



## MDT Versión 7.5

### Resumen de Novedades

#### Versiones de CAD soportadas

MDT 7.5 funciona con diversas versiones de sistemas CAD, facilitando el intercambio de información entre los usuarios a través de dibujos en formato DWG. Son los siguientes:

- AutoCAD® 2007 hasta 2019 (32 y 64 bits)
- BricsCAD® Pro/Platinum. Versiones V.14 hasta V.18 (32 y 64 bits)
- ZWCAD® Professional/Enterprise. Versiones 2012+ hasta 2015+, Classic, 2017 y 2018



#### Sistemas operativos soportados

MDT 7.5 es compatible con los siguientes sistemas operativos, en 32 y 64 bits:

- Windows XP
- Windows 7
- Windows 8/8.1
- Windows 10



#### Puntos

##### Incertidumbres en puntos

En MDT 7.5 cada punto puede tener asociado un campo tipo para diferenciar si se ha tomado por GPS u estación total, y además las incertidumbres estimadas en X, Y, Z.

Tipo	Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z	Código	Incertidumbre X	Incertidumbre Y	Incertidumbre Z
GPS	1	343047.792	4098316.097	440.396	AT	0.009	0.009	0.012
GPS	2	343050.563	4098306.155	440.284	AT	0.010	0.010	0.012
GPS	3	343054.764	4098295.685	439.625	AT	0.009	0.009	0.012
GPS	4	343061.546	4098285.024	438.657	AT	0.009	0.009	0.012
GPS	5	343068.704	4098272.362	437.456	AT	0.012	0.012	0.014
GPS	6	343074.186	4098261.107	436.799	AT	0.009	0.009	0.013
GPS	7	343081.053	4098251.692	436.055	AT	0.009	0.009	0.013
GPS	8	343088.672	4098242.068	435.777	td0	0.013	0.013	0.016
GPS	9	343083.616	4098246.763	435.948	AT	0.009	0.009	0.013
GPS	10	343077.352	4098252.846	436.050	AT	0.012	0.012	0.015
GPS	11	343071.125	4098259.179	435.155	AT	0.010	0.010	0.013
GPS	12	343065.895	4098263.555	434.237	AT	0.012	0.012	0.015

Estos valores se obtienen del fichero de datos brutos GPS, si se han tomado con la aplicación Tcpgs, o bien se calculan a partir de los datos del levantamiento y características del instrumento, si se han tomado con estación total y calculado con el módulo de Topografía.

### Base de datos de códigos con colores RGB

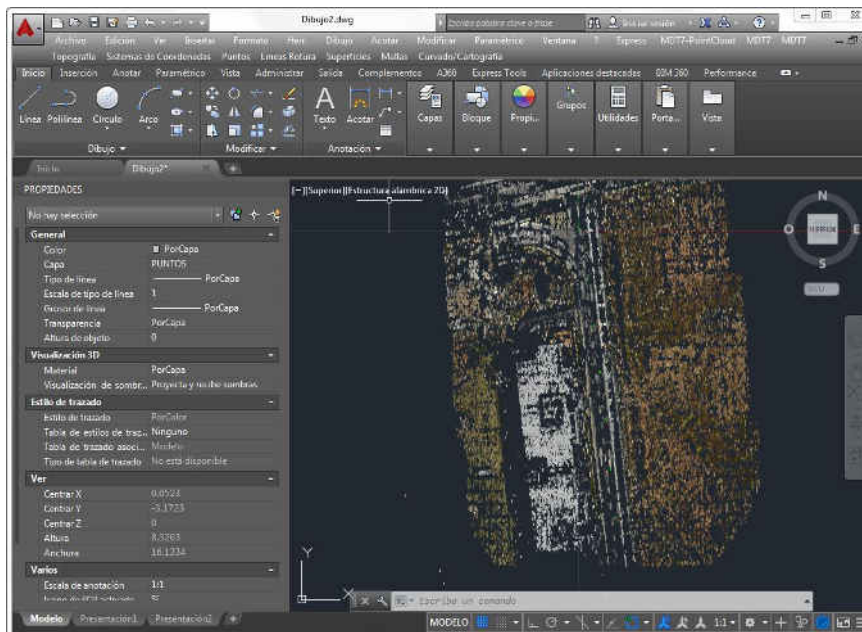
Ahora se pueden especificar para la base de datos de códigos no solo los colores estándar del CAD, sino también colores RGB.

### Importación de ficheros en formato PLY

Se ha implementado la importación de ficheros de coordenadas de puntos en formato Polygon File Format (PLY), que pueden almacenar para cada punto su color, intensidad y normales. Este tipo de archivos se emplea en aplicaciones de modelado 3D y fotogrametría digital.

### Color en dibujo de puntos

Cada punto puede representarse con un color diferente, en el caso de que se haya importado de una nube de puntos tomada por láser escáner o generada por una aplicación de fotogrametría.



### Conversión de entidades sin dibujar puntos

El comando convertir puntos a partir de entidades de dibujo puede extraer puntos dibujados por otras aplicaciones como diversas entidades CAD: punto, círculo, cruz, bloque, texto, etc.

En la versión 7.5 es opcional el dibujo de los puntos, de forma que si se desactiva esta opción los puntos se crean pero no se carga el dibujo, permitiendo una gestión mucho más eficiente.

### Selección combinando criterios

MDT permitía hasta ahora seleccionar puntos por su número, cota, código, nivel, capa, etc. Ahora también se pueden combinar varios criterios para realizar selecciones más complejas, tales como los que tengan un código determinado y estén en un rango de cotas, o estén dentro de una zona y con una precisión determinada, etc.

### Intercambio de ejes de coordenadas

Es cada vez más frecuente la necesidad de obtener el modelo digital de una nube de puntos que no está en el plano XY, por ejemplo en proyectos de galerías o túneles, taludes o fachadas.

Mediante este nuevo comando ahora es posible realizar un intercambio de ejes de coordenadas que permitan procesar los puntos, por ejemplo cambiar X por -Z, Z por X, etc.

### Giro 3D

Este comando complementario al anterior permite aplicar a una nube de puntos un giro 3D especificando un origen de coordenadas, eligiendo el eje de referencia (X, Y ó Z) y un ángulo, pudiendo repetirse la operación para transformaciones más complejas.

### Rejilla a tresbolillos

Además de permitir la creación de rejillas de puntos rectangulares, ahora se pueden crear también triangulares, a modo de tresbolillo. La numeración de los puntos puede realizarse por filas o bien en zig-zag, y las cotas de los puntos pueden ser constantes o asignadas a partir de la superficie.

