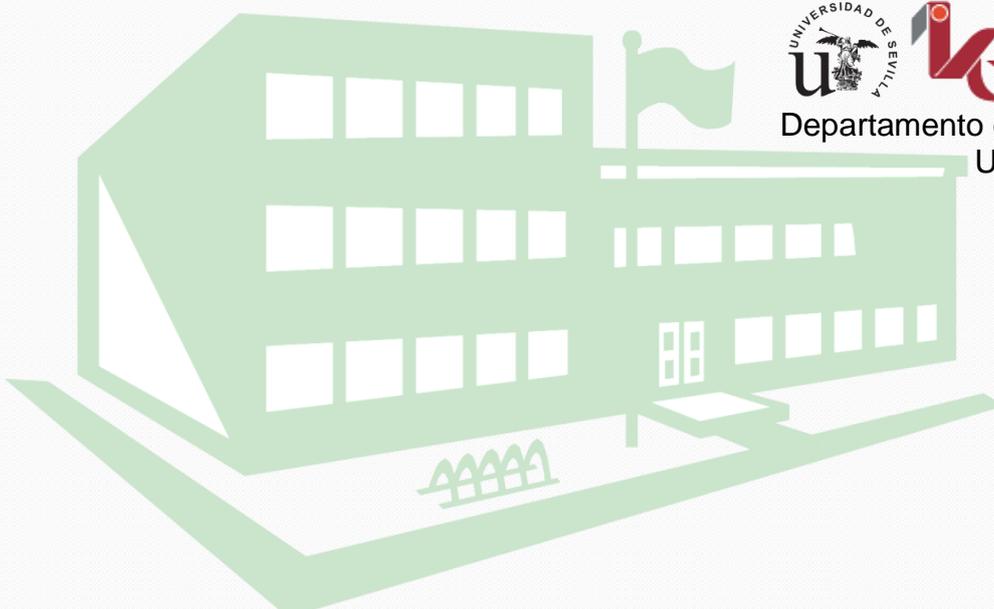




# Memoria de la práctica 02

## Geomática

2013 / 2014



Departamento de  
**Ingeniería Gráfica**  
Departamento de Ingeniería Gráfica  
Universidad de Sevilla

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Objetivos de la práctica.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Información previa.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Emplazamiento .....</b>	<b>3</b>
<b>2. TRABAJO DE GABINETE.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Software y transmisión de datos.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Programa Estación Libre .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Programa Topografía.....</b>	<b>10</b>
<b>3. TRABAJO DE CAMPO.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Equipo utilizado .....</b>	<b>11</b>
3.1.1 Instrumentación y materiales .....	11
3.1.2 Ajustes iniciales.....	12
3.1.3 Tolerancias.....	12
3.1.4 Indicaciones de seguridad.....	13
<b>3.2 Situación de las estaciones .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Toma de datos .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4. TRABAJO DE DISEÑO GRÁFICO .....</b>	<b>15</b>
3.4.1 Software utilizado .....	15
3.4.2 Volcado de datos, importación y representación.....	15
<b>Anexo I. PLANOS .....</b>	<b>21</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en la realización de la memoria correspondiente a la práctica 2, 3 y 4 de la asignatura Geomática que se imparte en el 2º curso del Grado de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Sevilla.

Conforme al programa de la asignatura estas prácticas corresponden a:

- P02 “Medición de una parcela. MDT y Estacionamiento Libre.”
- P03 “Manejo y uso de software topográfico. Transmisión de datos.”
- P04 “Manejo y uso de software topográfico. Topografía Asistida por Ordenador (TAO). Imprimir en CAD.”

### 1.1. Objetivos de la práctica

Según se especifica en la memoria facilitada por los profesores de la asignatura, los objetivos que persigue la misma son:

1. Comprobar si la estación tiene cargadas las coordenadas de las bases y, de no ser así, transmitir ficheros con coordenadas de bases del ordenador a la estación total.
2. Practicar la realización de estacionamientos libres con la estación total.
3. Hacer levantamientos taquimétricos empleando códigos y almacenando las mediciones en la memoria interna de la estación total, identificando líneas de rotura y demás elementos que definen la orografía del terreno para generar un Modelo Digital del Terreno (MDT).
4. Transferir los datos de medición a un ordenador.
5. Importar la medición a un programa de dibujo asistido por ordenador.
6. Procesar los datos y elaborar el MDT.
7. Acabado de planos.

### 1.2 Información previa

Con una semana de antelación fueron facilitados los siguientes ficheros que conforman parte de los datos iniciales de la práctica:

- “BASES\_ETSIA\_14-02-2012.kmz”, fichero para su visualización en Google Earth, que muestra la localización de las bases para prácticas de la ETSIA, mostrando sus coordenadas en relativas y en UTM ETRS89 H30.
- “BASES\_ETSIA\_RELATIVAS\_14-02-2012.TXT”, fichero ASCII con el listado de coordenadas relativas de las bases.
- “BASES\_ETSIA.GSI”, fichero en formato GSI, un tipo de ASCII con un formato específico de Leica.

Los dos primeros archivos se refieren a las coordenadas de las bases dispersas por el campus y son el apoyo a las prácticas de campo de la

asignatura, encontrándose descritas en un sistema de coordenadas relativas y son las reflejadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Coordenadas de las bases colocadas por el campus de la ETSIA.

<b>BASE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<b>M</b>	1050.858	959.205	19.055
<b>N</b>	1055.340	958.373	19.311
<b>P</b>	1065.893	956.179	19.304
<b>Q</b>	1106.760	948.871	19.368
<b>R</b>	1139.778	942.154	19.379
<b>S</b>	1185.672	932.918	19.930
<b>T</b>	1191.338	996.934	23.813
<b>V</b>	1195.367	1016.843	24.098
<b>W</b>	1203.975	1060.179	24.402

### 1.3 Emplazamiento

La práctica se desarrolla en un terreno aledaño a las instalaciones de la ETSIA y que se caracteriza por presentar un relieve no acondicionado y de vegetación herbácea. En la Figura 1 se muestra una ortofotografía del lugar donde se ha señalado en azul la zona aproximada correspondiente al Modelo Digital del Terreno (MDT), objeto de uno de los puntos a realizar por la práctica.



Figura 1. Ortofotografía del lugar de trabajo y zona señalada en azul donde realizar el MDT (Fuente: Google Earth).

## 2. TRABAJO DE GABINETE

La práctica comienza con una breve explicación en gabinete que pretende arrojar luz sobre las principales diferencias en el uso de la estación total Leica TC-407, respecto al empleo y manejo que se realizó en la asignatura Topografía.

La principal diferencia estriba en la potencialidad a la utilización de los programas internos que posee este modelo de estación, así como el uso de la memoria interna como medio de almacenamiento de datos de las mediciones, posibilitando introducir información previa de bases o puntos a replantear. También, se incide en el cambio entre la topografía clásica, en la cual el estacionamiento y orientación se posiciona físicamente sobre un punto específico del terreno, a diferencia de la topografía moderna donde la mayoría de las ocasiones, conseguiremos entrar en un sistema de coordenadas a partir de visuales y mediciones a puntos de coordenadas conocidas, evitando medir la altura del instrumento y, por tanto, mejorando las soluciones obtenidas en cota.

### 2.1 Software y transmisión de datos

El programa empleado para comunicar la estación total con un ordenador se llama Leica Geo Office (Figura 2), por ser la marca comercial de las estaciones totales utilizadas durante las prácticas de campo.

