TerrainTools®

Tutorial para Terrain Tools 3D

Versión 10

Softree Technical Systems Inc.

Versión del Documento - octubre 7, 2022

El software descrito en este documento se suministra bajo un acuerdo de licencia o acuerdo de no divulgación. El software puede ser usado o copiado solo de acuerdo con los términos de ese acuerdo. Ninguna parte de este manual puede reproducirse ni transmitirse de ninguna forma ni por ningún medio, ya sea electrónico o mecánico, incluidas fotocopias y grabaciones, para cualquier otro propósito que no sea el uso personal del comprador sin el permiso por escrito de Softree Technical Systems Inc.

No se expresa ni implica ninguna garantía con respecto a la función o el rendimiento documentados del software descrito. Se espera que el usuario del software realice la evaluación final de los resultados en el contexto de su propia aplicación.

Copyright Softree Technical Systems Inc. 2022. Todos los derechos reservados.

Marcas Registradas

AutoCAD and Civil 3D are registered trademarks of Autodesk.
Criterion and LaserSoft are registered trademarks of Laser Technology, Inc.
Microsoft Windows 7, 8, 10, Microsoft Word, and Microsoft Excel are trademarks of Microsoft Corporation Terrain Tools® and RoadEng® are registered trademarks of Softree Technical Systems Inc.



Tabla de Contenidos

TAE	BLA DE CONTENIDOS	3
1.	PRIMEROS PASOS	6
	INSTALACIÓN	6
	Documentos	
	No Guarde los Cambios (en la mayoría de los casos)	
	Carpetas por Defecto y Formatos Predeterminados (Layaouts)	
	Grupos Funcionales	
	Ayuda en Línea	7
	Unidades en el Tutorial	8
	FORMATOS DE PANTALLA (SCREEN LAYOUTS)	Q
	Convenciones	
2.	RESUMEN FUNCIONAL	10
	DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS	10
	Módulo Survey/Mapa	10
	Módulo Terrain	11
	Módulo Location	12
	FUNCIONES DEL MÓDULO TERRAIN	12
	Tipos de Ventana	
	Puntos, Elementos, Atributos, y Propiedades de Elementos	
	Elemento Actual y Punto	
3.	FUNDAMENTOS DE MAPEO Y DIBUJO	16
•		
	AMPLIACIONES A ESCALA DE MAPAS: EJEMPLO DE MAPA DE UN PARQUE	16
	DIBUJANDO ELEMENTOS (FEATURES)	18
	Dibujando Elementos con el Mouse - Método Uno	
	Dibujando Elementos Usando el Mouse & Teclado: Método Dos	
	SELECCIONANDO ELEMENTOS	24
	Seleccionando Elementos Individuales con el Mouse	
	Seleccionando Grupos de Elementos con el Mouse	
	Seleccionando Todos los Elementos	
	Invirtiendo la Selección	
	Seleccionando Elementos por Nombre	-
	Seleccionando Elementos por Capa	27
	TIPOS DE LÍNEA	29
	Símbolos	
	CREANDO UN LÍMITE POLIGONAL	
	ETIQUETAS	33
	Sombreado (Hatching)	36
	CREACIÓN DE UNA HOJA DE SALIDA	37
	Adición de una Etiqueta y Escala	
4.	IMÁGENES	43
-		
	AMPLIANDO UNA IMAGEN	
	Trazando Elementos de la Imagen	48
	AJUSTANDO UNA IMAGEN	50
	Moviendo v Redimensionando	

5.	ELEMENTOS, COORDENADAS Y ATRIBUTOS	55
	IMPORTANDO ARCHIVOS DWG o DXF	55
	IMPORTANDO ARCHIVOS SHAPE	57
	IMPORTANDO ARCHIVOS ASCII	
	INGRESO DE COORDENADAS DESDE EL TECLADO	67
	SISTEMAS DE COORDENADAS Y PROYECCIONES DE MAPAS Configurando un Sistema de Coordenadas Verificando un Sistema de Coordenadas con Google Earth	74
6.	TRABAJANDO CON LIDAR	77
	CONSIDERACIONES DE TAMAÑO Y PRECISIÓN	77
	IMPORTANDO LIDAR EN FORMATO ASCII	77
	CONFIGURANDO UN ELEMENTO COMO CORREDOR LINEAL Simplificando los datos al Importarlos	82 84 86
7 .	MODELADO DIGITAL DE TERRENO	90
	CREANDO UN MAPA DE CONTORNOS	90
	MEJORANDO LOS CONTORNOS CON LÍNEAS DE QUIEBRE (BREAKLINES)	
	CÁLCULO DE VOLÚMENES	101
	Vectores de Pendiente	108 109
8.	PERFILES Y ELEMENTOS SOBREPUESTOS	115
	CREANDO UN PERFIL Secciones Transversales – Elementos 2D y 3D	
	MODIFICANDO ELEMENTOS EN LA VENTANA DE PERFIL	
	DISEÑO Y DIBUJO EN LA VENTANA DE PERFIL: DISEÑO DE DRENAJE (CULVERT)	129
9.	NIVELACIÓN	137
	Conceptos de Nivelación	137 139
10.	DATOS DE TRAVESÍA (POLIGONAL)	147
	CREANDO EL PEREL DESDE LINA TRAVESÍA	147

	CREANDO UN DTM DESDE UN LEVANTAMIENTO (SURVEY) RADIAL	151
11.	CREANDO SÍMBOLOS Y TIPOS DE LÍNEA PERSONALIZADOS	156
	CREANDO SÍMBOLOS	156
	Carga de Símbolos Externos Crear un Símbolo Nuevo	158 159
	CREANDO TIPOS DE LÍNEA	163
12.	TRABAJANDO CON LIVE MAPS	168
	IMPORTADO DATOS EN FORMATO DEM USGS CON LIVE MAPS	168
	IMPORTACIÓN DE ORTOFOTOGRAFÍAS EN LIVE MAPS	
	Ejemplo de Importación de Ortofotografía con Live Maps	173

1. Primeros Pasos

Este manual está formateado como un tutorial práctico que puede ser seguido tanto por usuarios sin experiencia como por expertos. Los ejemplos paso a paso usan documentos preparados y archivos de datos para ilustrar las herramientas que se necesitan para las tareas comunes en Terrain Tools Forest Engineer y RoadEng®.

Instalación

Página Web

Vaya a la página Support-Documentation Updates en el sitio web de Softree:

Descargar Tutoriales

Documentos

Los archivos del tutorial (conjuntos de datos) serán instalados en la carpeta de abajo (por defecto):

C:\Users\Public\Documents\Softree\TrainingV10\Terrain

Es posible cambiar esta carpeta al momento de la instalación; también se puede copiar a una nueva ubicación si se desea. Nos referiremos a la carpeta de instalación como **Terrain** en los ejemplos de abajo.

Recomendación: Para facilitar el acceso a los archivos durante el tutorial, se sugiere fijar la carpeta <Terrain> al menú de Acceso Rápido. Para hacer esto, abra el explorador de Windows, navegue a la carpeta <Terrain>. Haga clic derecho en la carpeta, seleccione "Pin to Quick Access". Esto hará la carpeta <Terrain> disponible en el lado izquierdo del explorador de Windows.

No Guarde los Cambios (en la mayoría de los casos)

La mayoría de los ejemplos siguientes terminan con la frase "No guarde los cambios". Si los archivos del tutorial son modificados, éstos no funcionarán al seguir los pasos del ejercicio; esto hará imposible para usted u otra persona realizar el mismo ejercicio nuevamente. Si el archivo es modificado, elimine los archivos en la carpeta de entrenamiento. Luego reinstale los archivos del tutorial (de acuerdo con los pasos originales).

C:\Users\Public\Documents\softree\trainingV10\Terrain

Carpetas por Defecto y Formatos Predeterminados (Layaouts)

Los archivos de configuración y de formatos son almacenados por defecto en la carpeta:

C:\ProgramData\Softree\Terrain

Es posible cambiar esta carpeta, de manera que nos vamos a referir a él como **<Defaults and Layouts>** en los ejemplos de abajo. Una carpeta con archivos específicos para entrenamiento ha sido agregado a esta carpeta:

<Defaults and Layouts>\

Nota: Es posible determinar la carpeta **<Defaults and Layouts>** al hacer clic en la pestaña *Instalar* en *Módulo* | *Configuración*, en el módulo Terrain.

Si RoadEng fue instalado, la carpeta por defecto será:

C:\ProgramData\Softree\RoadEng10\

Grupos Funcionales

Algunos productos RoadEng® y Terrain Tools® poseen ciertas características que se clasifican por Grupos Funcionales.

Para ver las características habilitadas bajo su licencia:

- 1. Seleccione Configuración | Configuración del módulo y haga clic en la pestaña General.
- 2. Haga Clic en *Menús...* para abrir el diálogo de Personalización de Menú.

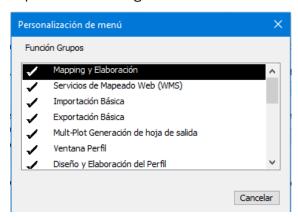


Figura 1-1: Grupos Funcionales Mostrados en Personalización de Manú

Ayuda en Línea

La información de ayuda está disponible al elegir el menú *Ayuda* (*Help*) o al presionar la tecla **<F1>** en su teclado. La Ayuda en Línea incluye información técnica detallada acerca del programa. Es muy útil consultar la Ayuda en Línea mientras se trabaja en los ejemplos.

Adicionalmente existe ayuda disponible a través de la Base de Conocimiento de Softree.

https://www.support.softree.com/knowledge-base

Unidades en el Tutorial

La mayoría de los ejemplos en este tutorial usan Unidades Imperiales (pies). Para seguir apropiadamente los ejemplos, asegure que la opción "Imperial (ft)" esté habilitada en *Configuración* | *Configuración del Módulo* | *Unidad*es. Si otras unidades son usadas, deben ser especificadas al comienzo del ejemplo. Los procedimientos y conceptos descritos se aplican a todos los sistemas de unidades.

Formatos de Pantalla (Screen Layouts)

Los Formatos de Pantalla son pequeños archivos que guardan opciones de visualización (posiciones de ventana, etiquetas, escalas, etc). Muchos de los ejemplos en este manual incluyen un paso para recuperar el formato de pantalla; este cambio proporcionas opciones múltiples de visualización en un solo paso.

El menú despegable de Formatos de Pantalla puede ser encontrado en la barra de herramientas en todos los módulos (figura de abajo), *Vista* | *Formato de Pantalla*:



Figura 1-2: Grupo de Formatos de Pantalla

Con el menú desplegable expandido, usted puede:

Hacer <clic-derecho> en la barra de herramientas de Formato de Pantalla para:

- o Cambiar Propiedades
- o Borrar
- Copiar
- o Guardar

Hacer <clic-derecho> en un ítem de la carpeta (Softree o Personalizados) para:

- o Cambiar propiedades (solamente la carpeta Personalizados puede ser modificada aquí)
- o Pegar un formato de pantalla que hubiera sido copiado recientemente
- o Guardar un nuevo formato de pantalla (definir nombre y descripción)

La carpeta *Personalizados* es a menudo definida en un dispositivo de red de manera que sea accesible a todos los usuarios.

- El botón guardar le permite salvar formatos de pantalla en cualquier lugar, pero solamente aquellos contenidos en las carpetas Personalizados o Softree aparecerán en la barra de herramientas de formatos de pantalla.
- El botón Recuperar 👤 le permite abrir un formato de pantalla en cualquier sitio, incluyendo aquellos ubicados en las carpetas Personalizados, Training o Softree.
- El botón *Borrar* abre la carpeta de formatos de pantalla donde puede seleccionar múltiples archivos para ser eliminados.

• Puede cambiar la carpeta Softree desde Configuración | Configuración del Módulo, pestaña Instalar. No haga esto a menos que entienda las consecuencias: otros objetos son almacenados en esta carpeta. El cambio más común es localizar "Settings and Layouts" en su carpeta de Documentos (privado, solamente para un usuario).

Nota: Los Formatos de Pantalla fueron actualizados en Versión 9. Softree recomienda la actualización de todos los formatos de pantalla de versiones anteriores para mejorar su comportamiento. Los formatos de pantalla en Versión 9 funcionan mejor que los de versiones anteriores cuando son movidos entre monitores con diferente resolución.

Para actualizar los formatos de pantalla:

Si sus formatos de pantalla de versiones anteriores contienen información de multi-plot, por favor abrirlos primero en la Ventana de multi-plot:

Seleccionar la pestaña *Multi-Plot* tab | *Agregar Nuevo* ▼ | *Recuperar Otro Formato*. Seleccionar *Multi-Plot Old Screen Layout (.dlt)* en el menú. Seleccione su formato "antiguo", una vez abierto, presione *Guardar Capítulo* en la cinta Multi-Plot.

Convenciones

Las siguientes convenciones son usadas a través del manual:

- Las funciones de Menú son delimitadas por una línea "|". Abrir significa hacer clic en localizado en la esquina de la barra de menú y luego seleccione Abrir en el menú desplegable.
- Cajones de diálogo, botones y nombres en encabezados están en cursiva.
- Los símbolos "< >" contienen funciones del teclado. Por ejemplo, <shift-enter> significa: mantenga presionada la tecla *Shift* y luego presione la tecla *Enter*.
- Nombres de archivo y de ubicación (path) están en negrita.

2. Resumen Funcional

Los productos de Softree se venden como productos modulares. Dependiendo del producto que se ha adquirido, puede incluir tres *módulos*:

- 1. Survey/Mapa
- 2. Terrain
- 3. Location

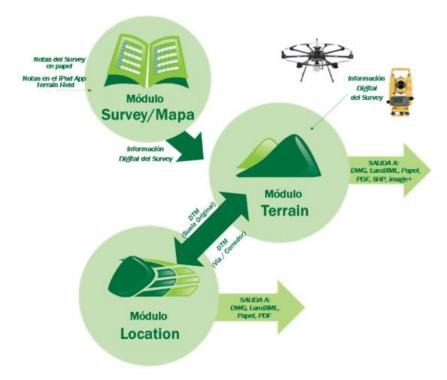


Figura 2-1: Relaciones entre los Módulos

Cada uno de los módulos puede ser iniciado desde el menú de Inicio de Windows, desde un atajo o desde la pestaña *Configuración* dentro de cada uno de los otros módulos.