## Líneas de rotura

### Calcular contorno

Este nuevo comando permite obtener el contorno de una nube de puntos aunque no esté creada la superficie.

### Prefijos en unión de puntos

Los comandos de líneas de rotura permiten ahora trabajar con nombres alfanuméricos de puntos, por ejemplo unir del punto GPS0001 al GPS0020.

### Líneas de rotura en archivos LandXML

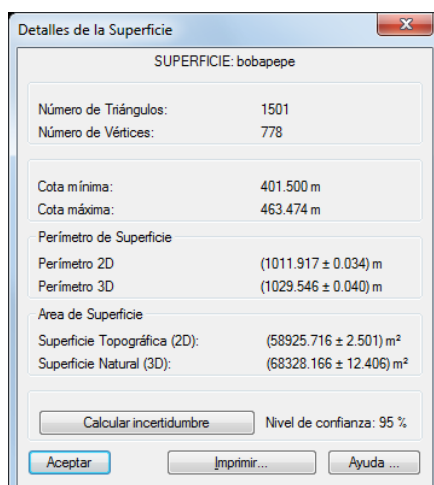
La importación de archivos en formato LandXML ahora interpreta también las líneas de rotura de la sección *PlanFeatures*.

## Superficies

### Incertidumbres en superficies

Como importante novedad que ofrece esta versión, MDT no solo calcula las superficies topográfica (2D) y natural (3D) y los perímetros 2D y 3D. También puede calcular las incertidumbres de estos valores, a partir de los datos de los puntos, en un nivel de confianza determinado.

De esta forma, el programa no muestra por ejemplo una superficie de 58925.716 m<sup>2</sup>, sino que indica claramente la incertidumbre: (58925.716 ± 2.501) m<sup>2</sup>.



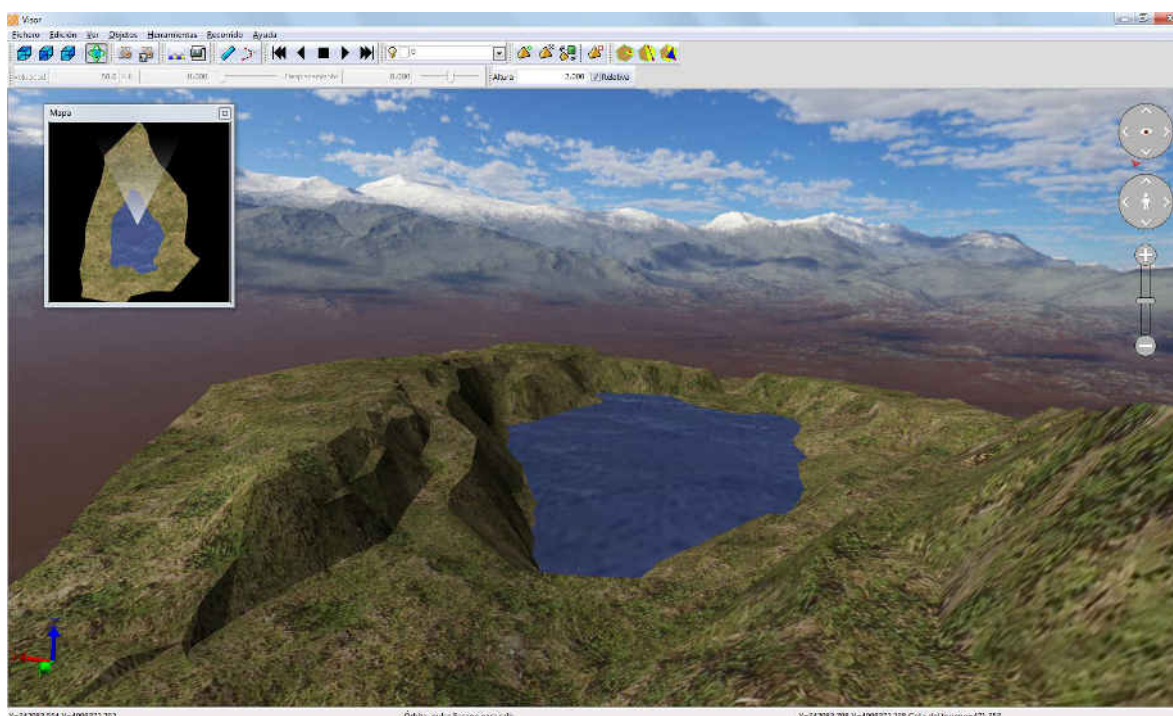
## Conversiones de superficies

Las superficies gestionadas por MDT pueden intercambiarse con una amplia variedad de aplicaciones, a través de los siguientes formatos:

Formato	Extensiones	Importación	Exportación
3D Studio	3DS		■
Alias Wavefront Object	OBJ		■
ArcView ASCII Grid	ASC		■
Collada	DAE		■
ERDAS Imagine	IMG	■	
GeoTIFF	TIF	■	
Google SketchUp	SKP		■
LandXML	XML	■	■
Laser file format	LAS, LAZ	■	
Object File Format	OFF		■
Virtual Reality Modeling Language	WRL		■
Topcon	TN3	■	■

## Lámina de agua

El nuevo comando relleno a cota, dentro del submenú de movimientos de tierra del menú de superficies, permite crear una explanada indicando un punto origen y una cota constante, simulando una inundación y calculando además los volúmenes de desmonte y terraplén. También asigna una textura de agua automáticamente a la zona afectada.