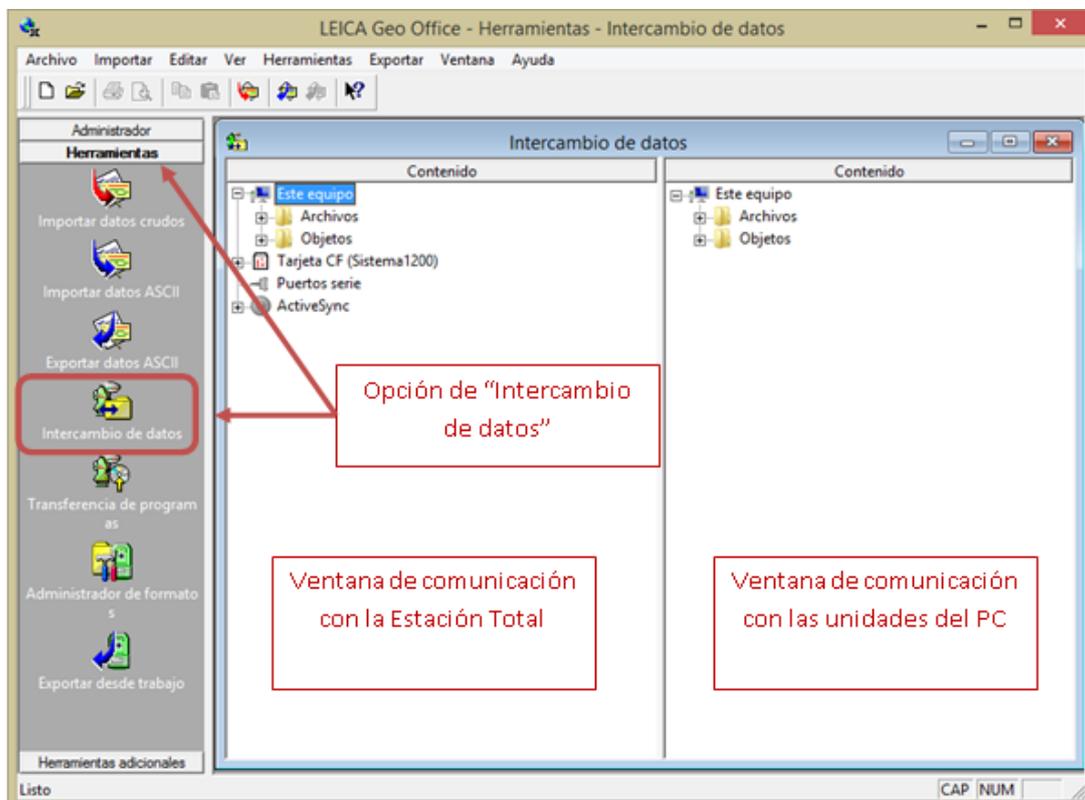


Figura 2. Captura de pantalla del software Leica Geo Office en su versión 8.2 donde se indica los puntos más importantes en la transmisión de datos.

Para poder llevar a cabo esta comunicación es necesario configurar correctamente los puertos de comunicación, en nuestro caso se realiza mediante el puerto USB (a través de una emulación de los viejos puertos COM) y utilizando un cable de comunicación LEMO para conectar el instrumento topográfico con el ordenador (Figura 3).



Figura 3. Leica GEV218 Serial Data Transfer Cable (Fuente: leica-geosystems.es).

Los ficheros facilitados a transmitir son aquellos que poseen la información de los puntos bases y cuyos caracteres se encuentran codificados bajo el sistema ASCII. Por tanto, deben ser convertidos en archivos de extensión .GSI, siendo la extensión de los ficheros de datos propietarios de esta casa comercial.

Es de subrayar que los ficheros TXT y GSI facilitados como datos previos, contienen la misma información, pero el primero es inteligible con su simple apertura y el segundo es específico para que los instrumentos topográficos puedan procesar los datos.

## 2.2 Programa Estación Libre

En esta práctica comenzamos con la utilización de los programas de ayuda a la topografía que contienen las estaciones. Para ello, se comienza con el empleo del simulador TopSim de la serie TC400 con el objetivo de familiarizarnos con el software de la estación total y facilitar la práctica con la instrumentación real en campo.

El primer programa que utilizaremos será el conocido como *Estación Libre* (denominación de Leica de la intersección inversa), con el que conseguiremos entrar en un sistema de coordenadas previamente definido mediante la visualización y medición de un mínimo de 2 puntos y un máximo de 5. Sus características son:

- Determina las coordenadas de la estación desconocida.
- Funciona visando de 2 a 5 puntos conocidos.
- Soporta mediciones en una posición del anteojo o en ambas posiciones.

- Permite cualquier combinación de mediciones de distancias y ángulos
- Muestra y guarda los residuales y las desviaciones típicas.

Tras encender la estación y nivelar el instrumento, pulsamos la tecla **MENU** (Figura 4 izquierda). A continuación es aconsejable pulsar **F4** (Figura 4 derecha) para comprobar que efectivamente el trabajo que introducimos anteriormente mediante el intercambio de datos existe en la memoria interna.

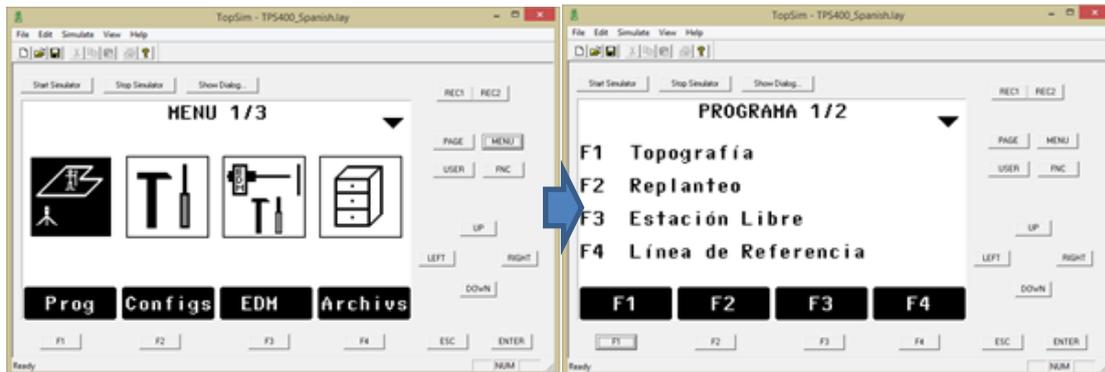


Figura 4. Configuración del trabajo en el software TopSim.

Comprobado la existencia del trabajo pulsamos **F1**, es decir, la opción Programa (Figura 4 izquierda).

En la segunda pantalla seleccionamos la opción **F3 Estación Libre** (Figura 5 izquierda). Si nos fijamos en la parte superior de la imagen superior izquierda de la Figura 5, comprobamos que nos encontramos en el programa ESTACION LIBRE. Pulsando **F1** Configuramos el Trabajo, es decir, seleccionamos el trabajo que antes grabamos mediante el volcado de datos, o en su defecto creamos un trabajo nuevo para introducir posteriormente los datos manualmente (opción ésta última que empleamos en ésta primera práctica).

Una vez seleccionado el trabajo en la imagen superior derecha de la Figura 5, pulsamos **F4** para aceptar y volveremos de nuevo a la pantalla anterior (imagen inferior izquierda de la Figura 5), comprobando que el primer ítem está completo. Si lo deseamos comprobamos pulsando **F2** la Configuración del Límite de Precisión. Es importante subrayar los valores del límite de precisión, pues estos determinan la calidad de las medidas tomadas en campo.

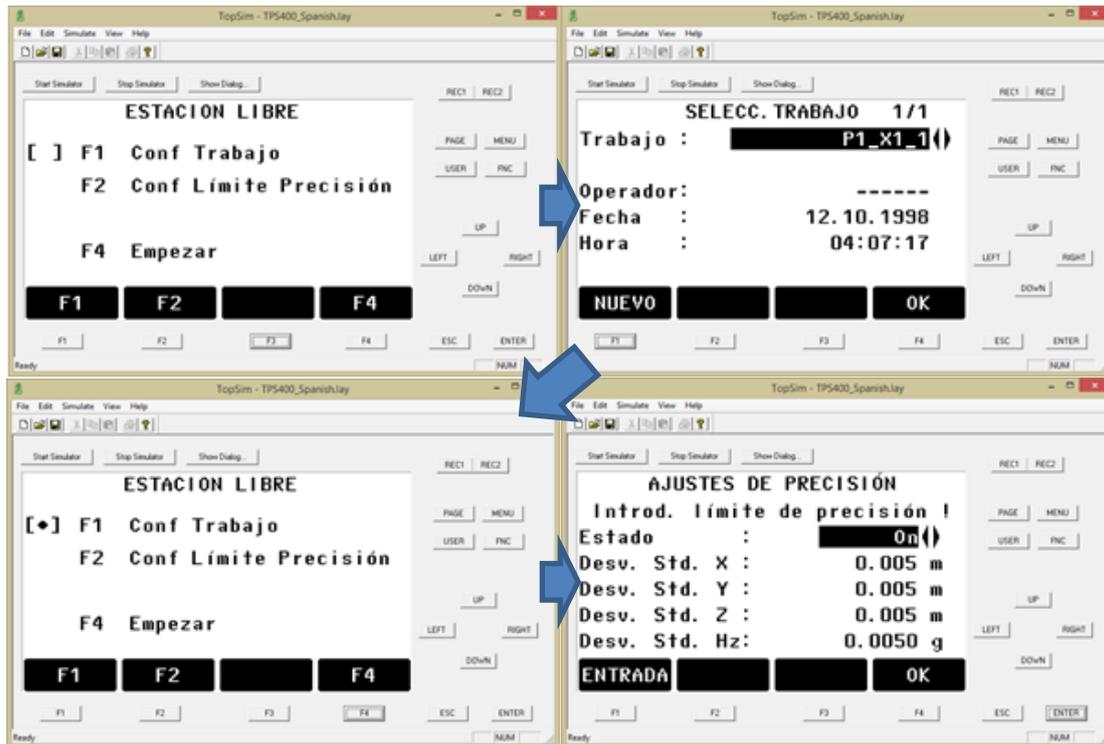


Figura 5: Pasos para la configuración del programa *Estación Libre* en el software TopSim.