Descripción de los Módulos

Módulo Survey/Mapa

Este módulo se usa principalmente para ingresar notas de survey (en papel) al computador. Los azimuts, distancias y pendientes son ingresados y reducidos a coordenadas. Existe la facilidad de agregar mediciones perpendiculares (side shots) a una travesía, de manera que una fracción de terreno, apropiada para diseño de vía, pueda ser fácilmente capturada usando instrumentos básicos de agrimensura.

El módulo Survey/Map también contiene herramientas para ajustar travesías con respecto a otras, o con respecto a coordenadas conocidas.

Módulo Terrain

El módulo Terrain proporciona facilidades básicas de CAD para ensamblar y manipular puntos y elementos 2D y 3D. La información también puede ser importada de fuentes externas como archivos de survey, archivos CAD e imágenes. Las coordenadas tridimensionales pueden ser incorporadas en el Modelos Digital de Terreno (DTM).

Los DTMs se pueden usar para:

- Generación de Contornos
- Despliegue de Secciones y Perfiles
- Cálculo de Volúmenes
- Diseño de sitio: explanaciones, canteras, plataformas.
- Vistas en 3D
- Terreno original para diseño de vías (en el módulo Location).

El módulo Terrain también es una herramienta versátil de mapeo con control de tipos de línea, símbolos, sombreado y estilos de etiqueta.

El módulo Terrain (objeto de este manual) proporciona 5 ventanas principales: Perfil, Plano, 3D, Multi-Plot, y Cable; y 3 tipos de panel: Elementos, Propiedades de Elementos, y Puntos. El número y tipos de ventanas disponibles depende de los *Grupos Funcional*es que se han habilitado. La figura de abajo muestra un arreglo típico de ventanas:

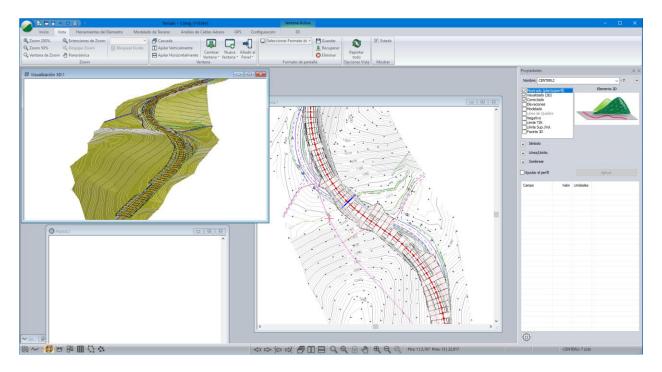


Figura 2-2: Varias Ventanas desplegadas en el Módulo Terrain

Módulo Location

Este es el módulo usado para diseñar alineamientos de vías. Location requiere un terreno original (proveído por los módulos Survey/Mapa y/o Terrain). El diseñador controla secciones rectas, plantillas, ubicación, y curvas. Location proporciona retroalimentación en tiempo real de volúmenes, acarreo de materiales, huellas viales, secciones transversales, pendientes, etc.

El módulo Location puede también exportar superficies diseñadas hacia el módulo terrain donde pueden ser combinadas en una superficie compuesta. Este es el método más común para preparar el terreno original para un diseño de intersección vial.

Funciones del Módulo Terrain

Tipos de Ventana



Ventana de Plano (Planta) muestra una vista de planta. Se usa para mostrar y editar elementos.



Ventana de Perfil muestra el perfil de uno o más elementos seleccionados. Esta ventana requiere que el Grupo Funcional Ventana de Perfil está habilitado.



Panel de Propiedades del Elemento muestra las propiedades del elemento e información numérica acerca del elemento y del punto. Puede ser usada como ventana flotante o fija en el lado derecho de la pantalla.



Panel de Puntos es usado para reportar y/o modificar información de atributos acerca del punto actual. Puede ser usada como ventana flotante o fija en el lado derecho de la pantalla.



Panel de Elementos es usada para reportar y/o modificar información de atributos acerca del elemento actual. Puede ser usada como ventana flotante o como fija en el lado derecho de la pantalla.



Ventana 3D muestra los elementos en una vista tridimensional.



Ventana Multi-plot es usada para crear una hoja de salida con vista de planta, perfiles, convenciones, barras de escala, imágenes etc. Esta ventana requiere que los grupos funcionales Multi-plot estén habilitados.

Cada ventana puede ser movida, maximizada y minimizada en la manera tradicional de Microsoft. Todas las ventanas pueden ser arregladas usando los botones *Vista* | *Cascada, Organizar Verticalmente, Organizar Horizontalmente.*

Las ventanas de texto como *Element*os pueden ser flotantes o fijas en el lado derecho de la pantalla. Para fijar una ventana flotante, haga clic en la barra de título de la ventana y muévala al lado derecho de la ventana principal. El panel se fijará automáticamente.

Puntos, Elementos, Atributos, y Propiedades de Elementos

Elementos

Un elemento es una colección de puntos como una línea de contorno, un límite de un lago, o un punto elevado. Las imágenes Bitmap también se consideran elementos, en este caso, sus esquinas son los puntos. Muchas operaciones en el módulo de Terrain se aplican a Elementos o grupos de elementos como son formateo, movimiento, eliminación, etc. Los Atributos pueden ser asignados a los Elementos.

Puntos

Los elementos consisten en 1 o más puntos con coordenadas XYZ. Los a tributos de Punto pueden ser asignados a puntos individuales.

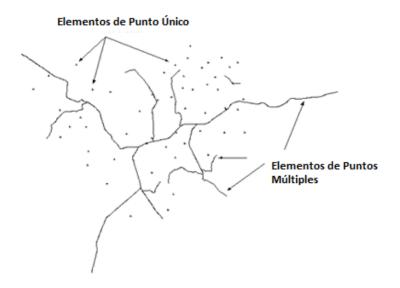


Figura 2-3: Elementos de Punto: Único y Múltiples

Atributos

Los atributos son las propiedades de un objeto particular. Ellos pueden ser cosas como tipo de línea y color, los cuales se pueden editar, o cosas como el número de atributos en un archivo lo cual es de solo lectura.

Los atributos pueden ser vistos a través de la Ventana de estado, de la Ventana de Elementos, o de la Ventana de Puntos. Existen tres clasificaciones amplias de los atributos:

- Atributos de Punto propiedades de un Punto en un Elemento.
- Atributos de Elemento propiedades de un Elemento.
- Atributos de un Archivo propiedades de todos los elementos y del archivo como un todo.

Los atributos se agrupan en categorías. Muchas categorías están predefinidas, pero es posible crear definiciones de atributos al agregarlas a una nueva categoría usando el cuadro de diálogo Configuración de Atributos. Un ejemplo de una categoría pre-definida es Formato. La categoría Formato contiene atributos de elementos como tipo de línea, color, y sombreado. Estos atributos no son de solo lectura, de manera que pueden ser modificados en la Ventana de Elementos.

Atributos Fijos de Elementos (Propiedades de Elementos)

Cada elemento posee un conjunto de atributos fijos (los atributos adicionales son opcionales). Estos atributos son guardados en un encabezado de elemento.

Las siguientes propiedades son guardadas en cada elemento:

Nombre del Elemento	Cada elemento posee un nombre único que consiste en una ID alfanumérica de 50 caracteres. Es posible tener más de 1 elemento con la misma ID alfanumérica, por ejemplo, STREAM-1, STREAM-2 etc. El nombre de elemento no es sensible a mayúsculas/minúsculas: "RightOfWay11" = "RIGHTOFWAY11".
Tipo de Línea, Símbolo, y Tipo de Sombreado	Formato de Dibujo.
Desplegado	Visibilidad, por ejemplo, desplegado u oculto.
Conectado	Puntos de Elemento están conectados por líneas o aislados (ver Elementos conectados Elementos no conectados
	Figura 2-4).
Elevación	Los Elementos tienen valores de elevación.
Modelado	Los puntos del elemento serán incluidos en el modelo TIN.
Línea de Quiebre	El elemento es una línea de quiebre (breakline) en el modelado TIN.
Negativo	El elemento representa un vacío con área negativa. Esta opción puede ser usada con límite de TIN.
TIN Límite	Elemento es el límite del TIN.
Límite Sup./Vol. Elemento usado como polígono para acumular volúmenes en los cálculos de volumen.	

Nota: Cuando se trabaja con volúmenes de datos muy grandes no es Buena ideas usar elementos de punto único debido a que el uso de memoria puede ser significante. Si es posible, asegure que los datos estén agrupados en elementos que contengan un número significativo de puntos (1000+).

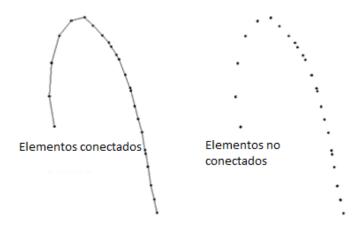


Figura 2-4: Elementos Conectados y No Conectados

Elemento Actual y Punto

En el módulo Terrain, es posible seleccionar elementos múltiples; los elementos seleccionados son el objeto de la mayoría de las operaciones (borrar, mover, cambiar tipo de línea, cambiar propiedades, etc.). A menudo los conceptos de punto y elemento actuales son usados. Al menos un elemento tiene que ser seleccionado.

- No existe punto o elemento actuales si no hay elemento seleccionado. Los elementos seleccionados son siempre mostrados en color magenta.
- El punto actual es mostrado siempre como una cruz roja en las ventanas de planta y perfil.
- El elemento actual es aquel que contiene el punto actual.
- La mayoría de la información mostrada en la ventana de estado se relaciona con el punto y elemento actuales.
- Seleccionar con el mouse (en modo de selección [▼]) es una manera sencilla de cambiar el punto y elemento actuales.

3. Fundamentos de Mapeo y Dibujo

Esta sección está destinada a proporcionar al usuario una introducción a las funciones de mapeo y dibujo en el módulo Terrain. No se requieren conocimientos especiales en cartografía o agrimensura, solamente familiaridad con los conceptos de escalas y coordenadas.

Para seguir los ejemplos en esta sección, los grupos funcionales *Mapeo/Dibujo Mejorado, Importación Básica* y *Exportación Básica* deben estar habilitados.

Ampliaciones a Escala de Mapas: Ejemplo de Mapa de un Parque

Nota: Ver la sección "Primeros Pasos" para obtener más información sobre carpetas de instalación <**Terrain> y <Defaults and Layouts>**)

El módulo de Terrain trabaja con escalas naturales. Una escala natural de 1:5000 indica 1 unidad en papel de dibujo = 5000 unidades en el terreno. Si se trabaja con escalas mixtas como 1" = 200' (1 pulgada = 200 pies), entonces debe ser convertida a escala natural antes de usarla en Terrain (1":200') es equivalente a 1": 2400", es decir, una escala natural de 2400).

2. Vista | Escala cambie la escala a **25,000**. Experimentar con la escala a **15,000**, luego cambie la escala a **25,000** y presione <*Enter*>.

Note los cambios en la pantalla. Al cambiar la escala se ajustan las características del mapa. Las Etiquetas, tipos de línea y símbolos no son ajustados y conservan sus tamaños. Al crear un dibujo, es importante fijar el tamaño a la escala de salida requerida antes de cambiar las posiciones de las etiquetas.

3. La pantalla deberá lucir como la Figura 3-1. De lo contrario, maximice la Ventana de Plano 🖔

Nota: Las funciones de Zoom (a q q q q magnifican (o encogen) el dibujo completo incluyendo etiquetas, símbolos y tipos de línea cuando el botón de *Bloquear escala* (b) está presionado. Cuando no está presionado, la escala cambiará, pero las etiquetas, símbolos y tipos de línea permanecerán del mismo tamaño.

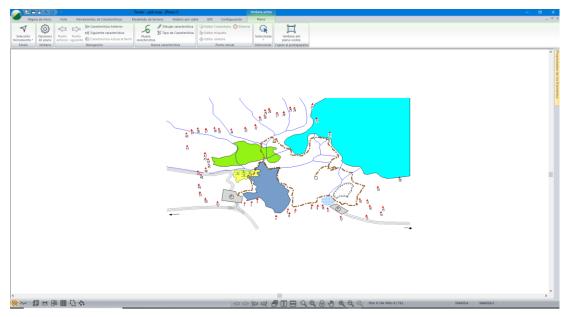


Figura 3-1: Archivo map.terx abierto en Terrain

- 4. Habilitar la opción de Etiquetas: *Plano* | *Opciones de Plano*, seleccionar el botón ¹ en frente de Etiquetas.
- 5. En la lista de Etiquetas disponibles, haga doble-clic en Nombre del Elemento. Presione OK.

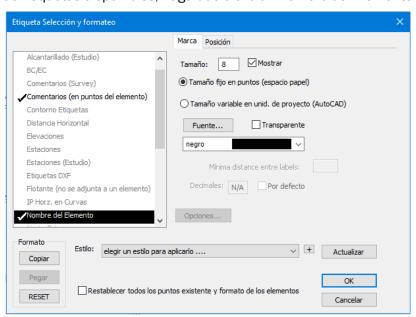


Figura 3-2: Etiqueta – Selección y Formateo

Esto agregará nombres a cada elemento (feature) en el mapa.

6. Con el botón de escala oprimido (naranja), haga clic en *Vista* | *Zoom 200%* o botón (*Magnificación Doble*) y *Zoom 50%* varias veces. Note que las etiquetas y el tamaño de línea cambian pero la escala permanece la misma. Es también posible usar la rueda del mouse para agrandar o encoger la imagen.

