

## Filtrar puntos en ficheros LiDAR. Método Protopo.

Se ha desarrollado un nuevo sistema de filtrado que nos ayudará a poder discriminar los puntos que no deseamos en nuestros trabajos de campo, ya sean de vegetación o edificios en la zona de estudio. (Ahora ya tienes dos sistemas, el llamado CSF y éste).

Filtrar MDP sistema de Protopo ✕

Con esta aplicación a los puntos que estén sobre el terreno se les pondrá la clasificación de "Suelo" y el resto quedarán clasificados como "Nunca clasificados", y serán la vegetación baja, media, alta, construcción, etc.

Después puedes "Recortar/Discriminar MDP", seleccionando los puntos según su clasificación para discriminarlos y quedarte sólo con los de "Suelo" en otro MDP si así lo deseas.

Parámetros básicos

Resolución de la malla. Tamaño de las celdas

Desplazamiento de la malla. (Caída)

Pendiente máxima. (%)

Parámetros avanzados

Iteraciones de desplazamientos/caídas de la malla

Distancia máxima para calcular la cota en el MDP cargado

Distancia máxima para calcular la cota en el MDP filtrado

Incremento de cota hasta el MDP filtrado para que sea "Suelo"

Modo de filtrado

Filtrar puntos en horizontal  Filtrar puntos en vertical

Dibujar y/o clasificar la malla

Sólo clasificar  Sólo dibujar  Clasificar y dibujar

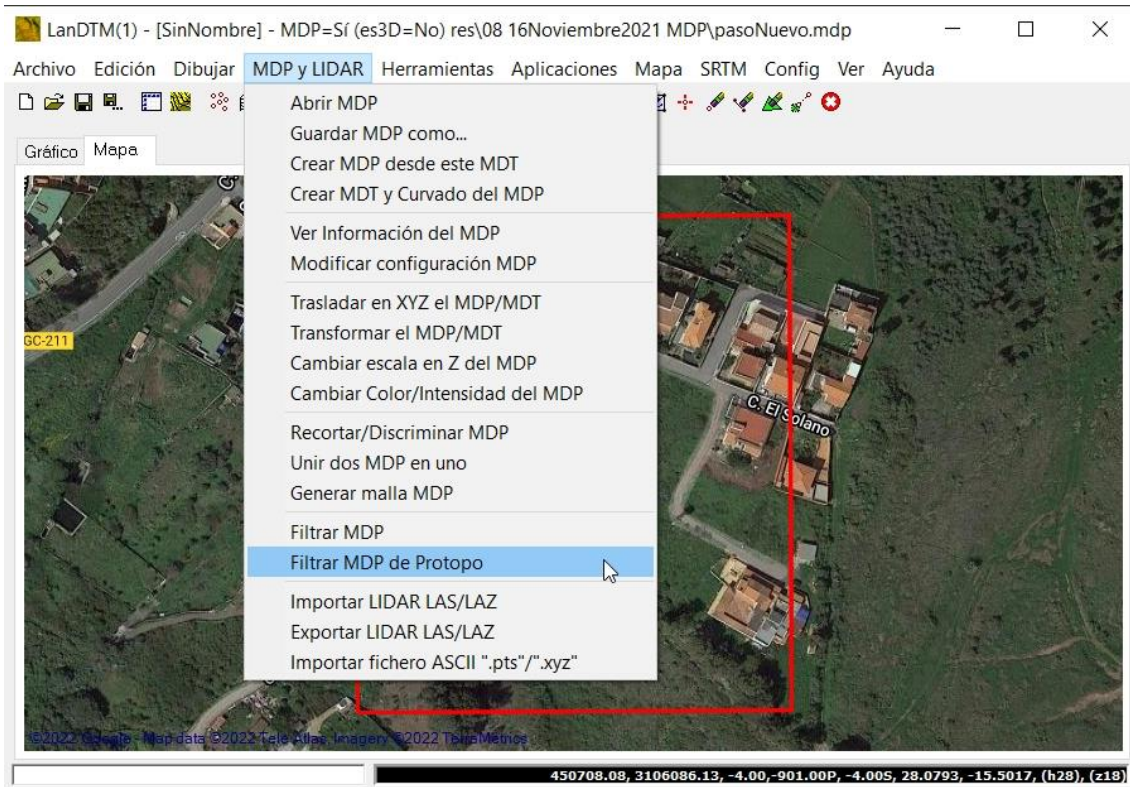
Borrar los puntos "No suelo/No clasificados" en el MDP actual