Aceptamos con **F4** en de la imagen inferior derecha de la Figura 5, volviendo al menú de Estación Libre, pulsando **F4** para Empezar a introducir datos.

En la imagen de la izquierda de la Figura 6 introducimos los datos que conocemos de la estación, es decir, el nombre de ésta y la altura de instrumento. Se aconseja introducir 0.000 m, i.e., no medimos la altura real del instrumento, por lo tanto se calculará las coordenadas de la estación en el eje de giro del instrumento y en el centro del anteojo. Un punto virtual sobre el terreno que nos permite estar dentro del sistema de coordenadas, pero que posteriormente no lo utilizamos en la representación gráfica.



Figura 6: Inicio de medición de puntos en el programa *Estación Libre* del software TopSim.

En la imagen de la derecha de la Figura 6 introducimos los datos del primer punto conocido y la altura de prisma, mediante su búsqueda en la memoria interna de la estación total o directamente especificando sus coordenadas.

Aceptamos los datos del primer punto conocido (punto base) presente en la memoria interna o introducimos los datos manualmente (imagen izquierda de la Figura 7). Posteriormente, observamos que la pantalla de la imagen de la derecha de la Figura 7 nos indica que visemos al primer punto.

Para tener la máxima precisión visamos a la punta del bastón, a continuación elevamos el anteojo hasta el centro del prisma y pulsamos **F3 (ALL)** para medir y almacenar el punto.

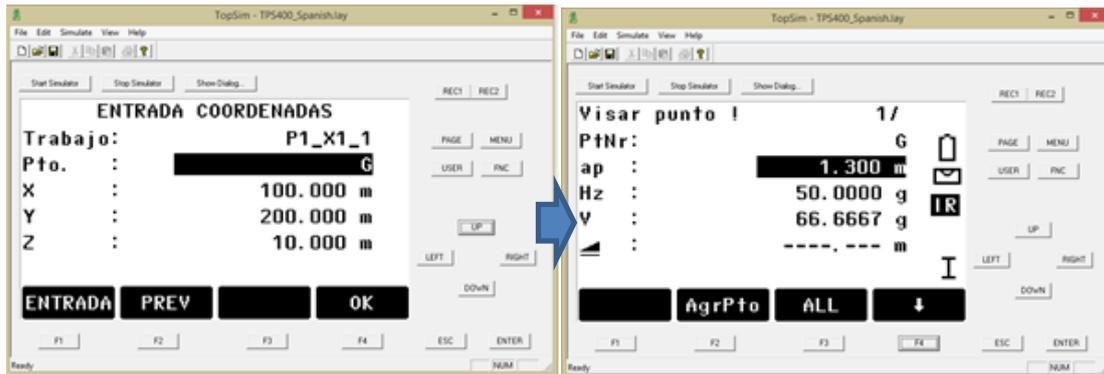


Figura 7: Medición de las bases en el programa Estación Libre del software TopSim.

Observamos en la pantalla de la imagen superior izquierda de la Figura 8 que aparece *Visar punto ! 1/1*, lo cual nos indica que se ha realizado la medida. Aceptamos la medida pulsando **F2 Agregar Punto**.

La siguiente pantalla (imagen superior izquierda de la Figura 8) nos solicita los datos del segundo punto al igual que en la imagen derecha de la Figura 7. A continuación nos indica que visemos al segundo punto (imagen superior derecha de la Figura 8), al igual que en la imagen de la, sin embargo en la imagen inferior derecha de la misma Figura, tras medir el segundo punto, observamos que en el encabezado aparece *Visar punto ! 2/1*, indicando que se ha realizado la medida, pero si pulsamos **F2** nos solicitaría un tercer punto conocido, pero como deseamos realizar el cálculo sólo con dos puntos debemos pulsar **F1** Calcular.

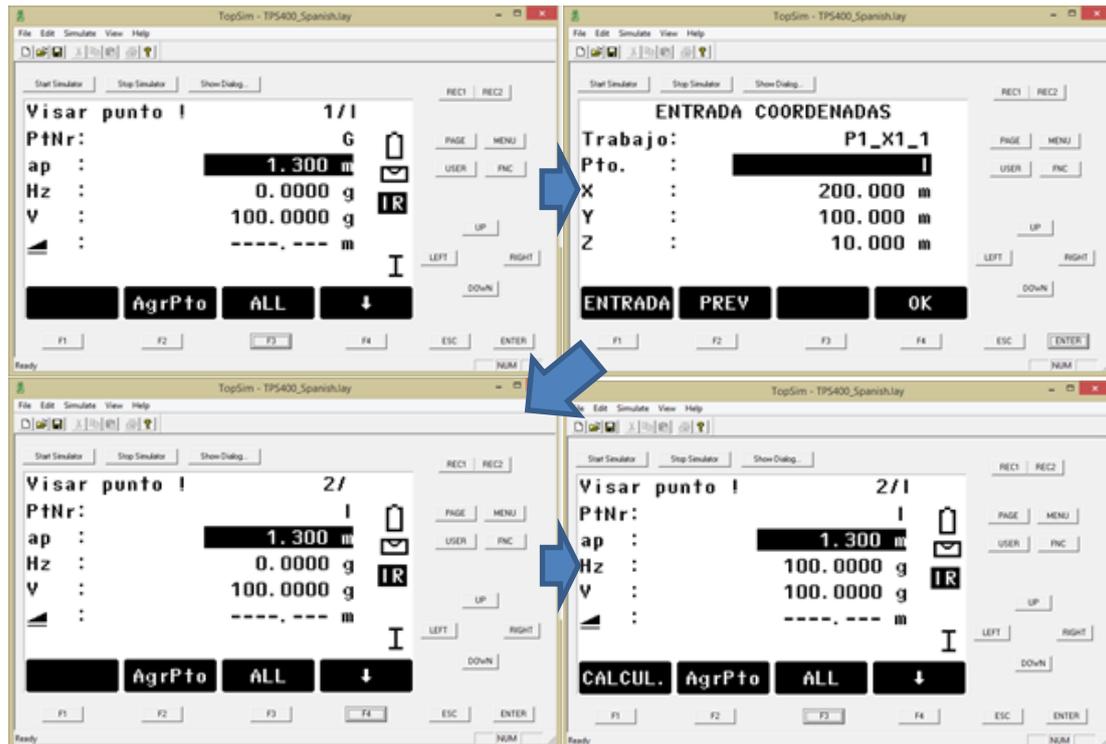


Figura 8: Medición de puntos en el programa Estación Libre del software TopSim.

Tras pulsar calcular las coordenadas de la estación, nos puede aparecer uno de los dos siguientes escenarios:

1. Imagen superior izquierda de la Figura 9 se contempla que alguno de los valores excede el límite de precisión impuesto y nos pregunta si deseamos continuar, permitiéndonos observar los valores residuales. Así pues, se decide si es necesario repetir el programa de *Estación Libre* o asumimos los errores al no alterar el resultado de forma decisiva.
2. Imagen superior derecha de la Figura 9 nos muestra las coordenadas de la estación, pulsamos **F4 OK** y observamos que aparezca en pantalla el mensaje Estación ajustada ! (imagen inferior de la Figura 9) es importante que aparezca esta ventana para concluir con el programa de Estación Libre.

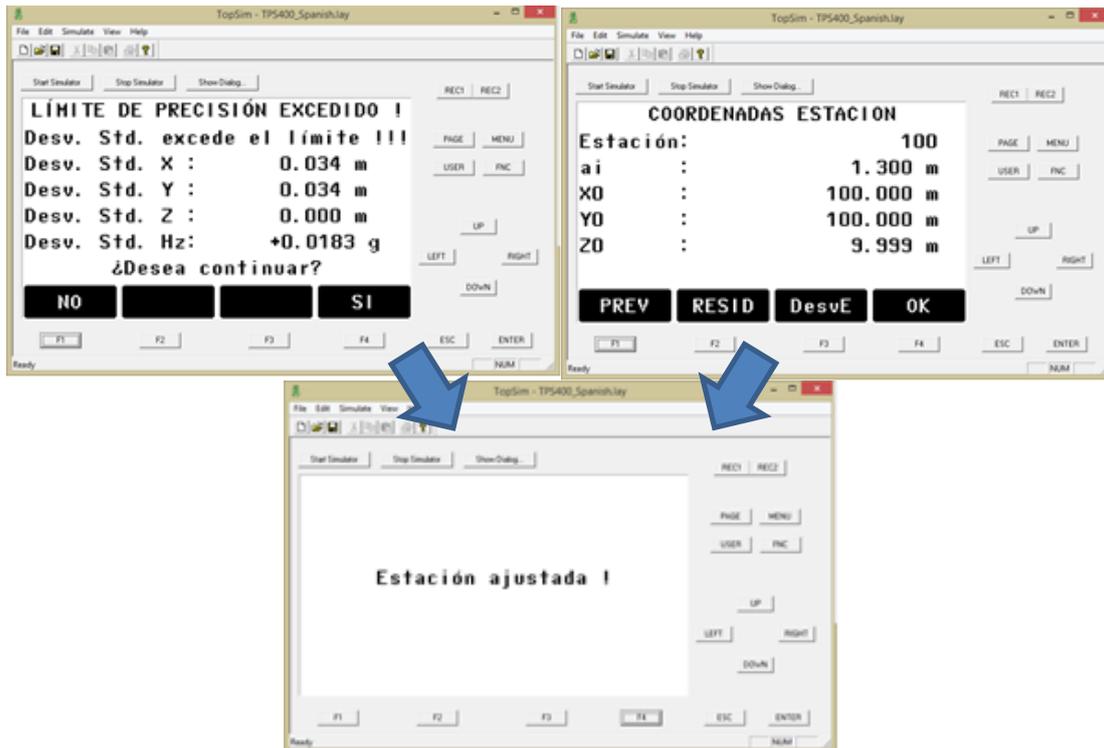


Figura 9: Ajuste de la estación en el programa *Estación Libre* del software TopSim.