- 7. Desbloquee la escala con el botón . Repita el paso de arriba. Note lo que pasa con los botones de la barra de herramientas: *Magnificación Doble* la escala se reduce a la mitad y el botón *Magnificación* 50% la escala se duplica. Las etiquetas y los tipos de línea conservan su tamaño al cambiar la escala.
- 8. Con la escala desbloqueada, agrande la imagen y luego bloquee la escala. Esto mantendrá el tamaño de las etiquetas de manera que no interferirá con el dibujo.
- 9. Haga clic en Nuevo para cerrar park map.terx. No guarde los cambios.

Dibujando Elementos (Features)

Dibujando Elementos con el Mouse - Método Uno

Este ejemplo demuestra operaciones básicas de dibujo usando el mouse. Cuando se está en el modo *Editar/Insertar punto con el mouse* el cursor luce como un lápiz \(^\infty\). Sin embargo, él cambiará cuando lo mueva sobre el elemento seleccionado.



Modo de Entrada – Puntos nuevos son agregados al final o al comienzo de cada elemento.



Modo Inserción – Puntos nuevos son insertados entre puntos existentes.

7 Modo Edición – Puntos existentes son editados.

1. Haga clic en

| Abrir < Terrain > \CAD \ drawing.terx.

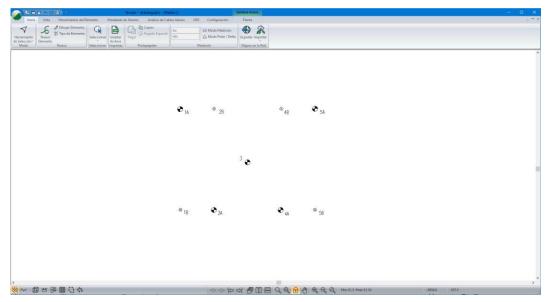


Figura 3-3: Archivo Drawing, terx Abierto en Herramientas de Terrrain

En los pasos siguientes, crearemos el dibujo como se muestra abajo:

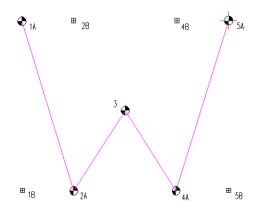


Figura 3-4: Creando un nuevo Elemento (Feature)

Para hacer este ejemplo más fácil y preciso, habilitaremos la opción *Encajar al punto* (point snapping).

- 2. Seleccione Plano | Opciones de Plano para abrir el cajón de diálogo Opciones de Ventana de Plano.
- 3. En la pestaña General, habilite Encajar a punto/línea.
- 4. Presione Ok.

Ahora crearemos un nuevo elemento:

5. Seleccionar Plano | Dibujar Característica Draw Feature.

Un elemento vacío es creado automáticamente en el modo *Edita/Insertar punto con el mouse*. El cursor en forma de lápiz aparecerá en la Ventana de Plano, indicando que un clic del mouse creará el primer punto del nuevo elemento.

Nota: Elementos (Features) pueden también ser creadas usando el cajón de diálogo *Plano* | *Nueva Característica*.

Pasos para agregar puntos nuevos:

Cada punto requiere dos clics del mouse.

6. Haga clic izquierdo (una vez) en cualquier lugar de la venta de Plano para crear un punto nuevo.

El cursor cambia a una cruz la cual se mueve con el mouse (decimos que el punto fue capturado).

7. Localice el símbolo marcado como 1A; mueva el cursor sobre él.

Note que el cursor cambia a ¬ r para indicar que puede encajar este punto.

8. Haga clic izquierdo (una segunda vez) para anclar el nuevo punto.

El cursor regresa a la forma de lápiz >; el mouse ya no está capturado.

9. Haga clic izquierdo en cualquier lugar de la ventana de Plano (pero no sobre **1A**) para crear un segundo punto.

Note que este punto está conectado el primer punto.

10. Mueva el mouse sobre 2A y haga clic una segunda vez para anclar.

Ahora que tenemos un elemento con dos puntos, Podemos agregar puntos a cualquiera de los extremos.

11. Haga clic cerca de **4A**.

Esto crea un nuevo segmento ligado al extremo del nuevo elemento.

- 12. Mueva el mouse sobre 4A y haga clic de nuevo para anclar.
- 13. Haga clic cerca de 1A.

Ahora se tiene un nuevo segmento conectado al punto de inicio del elemento (ver figura de abajo).

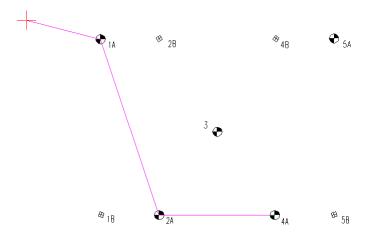


Figura 3-5: Un nuevo segmento añadido al comienzo del elemento.

Use Escape para abortar:

14. Presione la Tecla <escape> para remover este segmento antes de anclar.

Nota: Para deshacer la mayoría de las acciones, use el botón deshacer bubicado en el lado superior izquierdo de la pantalla o use < ctrl + Z>.

Su pantalla lucirá como la Figura 3-6.

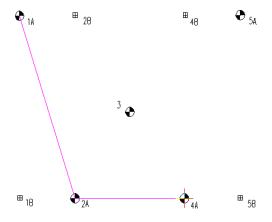


Figura 3-6: Dibujando con el mouse

Pasos para insertar un punto entre puntos ya existentes:

15. Mover el cursor sobre el segmento entre 2A y 4A.

Note que el cursor cambia al *cursor de insertar* \(\) (l\(\frac{1}{2}\) (con cruz).

- 16. Haga clic izquierdo para insertar un punto capturado entre 2A y 4A.
- 17. Mueva el mouse obre el punto 3 y haga clic izquierdo para anclar el nuevo punto.

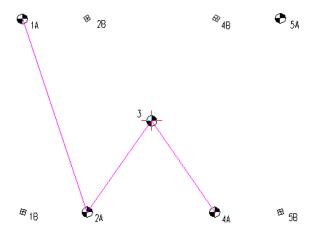


Figura 3-7: Insertando un Punto en medio de un Segmento

- 18. Crear un segmento desde 4A a 5A:
- 19. Mueva el cursor cerca **5A** y haga clic para crear un punto.
- 20. Mueva el mouse sobre el punto 5A y haga clic para anclar.

El elemento creado deberá lucir como una 'W' según se muestra abajo.

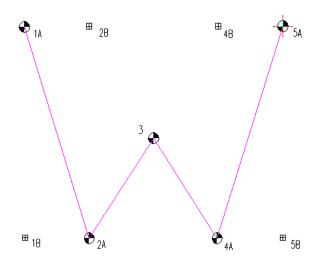


Figura 3-8: W Completa, Puntos Conectados Mediante el Mouse

Pasos para editar puntos existentes:

Hasta ahora, solamente hemos creado puntos nuevos; ahora editaremos puntos existentes para convertir la 'W' en una 'M' (ver figura de abajo).

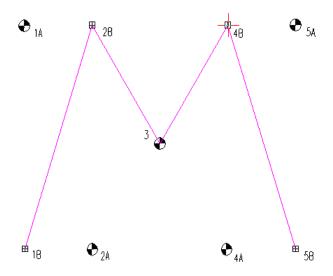


Figura 3-9: M Completa - Conectada con el Mouse

21. Mueva el cursor sobre **1A** (el primer punto en el elemento).

El cursor cambiará al modo *Editar* .

- 22. Haga clic izquierdo *para* capturar el primer punto del elemento.
- 23. Mueva el mouse sobre **1B** y haga clic de nuevo para re-anclar.
- 24. Repita los pasos de arriba, moviendo los puntos 2A a 2B, 4A a 4B, y 5A a 5B.

Nota: Cuando el punto es capturado, puede ser liberado al presionar la tecla **<esc>** o borrado al presionar **<** Supr**>**. Si el punto está anclado y la Tecla **<** Supr**>** es presionada, el elemento entero será eliminado.

Pasos para eliminar puntos existentes:

Cuando un elemento es seleccionado, la tecla <Supr> eliminará todo el elemento (todos los puntos). Para borrar un solo punto, es necesario capturarlo primero.

25. Mover el cursor \(\simega \) sobre cualquier punto existente.

El cursor cambia al curso Editar 🖸 .

- 26. Haga clic para capturar.
- 27. Presione la Tecla <Supr> para remover este punto.
- 28. Haga clic en 💜 | *Nuevo*, no guarde los cambios. Continúe con el próximo tutorial.

Dibujando Elementos Usando el Mouse & Teclado: Método Dos

Este ejemplo demuestra el método más fácil para dibujar un elemento nuevo usando el mouse.

29. Laga clic en Abrir < Terrain > \CAD\park map.terx. Haga clic en el botón Zoom Extents en la barra de herramientas.

La Ventana Plano muestra elementos triangulares con índices de estaciones 1 a 54. Estos índices corresponden con puntos levantados a lo largo del límite. Los siguientes pasos demostrarán como trazar el límite del parque al conectar los puntos del survey.

Nota: Habilite la opción *Encajar a Punto/línea*: *Plano* | *Opciones de Plano* | *General* | *Habilitar Encajar a punto/línea*. Cuando un punto nuevo es creado, o uno existente es editado, el punto más cercano, en un elemento adyacente, es también seleccionado si está a un mínimo de distancia (2 mm).

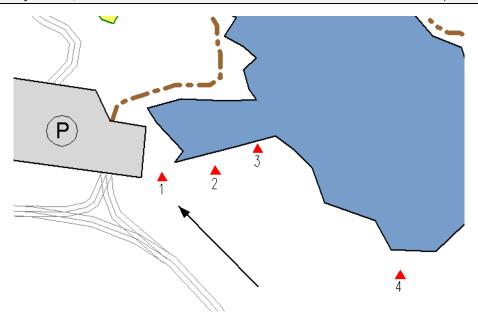


Figura 3-10: Punto Inicial del Límite

- 30. En las pestañas *Plano* o Selección Herramienta | *Editar Insertar puntos con el mouse*, seleccionar *Dibujar Elemento*.
- 31. Ubique el cursor en el centro de la estación 1 (indicada con un triángulo en la figura de arriba) y presione el número 5 en el teclado numérico o la tecla S si el computador no posee un teclado numérico. Un punto nuevo deberá ser creado en la nueva posición del cursor. Si esto no ocurre, verifique la tecla Bloq Num.
- 32. Mueva el cursor a la estación 2 y presione la tecla 5 en el teclado numérico (o la tecla S). Un punto nuevo será creado en la posición del cursor. Continúe agregando puntos alrededor del límite hasta que se cierre. En caso de un error use la función editar como se describe abajo para corregir el problema.

Nota: Para cambiar la posición de un punto anclado, mueva el cursor de entrada sobre el punto deseado hasta que el cursor cambie al modo de edición I y haga *clic izquierdo*. Una vez el punto es capturado, presione la tecla <Supr> para borrar el punto. Al presionar la Tecla <Esc> se restablecerá el punto en su posición previa siempre que el punto nuevo no haya sido todavía anclado. Si el punto tiene que ser restablecido aún después de haber sido anclado, presione el botón deshacer o <*ctrl* + *Z*>.

33. Si se ha creado un nuevo elemento que incluye elevaciones (*Herramientas de elementos* | *Propiedades de elementos*, es posible agregar las elevaciones usando las siguientes definiciones.

5 o S	La misma elevación que el punto previo. Esto puede ser anulado al usar Encajar al punto incluyendo Z.
8 o U	Arriba un intervalo de contorno. Esto puede ser anulado al usar Encajar al punto incluyendo Z.
2 o D	Abajo un intervalo de contorno. Esto puede ser anulado al usar Encajar al punto incluyendo Z.
Ins o E	Ingresar manualmente las coordenadas incluyendo elevación.

34. Haga clic en W | Nuevo. No guarde los cambios.

Seleccionando Elementos

Un *elemento* es una colección de puntos como una línea de contorno, la orilla de un lago, o un punto simple que indique elevación. Las imágenes Bitmap son también consideradas elementos (en este caso las esquinas del bitmap son considerados puntos del elemento).

Un documento de *Terrain* es una colección de elementos. Cada elemento tiene un nombre único el cual consiste en 8 caracteres alfanuméricos (sección id) y un número (sección numérica), por ejemplo ROAD-21. Es posible tener más de un elemento con la misma sección alfanumérica como STREAM-1, STREAM-2, etc.

Nota: Los nombres de los elementos no distinguen mayúsculas de minúsculas, "F1" = "f1".

Los siguientes ejemplos muestran cómo seleccionar elementos por capa, nombre, rango, propiedad, límite, o mediante el mouse.

Seleccionando Elementos Individuales con el Mouse

- 2. Agregue el panel de *Propiedades del Elemento* a la pantalla presionando el botón localizado en la barra de estado.
- 3. Mueva el cursor de selección , sobre uno de los arroyos (elemento stream) y haga clic izquierdo. El elemento "arroyo" deberá cambiar de azul a magenta (indicando que está seleccionado). Note que en la esquina inferior derecha se muestra el nombre del elemento (STREAMCx-xx). Los detalles adicionales del elemento se muestran en el panel de Propiedades de los elementos incluyendo nombre, propiedades (mostrado, conectado, elevaciones, modelado, etc), símbolo tipo de línea, etc.
- 4. Seleccione otro elemento. Note que cuando un nuevo elemento es seleccionado, el elemento previo se deselecciona. La información en la pantalla también cambia para mostrar la del nuevo elemento.

Seleccionando Grupos de Elementos con el Mouse

- 5. Manteniendo la Tecla *Shift* oprimida y hacienda *clic* en un nuevo elemento, el elemento previo permanece seleccionado. Use esta técnica para seleccionar varios elementos.
- 6. Con varios elementos seleccionados, presione la tecla *Supr* o seleccione *Herramientas de Terreno* | *Eliminar*. Los elementos seleccionados desaparecerán.