A nivel pedagógico. Fichero de transversales

Crear perfiles transversales Origen y Resultado de la operación

Zoom extensiones posterior al dibujo de la malla de puntos

El sistema que se sigue es crear una serie de perfiles longitudinales en la zona de estudio para después decidir, según la pendiente configurada, qué puntos son “Suelo” y cuáles no.



Lo fundamental de este sistema es que puedes ver el resultado dibujado en el CAD haciendo pruebas para ver si estás de acuerdo o no. Así pues, en la primera casilla decides el intervalo entre perfiles longitudinales y entre los vértices de ese perfil, y conforme vayas introduciendo un dato te irá informando de, más o menos, el número de puntos que saldrá al final según ese incremento. **Si vas a dibujar esos puntos te aconsejo que no te pases de 500 mil, ya que el CAD suele ralentizarse sobremanera si superas esta cifra.** Además, te adelanto que por bajar este valor de incremento no obtendrás mejor resultado, así que dejando un valor de 0.5m te bastará para la inmensa mayoría de los casos. (el número de puntos que te dice el programa que se van a calcular es suponiendo que se cubre todo el rectángulo formado por la coordenadas XY mínimas y máximas de la zona escaneada, lo cual nunca suele ser el caso de cualquier trabajo, ya que la zona recogida nunca suele ser rectangular, pero sirve de guía para que te hagas una idea).

Tamaño de las celdas	1.000	37745	Tamaño de las celdas	0.100	3739568
Tamaño de las celdas	0.500	150203	Tamaño de las celdas	0.01	373608163

Como segunda variable aparece la caída, (Se ha dejado el nombre de “caída” porque la base de este nuevo sistema de filtrado ha sido el sistema CSF en el cual se va dejando

caer una tela sobre un terreno dado la vuelta), que es el valor que se irá subiendo la línea base de comparación con el terreno. La idea es situar una línea bajo el terreno que va subiendo, poco a poco, según esta variable hasta que va tocando al terreno en su parte más baja para ir realizando el cálculo. Déjala en 0.5 que está bien para casi todos los terrenos. (esta variable va unida a la que se llama “máximas iteraciones” y para que se entienda un poco más diríamos que con una caída de 0.5m en 10 iteraciones la línea base subirá 5m).

El parámetro más importante es la pendiente, que será la que defina si el siguiente punto del perfil es suelo o no. Según sea el terreno, con más o menos relieve, habrá que ir aumentando ésta pendiente de menor a mayor. Para un terreno normal como el que solemos tomar, un valor de una pendiente de 50.000 es suficiente. (puedes ver que también te va dando el valor del ángulo y el desnivel correspondiente de esa pendiente según el tamaño del intervalo). Tocar esta variable para terrenos con más relieve es la clave. Cuanto más relieve más pendiente.

Ahora pasaré a explicar las variables que están en el apartado “Parámetros avanzados” y que nunca deberías tocar ya que su influencia es mínima, pero necesaria.

La variable de “Iteraciones máximas” se refiere al máximo número de iteraciones que permitirás para un terreno cualquiera; dicho más comprensible “cuántas veces subirás la línea base hasta que des con el punto más alto del terreno en estudio; si por ejemplo la zeta mínima es 100 y la zeta máxima es 200, el número de iteraciones que realizará el programa será de 200 en el caso de una caída de 0.5, (el desnivel máximo multiplicado por caída), pero imagínate que sólo quieres llegar a que te filtre hasta una zeta de 150, pues entonces pondrías unas iteraciones máximas de 100. En realidad esta variable está puesta aquí porque hay terrenos, escaneos, en los que hay muchos puntos que se van de madre a cotas imposibles, y si limitas las iteraciones evitas un cálculo infinito. (el valor de 500, por defecto es válido para casi todos los terrenos).