### 2.3 Programa Topografía

Una vez concluida el programa de *Estación Libre*, se muestra la primera página de menú de programas (imagen izquierda de la Figura 10), en la cual seleccionamos la opción **F1 Topografía** para introducirnos en el mismo.

En la imagen de la derecha de la Figura 10 se comprueba que todos los ítems están marcados como rellenos puesto que la estación se encuentra estacionada y orientada, por lo tanto sólo tenemos que pulsar **F4 Empezar**.

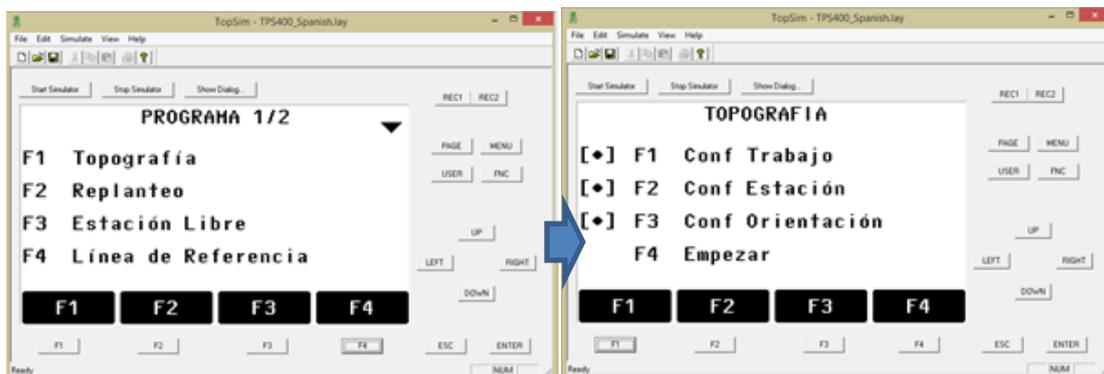


Figura 10: Programa Topografía del software TopSim.

En la siguiente pantalla (Figura 11) es recomendable trabajar con la tercera máscara, pulsando **PAGE**, introducimos el número de punto, verificamos la altura de prisma y se aconseja comenzar a trabajar introduciendo códigos cuando sea necesario.

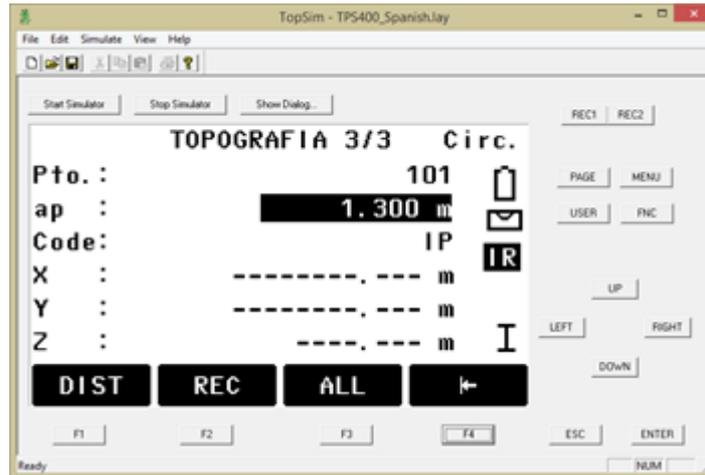


Figura 11: Programa Topografía preparado para la medición de puntos del software TopSim.

Asimismo, los códigos pueden ser alfanuméricos que definan los elementos medidos, como por ejemplo BORDILLO, ARBOL o simplemente numéricos que determinen alineaciones o líneas de rotura de manera secuencial.

También es posible trabajar con códigos automáticos para su posterior representación gráfica, como pueden ser IP (Inicia Polilínea), CP (Cierra Polilínea) y FP (Final Polilínea).

Para medir se pulsa ALL, lo cual mide y graba automáticamente, aumentando el contador del número de punto. Por último, si deseamos medir algún punto de modo excéntrico, primero pulsamos DIST y posteriormente REC, para grabar el punto al visar en el lateral del prisma.

### 3. TRABAJO DE CAMPO

#### 3.1 Equipo utilizado

Cada equipo de trabajo se le asigna una Estación Total TC407, trípode Leica, jalón con prisma Leica y trípode de pinzas para jalones.

##### 3.1.1 Instrumentación y materiales

Los instrumentos utilizados pertenecen al Departamento de Ingeniería Gráfica de la Universidad de Sevilla y están a disposición de los alumnos de las asignaturas de Topografía y Geomática durante las horas de prácticas.

El estado de conservación se realiza por parte de los profesores y el calibrado lo realiza la empresa Leica Geosystems S.L.

Las características de la estación TC407 (Figura 12) son:

- EDM coaxial por infrarrojos (IR)
- Precisión: 2 mm + 2 ppm.
- Tiempo de medición: <0.5 s en modo Rápido.
- Alcance: 3000 m.
- Precisión de medida en ángulos 7''
- Memoria interna para 10.000 bloques de datos.
- Programas internos. (Software).
- Base nivelante con plomada láser de intensidad regulable.
- Batería Camcorder estándar. (Dos).
- Cargador de dos baterías, inteligente.
- Cable lemo GEV218 para la transferencia de datos.
- Compensador de dos ejes.
- Tornillos sin fin para los movimientos horizontal y vertical.
- Tecla configurable para disparar la medición. (ALL, DIST, OFF)
- Conformidad con la norma IP 54 (lluvia normal y salpicaduras)



Figura 12. Estación total Leica TC407 (Fuente: [personal.us.es/leonbo](http://personal.us.es/leonbo)).

### 3.1.2 Ajustes iniciales

- Unidades para la medida de distancias (DIST): m = metros.
- Unidades para la medida de ángulos (ANGLE): gon (total 400 gon).
- Coordenadas de la primera estación (X, Y, Z): a determinar por Estación Libre.
- Angulo 0 (eje Y): coincide con el eje que pasa por la estación origen en la dirección del norte verdadero al entrar en el sistema a partir de puntos medidos con GPS.
- 

### 3.1.3 Tolerancias

En fábrica se ajusta la línea de colimación y se adaptan las direcciones de las líneas de colimación óptica y electrónica. Este ajuste mecánico no puede ser

efectuado por el usuario. El error residual de colimación, que se tiene en cuenta automáticamente en cada lectura, junto con el error de índice vertical, se han controlado según el tiempo y la temperatura ambiente. Por otra parte, la inseguridad de medición del medidor de distancias integrado y de la guía de ajuste EGL 1 de la maquinaria es de +5%.

### 3.1.4 Indicaciones de seguridad

Uso apropiado de la estación TC407 es:

- Medida de ángulos horizontales y verticales.
- Medida de distancias.
- Registro de datos medidos.
- Cálculo mediante software de aplicación.
- Visualización de la dirección y visual, con auxiliar de puntería EGL 1.

Sus límites de aplicación:

- Apto para el uso en una atmósfera habitable en permanencia para el hombre.
- No apto para el uso en ambientes agresivos o explosivos.
- Se permite su uso durante un periodo limitado bajo la lluvia.

### 3.2 Situación de las estaciones

En la práctica anterior se ha trabajado el programa *Estación Libre* con la intención de ser una primera toma de contacto con los programas de la estación total. Ahora se pretende obtener mediciones de campo mediante el programa Topografía y su almacenamiento en la memoria interna de la estación total (Figura 13), donde las coordenadas de las bases accesibles T, V y W (Figura 1) son datos de partida de la práctica. Gracias a las mismas se podrá estacionar la estación total y dotarla de coordenadas en su mismo sistema de coordenadas, como el prisma nivelado que se encuentra sobre una de las bases distribuidas por el campus (Figura 14).