- 7. Presione <ctrl + Z> o la flecha deshacer . Haga clic en cualquier área de la pantalla para deseleccionar todos los elementos.
- 8. Oprima el botón izquierdo y mueva el mouse en cualquier dirección. Note que un rectángulo se forma desde el punto donde el mouse fue oprimido originalmente. Libere el botón izquierdo. Todos los elementos dentro (o cruzando) el rectángulo, son seleccionados.
- 9. Mantenga presionada la tecla *Shift* y haga *clic* en uno de los elementos seleccionados. El elemento es deseleccionado, y los otros elementos permanecen seleccionados.
- 10. Haga clic en un área vacía en la pantalla para deseleccionar todos los elementos.

Seleccionando Todos los Elementos

11. Plano | Seleccionar | Todos los elementos o haga clic-derecho... | Seleccionar Elementos > Todo.

Invirtiendo la Selección

- 12. Mantenga presionada la Tecla <shift> y haga clic para deseleccionar uno de los elementos.
- 13. Plano | Seleccionar elemento | Invertir Selección. Los elementos seleccionados previamente son ahora deseleccionados y todos los elementos previamente no seleccionados son ahora seleccionados. En este caso un elemento será seleccionado y el resto será deseleccionado.
- 14. Proceda con el paso #2 en la próxima sección, Seleccionando Elementos por Capa, o salga al hacer clic en / Nuevo. No guarde los cambios.

Nota: Uno de los elementos seleccionados contiene una cruz roja, esto indica el punto actual. El elemento que contiene el *punto actual* es el elemento actual. La información relativa al elemento/punto actual es desplegada en la barra de estado.

Most operations in the Terrain Module apply to a selected set of features or points such as formatting, moving, deleting etc.

Seleccionando Elementos por Nombre

1. Haga clic en

✓ | Abrir < Terrain > \CAD\park map.terx.

Nota: Los usuarios recreacionales de Terrain podrían recibir el mensaje "Funciones no permitidas encontradas en el archivo" ("Non-Permitted Functions Found in File"). Si este mensaje aparece, escoger "Conserve todas las funciones y regrese a modo DEMO" ("Keep all functions and revert to DEMO Mode").

Si se está siguiendo un ejemplo previo, seleccione la flecha deshacer . Haga clic en cualquier área vacía para deseleccionar todos los elementos.

- 2. Plano | Seleccionar | Por Nombre o Clic-Derecho | Seleccionar Elemento(s) > Por Nombre...
- 3. Dentro del cajón de diálogo presione el botón Avanzado, digite "Survey" en Selecc.Nomb.Coincidentes, presione el botón Seleccionar. 52 ítems deberán ser encontrados/seleccionados. Presione OK. El cajón de diálogo Seleccione la(s) características por nombre deberá aparecer, como en la Figura 3-11.

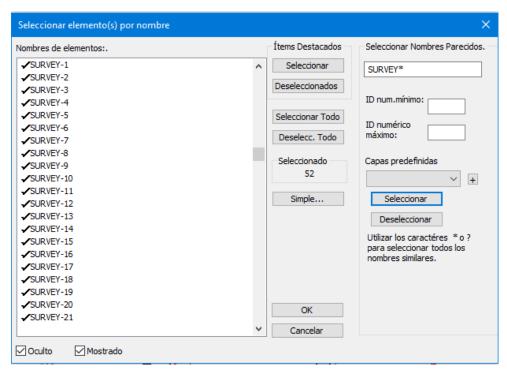


Figura 3-11: Seleccione los elementos por nombre

4. Si se observa la Ventana, se nota que los triángulos seleccionados se resaltan en magenta. Estos elementos poseen el mismo nombre: SURVEY. Ver Figura 3-12.

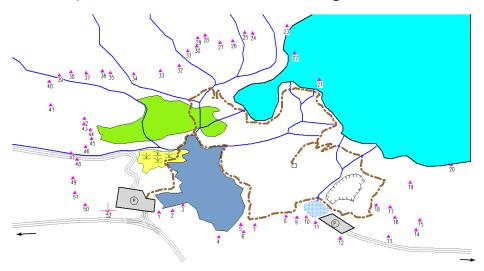


Figura 3-12: Elementos Triangulares Resaltados en Magenta

5. Haga clic en / Nuevo. No guarde los cambios.

Seleccionando Elementos por Capa

Cada elemento posee una identidad (ID) única. Este nombre puede ser usado para organizar un mapa en diferentes capas. Por ejemplo, en el mapa del parque, todos los arroyos Clase 1 han sido nombrados STREAMC1 y los Clase 2 se llaman STREAMC2. Estos nombres pueden ser rápidamente usados para seleccionar los arroyos de Class 1, Class 2, o todos los arroyos.

- 1. Haga clic en / Abrir < Terrain > \CAD\park map.terx.
- 2. Página de Inicio | Seleccionar | Por Capa. El cajón de diálogo Seleccionar características por capa se muestra abajo.

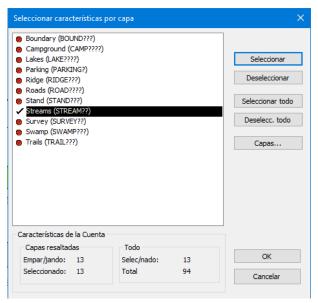


Figura 3-13: Seleccionar Elementos por Capa

- 3. Presione el botón Deseleccionar todo para deseleccionar todos los elementos.
- 4. Seleccione Streams (STREAM??) en la lista y presione el botón seleccionar. La información en el área Características de la Cuenta cambia indicando que 13 de los 94 elementos son arroyos. Presione el botón OK para retornar a la pantalla principal. Los 13 arroyos seleccionados son mostrados en magenta.

Nota: Los elementos también pueden ser seleccionados o deseleccionados al hacer doble clic sobre el nombre del elemento en el cajón de diálogo.

- 5. Para crear una capa nueva para la Clase 1: Página de Inicio | Seleccionar | Por Capa. Se abre el cajón de diálogo Seleccionar Características por Capas.
- 6. Dentro de este cajón, presione el botón *Layers...* para abrir el cajón de diálogo mostrado abajo:

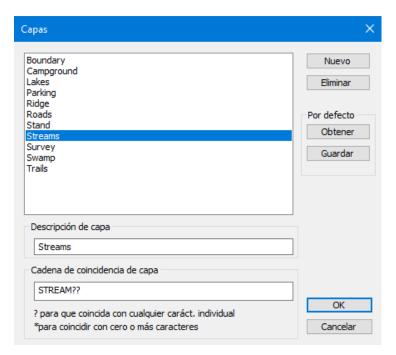


Figura 3-14: Agregar/Remover Capas

- 7. Presione *Nuevo*. Complete los datos para Descripción de Capa: "Stream Class 1". Cadena de Coincidencia de Capa: "STREAMC1". Presione OK para regresar a Seleccionar características de capa. Note que una nueva Capa Stream Class 1 ha sido agregada.
- 8. Página de Inicio | Seleccionar | Por Capa. Presione el botón Deseleccionar Todo para deseleccionar todos los elementos. Seleccione Streams Class 1 en la lista y seleccione el botón Seleccionar para escoger todos los elementos de Class 1 stream.
- 9. Observe el ítem Streams. Note la marca gris al lado de Streams, esto significa que únicamente una parte de la capa STREAM ha sido seleccionada. Presione *OK* para regresar a la pantalla principal.

Inhabilite el despliegue de todos los elementos con la excepción de STREAMS:

- 10. Página de Inicio | Seleccionar | Por Capa. Presione Deseleccionar Todo. Haga doble clic en Streams (STREAM??) | Presione OK.
- 11. Página de Inicio | Seleccionar | Invertir Selección. Esto causará una conmutación en los elementos seleccionado y no seleccionados de manera que todos los elementos son seleccionados con excepción de los elementos de "streams".
- 12. Herramientas de Elementos | Propiedades de los Elementos | inhabilite la opción Mostrado. Presione OK para regresar a la pantalla principal. También es posible usar el panel de *Propiedades de los Elementos* para inhabilitar Mostrado (presione Aplicar).
- 13. Todos los elementos están aún desplegados. Haga clic en un área vacía de la pantalla (donde no existan elementos) para deseleccionar todos los elementos. Si algunos elementos aún permanecen resaltados: Vista | Repintar todo.

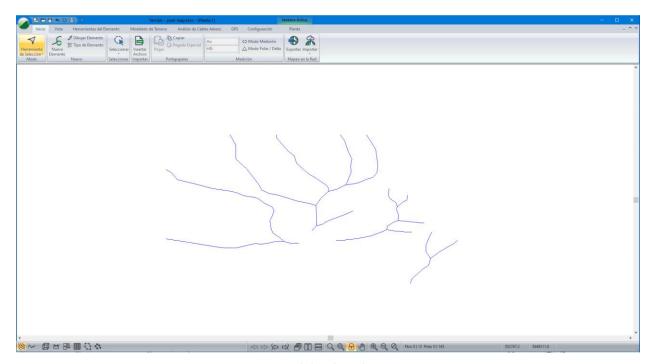


Figura 3-15: Capa Streams

14. Haga clic en 🍑 | Nuevo. No guarde los cambios.

Tipos de Línea

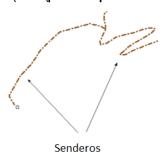


Figura 3-16: El Elemento Camino (Trail)

2. Las líneas punteadas identifican los senderos (trails) en el Mapa del Parque (ver figura de arriba). Mantenga presionada la tecla <Shift>, luego con el cursor de selección ♥ haga clic izquierdo en cada uno de los senderos. Use zoom para ver todos los senderos.

Si un elemento es seleccionado accidentalmente, deselecciónelo al hacer clic nuevamente en él (teniendo la tecla shift oprimida).

3. Los caminos también pudieron haber sido seleccionados así: *Plano* | *Seleccionar* | *Por Nombre. Deseleccionar Todo.* Resaltar (o hacer doble-clic) todos los elementos *TRAIL-?*, luego presione *Seleccionar*. Presione *OK* para salir.

Se ajustarán los tipos de línea para todos los senderos:

4. Propiedades de los Elementos | Línea/Límite o a través del panel de Propiedades de los Elementos. Cambie el tipo de línea: de 43 Dash Dot a 44 - Dash x 2 (narrow). En el panel, presione Aplicar. Haga clic en cualquier lugar de la Ventana Plano para deseleccionar los caminos.

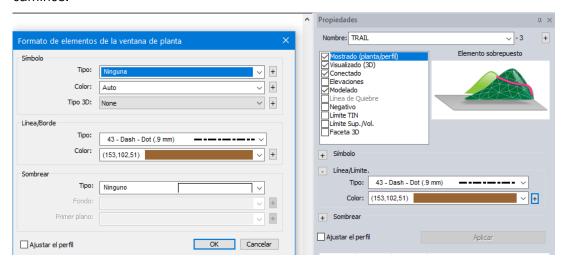


Figura 3-17: Dos formas de Editar los Tipos de Línea

5. Proceder con el paso #2 en Agregar Símbolo o Haga clic en / Nuevo para salir del programa. No guarde los cambios.

Símbolos

1. Haga clic en / Abrir < Terrain > \CAD\park map.terx.

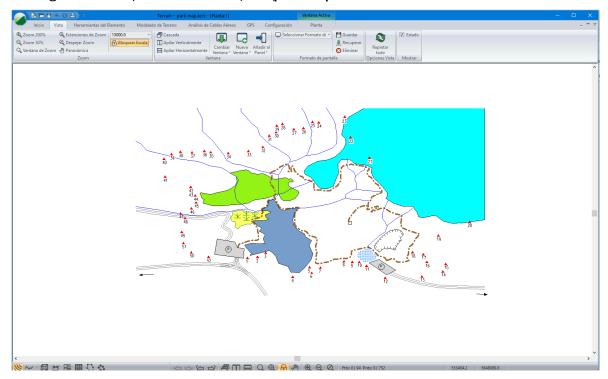


Figura 3-18: Flechas Rojas Mostrando los Campamentos

2. Plano | Nuevo Elemento. Seleccione **CAMP** en la lista. Inhabilite Elevaciones y Modelado como se muestra en la figura de abajo. Presione *Crear Usando Mouse*.

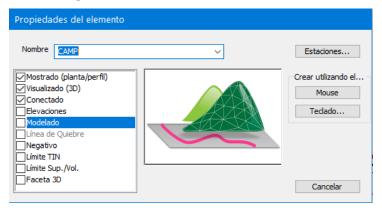


Figura 3-19: Propiedades de los Elementos

- 3. Mover el cursor a uno de los campamentos indicados por las flechar rojas y presione el mouse una vez para crear (y capturar) un nuevo punto. Haga *clic* de nuevo para anclar el punto nuevo.
- 4. Cambie el símbolo del campamento: Clic-derecho | Modificar Elemento(s) Seleccionados | Líneas tipos, Símbolos... En Símbolo, elija: Campground. Presione OK para retornar a la ventana principal.

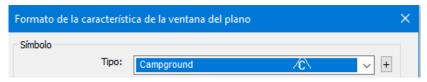


Figura 3-20: Símbolo del Campground

Los pasos siguientes duplicarán el símbolo creado en otro sitio de campamento.

- 5. Con el símbolo de campground seleccionado, *Página de Inicio* | *Copiar* | o presionar <*Ctrl* +*C*> para copiarlo.
- 6. Página de Inicio | Pegar o presione < Ctrl +V>. Esto pegará el símbolo del campground en la parte superior. Es posible determinar si hay más de un elemento haciendo clic en la cruz central, un cajón de texto aparecerá mostrando los elementos.
- 7. Para mover un símbolo a una posición nueva: *Herramientas de Elementos* | *Mover, Ajustar, Rotar* o presionando *<Ctrl* + *M>*.
- 8. Mover el cursor sobre el símbolo hasta que una flecha de 4 lados aparezca. Haga *clic* y arrastre el símbolo copiado a otra ubicación.

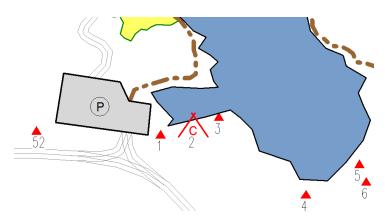


Figura 3-21: Ejemplo mostrando el Símbolo de Campground

Proceda con paso #2 del ejemplo siguiente o salga del programa al seleccionar
 No guarde los cambios.