La “Distancia máxima para calcular la cota del MDP cargado” es la que aparece cuando creas el MDP y explicarla aquí sería demasiado complejo. Simplemente decirte que si es la que tienes en el MDP cargado es la buena y es mejor no tocarla. Irá variando según el MDP cargado y deberás de modificarla, si lo deseas, en cada entrada al cuadro de diálogo, (es mejor no tocarla).

La “Distancia máxima para calcular la cota del MDP filtrado” se refiere a la distancia máxima en el MDP que se va a crear, que no es más que una malla con un paso del tamaño de las celdas impuesto en la primera casilla. Es lógico pensar que si va a haber una zeta para cada punto de la malla que se va a crear, la zeta correspondiente de una determinada celda será la que se corresponde con la zeta de la celda en cuestión más las zetas de las celdas de alrededor, sólo un nivel, por lo que mejor no tocarla ya que siempre, pongas lo que pongas en el tamaño de las celdas, se cambiará al doble de ese tamaño.

El “Incremento de cota hasta el MDP filtrado para que sea “Suelo”” es una variable que nos permitirá poder discriminar aquellos puntos calculados que no toquen el suelo, o

sea cuya distancia con el terreno original sea mayor que el valor que se impone aquí. Es una variable avanzada que no hay que tocar ya que todos los puntos que se denominen suelo tocarán al terreno.

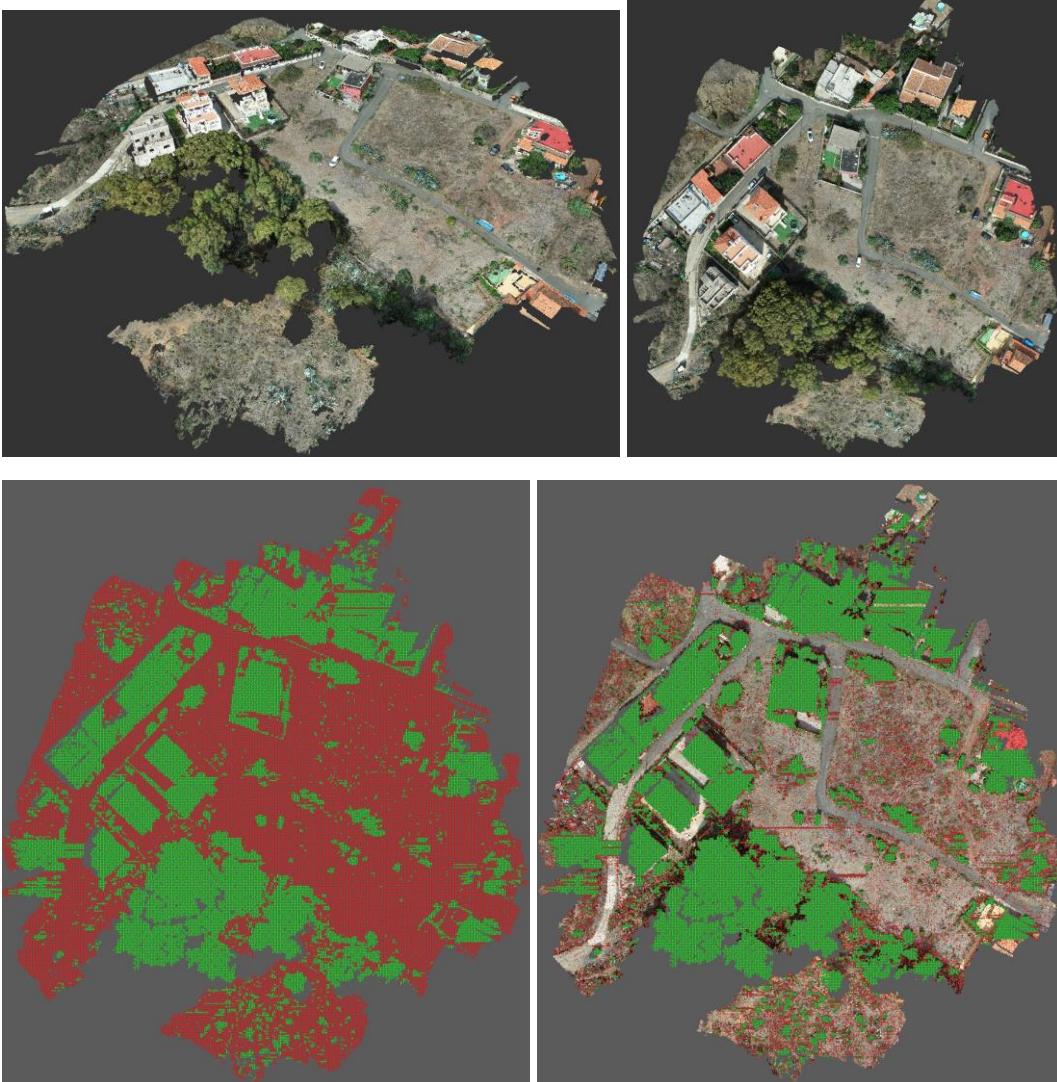
Una vez explicados los parámetros te diré que para hacer pruebas yo las hago tocando la variable de la pendiente, y para que los puntos se junten más toco la variable de la resolución de la malla o tamaño de las celdas, (siempre que veo que el número de puntos a crear/dibujar no supera el medio millón. La suelo poner a un mínimo de 0.25).