## Mallas

### Conversiones de mallas

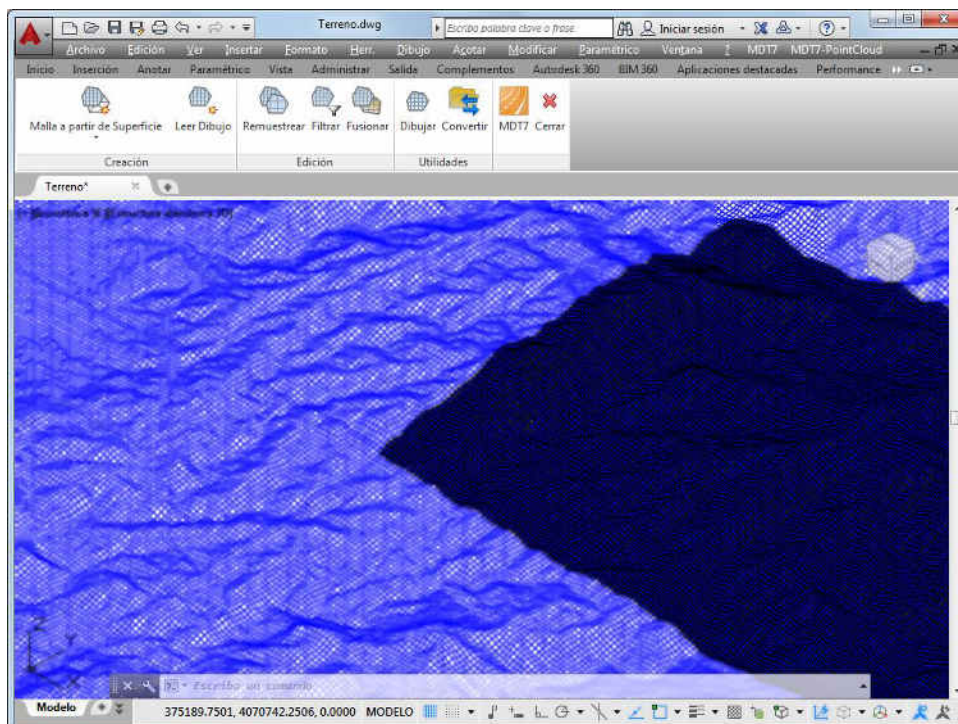
Esta versión puede importar y exportar modelos digitales de elevación generados por otras aplicaciones, en los siguientes formatos:

Formato	Extensiones	Importación	Exportación
3D Studio	3DS		■
Alias Wavefront Object	OBJ		■
ArcView ASCII Grid	ASC	■	■
Collada	DAE		■
ERDAS Imagine	IMG	■	
GeoTIFF	TIF	■	■
Google SketchUp	SKP		■
Laser file format	LAS, LAZ	■	
Object File Format	OFF		■
Virtual Reality Modeling Language	WRL		■

Además es posible realizar una extracción parcial especificando un rango de coordenadas, y realizar un remuestreo para reducir o aumentar la resolución.

### Dibujo de mallas

MDT 7.0 y anteriores solo permitían dibujar una malla MDT como malla policara si tenía menos de 32768 caras. Ahora las mallas con mayor número de celdas se descomponen en tantas mallas policara como sea necesario, permitiendo dibujar millones de vértices de una forma muy eficiente sin cargar el dibujo.



## Conversión de mallas policaras

El comando leer malla de dibujo puede convertir entidades de tipo cara 3D y mallas policaras.

## Remuestrear mallas

Este comando facilita el remuestreo modificando el tamaño de celda de la nueva malla mediante múltiplos (2, 4, 16, 64...) y submúltiplos (1/2, 1/4, 1/16, 1/64...).

Esto permite simplificar ficheros DEM generados con resolución excesiva, como ocurre con algunas aplicaciones de fotogrametría, y evita problemas de precisión.

## Información de mallas

Esta versión muestra los siguientes datos de la malla:

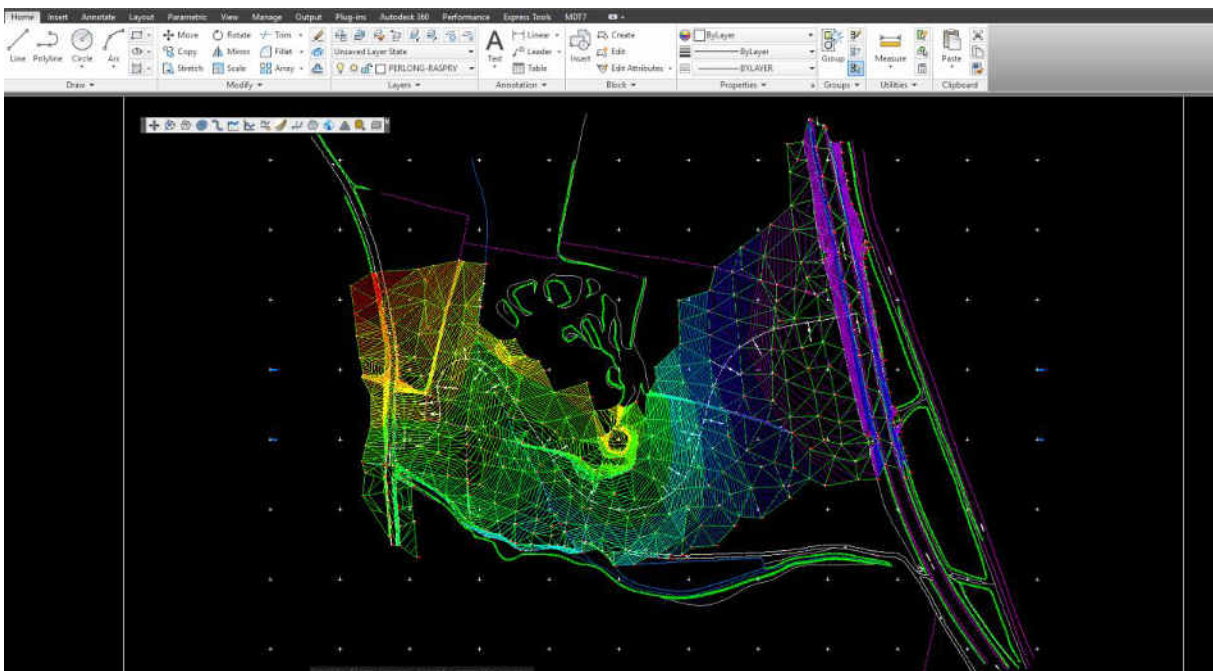
- Coordenadas mínimas y máximas X, Y, Z
- Dimensiones X, Y, Z
- Superficies topográfica (2D) y natural (3D)
- Dimensión de la celda
- Número de filas y columnas
- Número total de celdas

Además se muestra un gráfico con el histograma de frecuencias de valores de celdas.

## Cartografía y Curvado

### Curvas de nivel por colores

La versión 7.5 permite establecer rangos de colores por cotas para el dibujo de las curvas de nivel.



## Importación y exportación de archivos GML

Los comandos importar GIS y exportar GIS, además de soportar el formato shape, ahora también pueden leer y escribir ficheros de puntos, líneas y polígonos en formato Geographic Markup Language (GML) del Open Geospatial Consortium.

