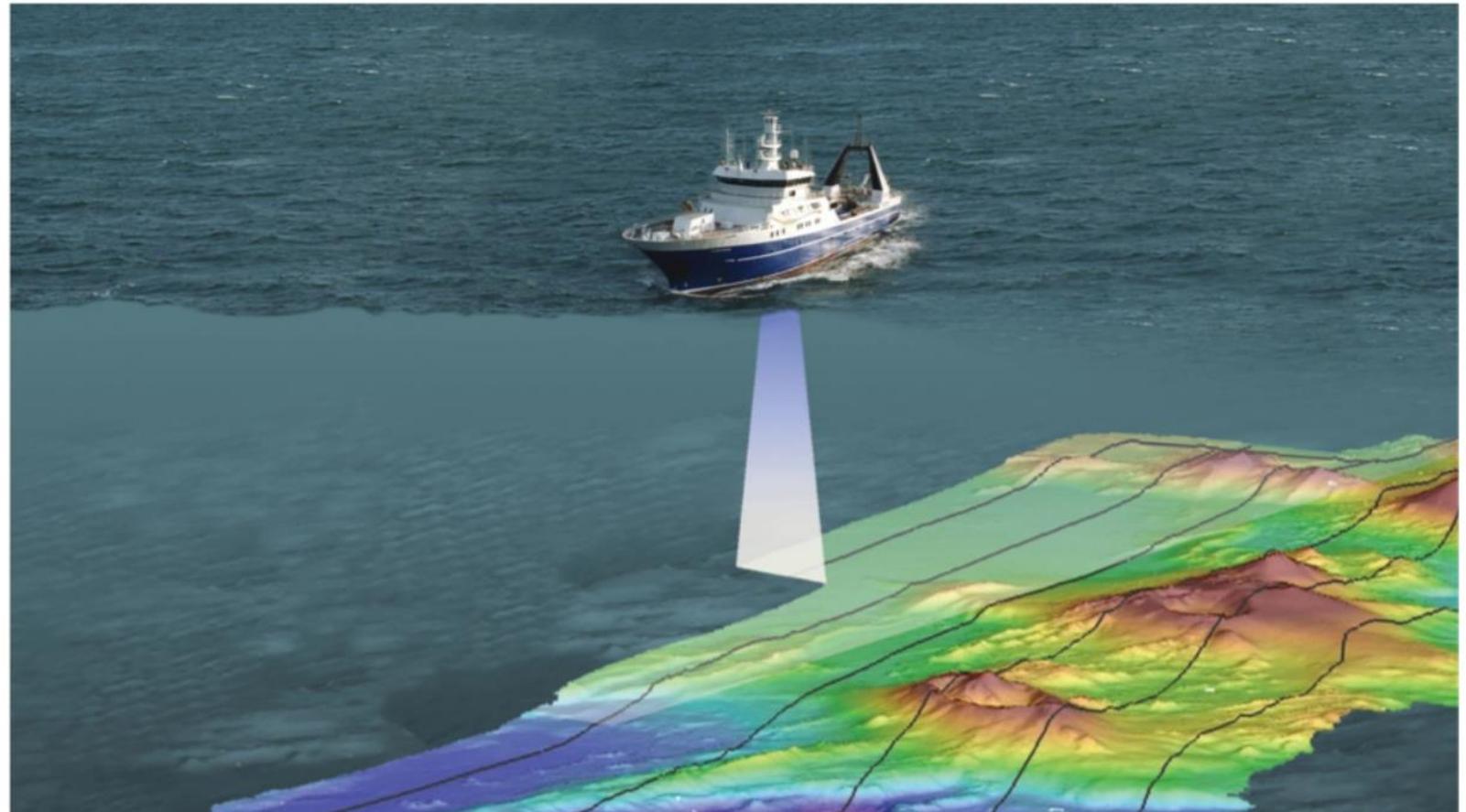


La batimetría es esencial para todo proyecto que esté relacionado a un cuerpo de agua.

TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

EJEMPLOS DE AREAS DE TRABAJO EN EL AMBITO DE LA TOPOGRAFIA

BATIMETRIA – MAR ABIERTO



TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

EJEMPLOS DE AREAS DE TRABAJO EN EL AMBITO DE LA TOPOGRAFIA

TOPOGRAFIA SUBTERRANEA - TUNELES



TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

EJEMPLOS DE AREAS DE TRABAJO EN EL AMBITO DE LA TOPOGRAFIA

TOPOGRAFIA SUBTERRANEA
MINERIA



CRÉDITOS: Portal Planeta Industria

CANTERAS



TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

EJEMPLOS DE AREAS DE TRABAJO EN EL AMBITO DE LA TOPOGRAFIA

TOPOGRAFIA - OBRAS CIVILES



<https://www.verticetopografia.com/servicios/>

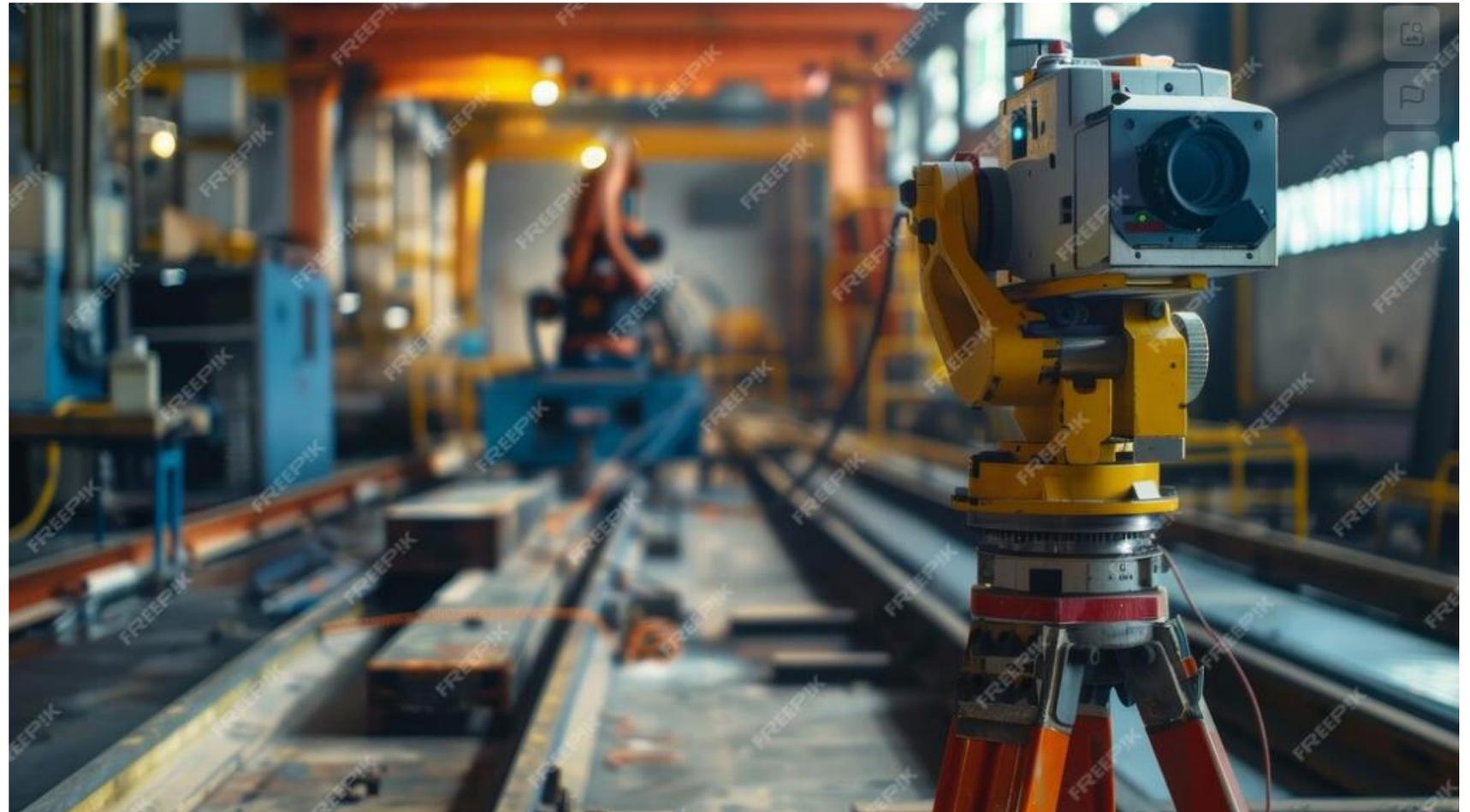


<https://viamapa.com/es/levantamentos-topograficos-empresa-de-topografia-braga/>

TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

EJEMPLOS DE AREAS DE TRABAJO EN EL AMBITO DE LA TOPOGRAFIA

TOPOGRAFIA – INSTALACIONES INDUSTRIALES