Ahora pasamos al modo de filtrado, habiendo dos modos, uno horizontal que lo que hace es crear perfiles longitudinales de izquierda a derecha y de derecha a izquierda y el modo vertical que lo que hace son crear perfiles longitudinales de abajo a arriba y de arriba abajo. En las pruebas que he realizado sobre múltiples ficheros LiDAR siempre me ha parecido mucho más aceptable el modo horizontal; no sé por qué pero parece que tiene algo que ver con cómo se han tomado los puntos. De todas formas, haz las pruebas que desees. Son rápidas y te sacarán de dudas.

En el siguiente apartado aparecen las opciones para “Dibujar y/o clasificar la malla” resultante. Aquí puedes clasificar, lo que sería sólo poner como “Suelo” y “No suelo” en la característica de cada punto, y puedes dibujar la malla en el CAD, lo que dibujará en el CAD una malla de puntos con el color rojo para aquellos puntos que estén en el terreno y con el color verde para aquellos puntos que no lo estén, (ten cuidado en no dibujar más de 500 mil puntos. Los puntos dibujados estarán configurados según las variables de capa, color, etc decididos en la herramienta del menú “Dibujar/Dibujar puntos del MDP”).

Si clasificas el programa tendrá que calcular la zeta para cada uno de los puntos XY del terreno sobre la malla calculada, lo cual llevará su tiempo, (5sgs con 10 millones de puntos).

Si sólo dibujas no se clasificarán los puntos en el fichero de MDP cargado en memoria sino que sólo se representarán en el CAD, lo cual es lo que hago yo siempre para hacer las pruebas. Voy “Sólo dibujando” con un tamaño de la celda tal que no se pasen de 500 mil puntos y así veo si está a mi gusto la clasificación gracias al color de los puntos y poniendo debajo también el “.rcp” fichero de Autodesk ReCap para observar las zonas que quiero recortar. Cambio la pendiente un poco y compruebo otra vez, o cambio a “modo vertical” para echarle un ojo, etc. Estas son las pruebas que hay que hacer para quedarte con una de las opciones.



