



El laboratorio virtual TOPLAB UPM

Taller en TOPCART 2016

[Video Demostración del Mundo Virtual del Laboratorio TOPLAB](#)

[Video Demostración del Mundo Virtual del Laboratorio TOPLAB \(Estación total\)](#)

TOPLAB, “*Campo virtual de observaciones topográficas*” de la UPM¹ es un entorno virtual 3D, especialmente diseñado para la docencia, que permite la realización de **observaciones topográficas** y cálculos elementales topográficos:

- Utilización de **nivel** (equialtímetro): **Nivelación geométrica**
- Utilización de **estación total**: Medida de ángulos y distancias, **Taquimetría**

El laboratorio está alojado en la plataforma 3dlabs.upm creada por el GATE (Gabinete de Tele-educación que acaba de recibir el [premio Computerworld a la innovación en educación 2016](#))



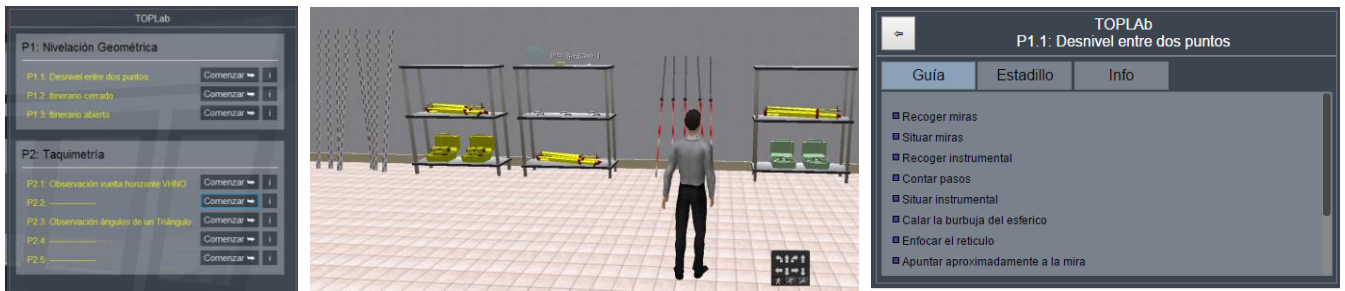
El entorno virtual permite emular observaciones topográficas de forma remota mediante la interacción con réplicas de instrumental topográfico y accesorios. Constituye un complemento docente que permite a los estudiantes adquirir competencias prácticas que, por limitaciones de tiempo, climatología o coste del instrumental no pueden desarrollarse presencialmente en campo.

En **TOPCART 2016** se ofrece, ininterrumpidamente (jueves de 10 a 20 horas y viernes de 10 a 17), una demo inicial (10 a 15 minutos), a demanda de los participantes. Seguidamente, los interesados podrán operar personalmente, asistidos, en su caso, por los diseñadores.

¹ **TOPLAB** es un laboratorio virtual concebido sobre la experiencia obtenida con la Publicación en abierto en 2010 (Canal UPM YouTube) de dos series de vídeos didácticos, sobre Observaciones topográficas, producidas por el GATE UPM. A fecha 08/01/2016 estos vídeos han recibido más de 360.000 visitas, con una media de 27.000 visitas por vídeo, superando alguno de ellos las 57.000 visitas.

TOPLAB está actualmente (octubre 2016) en pruebas. Entrará en servicio, en abierto, en 2017

El avatar deberá acudir al laboratorio de instrumental topográfico y **seleccionar la práctica a realizar**².



Después **recogerá el instrumental** y accesorios necesarios, saldrá al “campo de prácticas” y **estacionará** convenientemente los diferentes elementos del equipo instrumental. Una vez elegido el punto para colocación de miras o prismas, aparecerá el oportuno ayudante.

El avatar realizará las **observaciones**, interactuando con el instrumental, **obtendrá los datos** (lecturas de mira, ángulos o distancias) y los **introducirá** en el Fichero de **Observaciones**, al que se accede desde el menú (Columnas correspondientes a “Datos de campo”).



Por último realizará los **cálculos oportunos**, que también introducirá en las columnas de “resultados”, y verificará la coherencia de sus observaciones y la bondad de sus cálculos, pudiendo repetir las observaciones o corregir los cálculos si fuera necesario.

Cada práctica se considerará realizada cuando la **verificación** dé como resultado la aceptación de los cálculos (aparición de todos los valores “en verde”).

TOPLAB dispone de instrumental y referencias señalizadas en campo suficientes para que más de 30 alumnos puedan realizar prácticas virtuales simultáneamente.