Figura 13: Estacion total Leica TC407 estacionada en un punto del terreno para la realización de la práctica 02.



Figura 14: Prisma nivelado en una de las bases distribuidas por el campus de la ETSIA.

### 3.3 Toma de datos

Durante los días en que se ha realizado el registro de los puntos no se han producido incidencias notables.

En cuanto a las condiciones ambientales, no han sido especialmente significativas, salvo la lluvia de días anteriores que dejó el terreno y la atmósfera limpios de polución. No hubo brumas que causaran reverberación del aire e impidiera tomar medidas a ciertas distancias.

Los datos tomados se centraron en practicar con el empleo de códigos, por lo que no era tan importante que medir, sino emplear códigos con el fin de practicar posteriormente en la representación gráfica de los elementos medidos.

Se midieron formas regulares de solería, irregulares de hormigón y líneas de bordillo, escaleras y puntos del terreno natural.

Midieron un total de 8 estaciones y no se repitieron ni elementos medidos ni numeración de los puntos, al objeto de poder unificar todos los puntos levantados en una sola entrega individual por cada alumno.

### **3.4. TRABAJO DE DISEÑO GRÁFICO**

Previo a los trabajos de diseño gráfico se ha realizado el volcado de los datos medidos en campo, para ello se ha utilizado el programa Leica Geo Office, tal y como se detalló con anterioridad, pero en dirección contraria, es decir, se han transmitido los datos desde la estación total al ordenador, para lo cual se ha grabado en formato ASCII con extensión TXT o ASC, ambos editables con software del Bloc de Notas.

#### **3.4.1 Software utilizado**

El software utilizado para los trabajos de diseño gráfico ha sido Autodesk AutoCAD Map 3D en su versión 2012, instalado en los equipos de los módulos 4 y 5 de informática, así como la aplicación TAO que funciona sobre el primero.

Para la entrega final de la memoria, la cual se realiza en formato digital, se ha empleado como procesador de texto el programa Microsoft Office Word. Los resultados se han guardado en formato de documento portátil (PDF) y posteriormente se han unido los documentos A4 de la memoria y el A3 de los planos, mediante el programa PDF Split and Merge. Sin embargo, en el caso de ser necesario algún retoque de los mismos se emplea el programa PDF-XChange Viewer.

#### **3.4.2 Volcado de datos, importación y representación**

Los datos de las estaciones totales han sido volcados por el profesorado de la asignatura, hallándose ubicados los archivos en el blog Topografía y Geomática en la ETSIA de Sevilla (<http://topoetsia.blogspot.com.es/>).

En primer lugar, se depuran la información en bruto de los archivos .TXT o .ASCII. Luego se procede a la importación los puntos mediante TAO-Importar

Puntos-Importar puntos 2D. En concreto, se han seleccionado todos los datos correspondientes a las 8 estaciones totales empleadas por los subgrupos C1 y C2, cuyo resultado se observa en la Figura 15.

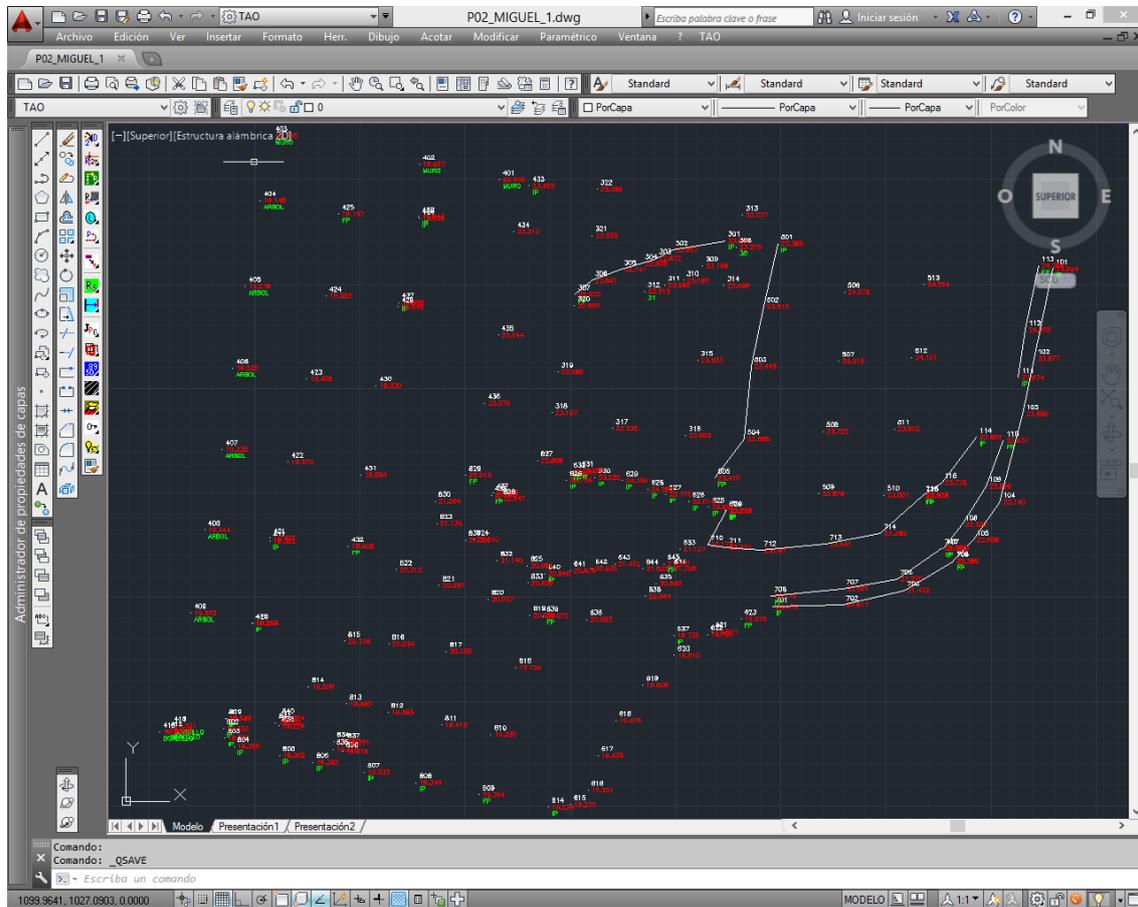


Figura 15. Importación de los puntos tomados con la estación total.

Al importar los ficheros que contienen códigos automáticos se activa una ventana emergente preguntado si se desea dibujar polilíneas automáticas, a lo cual respondemos afirmativamente puesto que este es el objetivo pretendido al utilizar códigos IP, CP o FP.

Si el fichero no contiene códigos automáticos, es posible dibujar las polilíneas haciendo uso de los códigos con las siguientes órdenes:

- TAO-Polilíneas desde Puntos-Por Códigos.
- TAO-Polilíneas desde Puntos-Por Secuencia.
- TAO-Polilíneas desde Puntos-Por Números.
- TAO-Polilíneas desde Puntos-Por Proximidad.

También podemos insertar bloques a partir de los códigos mediante TAO-Gestión de bloques-Inserta Bloques por Código. Mediante este procedimiento se han insertado los bloques de árboles (Figura 16) correspondiente al código ARBOL encontrado en los puntos insertados previamente.