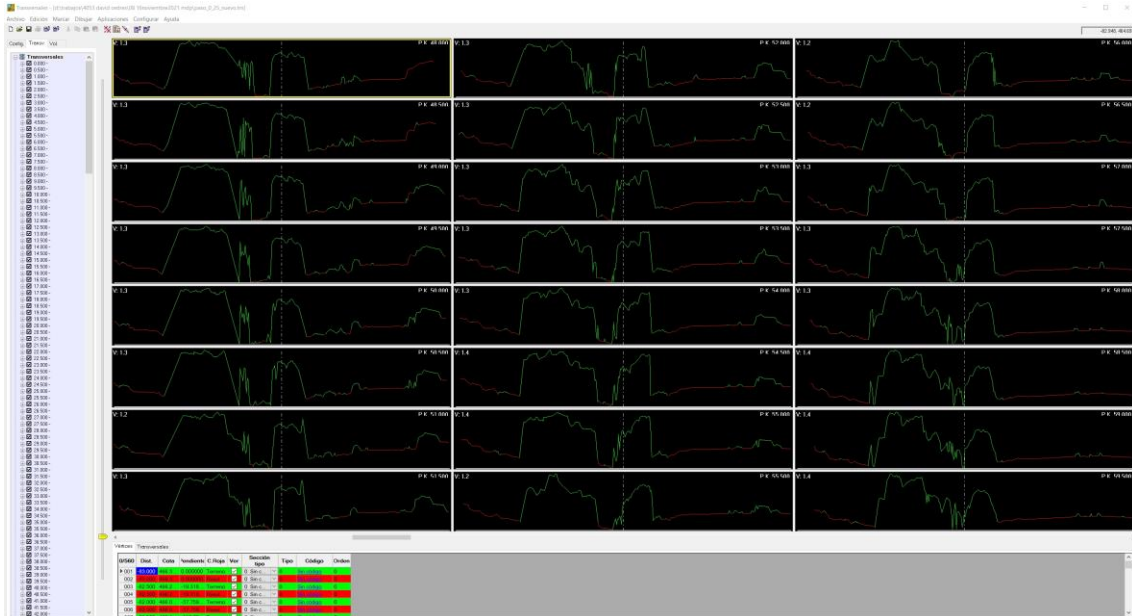
Cuando he terminado de trastear con el sistema y me he decidido por un determinado terreno, entonces le digo que “sólo clasificar” y listo.

También existe la opción de “dibujar y clasificar” pero realmente una vez que te has decidido por un sistema no suelo dibujarlo de nuevo, ya que es el último que tengo en el dibujo.

Por fin, además de clasificar los puntos y para ahorrarte el hecho de tener que usar la herramienta de “Recortar MDP” según la clasificación de los puntos a posteriori, puedes marcar la casilla de “Borrar los puntos “No suelo/No clasificados” en el MDP actual” cargado en memoria. Es ahorrarte un paso, ya que con esto el programa, automáticamente te recorta el fichero quitando esos puntos y te deja sólo con los puntos “Suelo”. Lo mejor es grabar este nuevo MDP para tenerlo de trabajo.

Protopo siempre se ha caracterizado por ser un programa muy pedagógico, es por ello que si activas la siguiente casilla de “Crear transversales Origen y resultado de la operación” el programa te creará un archivo “.trn” de Protopo, (que puedes abrir con el programa de transversales Pro), y un archivo “.pla” de planta asociado al “.trn”, (que puedes abrir con el programa de planta), para que puedas echarle un ojo a lo que ha

hecho esta herramientas, observando cómo ha decidido lo que es suelo y lo que no, viéndose el terreno original y el resultado final obtenido. Estos transversales no mostrarán aquellos vértices que no son suelo con lo que se aprecia claramente en cada transversal las partes que son suelo, en rojo.



Al final del proceso obtendrás un fichero MDP con las zonas de “No suelo” eliminadas del mismo, y es partir de aquí cuando puedes crear una malla de puntos para crear el modelo digital del terreno y las curvas de nivel correspondiente. Al crear el MDT el programa creará triángulos en estas zonas, en el caso de vegetación, que es lo que quieres y si te creas contornos que las definan podrás indicarle que no te cree triangulación dentro de ellos, según desees.

Lo que suelo hacer aquí es crear un fichero LiDAR LAS del terreno recortado, (borrando los puntos “No Suelo”), y pasarlo por el Autodesk ReCap para comprobar qué tal ha quedado el terreno después del filtrado.

Y con esto puedes proceder a realizar todos los procesos de cálculo de transversales y volúmenes, según el proyecto que se vaya a realizar.