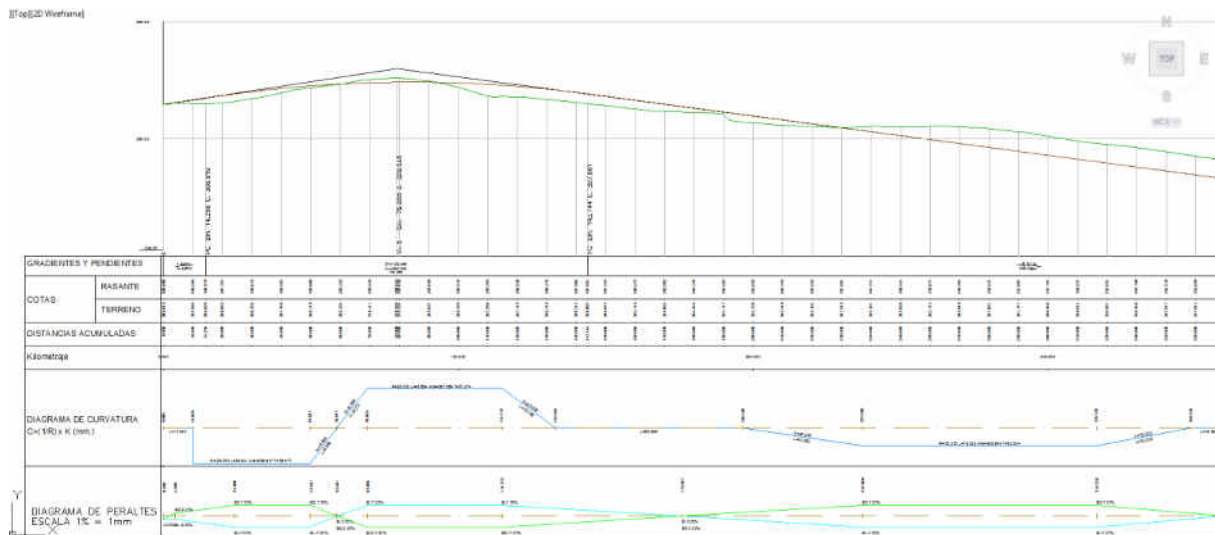
## Mejoras en conversión de splines

El comando para la conversión de splines a polilínea diferencia entre las que usan puntos de ajuste y las que no los consideran, como las procedentes de la conversión de archivos DGN.

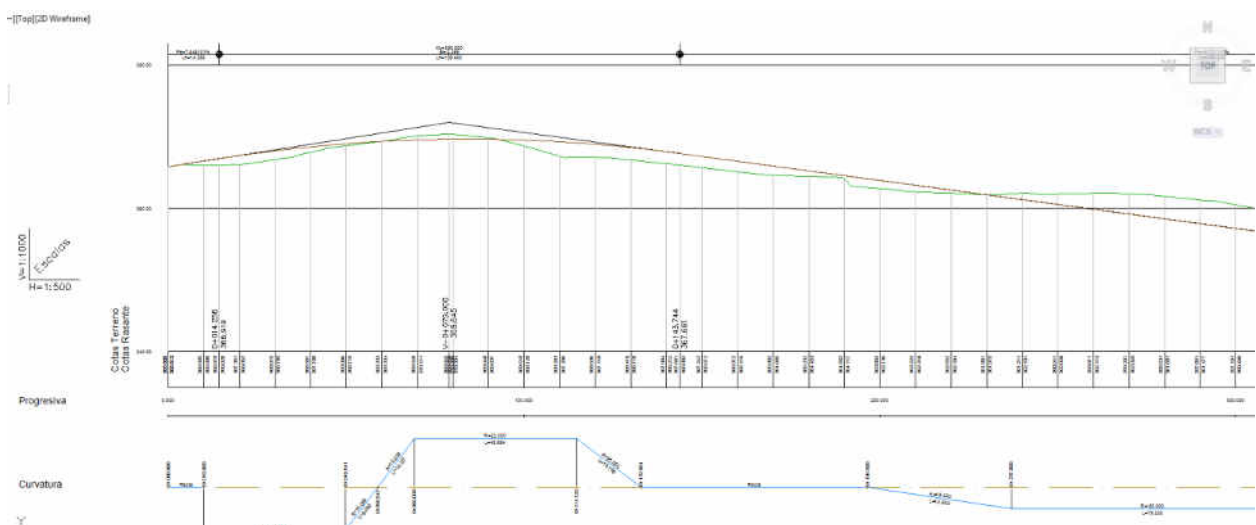
## Perfiles Longitudinales

### Estilos de presentación

En esta versión se introduce el concepto de estilo de presentación, que permite mucha mayor flexibilidad en la representación de los perfiles, pudiendo introducir nuevos elementos de guitarra así como una mayor personalización en la rotulación de elementos asociados al perfil.



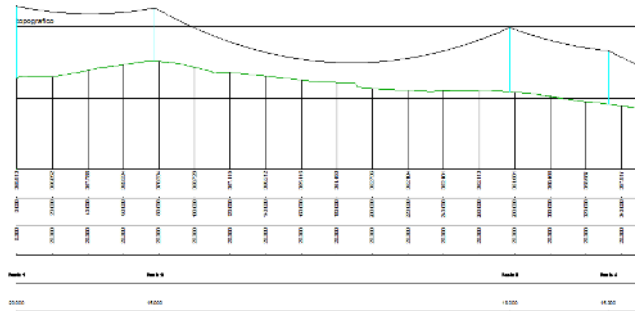
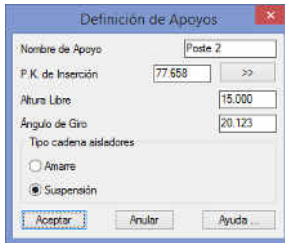
Perfil longitudinal dibujado con estilo Chile