Creando un Límite Poligonal

Para completar este ejemplo, los grupos funcionales *Mapeo/Dibujo Mejorado, Importación Básica* y *Exportación Básica* deben estar habilitados. Ver la sección "Function Groups" en la ayuda en línea.

- 1. Haga clic en / Abrir < Terrain > \ CAD\park map.terx. Si se continúa con el ejemplo previo, haga clic en un área vacía de la pantalla para deseleccionar los "campgrounds".
- 2. Abra el cajón de diálogo Seleccione los Elemento(s) por Nombre: Página de Inicio | Seleccionar | Por Nombre.

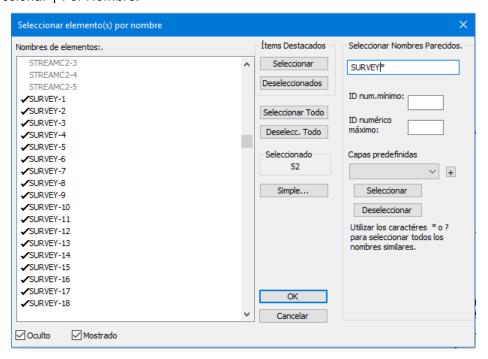


Figura 3-22: Seleccione los Elementos por Nombre

3. Presione Avanzado... y digite SURVEY* en el área Selecc.Nom.Coincidentes como se muestra en la figura de arriba. Presione Seleccionar en el área de Nombres. Presione OK.

Varios elementos triangulares son seleccionados. Estos elementos tienen el mismo nombre: SURVEY. Para conectar Elementos, éstos necesitan tener la propiedad *Conectado* habilitada.

- 4. Presione el botón de panel de Propiedades de los Elementos (o Herramientas de Elementos). Habilite la opción *Conectado*, presione Aplicar.
- 5. Herramientas de Elementos | Unir. Todos los elementos seleccionados serán unidos.
- 6. Herramientas de Elementos | Tipos de Línea, Símbolos. Cambie Línea/Borde: 5-grueso (medio) y cambie el Símbolo: Ninguno. Presione OK.
- 7. Herramientas de Elementos | Cerrar. El límite se cerrará y el mapa deberá lucir como la figura de abajo.

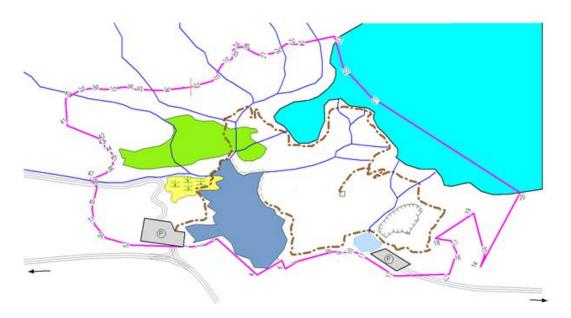


Figura 3-23: Límite del Parque

Etiquetas

Existen dos tipos de etiquetas usadas en el módulo Terrain, *Etiquetas de Elemento* y *Etiquetas Flotantes*.

- Las Etiquetas de Elemento están asociadas con elementos específicos. Elevación, Azimut y
 Distancia son todos ejemplos de etiquetas automáticas. Los atributos de los elementos
 como Comentarios, Fechas, Números de Puntos, etc, son Etiquetas de Elementos. Cada que
 un elemento es editado o eliminado su etiqueta es modificada automáticamente.
- Las *Etiquetas Flotantes* son simplemente textos definidos por el usuario. Ellas no dependen de ningún elemento y pueden ser ubicadas en cualquier lugar y modificadas directamente.

Las características por defecto (posición, tipo de letra, tamaño, orientación, etc.) para cada clase de etiqueta son controladas por el tipo de ventana (Plano, Perfil, etc.). Para la ventana Plano, estas características se configuran en *Plano* | *Etiquetas*.

8. Plano | Opciones de Plano | haga clic en el botón
■ al lado de Etiqueta. Habilite Flotante (no se adjunta a un elemento) y habilite la opción Mostrar.

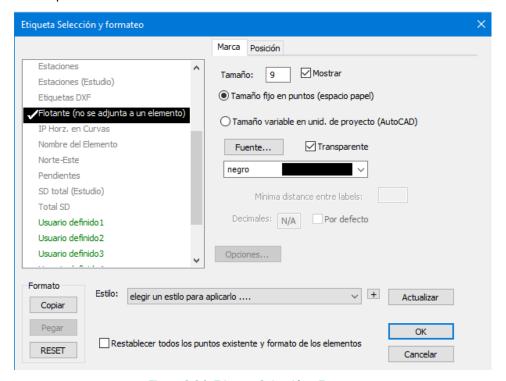


Figura 3-24: Etiqueta Selección y Formateo

9. Presione *OK* para retornar a la pantalla principal. La ventana de Plano lucirá como la figura de abajo:

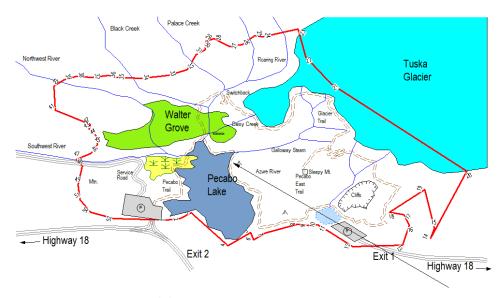


Figura 3-25: Ventana de Plano con Etiquetas Flotantes

Es a menudo útil anular las posiciones por defecto de las etiquetas de elementos individuales.

Por ejemplo, es posible habilitar o inhabilitar cierta clase de etiquetas para un elemento específico. El control de elementos individuales se hace usando *Herramientas de Elementos* | *Etiquetas*. Se usará esta función para inhabilitar las etiquetas en el límite del parque:

- 10. Resalte el límite del parque (selecciónelo) con el cursor de selección .
- 11. Herramientas de Elementos | Etiquetas. Inhabilite Comentarios (en puntos del elemento), haga doble clic en la lista o inhabilitando el cajón adyacente a Mostrar.
- 12. Haga clic en el botón *Actualizar*. Presione *OK*. Ahora agregaremos una etiqueta flotante al mapa.
- 13. Página de Inicio | Herramienta de Selección | Editar Etiquetas con Mouse.
- 14. Con el cursor haga clic en la esquina superior izquierda del mapa y digite el texto ("Park Boundary"). Ver figura de abajo:

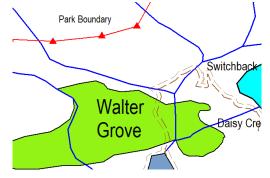


Figura 3-26: Ventana de Plano: Formateando Elementos

Nota: ♥ se refiere al punto de rotación y, ♦ se conoce como punto de posición.

Para mover la posición de una etiqueta, mueva el cursor sobre el punto de posición (o sobre cualquier parte de la etiqueta). Haga clic, arrastre la etiqueta a una nueva posición y libérela.

Para rotar una etiqueta, mueva el cursor sobre el punto de rotación. Haga clic, rote la etiqueta a la posición deseada y libérela.

Sombreado (Hatching)

Para completar el ejemplo siguiente, se estará sombreando un área en el parque.

- 15. Resaltar el límite del parque con el cursor de selección .
- 16. Herramientas de Elementos | Tipos de Línea, Símbolos. Agregue la siguiente configuración. Luego presione OK.
 - o Símbolos Tipo: *Ninguno*, Color: *Auto*
 - o Línea/Borde: **0-Sólido** Color: **Amarillo (255,255,102)**
 - o Hatching: **Sólido (opaco)**. Primer Plano: **Auto**

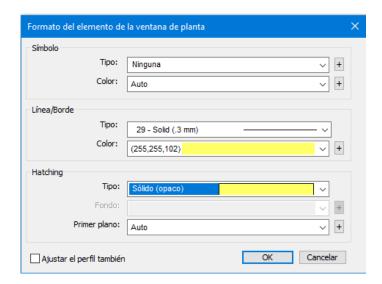


Figura 3-27: Formateo de Elementos en la Ventana de Plano

Nota: (255,255,102) es una notación para valores de Rojo, Verde y Azul. Es posible crear cualquier color (soportado por la tarjeta de video) al hacer clic en el botón $^{\boxplus}$ al lado del cajón de color y digitando el valor RVA.

17. Con el límite aún seleccionado, Herramientas de Elementos | Organizar el Orden | Hacia atrás.

En este punto, el mapa deberá lucir como el de la figura de abajo. Es posible que necesite refrescar la pantalla: *Vista* | *Repintar Todo* o mover la rueda central del mouse para ver los cambios.

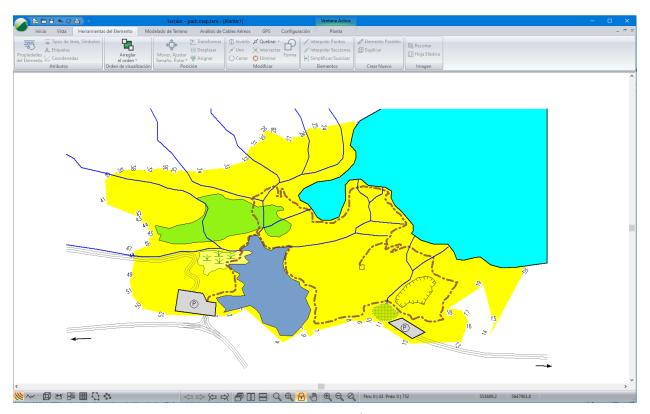


Figura 3-28: Mapa Con Polígono Limitante

18. Haga clic en 🧼 | *Nuevo*. No guarde los cambios.

Creación de una Hoja de Salida

Este ejemplo está diseñado para mostrar las funciones de Multi-plot que crean formatos de salida.

- 2. Presione el botón de *Multi-Plot* button en la barra de estado. Una hoja en blanco de multiplot deberá aparecer.
- 3. Multi-Plot | Configuración / Print Setup. Asegure que el tamaño sea Letter size (21.59 x 27.94 cm or 8.5 x 11 in) y la orientación Landscape.

Nota: La configuración de salida de Multi-Plot depende del tamaño del papel de la impresora que esté configurada por defecto.

4. *Multi-Plot* | Opciones de *Multi-Plot*.... Habilite *Encajar a Cuadrícula* y *Mostrar grid* y fije el Espaciamiento a **5.00** como se muestra en la figura de abajo. Presione OK.

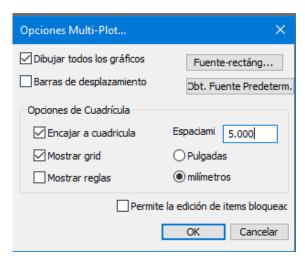


Figura 3-29: Opciones de Multi-Plot

Una hoja de Multi-Plot consiste en una serie de Sub-vistas como plantas, perfiles, etiquetas, imágenes, bloques de títulos, etc.

5. *Multi-Plot* | *Nueva Sub-Vista* | *Plan:* 1. Una vista de Plano (planta) aparecerá en medio de la pantalla.

Nota: Las opciones de Sub-vista solamente permiten agregar vistas que existan actualmente.

Note que hay 8 puntos de control (handles) que se pueden arrastrar para cambiar el tamaño de la subvista. Haga clic y arrastre para mover la sub-vista. La Tecla <Supr> permite borrar la vista(s) seleccionada(s).

- 6. Cambie el tamaño y la posición de la sub-vista de plano hasta que cubra aproximadamente 2/3 de la hoja de salida (ver Figura 3-31).
- 7. Para centrar el mapa en la Ventana de plano presiones <Shift + Flecha Izquierda>. Un anuncio, como el mostrado en la figura de abajo, aparecerá. Presione OK y continúe controlando manualmente la posición de la Ventana Plano mediante el uso de las teclas <Shift + Flechas>.

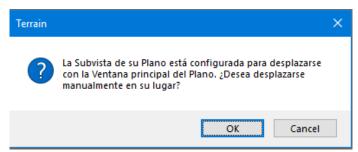


Figura 3-30: Desplazamiento Manual de Ventana

Nota: La posición del mapa dentro de la Ventana Plano se puede lograr al usar las teclas <*Shift* + *Arrow*>. Por defecto, las sub-vistas se desplazan con la Ventana Plano principal (Plan:1).

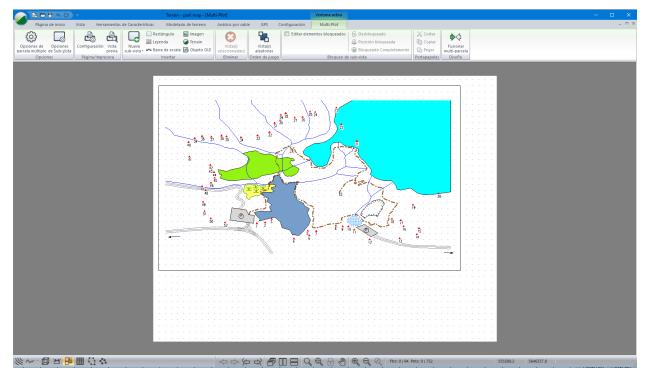


Figura 3-31: Sub-Vista de Plano

Adición de una Etiqueta y Escala

- 8. *Multi-Plot* | *Leyenda*. Un cuadro de convenciones aparecerá en el centro de la hoja de multiplot.
- 9. Al hacer doble clic en la leyenda se active el cajón de diálogo *Propiedades de la Sub-Vista Leyenda*.

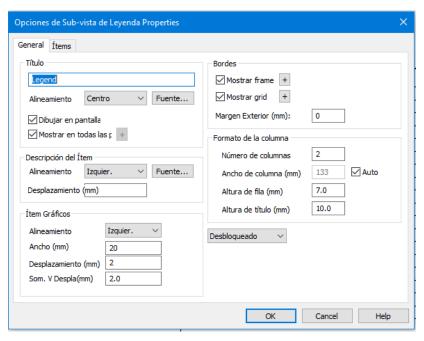


Figura 3-32: Propiedades de la Sub-Vista Leyenda

Nota: Cuando el cajón *Auto* (bajo columna) es activado, el tamaño del marco de la ventana determina el ancho de la columna. El marco se puede hacer más pequeño o más grande al hacer clic y arrastrar cualquiera de los 8 puntos de control. Si *Auto* está inhabilitada, el ancho de la columna puede ser cambiado manualmente.