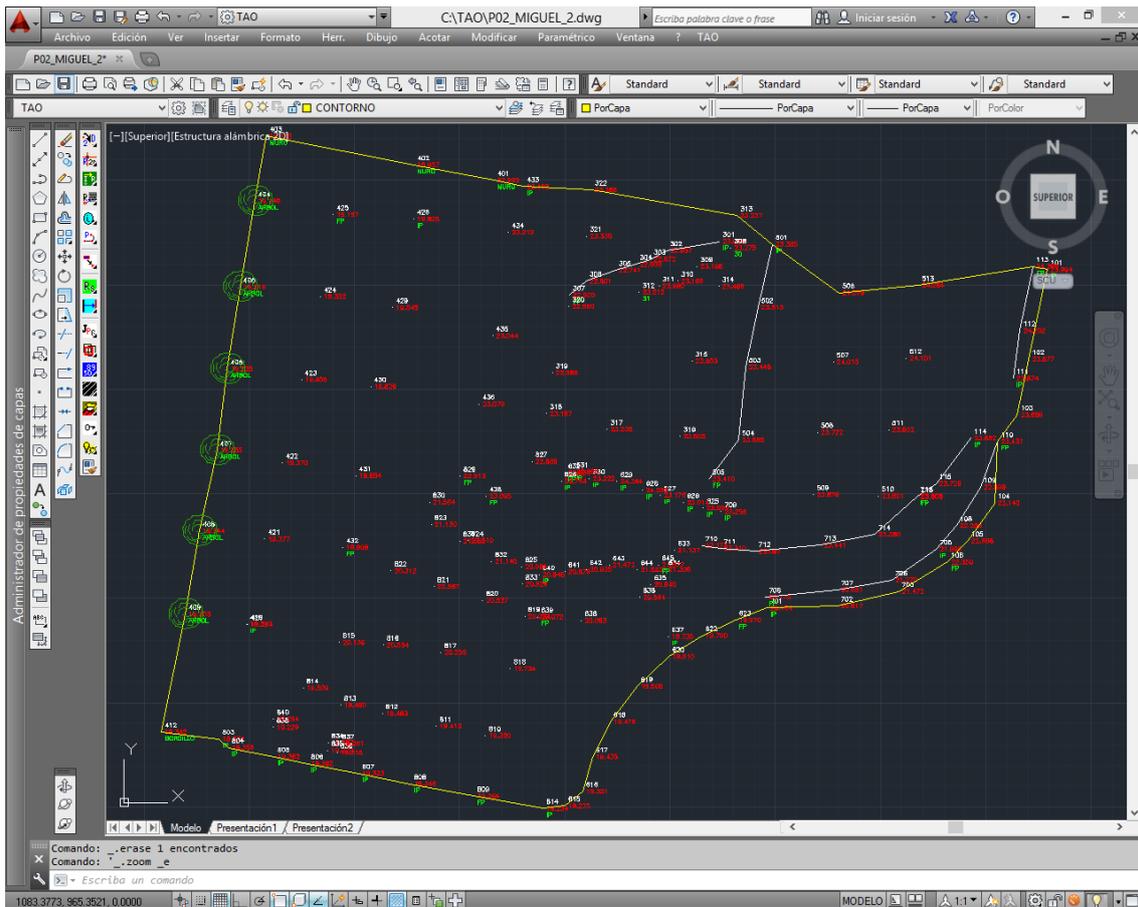


Figura 16. Dibujo depurado, insertados los bloques de árboles y definida el contorno de la parcela.

Además de definir un contorno cerrado, es necesario concretar las líneas de rotura con las que se define el MDT de mejor forma. En este estadio es posible generar la triangulación del terreno. Cuando se completa la misma, se obtienen las curvas de nivel rotuladas como se comprueba en la Figura 17.

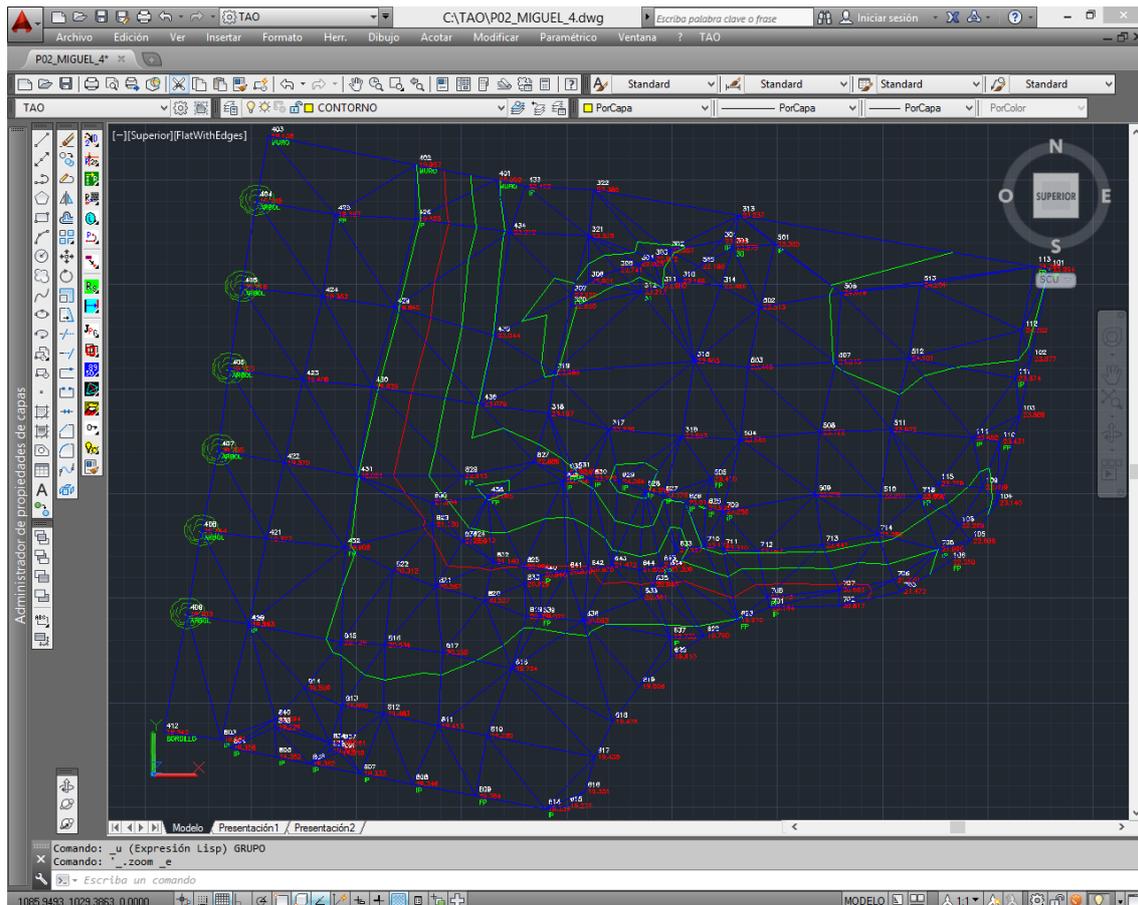


Figura 17. Triangulación (azul) y curvas de nivel (rojo y verde) rotuladas del terreno de la práctica.

Es recomendable estudiar las curvas de nivel con el objeto de mejorar la triangulación ya que permiten observar defectos en el trazado de los triángulos. Finalizada esta depuración de información, es posible continuar con la generación de sólidos. La cota de arranque del terreno se define arbitrariamente y, en este caso, se opta por una cota de 16 metros. Así, se consigue un modelo sólido con formas prismáticas independientes (Figura 18). Por ende, es preciso juntar los triángulos con la orden correspondiente de TAO.

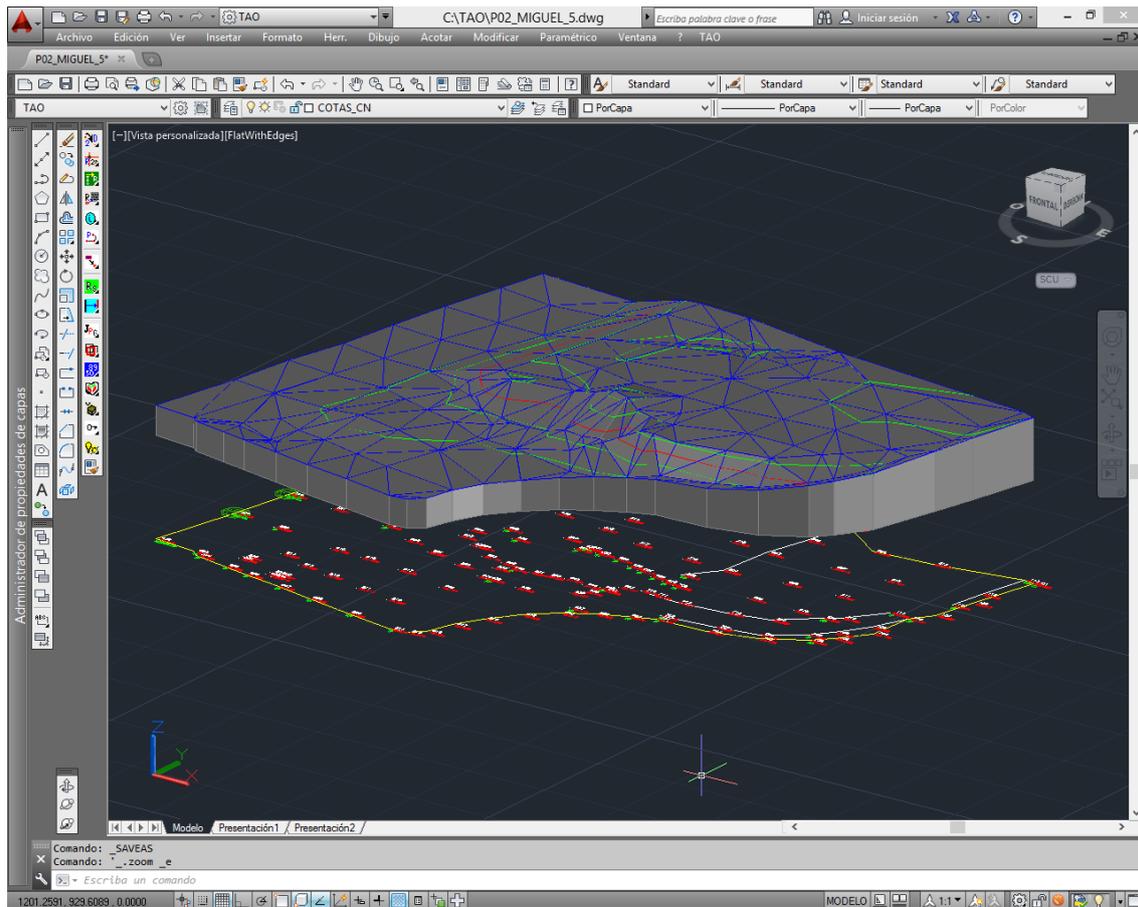


Figura 18. Prismas sólidos cuya cota base es 15 que generan el MDT del terreno de la práctica.