Perfil longitudinal dibujado con estilo Colombia

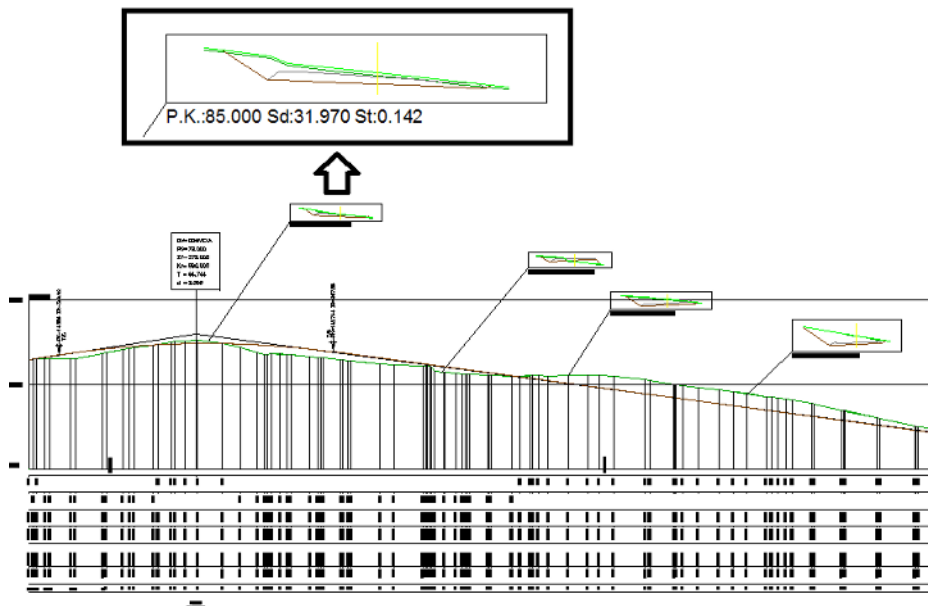
## Perfiles de líneas eléctricas

Conjunto de comandos que nos van a permitir tanto la definición como la representación de una catenaria asociada a un perfil longitudinal. Se definirán parámetros tales como: constante de la catenaria, distancia mínima al terreno, longitud de cadena de aisladores, tipos de apoyos, etc.



## Dibujo de la sección sobre el perfil

Posibilidad de representar sobre el longitudinal la sección terminada en los pks designados gráficamente por el usuario.



## Rotulación de las cotas mínimas y máximas

Utilidad para marcar en el dibujo del perfil compuesto o en el listado del longitudinal las cotas mínimas y máximas de la rasante de forma automática.

## Rasantes

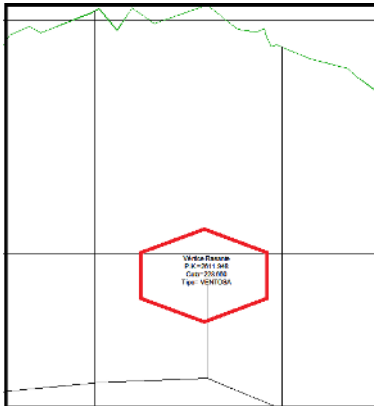
### Rasante por Diferencia de cota

Herramienta para definir una rasante de forma automática la cual se define entre unos valores de cota mínima y máxima con respecto al perfil con el que se define.



## Ventosas y desagües

Esta nueva herramienta nos permitirá calcular, en una rasante para una tubería, los puntos donde colocar las ventosas y desagües.



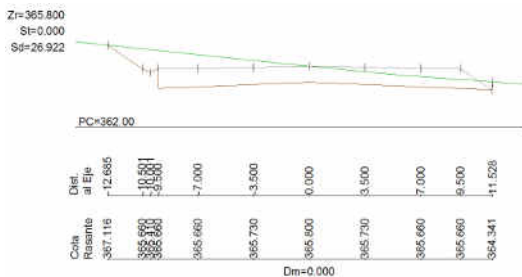
Listado de Ventosas / Desagües

P.K.	Cota	Pendiente	Longitud	Long. Real	Ángulo (Sexag.)	V/D
0.000	193.100	0.186432	43.662	44.414		
43.662	201.240	0.121631	15.210	15.322	3.626	
58.872	203.090	0.107503	9.023	9.075	0.789	
67.895	204.060	0.097366	6.265	6.295	0.575	
74.160	204.670	0.055737	25.477	25.517	2.371	
99.637	206.090	0.051748	15.846	15.867	0.228	
115.483	206.910	0.024959	84.517	84.543	1.533	
200.000	209.019	0.087372	4.699	4.717	3.964	
204.699	209.430	0.077121	2.334	2.341	0.583	
207.033	209.610	0.057294	2.269	2.273	1.131	
209.302	209.740	0.038848	49.166	49.203	1.054	
258.468	211.650	0.039552	44.442	44.470	0.189	
302.910	213.230	0.032214	6.519	6.522	0.191	
309.429	213.440	0.026853	31.262	31.293	0.307	
340.711	214.280	-0.038071	5.516	5.520	3.718	Ventosa
346.227	214.070	-0.053679	13.972	13.992	0.892	
360.199	213.320	-0.100065	4.597	4.620	2.642	

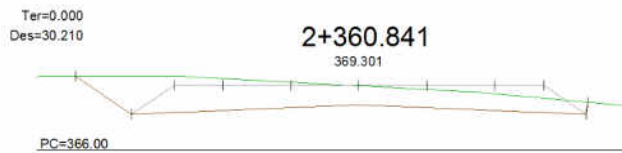
## Perfiles Transversales

### Estilos de presentación

A igual que en los longitudinales, posibilidad de aplicar distintos estilos de representación a los perfiles transversales según las necesidades del proyecto.



Chile



Colombia

## Personalización de etiquetas

Nueva característica en el dibujo de perfiles, por la cual el usuario podrá especificar si se rotula o no cada elemento, así como el rótulo a emplear para cada uno.

Elementos de Dibujo

Elemento	Rotular	Descripción
Numeración de Perfiles	NO	Perfil n°
P.K.	SI	P.K. =
Cotas de Terreno	SI	Z =
Cotas de Rasante	SI	Z =
Cota de Subrasante	SI	Zsub =
Superficie de Desmonte	SI	Sd =
Superficie de Terraplén	SI	St =
Superficie Vegetal	NO	Sv =
Volumen de Desmonte	NO	Vd =
Volumen de Terraplén	NO	Vt =
Volumen Vegetal	NO	Vv =
Perfiles	NO	P =
Distancia Parcial	NO	DP =

Editar

Elementos a Dibujar:

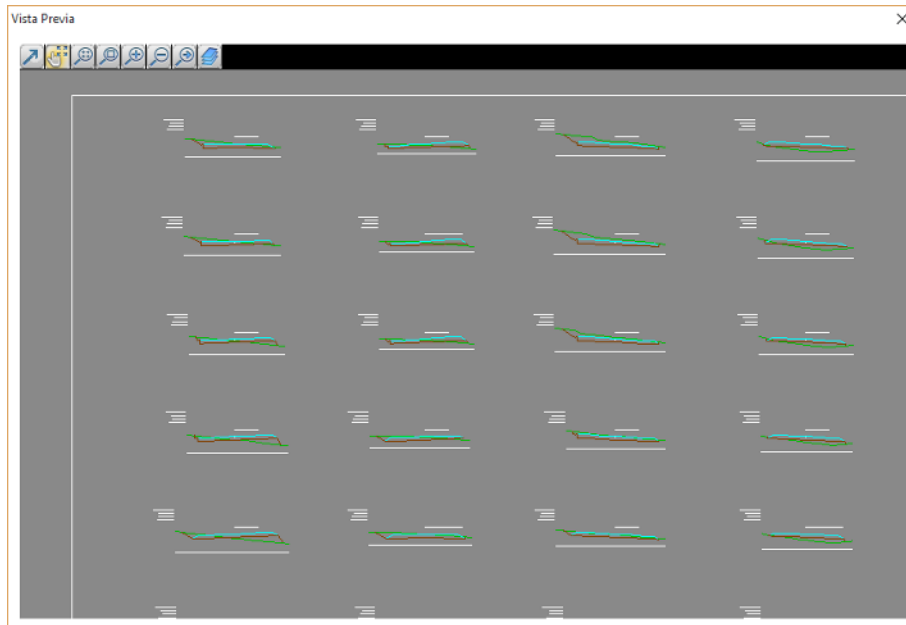
Plano de Comparacion  Distancias en Perfil