10. Asegure que el cajón de diálogo sea similar a la Figura 3-32.

Nota: Cuando la Sub-vista de Leyenda es creada, el archivo actual es escaneado para hallar todos los tipos de línea y tipos de sombreado. Estos elementos están incluidos en la leyenda por defecto junto con su nombre de elemento asociado.

11. Para seleccionar ítems dentro de Leyenda, seleccione la pestaña *Ítems*. Se removerán todos los tipos de línea que no aparezcan en la figura de abajo. Cambie las descripciones para coincidir con las del lado derecho. Esto se puede lograr haciendo clic en el ítem deseado y cambiando la Descripción. Presione *OK* para cerrar el cajón de diálogo.

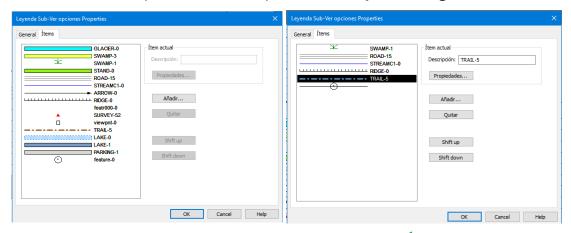


Figura 3-33: Propiedades de la Sub-Vista Leyenda - Ítems

- 12. Cambie el tamaño y la posición de la leyenda para ubicarla directamente debajo de la subvista de plano, al lado izquierdo, como se muestra en la Figura 3-33.
- 13. Multi-Plot | Barra de Escala. Una barra de escala aparecerá en medio de la hoja de multi-plot.
- 14. Haga clic derecho | Opciones Multi-Plot... o haga doble clic en la barra de escala para activar el cajón de diálogo Opciones Sub-vista de Barra de Escala.

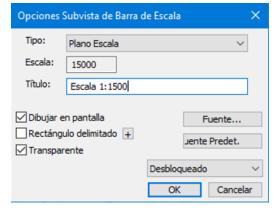


Figura 3-34: Opciones Sub-vista de Barra de Escala

- 15. Digite el título: *Escale 1:15000* como se muestra arriba y presione OK.
- 16. Modifique el tamaño y la posición de la barra de escala dentro de la sub-vista de Plano. Si por error se hace clic en la sub-vista de plano la barra de escala será ubicada en el fondo y no podrá ser modificada con el mouse; use the *Multi-Plot* | *Cambiar Vistas* o use *Ctr* +*K*.

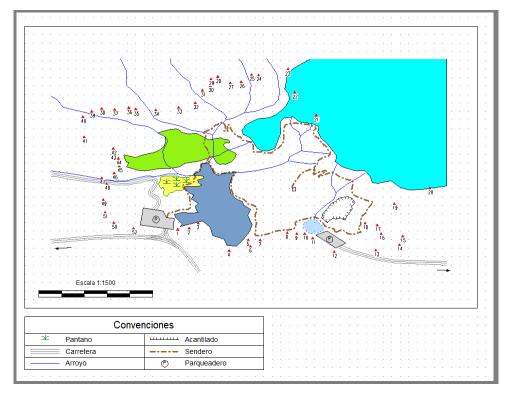


Figura 3-35: Salida Final de Multi-Plot

17. Multi-Plot | Rectángulo.

- o Mantenga el tipo de texto como Definido por el usuario.
- o Digite el texto "Mapa del Parque"
- o Cambie el tamaño de la fuente a **18** y **bold**. Presione *OK* y ubique la sub-vista como se muestra en la Figura 3-36.

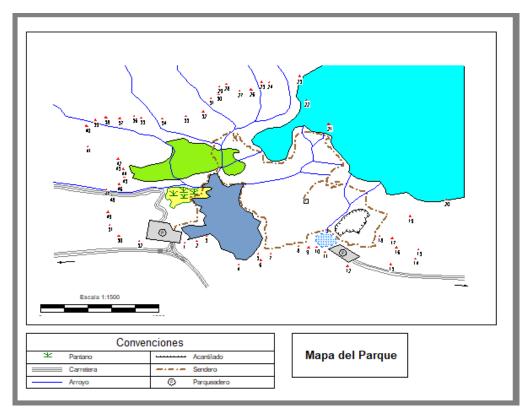


Figura 3-36: Ejemplo de Rectángulo

18. Haga clic en 🍑 | *Nuevo*. Do not save changes.

4. Imágenes

Las imágenes digitales (o bitmaps) pueden ser usadas para mejorar el impacto visual de un dibujo o de un mapa. Pueden ser usadas también para extraer o representar información geométrica. El módulo Terrain permite la importación de imágenes bitmap en varios formatos estándar como BMP, JPG o TIF. Para utilizar imágenes en mapas, éstas deben estar geo-referenciadas.

En términos GIS (Sistemas de Información Geográfica), *Geo-referenciado* significa 'vinculado a una posición específica sobre la tierra'. Una imagen geo-referenciada es aquella que ha sido rotada, reducida o ampliada para relacionarla con una determinada proyección de un mapa. Puede ser una fotografía aérea, un mapa escaneado en papel, o una imagen satelital. Lo que hace una imagen geo-referenciada diferente de otras imágenes digitales (raster) es la inclusión de datos de coordenadas, los cuales se usan para definir su ubicación geográfica exacta. Esta información adicional puede estar codificada en la imagen (por ejemplo, Geotif), o en un archivo separado ("world", como *.tfw).

Las imágenes estándar (*.bmp, *.jpg, etc) no contiene información geo-referenciada. Sin embargo, las imágenes producidas por sistemas de mapeo o GIS contienen esta información. Si una imagen no es geo-referenciada, las herramientas del módulo Terrain pueden ser usadas para crear dicha información. Este ejemplo explorará varios métodos para geo-referenciar una imagen.

Para seguir este ejemplo, los Grupos Funcionales *Mapeo y Dibujo, Importación Básica y Exportación Básica* deben estar habilitados. Ver *Grupos Funcionales*, en la ayuda en línea, para información adicional.

Ampliando una Imagen

Ejemplo de Áreas de Bienes Raíces

En este ejemplo, mediremos un elemento de longitud conocida ubicado dentro de una imagen. Luego, el tamaño de la imagen será modificado (al configurar el tamaño de píxel) de manera que el elemento tenga la longitud correcta. La imagen no será corregida en términos de posición o rotación.

Se proveerán opciones para unidades métricas e inglesas (pies). Use *Configuración* | *Configuración*

Nota: Ver la sección "Primeros Pasos" para obtener información de las carpetas de instalación (**<Terrain>** y **<Defaults and Layouts>**)

- 1. Haga clic en 💜 | Nuevo.
- 2. Página de Inicio | Insertar Archivo para abrir la caja de diálogo Insertar Archivo.

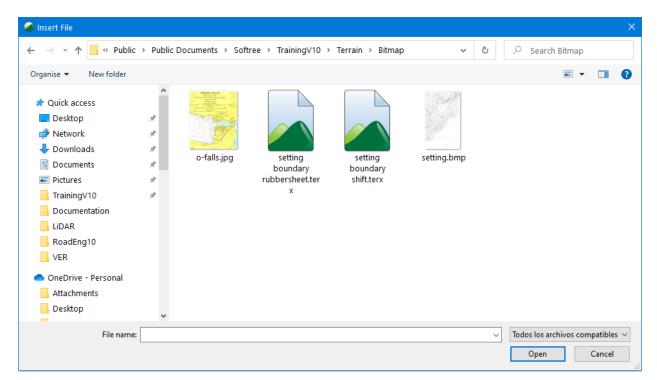


Figura 4-1: Insertar Archivo

- 3. Asegure que el menú expandible esté configurado a *Todos los archivos Compatibles* o *Imagen Files* (*.tif, *.jpg, ...) como se muestra en la figura de arriba.
- 4. Seleccione <Terrain>\ Bitmap\o-falls.jpg. Presione OK para abrirlo.

Aparecerá el cajón de diálogo de Opciones de Importación como se muestra abajo.

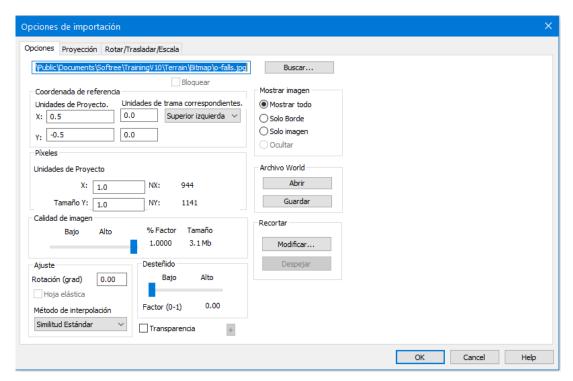


Figura 4-2: Opciones de Importación

El área Píxeles es usada para modificar el tamaño de la imagen.

Nota: Si la escala natural y los puntos por pulgada (dots per inch - dpi) son conocidos, el tamaño del píxel puede ser calculado usando la formula siguiente:

Una imagen fue escaneada a 200dpi y la escala natural es 1:12000. Por lo tanto:

```
Tamaño de Píxel = \frac{1\text{map-inch}}{200\text{píxeles}} * \frac{12000\text{inch}}{1\text{map-inch}} * \frac{25.4\text{mm}}{1\text{inch}} * \frac{1.0\text{m}}{1000\text{mm}} = 1.524 m/píxel
```

No cambiaremos ninguna de las opciones de importación – el tamaño de píxel se determinará posteriormente.

5. Presione OK para importar la imagen. Presione OK de nuevo si aparece un mensaje de advertencia.

La imagen insertada recientemente está seleccionada; cuando una imagen está seleccionada, el rectángulo es sombreado en color magenta.

- 6. Haga clic [◄] fuera de la imagen para deseleccionarla.
- 7. Vista | 🔍

La ventana de Plano muestra el bitmap importado, como se ve en la figura de abajo.

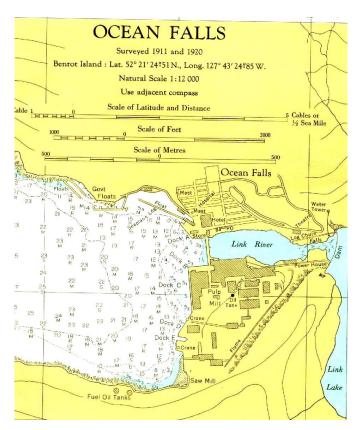


Figura 4-3: Bitmap importado

8. Haga Zoom de manera que la barra de escala sea visible.

En este ejemplo, la escala natural es conocida, pero se desconocen los puntos por pulgada. Al medir la barra de escala, es posible calcular el tamaño de píxel. Este mapa posee tres barras de escala. Si se trabaja en metros, use "Scale of Meters"; si está trabajando en pies, use "Scale of Feet".

9. Mida la barra de escala:

- a. Con el cursor en la Ventana de Plano, haga clic derecho y seleccione Herramienta de Medición (longitud, área).
- b. Mueva el mouse hasta que el cursor se encuentre en uno de los extremos de la barra de escala y haga clic izquierdo.
- c. Mueva el cursor sobre el otro extremo de la barra de escala.

Es posible observar la longitud de dos maneras:

- La ventana del puntero.
- La barra de Medición.

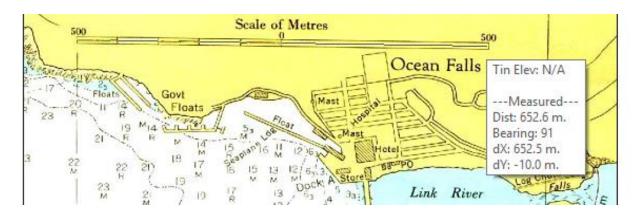


Figura 4-4: Herramienta de Medida

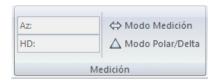


Figura 4-5: Página de Inicio | Medición

La barra "Scale of Metres" deberá tener aproximadamente 652 m. Esta longitud es claramente incorrecta; debería ser 500 m, entonces la imagen deberá ser redimensionada.

Si se hubiera trabajado en pies, la barra "Scale of Feet" es de 600 pies; similarmente, debería ser 2000 pies, de manera que la imagen deberá ser redimensionada.

10. Haga clic derecho, seleccione Deje de Medir (o simplemente <escape>) para salir del modo de medida.

Note: La *Herramienta de Medición* no inhabilita la edición con el mouse; esto puede ser útil, pero la mayoría del tiempo es más conveniente estar en el modo selección [◀] antes de usar la *Herramienta de Selección*.

Ahora la imagen será redimensionada al cambiar el tamaño de píxel:

- 12. Herramientas de Elemento | Propiedades de Elementos para abrir el cajón Opciones de Imagen, como se muestra en la Figura 4-2, arriba.

El tamaño actual de píxel es 1.0. Calcular los nuevos tamaños de píxel:

```
Nuevo tamaño de píxel (m) = 1.0 \text{ m} * 500 \text{ m}/652 \text{ m} = 0.7669 \text{ m}
Nuevo tamaño de píxel (ft) = 1.0 \text{ pies} * 2000 \text{ pies}/595.5.8 \text{ pies} = <math>3.3581 \text{ pies}
```

- 13. Digite el tamaño apropiado de píxel (1.534 m o 5.038 pies) en Tamaño X y Tamaño Y.
- 14. Presione OK para cerrar el cajón de diálogo.

La imagen está dimensionada correctamente. Si la imagen apareciera distorsionada, entonces el proceso debería repetirse usando un elemento vertical de longitud conocida para calcular el *Tamaño Y*.

Si se desea, verifique que la imagen es redimensionada correctamente al medir la barra de escala de nuevo.