Por último, resta obtener los perfiles longitudinales del MDT. Para tal fin, se opta por el comando Perfiles de TAO para representar dos ejes A-A y B-B en planta (Figura 19).

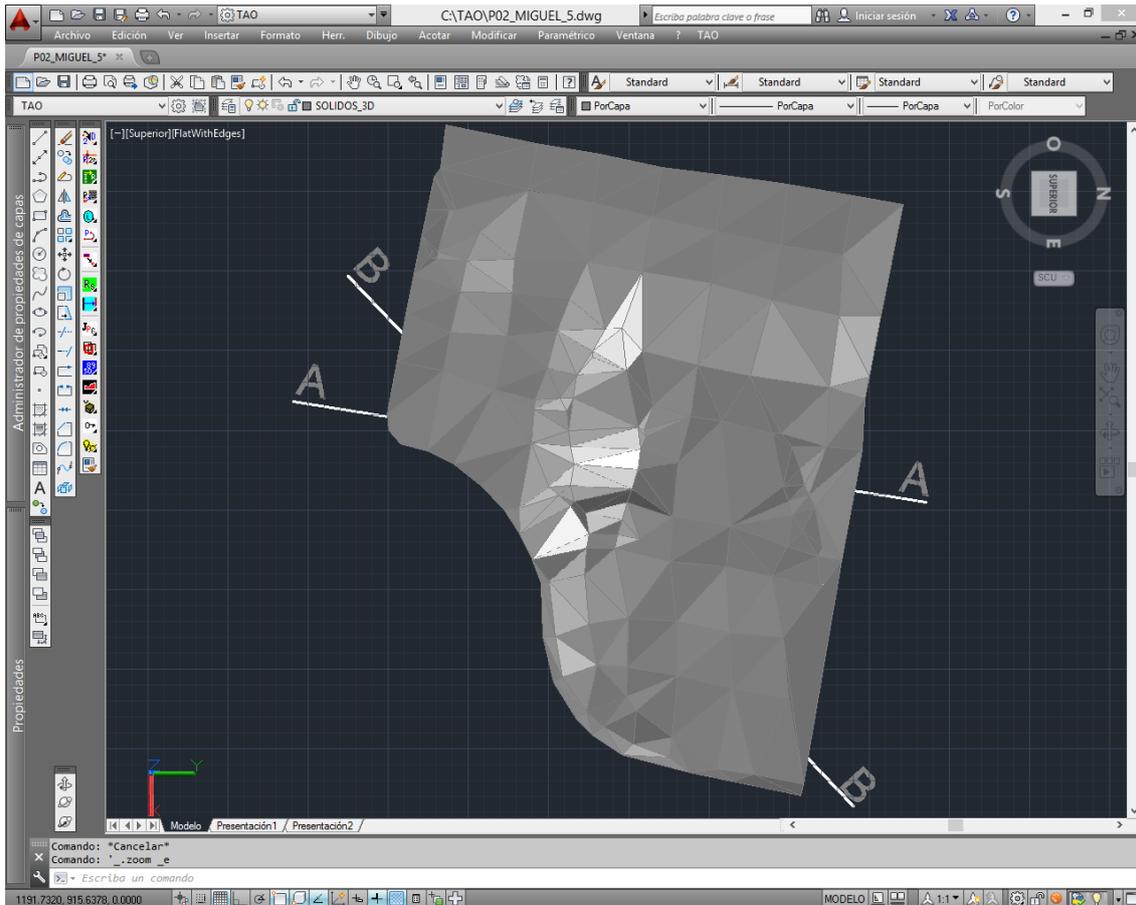
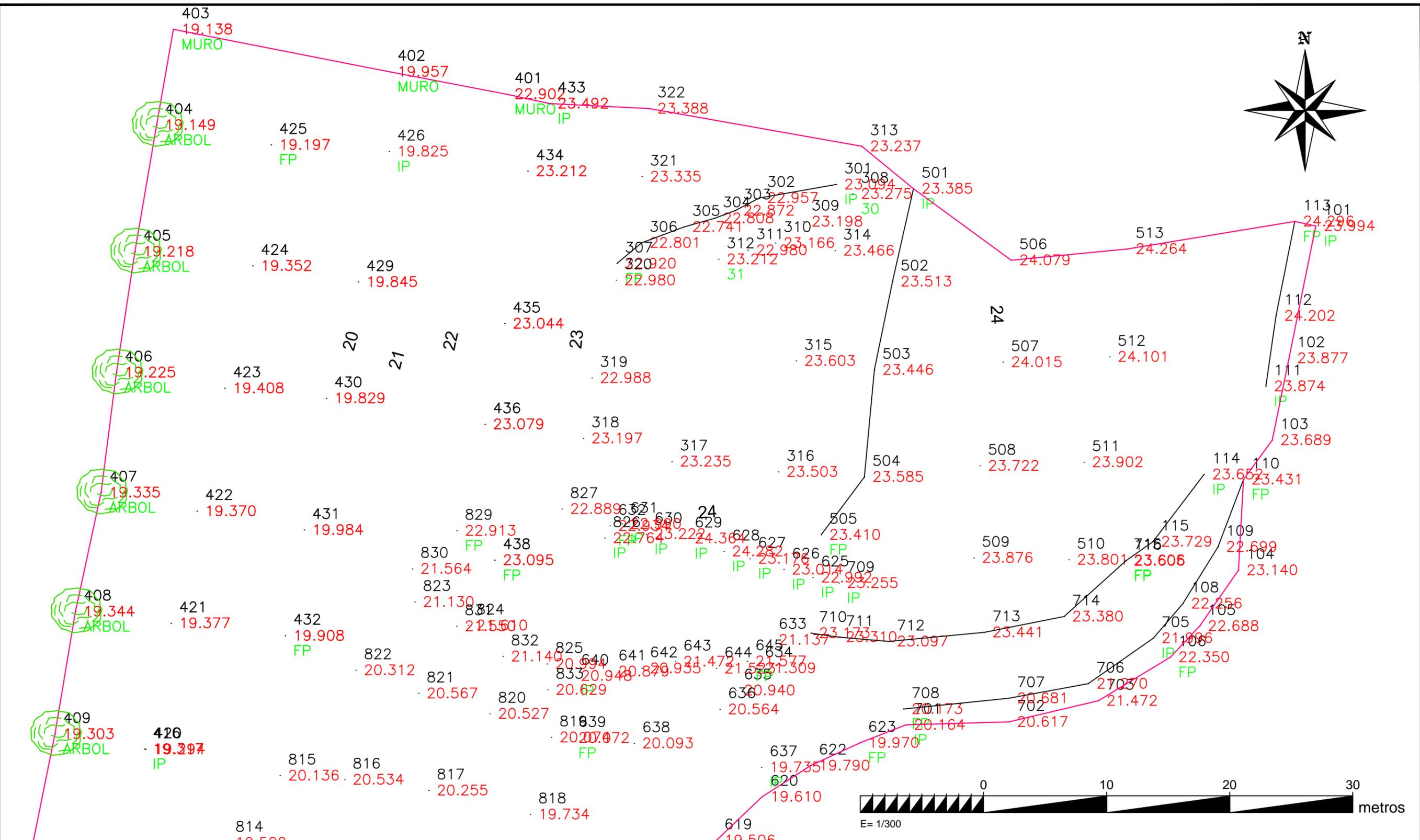