Cotas en Perfil  Pendientes en Perfil

Inicializar Descripción por defecto

## Vista previa del dibujo

Posibilidad, antes de realizar el dibujo del perfil, de visualizar como quedarían distribuidos los perfiles según los parámetros de dibujo seleccionados.



## Convertir perfiles a partir de dibujo

Nuevas funcionalidades en el comando de convertir perfiles a partir de dibujo, con el objetivo de facilitar la automatización en la lectura de éstos.

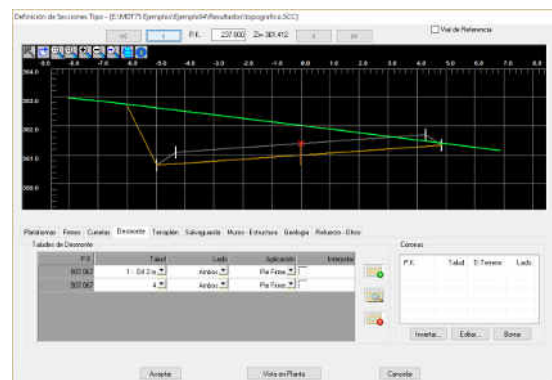
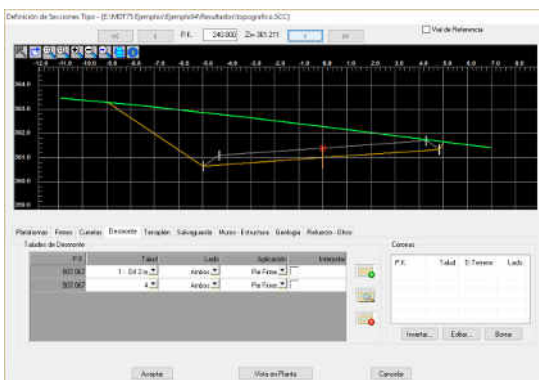
## Secciones Tipo

### Cuneta condicionada por cota de rasante

Nueva opción en la definición de la cuneta por la cual podremos condicionar el último vector de la cuneta a una cota de rasante. De esta forma podremos definir cunetas las cuales el fondo de la misma esté definida por una rasante.

### Asignación de taludes por altura

Posibilidad de indicar la asignación de uno u otro talud en función a la diferencia de cota entre el punto de arranque del talud y la cota del terreno.



*Comportamiento con taludes distintos en función a la diferencia de cota*

## Asignación de cunetas por altura

Nueva opción por la cual se puede condicionar la asignación de una cuneta en función a la diferencia de cota entre el punto de arranque de la cuneta y la cota de terreno.

## Mejoras en capas de firme

Herramientas para facilitar el tratamiento de las capas de firme, tanto para asignarla de forma múltiple entre los distintos vectores como para copiar las propiedades entre distintos Pks.

## Mejoras en sección sencilla

Posibilidad de especificar gráficamente con unas polilíneas el ancho de la plataforma en la definición de la sección tipo.

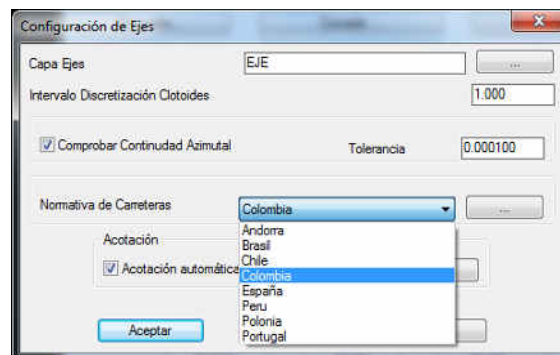
## Ejes y Segmentos

### Mejoras en intersección de viales

No es necesario seleccionar los dos segmentos o viales para ejecutar la intersección, ahora sólo con el vial a calcular y seleccionando la polilínea o línea de rotura de referencia de la intersección, ésta se ejecutará de forma automática.

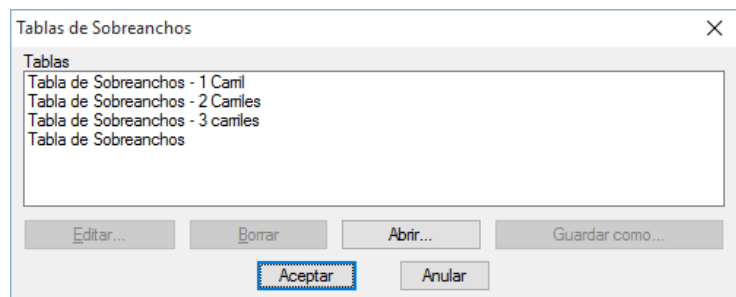
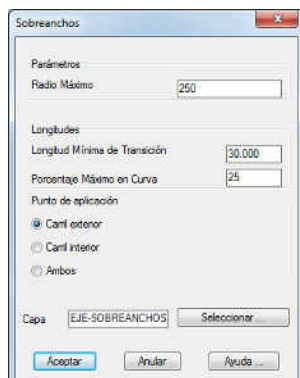
### Ampliación de peraltes

Se han implementado una serie de mejoras encaminadas a incrementar la compatibilidad de MDT con diferentes estándares y regulaciones. En la configuración se puede elegir el país y a continuación editar las tablas de peraltes de sus diferentes categorías, cambiar los valores de la pendiente de bombeo y otros parámetros.