https://www.freepik.es/imagen-ia-premium/robot-topografia-escaneo-3d-maquinaria-automatizada-industria_212504216.htm?sign-up=google

TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

EJEMPLOS DE AREAS DE TRABAJO EN EL AMBITO DE LA TOPOGRAFIA

TOPOGRAFIA – CONTROL MAQUINARIA VIAL

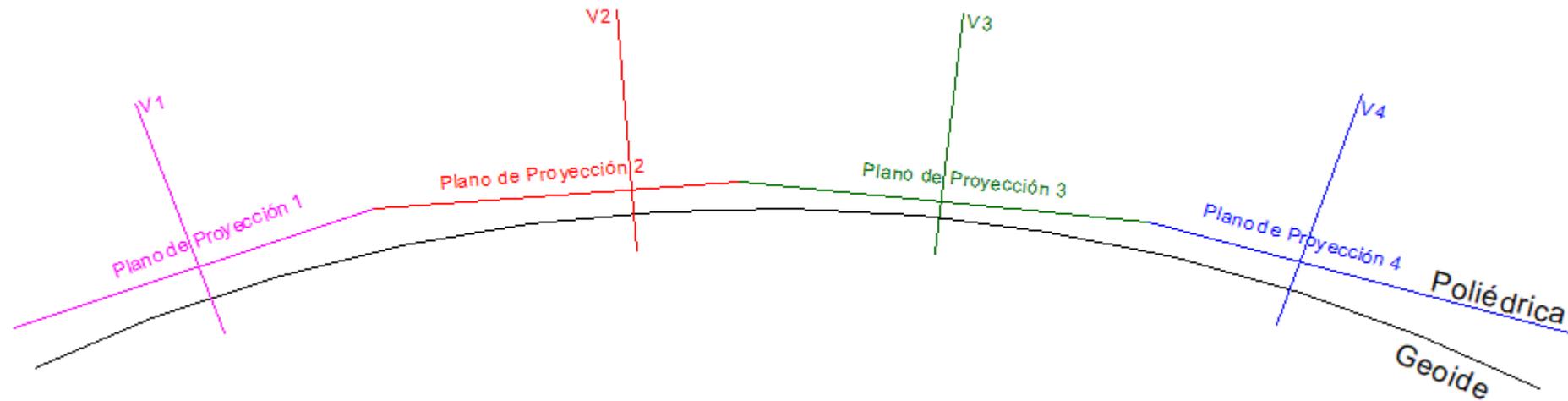


TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

¿COMO MEDIMOS EN TOPOGRAFIA?

Cuando realizamos más de una estación, se generan nuevos planos de proyección, de obteniendo de esta fomra un mosaico de planos en el que proyectamos nuestras medidas.

En definitiva, nos estamos generando una superficie poliédrica, y con ello lo que hacemos es una rectificación del geode.



TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

SISTEMA Y MARCO DE REFERENCIA

SISTEMA DE REFERENCIA:

Un **SISTEMA DE REFERENCIA** es la definición de constantes, modelos, parámetros, etc., que sirven como base para la representación de la geometría de la superficie terrestre y su variación en el tiempo.