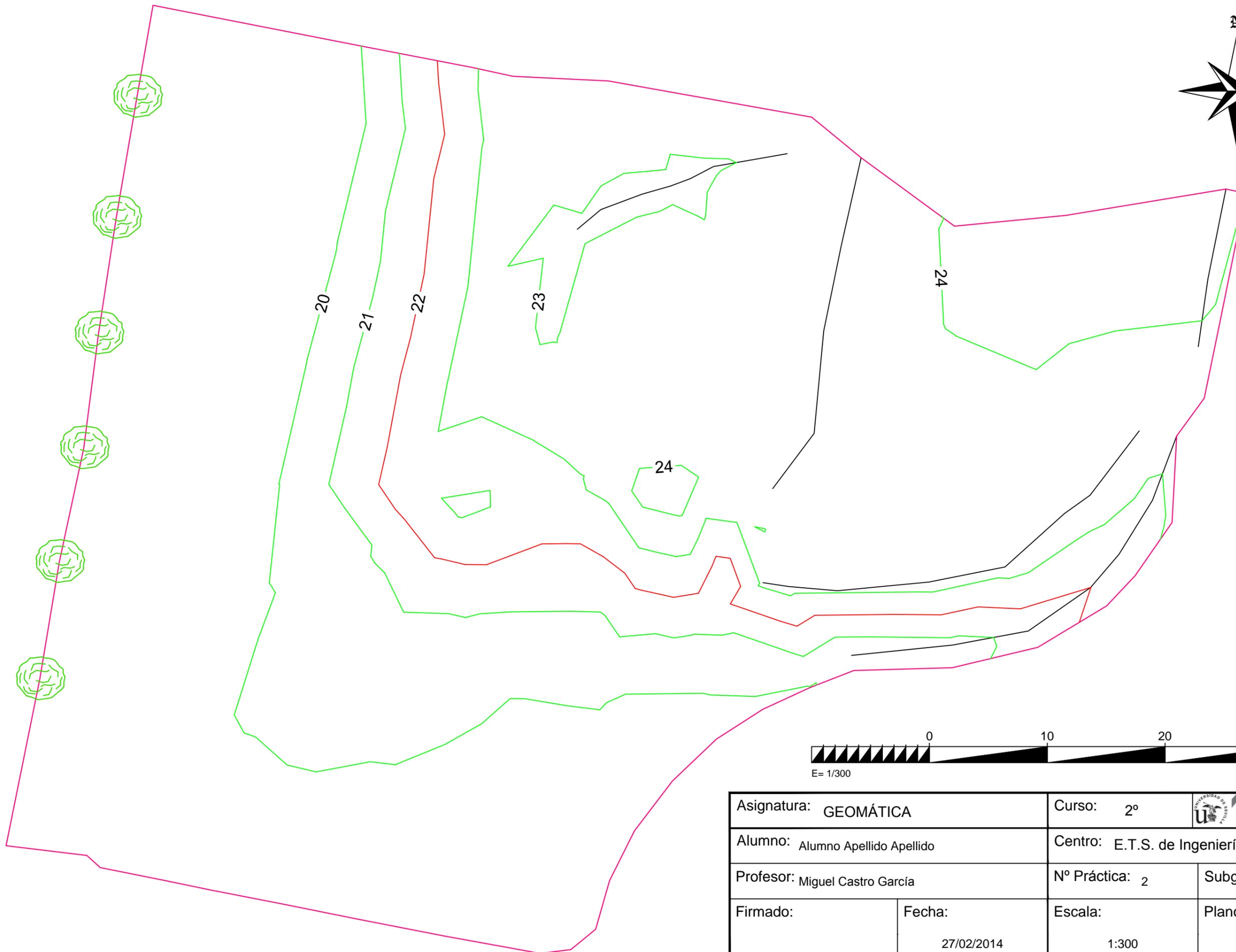
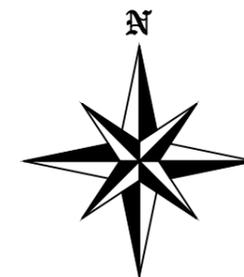
Figura 19. Ejes A-A y B-B de los perfiles longitudinales de MDT de la práctica.

Como resultado final de la práctica de gabinete, se recogen tres planos en el Anexo I donde se representa formalmente los resultados de la importación de puntos, curvas de nivel y obtención del MDT junto a dos perfiles longitudinales de ejes A-A y B-B.

## **Anexo I. PLANOS**

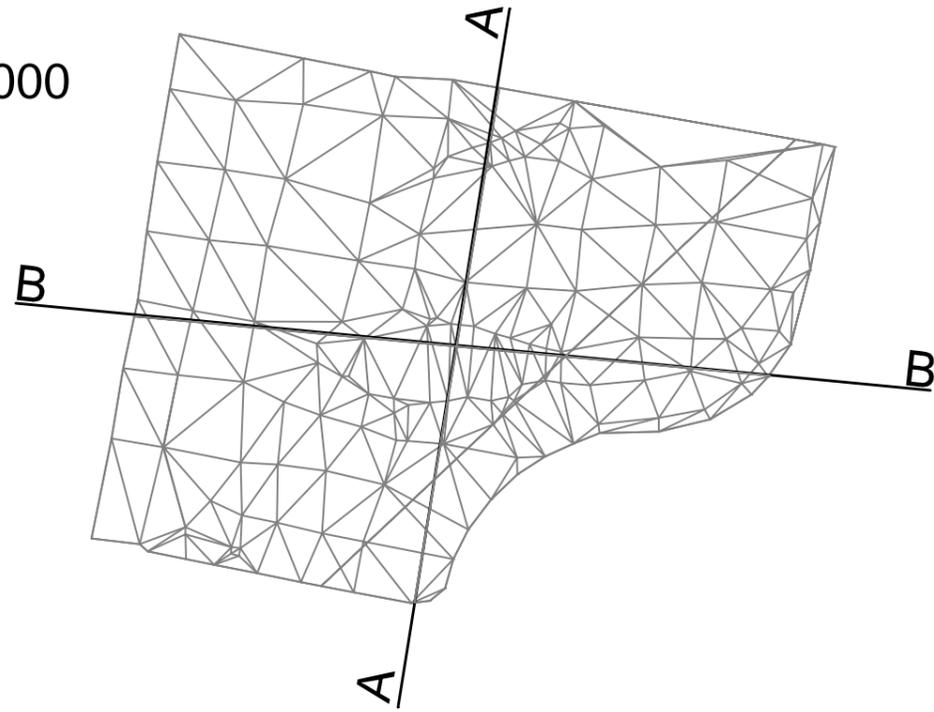


Asignatura: GEOMÁTICA		Curso: 2º			
Alumno: Alumno Apellido Apellido		Centro: E.T.S. de Ingeniería Agronómica			
Profesor: Miguel Castro García		Nº Práctica: 2		Subgrupo: A1	
Firmado:	Fecha:	Escala:	Plano:		
	27/02/2014	1:300	1/3		

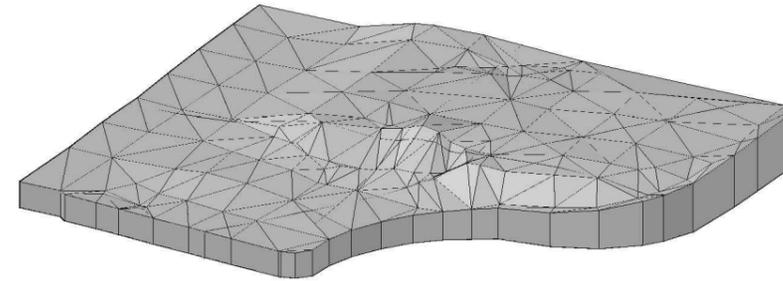


Asignatura: GEOMÁTICA		Curso: 2º	 Departamento de Ingeniería Gráfica
Alumno: Alumno Apellido Apellido		Centro: E.T.S. de Ingeniería Agronómica	
Profesor: Miguel Castro García		Nº Práctica: 2	Subgrupo: A1
Firmado:	Fecha: 27/02/2014	Escala: 1:300	Plano: 2/3

E=1/1000

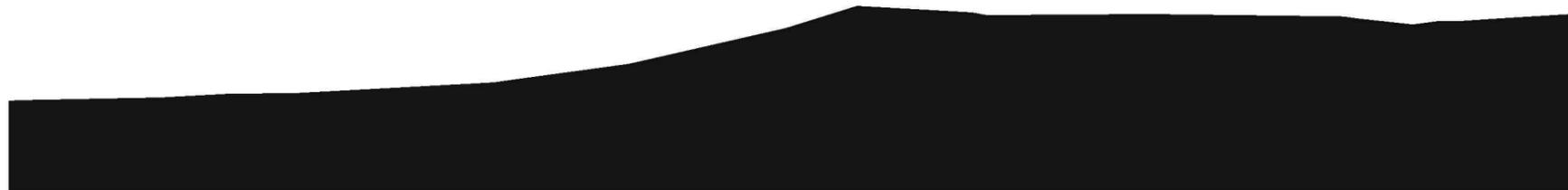


E=Sin escala

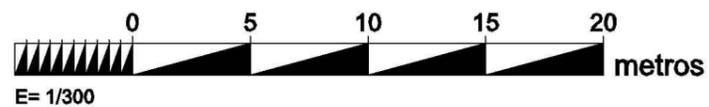


Perfil A-A

E=1/300



Perfil B-B



Asignatura: GEOMÁTICA		Curso: 2º	 Departamento de Ingeniería Gráfica	
Alumno: Alumno Apellido Apellido		Centro: E.T.S. de Ingeniería Agronómica		
Profesor: Miguel Castro García		Nº Práctica: 2	Subgrupo: A1	
Firmado:	Fecha: 27/02/2014	Escala: VARIAS	Plano: 3/3	