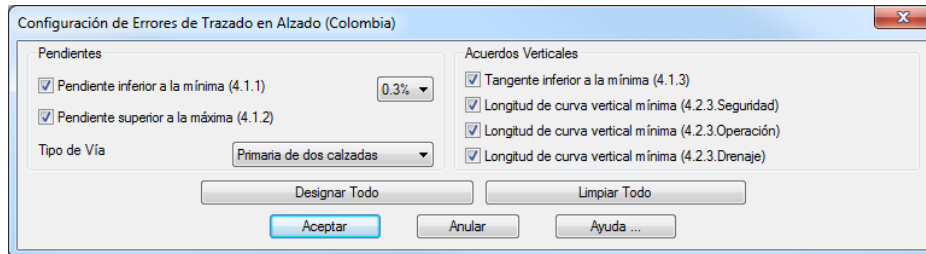
### Ampliación de sobreanchos

Nueva generación de sobreanchos a partir de tablas de sobreanchos. Esta nueva característica va a facilitar la generación de los mismos según la normativa de los distintos países. El usuario puede personalizar dichas tablas e incorporarlas al cálculo de forma automática.



## Comprobación de normativa

Esta versión mejora y amplía las posibilidades de comprobación de la normativa de carreteras de diferentes países, generando un informe en el que se muestran los posibles incumplimientos del trazado en planta y alzado.



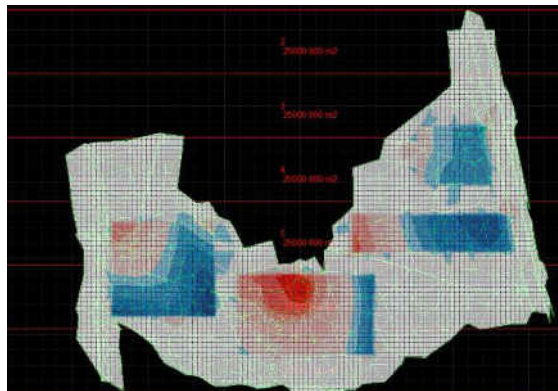
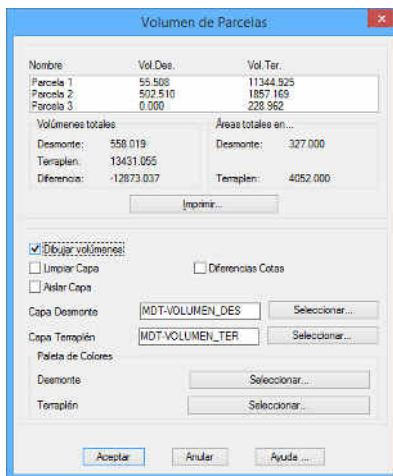
## Listado de Visibilidad

En lugar de aplicar una fórmula estática, ahora se pueden emplear tablas de distancia de visibilidad de parada para cada país, en función de la velocidad y pendiente.

## Volúmenes

### Volúmenes por parcela

Con este nuevo comando podremos calcular la cubicación de un conjunto de parcelas a partir de dos superficies. El resultado final se desglosará parcela por parcela.



### Línea de cambio de desmonte a terraplén

Esta nueva opción en el cálculo de volúmenes nos va a permitir representar con unas polilíneas los cambios de desmonte a terraplén y viceversa.

### Islas en volúmenes por diferencia de perfiles

En el cálculo de volúmenes por perfiles, para el cómputo de los cálculos se tienen en cuenta la posibilidad de que existan islas en las superficies a partir de las cuales se han generado los perfiles.

### Separación de capas

Posibilidad de representar en capas configurables por el usuario el resultado final del cálculo del volumen, separando las áreas de desmonte y terraplén.

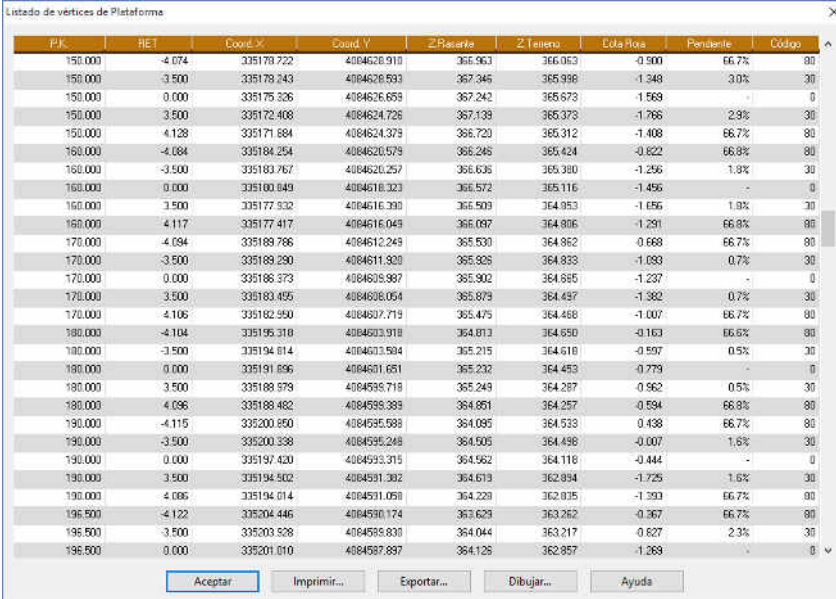
## Mejora en la precisión del cálculo por diferencia de mallas

Esta versión realiza un post-proceso del cálculo de volúmenes, refinando los bordes de forma que se mejora la precisión final obtenida.

## Replanteo

### Listado de vértices de plataforma

Ampliación del listado de resultados, adicionalmente se muestran la cota de terreno, cota roja y pendiente del vector de plataforma.