Trazando Elementos de la Imagen

Los siguientes pasos demuestran cómo trazar elementos en la imagen y cómo usarlos para calcular áreas.

- 15. Plano | Opciones de Plano | General. Cambie la escala a **5000** si se trabaja en unidades métricas (o a **1000** si se trabaja en pies).
- 16. En la Ventana de Plano, haga Zoom y desplácese hasta que los edificios marcados como "Pulp Mill" sean visibles como en la figura de abajo.

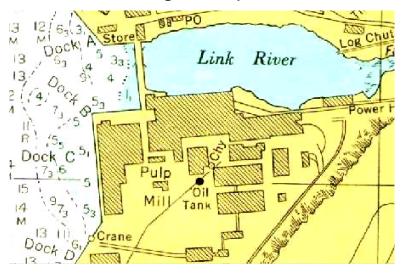


Figura 4-6: Edificios "Pulp Mill"

Si ya se ha completado el ejercicio *Dibujando Elementos* en el capítulo *Mapeo y Dibujo Básicos,* no deberá tener dificultades con el siguiente paso. De otro modo, los pasos (a, b, c) deberán ayudar.

- 17. Trace el límite de los tres edificios usando el mouse (como en la Figura 4-7):
 - a. Página de Inicio | Dibujar Elemento.
 - b. Haga clic izquierdo en cualquier lugar para crear un punto nuevo.
 - c. Ubique el cursor sobre una de las esquinas de uno de los edificios y haga clic izquierdo de nuevo para anclar el punto.
 - d. Haga clic izquierdo lejos del primer punto para crear un punto nuevo (note la línea uniendo los puntos nuevo y antiguo).
 - e. Ubique el cursor sobre la esquina siguiente y haga clic izquierdo de nuevo para anclar el punto.
 - f. Repetir el proceso hasta que solo un segmento del edificio quede sin ser demarcado.
 - g. Para unir el último segmento use Herramientas de Elementos | Unir.
 - h. Haga clic en el botón Dibujar Elemento para comenzar a trazar el edificio siguiente.

i. Cuando haya terminado, use el *clic derecho* para cambiar al modo de seleccionar con el mouse ◀.

Nota: El mouse puede ser usado para editar puntos existentes \square y para insertar puntos \square . No olvidar el botón deshacer \triangle o *Ctrl-Z>*.

Si se dispone de un teclado numérico, existe la opción de mover el cursor sobre un punto de interés y presionar la tecla <5>. Esto creará un elemento nuevo en un paso.

Determine el área de cada edificio:

18. Seleccione el perímetro de cada edificio y observe el panel de *Propiedades de los Elementos*. (Figura 4-7). Si el panel no es visible, haga clic en o *Vista* | Amiregar al Panel | Propiedades de los Elementos.

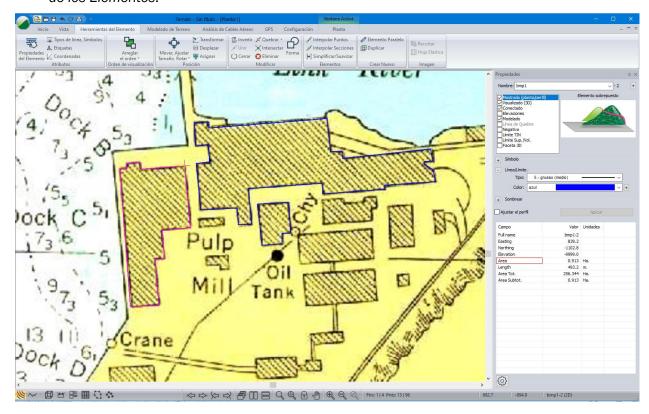


Figura 4-7: Edificio Trazado con Detalles de Estado en Propiedades de los Elementos

- 19. Cambie el formato de los elementos del perímetro y luego determine el área total:
 - Seleccione todos los edificios demarcados al hacer clic (y mantener presionada la tecla <Shift>) en los perímetros de los edificios.
 - o Herramientas de los Elementos | Tipos de Línea, Símbolos (o <Ctrl-L>).
 - o Seleccione Línea/Borde Tipo: 6-grueso (fuerte).
 - o Cambie el color a azul.
 - o Presione OK.

20. Para ver al área de los elementos seleccionados: Área Subtot. Si se trabaja en unidades métricas, el área de los edificios debería ser aproximadamente 2.88 Ha. (en unidades Imperiales el área deberá ser de unos 7.11 acres).

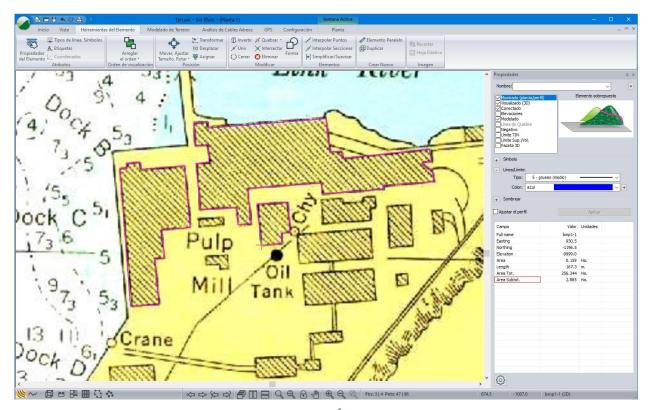


Figura 4-8: Edificios Seleccionados con Área Reportada en la Barra de Estado

- 21. Es posible agregar o remover ítems al presionar el botón en la parte inferior del panel de propiedades de los elementos. Área Tot. y Área Subtot. Pueden ser agregadas a la lista de elementos seleccionados.
- 22. El área total (Área tot.) incluye el perímetro del bitmap; el campo de área muestra solamente el valor para el elemento actual, (conteniendo la cruz roja).

Nota: La Ventana de opciones de Estado permite mostrar áreas en metros cuadrados (o pies cuadrados) para el elemento actual. Haga clic fuera de la imagen para deseleccionar todos los elementos.

23. Haga clic en 🥟 | *Nuevo*. No guarde los cambios.

Ajustando una Imagen

Ejemplo: Bloque de Corte Forestal

Para seguir este ejemplo, los Grupos Funcionales *Mapeo y Dibujo, Importación Básica y Exportación Básica* deben estar habilitados. Ver *Grupos Funcionales*, en la ayuda en línea, para información adicional.

Moviendo y Redimensionando

Este ejemplo demuestra como sobreponer una serie de travesías en un mapa escaneado de contornos. Estas travesías fueron ingresadas en el Módulo Survey, sin embargo, pudieron haber tenido otras fuentes.

1. Haga clic en / Abrir. Cambie el tipo de archivo a (Todos los Archivos Compatibles). Seleccione <Terrain>\ Bitmap\setting boundary shift.terx.

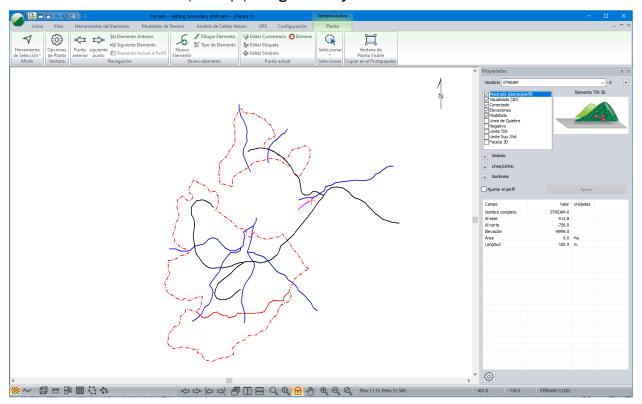


Figura 4-9: Configurando Boundary shift.ter

El archivo de terreno "Boundary shift.ter" incluye varios límites de bloques, vías y arroyos. Note que las travesías están ubicadas correctamente una respecto a otra. Estas travesías fueron ingresadas y ajustadas en el módulo Survey/Mapa.

- 2. *Página de Inicio* | *Insertar Archivo*. Cambiar el tipo de archivo a "Image Files" (*.tif, *.jpg, *.bmp, *.sid, *.jp2, *.png, *.ecw, *.doq,). Seleccione: <Terrain>\Bitmap\setting.BMP. Presione *Abrir*.
- 3. El cajón de diálogo de *Opciones de Importación* debe aparecer. Asegure que los valores por defecto estén configurados (*X* y *Y* a **0.0** para *Píxeles, Unidades de Proyecto* and que *X* y *Y* estén configurados a **1.0**) como se muestra abajo. Presione *OK* para insertar el bitmap.

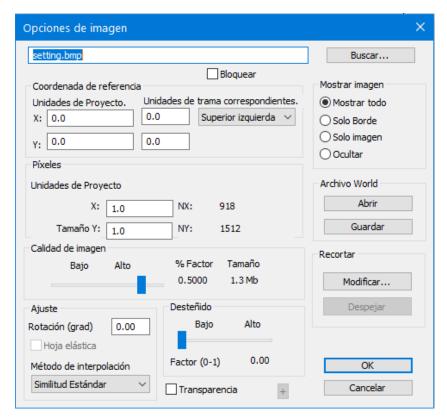


Figura 4-10: Opciones de Importación

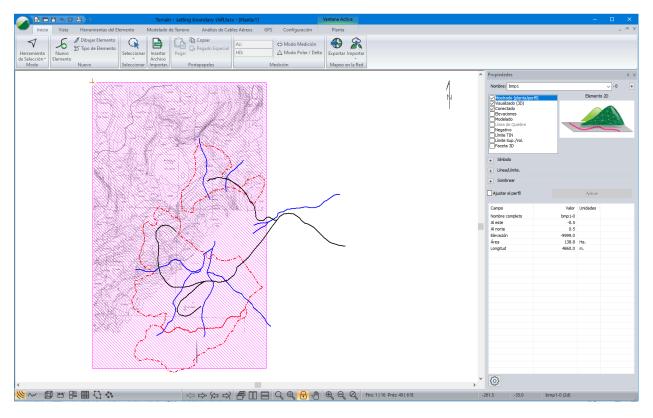


Figura 4-11: Ventana de Plano Después de Agregar setting.bmp

El archivo bitmap fue creado a partir de un mapa topográfico 1:5000. La imagen fue escaneada y guardada como un archivo Windows Bitmap (*.bmp) usando un programa externo.

El bitmap no se encuentra ubicado correctamente con respecto a las travesías (MICHELLE LAKE está desplazado) (Ver la figura de arriba). El tamaño de la imagen bitmap también es incorrecto. Los siguientes pasos muestran cómo ajustar la posición y el tamaño del bitmap mediante ensayo y error (aunque es posible ser más analítico si se conoce el tamaño de píxel y las coordenadas de una esquina de la imagen escaneada).

Usando la orilla del lago para vincular los arroyos:

- 4. Seleccione el bitmap al hacer *clic izquierdo* en el borde con el cursor de selección ♥.
- 5. Herramientas de Elementos | Mover, Ajustar, Rotar. Esto activa el modo Mover/Ajustar con el bitmap seleccionado. El cursor cambia a cuando se encuentra dentro la imagen. Haga Zoom para observar los puntos de control.
- 6. Con el cursor [↑] mostrado, haga clic izquierdo y arrastre la imagen MICHELLE LAKE de manera que el arroyo se alinee con la orilla del lago. Libere el botón del mouse para redibujar la imagen.

La imagen bitmap es pequeña para concordar con las travesías. El siguiente paso ampliará el tamaño del bitmap.

7. Aún en el modo *Mover/Ajustar*, mantenga presionada la Tecla *<Ctrl>* y presione *<Flecha Arriba>*. Note que cuando la pantalla se refresca el bitmap es más grande. Al presionar *<Ctrl + Flecha Arriba>* se expandirá la imagen, y *<Shift + Ctrl + Flechas>* permite el ajuste fino.

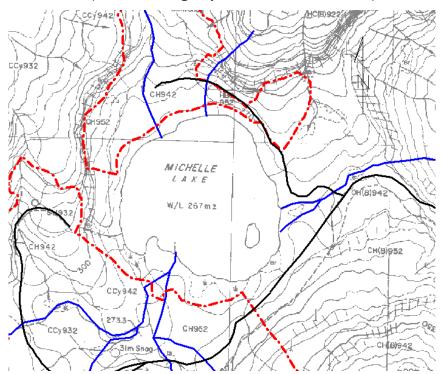


Figura 4-12: Alineando Michelle Lake con los Arroyos (Ensayo y Error)

8. Repetir los dos pasos anteriores hasta que la orilla del lago se alinee con los extremos de los arroyos como se muestra en la figura de arriba. Este procedimiento comprende ensayo y error para ajustar el tamaño y la posición del bitmap. En este proceso es útil hacer uso del *Zoom*.

La información referente al bitmap puede ser mostrada y modificada. Esto puede ser útil para rotar, ajustar y ubicar un bitmap usando coordenadas explícitas.

9. Con el bitmap aún seleccionado, active the *Image Options* dialogue box: *Feature Tools* | *Feature Properties* button.

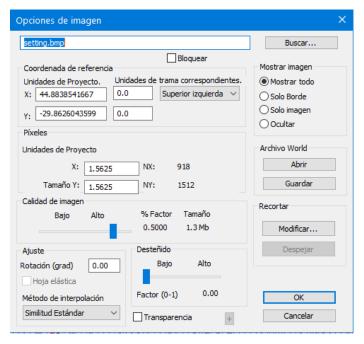


Figura 4-13: Opciones de Imagen

Nota: Los tamaños de píxel X y Y. El tamaño por defecto de los píxeles del bitmap es 1. Las coordenadas de la esquina superior izquierda son 0,0. Estos valores por defecto fueron cambiados cuando el bitmap fue movido y ajustado en el ejemplo. Esta caja de diálogo puede ser usada para configurar explícitamente la rotación, ajuste y posición del bitmap.

- 10. Presione el botón Cancelar.
- 11. Haga clic en 💜 | Nuevo. No guarde los cambios.