MARCO DE REFERENCIA:

Un **MARCO DE REFERENCIA** es la realización (Materialización) de un sistema de referencia por un conjunto de entidades físicas y matemáticas

Los **sistemas de referencia** no se pueden determinar por mediciones, sino que se definen convencionalmente.

El **marco de referencia** materializa un sistema de referencia físicamente y lo realiza matemáticamente. Hay que cuidar, que la realización del marco sigue estrictamente la definición del sistema.

TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

SISTEMA DE REFERENCIA

MATERIALIZACION de un Sistema de Referencia por un conjunto de entidades FÍSICAS y MATEMÁTICAS.

En el ejemplo anterior, el Marco de Referencia lo constituyen los mojones kilométricos.

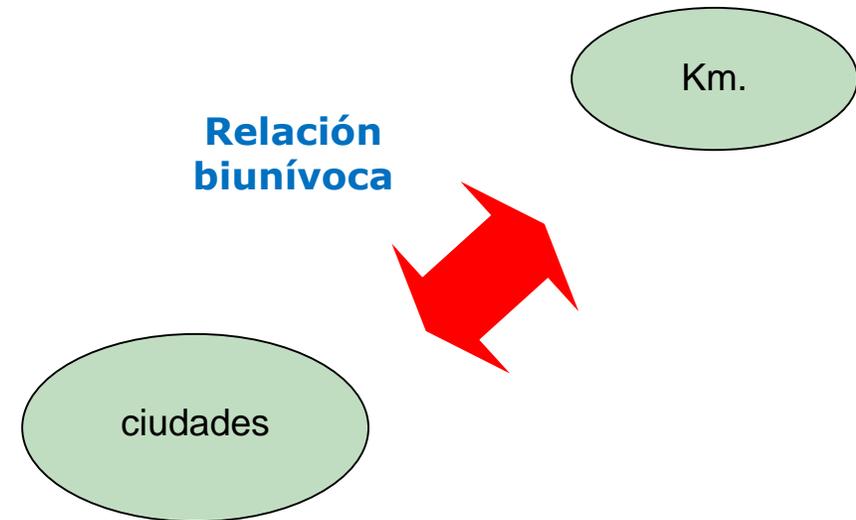


TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

SISTEMA DE REFERENCIA EN UNA DIMENSIÓN

Sistema de referencia en **UNA DIMENSION** o sistema unidimensional.
Asociamos valores (coordenadas) a cada elemento a representar.

Ciudad	Kilometraje
Montevideo	0
Florida	100
Durazno	188
Paso de los Toros	254
Tacuarembó	395
Rivera	505

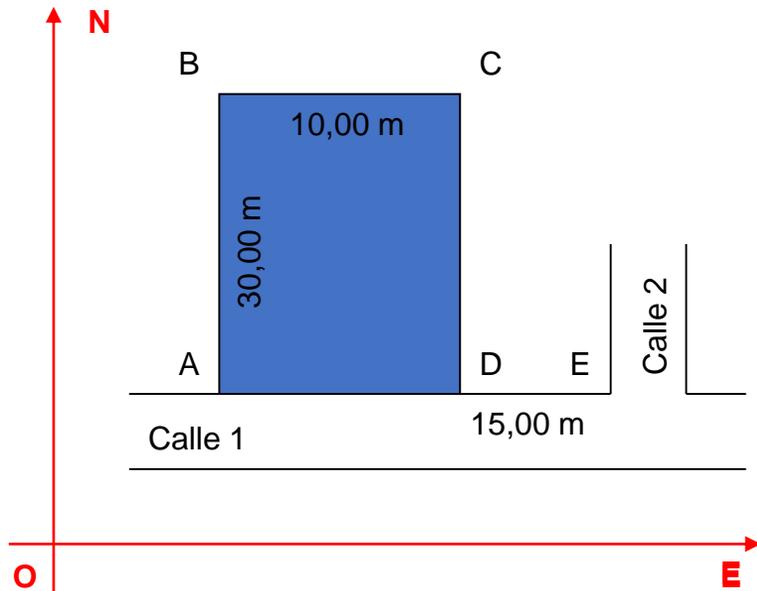


Se establece una relación biunívoca entre los elementos a representar y los valores asignados (coordenadas).
Relación biunívoca. A cada elemento a representar le corresponde uno y solo un valor (coordenadas) y viceversa.

TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

SISTEMA DE REFERENCIA EN DOS DIMENSIONES

Ejemplo: Plano de un terreno



Punto	Este (m)	Norte (m)
A	0,00	0,00
B	0,00	30,00
C	15,00	30,00
D	15,00	0,00
E	25,00	0,00

Definimos:

- Origen, O.
- Un par de ejes ortogonales (E, N).
- Una unidad de longitud (m).

**Relación
biunívoca**

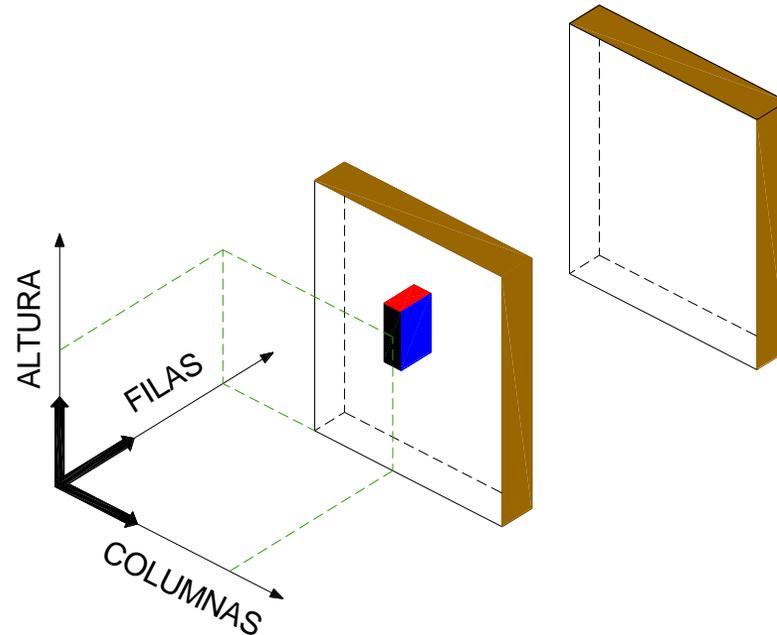
(Este, Norte)

Puntos

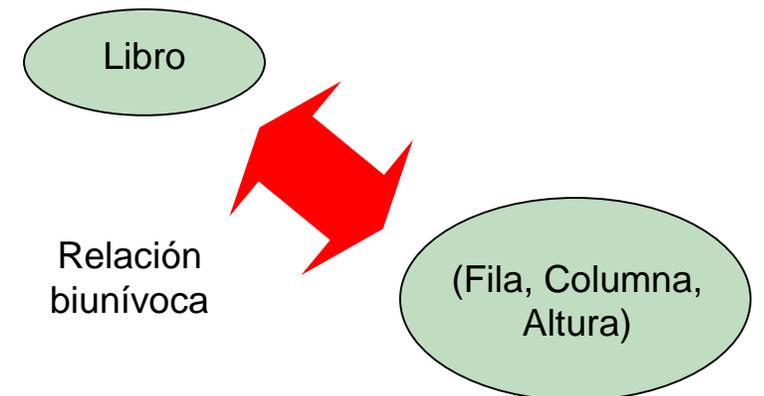
TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

SISTEMA DE REFERENCIA EN TRES DIMENSIONES

Ejemplo: ubicación de libros en una biblioteca.



Libro	Fila	Columna	Altura
A	1	3	2



Definimos:

- Origen, O.
- Una terna de ejes ortogonales (Fila, Columna, Altura).
- Una escala de medición.

Prof. Magali Martinez Núñez magalim@fing.edu.uy

Prof. Martín Wainsntein martinw@fing.edu.uy

Prof. Alberto Mamrut amamrut@fing.edu.uy

Prof. Micaela Gracia micaelag@fing.edu.uy



FACULTAD DE
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



 ia_fing_udelar

 ia_fing_udelar

 www.fing.edu.uy/es/ia