PF.	HEI	Coord.X	Coord.Y	Z Basefile	Z Terreno	Cota Roja	Pendiente	Código
150.000	-4.074	335178.722	4064628.910	365.963	366.063	-0.900	66.7%	80
150.000	-3.500	335178.243	4064626.593	367.345	365.998	-1.348	3.0%	30
150.000	0.000	335175.326	4064626.659	367.242	365.673	-1.569	-	0
150.000	3.500	335172.408	4064624.726	367.139	365.373	-1.766	2.9%	30
150.000	4.128	335171.884	4064624.379	365.720	365.312	-1.408	66.7%	80
160.000	-4.084	335184.254	4064620.579	366.246	365.424	-0.822	66.8%	80
160.000	-3.500	335183.767	4064620.257	366.636	365.380	-1.256	-1.9%	30
160.000	0.000	335180.849	4064618.323	366.572	365.116	-1.456	-	0
160.000	3.500	335177.932	4064616.390	366.509	364.953	-1.556	1.9%	30
160.000	4.117	335177.417	4064616.049	366.097	364.806	-1.291	66.8%	80
170.000	-4.094	335189.786	4064612.249	365.530	364.862	-0.668	66.7%	80
170.000	-3.500	335189.290	4064611.920	365.926	364.833	-1.093	-0.7%	30
170.000	0.000	335186.373	4064609.987	365.902	364.685	-1.217	-	0
170.000	3.500	335183.455	4064608.054	365.879	364.497	-1.382	-0.7%	30
170.000	4.106	335182.990	4064607.719	365.475	364.468	-1.007	66.7%	80
180.000	-4.104	335195.318	4064603.918	364.813	364.650	-0.163	66.6%	80
180.000	-3.500	335194.814	4064603.584	365.215	364.618	-0.597	0.5%	30
180.000	0.000	335191.896	4064601.651	365.232	364.453	-0.779	-	0
180.000	3.500	335188.979	4064599.719	365.249	364.287	-0.962	0.5%	30
180.000	4.096	335188.482	4064599.389	364.851	364.257	-0.594	66.8%	80
190.000	-4.115	335200.850	4064595.598	364.095	364.533	0.438	66.7%	80
190.000	-3.500	335200.358	4064595.248	364.505	364.498	-0.007	1.6%	30
190.000	0.000	335197.420	4064593.315	364.962	364.118	-0.844	-	0
190.000	3.500	335194.502	4064591.382	364.613	362.894	-1.725	-1.6%	30
190.000	4.086	335194.014	4064591.050	364.228	362.035	-1.193	66.7%	80
196.500	-4.122	335204.446	4064590.174	363.629	363.262	-0.367	66.7%	80
196.500	-3.500	335203.928	4064589.830	364.044	363.217	-0.827	2.3%	30
196.500	0.000	335201.010	4064587.897	364.126	362.857	-1.269	-	0

## Mapas/Realismo

### Mejoras en librería de materiales

Se han rediseñado los diálogos de este comando, y resulta muy sencillo usar múltiples texturas de una carpeta, tales como Autodesk Material Library.

### Mejoras en asignación de materiales

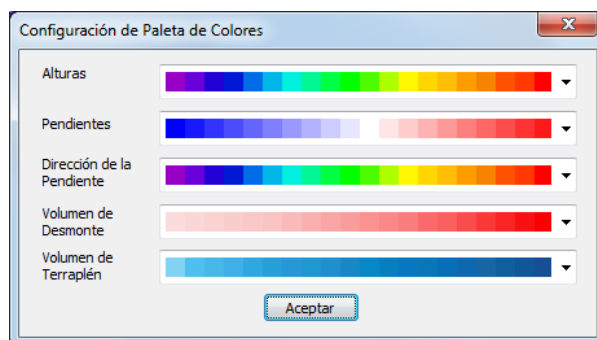
Este proceso es más intuitivo y pueden asignarse materiales a diferentes zonas de la superficie seleccionando entidades, mediante contorno, cortando por polilínea, etc.

También es posible asignar una ortofoto o imagen procedente de un servicio web de mapas a una superficie como material.

### Paletas de colores personalizables

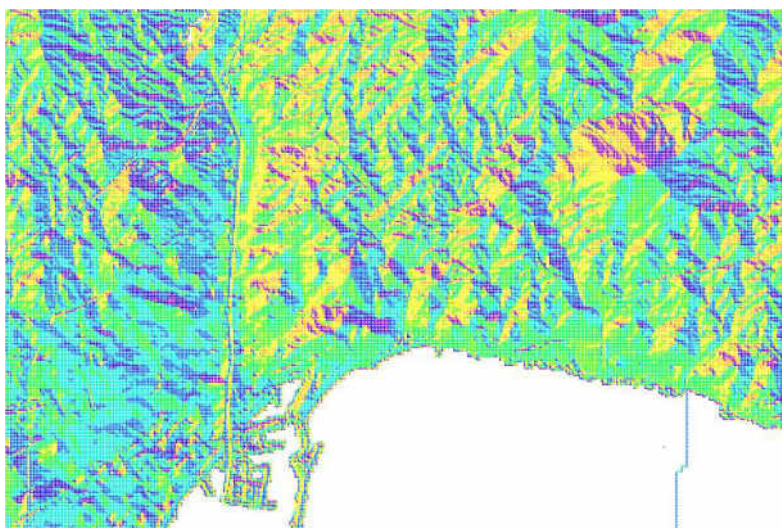
Ahora pueden personalizarse las paletas de colores usadas en los comandos de dibujo de mapas de pendientes, alturas, dirección de la pendiente, visibilidad y volúmenes por diferencia de mallas.

También pueden modificarse el número de intervalos, los rangos de valores y la descripción para cada uno.



### Mapa de direcciones de pendientes a partir de mallas

MDT 7.5 puede calcular y dibujar mapas de direcciones no solo a partir de superficies, sino a partir de mallas, de forma que el color de cada celda es diferente en función de su orientación (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW).



### Importación de archivos KMZ

Ahora se pueden importar no solo archivos en formato Keyhole Markup Language (KML) de Google Earth, sino también su versión comprimida (extensión KMZ).

### Servicios web de mapas

Se han implementado varias mejoras en la importación de imágenes de servicios WMS:

- Posibilidad de especificar fecha en servicios WMS-T, de forma que puede obtenerse una imagen con la fecha deseada en los servicios que lo soportan
- Servicios web con usuario y contraseña

## Utilidades

### Parcelas en formato LandXML

Además de importar y exportar ficheros shape, MDT ahora también interpreta la sección *Parcels* del estándar LandXML.

### Arrastrar y soltar

La versión 7.5 permite arrastrar archivos desde el explorador de Windows al CAD, por ejemplo archivos de puntos, superficies, ficheros KML, etc., importándose de forma mucho más sencilla e intuitiva.

## **Topografía**

### **Mejoras en transformación Helmert 3D**

Se han implementado cambios en la forma de calcular la aproximación inicial, de forma que se el sistema converge incluso cuando los ejes X,Y,Z de los sistemas origen y destino son completamente diferentes.

El informe de la transformación ahora incluye también la matriz de rotación que se emplea para la conversión de coordenadas.

### **Error de colimación en tabla de instrumentos**

Además de los datos sobre la precisión angular y de distancia que se contemplaban en la versión anterior, se ha añadido la precisión del colimador.

Con esta información se pueden calcular las incertidumbres de los puntos leídos con estación total.

### **Cálculo de incertidumbre en puntos tomados por radiación**

Como se ha mencionado, MDT 7.5 determina la incertidumbre en coordenadas X,Y,Z de cada punto en función de las características del instrumento y la distancia observada.