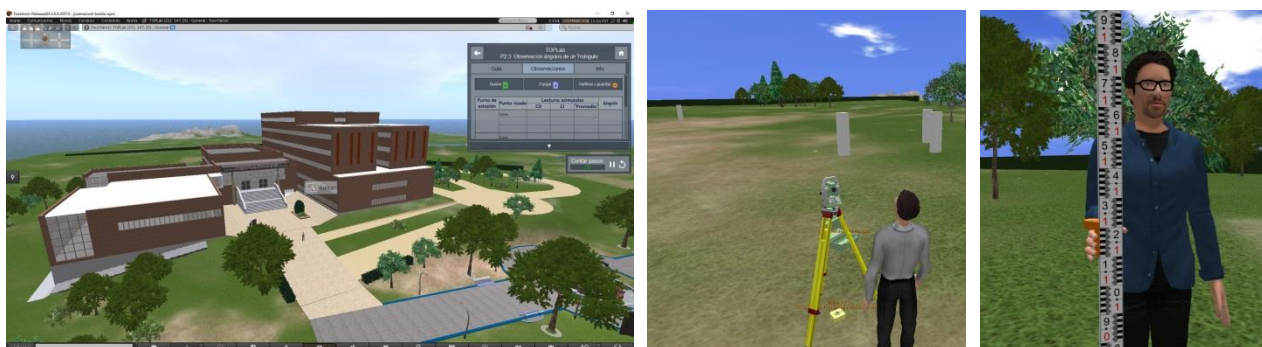
² TOPLAB ofrece el acceso al oportuno **tutorial** (vídeo didáctico en Youtube Canal_UPM, imprescindible para poder realizar la práctica en **TOPLAB**), donde se muestran los elementos básicos del instrumental, accesorios, procedimiento de observación, detalle de datos a registrar, comprobaciones que deben hacerse en campo y cálculos que conlleva cada observación hasta lograr los oportunos resultados finales, tal como deberá hacerlo el alumno al interactuar con **TOPLAB**. Seguidamente, **TOPLAB** muestra un **menú** que contiene la “**Guía**” con el detalle de operaciones que el alumno debe ir realizando para completar la práctica.

Asimismo, **TOPLAB** realiza:



- Las comprobaciones de campo oportunas y muestra sobre los ficheros de observaciones que cumplimenta el alumno, la coherencia de sus observaciones.
- Los cálculos topográficos correspondientes a cada observación y los compara con los que efectúa y registra el alumno que puede así comprobar la bondad de los mismos.

Prácticas implementadas en TOPLAB

En **TOPLAB** se realizan las observaciones topográficas sobre el campo de prácticas, recreado virtualmente, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía³ que cuenta con un Marco de Referencia que incluye más de 200 referencias con coordenadas (ETRS89-UTM30 con altimetría REDNAP).



Cada práctica puede realizarse independientemente, seleccionándola del menú que se muestra al entrar en **TOPLAB**:

- **P1 Nivelación geométrica. Nivel automático o Equialtímetro**
 - P1.1 Observación del desnivel entre dos puntos. Nivelación simple
 - P1.2 Observación de itinerario de nivelación cerrado. Nivelación compuesta (Puntos de paso obligados)
 - P1.3 Observación de Itinerario de nivelación abierto. Ida y Vuelta, cerrando 2 anillos (Puntos de paso a elegir por el alumno)
 - P1.4 Comprobación del nivel (Error de colimación) (Próximamente) 
- **P2 Taquimetría. Estación Total**
 - P2.1 Observación de una Vuelta de Horizonte No orientada. (Próximamente) 
 - P2.2 Observación de una VH orientada
 - P2.3 Observación de los ángulos interiores de un Triángulo
 - P2.4 Observación de una Radiación
 - P2.5 Verificación de ET (Determinación de errores sistemáticos: colimación Hz y V)

³ Se ha configurado una base cartográfica tridimensional, "Campo virtual de observaciones topográficas", a partir de los planos en AutoCAD de la zona de prácticas de la ETSITGC. Se han considerado más de 200 referencias definidas por sus coordenadas (Sistema de Referencia:ETRS89 Huso 30; Altitud con precisión mm apoyada en REDNAP).

Resultados de aprendizaje esperados

La realización de las prácticas de **TOPLAB** permitirá al estudiante ampliar su conocimiento del instrumental topográfico (nivel y estación total), practicando los procedimientos de observación y captura de datos de campo y comprobando los resultados obtenidos.

El alumno, una vez desarrolladas las prácticas debe ser capaz de:

- Conocer las operaciones que conlleva la puesta en estación de niveles y estaciones totales, así como la utilización básica de este instrumental topográfico.
 - o Procedimientos para la obtención de desniveles mediante nivelación geométrica.
 - o Procedimientos para la medida de ángulos y distancias con estación total.
- Conocer los procedimientos para la observación de itinerarios de nivelación.
- Conocer los procedimientos para la observación de Vuelta de horizonte y radiación.
- Conocer los procedimientos para verificar el estado de un nivel y una estación total (error de colimación)

Destinatarios

El Laboratorio virtual **TOPLAB** UPM está dirigido a profesores y alumnos de la UPM para las asignaturas de Geomática y Topografía en los Grados en Ingeniería que se imparten en:

- ETSI en Topografía Geodesia y Cartografía,
- ETSI de Minas y Energía
- ETSI de Caminos, Canales y Puertos,
- ETS de Edificación,
- ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas,
- ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural,

TOPLAB también está dirigido a profesores y alumnos de otras universidades que imparten el Grado en Ingeniería Geomática, así como de IES que imparten Ciclos formativos de grado superior con la materia "Topografía"

TOPLAB es una iniciativa de la ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía para los grados en Ingeniería Geomática y en ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial.

La intención final es ofrecer este recurso a cualquier usuario interesado en el área de la Geomática, en particular en observaciones topográficas, que disponga de acceso a Internet.