5. Elementos, Coordenadas y Atributos

Un elemento es una colección de coordenadas XYZ. Los elementos y las coordenadas pueden tener atributos. Las Coordenadas pueden ser creadas al digitarlas directamente en un cajón de diálogo, trazadas desde un mapa existente mediante el mouse (o un digitalizador), o importándolas desde un archivo.

Esta sección del documento describe algunos métodos para crear elementos al importar coordenadas desde archivos externos y desde el teclado.

Nota: El módulo Terrain trabaja con coordenas Cartesianas xyz como UTM, Albers, State Plane, etc. Las coordenadas Cartesianas permiten medir distancias y áreas en la forma usual. Si se tienen coordenadas no Cartesianas, como Lat/Lon, se recomienda convertirlas a Cartesianas al momento de importarlas.

Para seguir los ejemplos en esta sección, los grupos funcionales *Mapeo/Dibujo Mejorado, Importación Básica* y *Exportación Básica* deben estar habilitados. Ver la información en línea sobre *Grupos Funcionales*.

Importando Archivos DWG o DXF

Ejemplo de Survey Catastral

El módulo Terrain leerá información geométrica básica contenida en archivos DWG (algunas entidades 'esotéricas' como "text leaders" son ignoradas – un registro muestra las entidades que son ignoradas). Información adicional sobre aspectos técnicos de los archivos DWG puede ser encontrada en la ayuda en línea.

Nota: Ver la sección "Primeros Pasos" para información sobre las carpetas de instalación (<Terrain> y <Defaults and Layouts>)

1. Haga clic en / | Abrir. Cambie el tipo de archivo a Autocad DWG (*.dwg). Seleccione <Terrain>\Import\municipal.dwg. Presione Abrir.

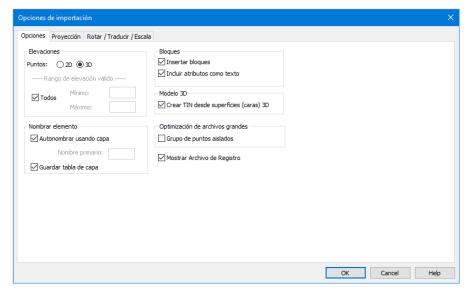
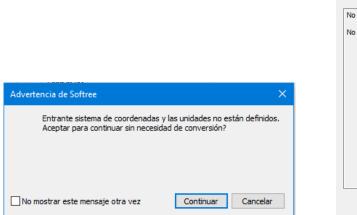


Figura 5-1: Opciones de Importación

Para obtener ayuda en línea sobre las descripciones de cada ítem en el cajón de diálogo, presione F1 mientras el cajón de diálogo aún está activo.

2. Configure las opciones como se muestra en la figura de arriba y presione *OK*. Se generará un mensaje de advertencia: "Importando Sistema de coordenadas no definido...". Presione *OK* para continuar sin conversión. Presione *Continuar*. Otro mensaje como "No importa 42 ArDbLeader" puede aparecer, clic *OK*.



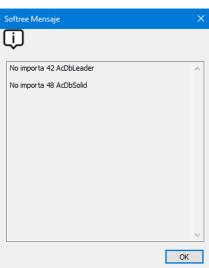


Figura 5-2: Softree Mensajes de Advertencia

- 3. Cuando el proceso de importación termina, usar *Vista* | *Zoom Modelo Centrado*. Un mapa de la ciudad con todos los elementos seleccionas aparecerá. Deseleccione todos los elementos haciendo clic en un área vacía de la ventana.
- 4. *Vista* | *Zoom* . Marque un rectángulo con el mouse, esto delimitará un área que le permite examinar detalles de los lotes como se muestra en la figura de abajo.

Nota: Si *Nombre Primario* (en *Opciones de Importación*) es dejado en blanco, los elementos a importar tendrán su ID Alfanumérica determinada por los primeros 8 caracteres del nombre de la capa en DWG. La ID numérica será generada automáticamente.

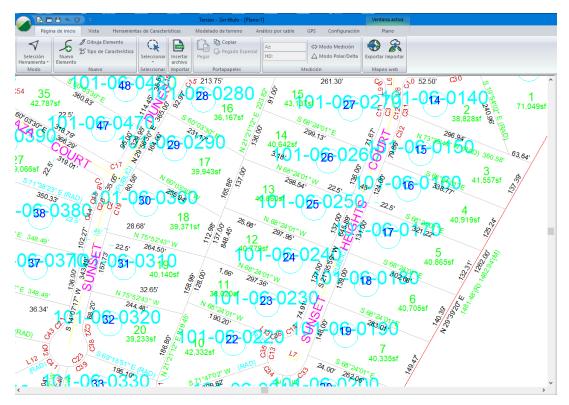


Figura 5-3: Archivo DWG Importado

Nota: Archivos DWF: 2D vs. 3D

Los archivos DWG son comúnmente 2D y por lo tanto no pueden ser usados para crear modelos 3D. Este es el caso con *municipal.dwg*. Si se hace clic en un elemento en la Ventana de plano, la elevación reportada es 0.0, indicando que el archivo no contiene elevaciones. Algunos archivos DWG contienen una mezcla entidades 2D y 3D. Si estos archivos van a ser usados para modelado 3D, se deben seleccionar los diferentes tipos de elemento con sus propiedades configuradas a 2D o 3D según el caso.

5. Haga clic en 🥟 | Nuevo. No guarde los cambios.

Importando Archivos Shape

Ejemplo de Mapa con Contornos

Otro formato común de archivo es el shape. El módulo Terrain lee (y escribe) archivos Shape que incluyen atributos.

- Haga clic en / Abrir. Cambie el tipo de archivo a ArcView Shape (*.shp). Seleccione <Terrain>\ Import\topo.shp. Presione Abrir.
- 2. Configure las opciones del cajón de diálogo como se muestra en la figura de abajo y presione OK.

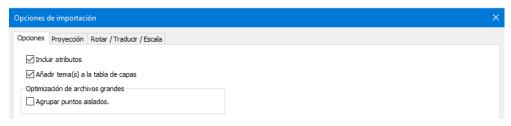


Figura 5-4: Opciones de Importación

Cuando la importación se ha completado, la ventana de Plano deberá aparecer como la figura de abajo.

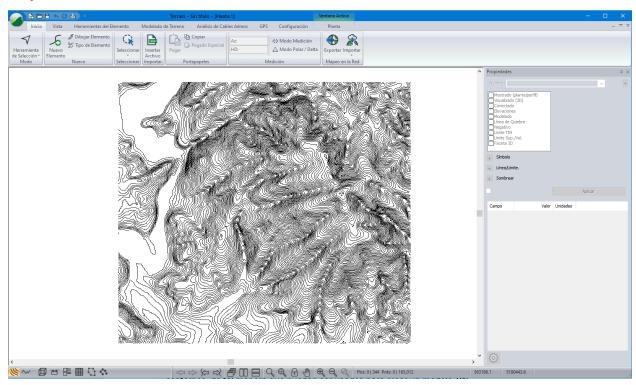


Figura 5-5: Archivo Importado topo.shp

Nota: Si se hace clic en cualquiera de los contornos, la Ventana de Status mostrará una elevación de 0.0. La información de la elevación ha sido guardada en un atributo separado. Algunos archivos Shape guardan la información con los datos de la elevación (coordenada Z); otros, como en este caso, guardan este parámetro en un atributo.

Los pasos siguientes mostrarán como extraer la elevación desde un atributo y asignarla a los contornos, de tal manera que puedan ser usados para crear un modelo TIN.

- 3. Página de Inicio | Seleccionar | Todos los Elementos. Haga clic en Propiedades de los Elementos localizada en la barra de Estado. Asegure que la propiedad Elevaciones esté seleccionada. Presione Aplicar.
- 4. Haga clic en el botón de *Opciones de Estado* en la parte inferior del panel de *Propiedades de Elementos*. Presione *Agregar/Quitar* ... Navegue hacia abajo hasta encontrar la carpeta "topo". En esta carpeta, elegir el ítem *Contour*. Presione *OK* dos veces para regresar a la página principal.

Nota: Se puede notar que el estado de todas las elevaciones es 0.0. Los atributos deben ser asignados de manera que el programa sepa de donde obtener los valores para las elevaciones.

5. Herramientas de Elementos | Asignar. En la fila de Z seleccione Attrib haga clic en el botón Attrib... Haga clic en el botón más (al lado de top) y seleccione CONTOUR | Agregar. Presione OK dos veces. Los valores de elevación deberán ser mostrados.

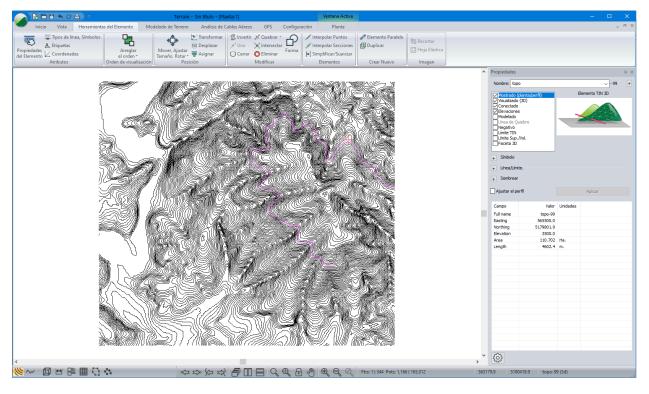


Figura 5-6: Atributo CONTOUR

6. Haga clic en / Nuevo. No guarde los cambios.

Importando Archivos ASCII

Ejemplo de Survey Topográfico

El módulo Terrain acepta una variedad de archivos ASCII al permitirle al usuario la configuración del formato de importación. Este ejemplo ilustra el uso de las funciones de importación para leer un archivo topográfico creado por un colector de datos de estación total.

Un Archivo Típico de Datos

El archivo (líneas de muestra mostradas abajo) consiste de un número de secuencia, coordenadas X, Y, Z y un código, separados por un tabulador.

```
501 100005.519
                669380.4079
                             374.3334144
                                         SIGN
502 100005.4794
                669377.6708
                             378.4704648
                                         TOB
503 100005.455
                669381.2522 373.6119528
                                         DITCH
504 100005.5069
                669382.2581
                             373.6689504
                                         SHOULDER!
505 100005.5678
                669383.4834
                             373.6997352
                                          EP!
506 100004.9978
                669360.2576
                             381.6608064
                                         SPOT
507 100006.4914
                669386.827
                             373.7369208
                                         CLP!
508 100004.7662
                669349.7755
                             383.6218896 SPOT
509 100024.0052
                669385.6383
                             373.5726336 CLP
510 100021.4448
                                          SPOT
                669349.0349
                             382.406652
511 100023.7247
                669382.4074
                             373.5458112 EP
512 100023.9594
                669381.0297
                             373.482108
                                          SHOULDER
                669380.2037
513 100023.9625
                             373.415052
                                          DITCH
514 100022.8043
                669363.6653
                             379.8536472
                                         SPOT
515 100041.7689
                669378.9815
                             373.1014128
                                         DITCH
516 100023.7491
                669376.4882
                             377.8693992
                                         TOB
517 100041.6561
                669379.9873
                             373.180356
                                          SHOULDER
518 100041.2203
                669375.9365
                                         TOB
                             376.1890368
519 100041.6409
                669381.3284
                             373.2388776
                                          EΡ
520 100042.0036
                669384.5227 373.2394872 CLP
```

Figura 5-7: Fragmentos del Archivo Survey1.txt

Configurando un Formato de Importación

- 1. Haga clic en 💜 | Nuevo.
- 2. Configuración | Configuración del Módulo. Seleccione la pestaña de Unidades, Unidades: Imperial (ft). El programa no puede detectar el Sistema de Unidades a partir de la información contenida en el archivo ASCII.

Nota: El software de importación no puede detectar las unidades a partir de la información contenida en el archivo ASCII.

3. Haga clic en *Importar* | *Abrir...* Navegue hasta ubicar el archivo C:\ProgramData\Softree\Terrain Tutorials\Training*training Normal.iop*. Presione el botón *Open* para abrir el archivo.

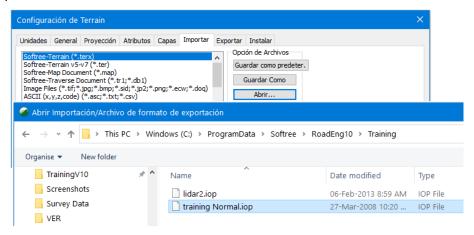


Figura 5-8: Abriendo un Formato de Importación/Exportación

4. Seleccionar el formato llamado "ASCII (x,y,z,code)", luego presione el botón Agregar... para abrir el cajón de diálogo Definir Formato de Archivo Nuevo como se muestra en la figura de abajo.

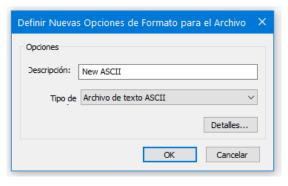


Figura 5-9: Definir Formato de Archivo Nuevo

Nota: Al crear un nuevo formato de importación, este será inicialmente una copia de aquel seleccionado al presionar el botón *Agregar*, ("ASCII (x,y,z,code) [*.asc,*.txt,*.csv]", en este caso).

5. Dentro de cajón de diálogo abierto, digite "New ASCII" en el campo de Descripción y luego haga clic en Detalles... para abrir el cajón de diálogo Opciones de Importación ASCII como se muestra bajo.

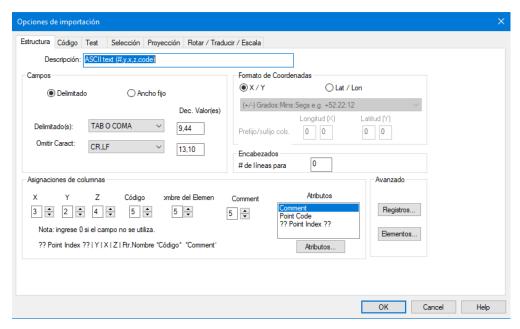


Figura 5-10: Opciones de Importación ASCII - Pestaña de Estructura

Las *Opciones de Importación ASCII* permiten configurar el formato de archivos externos. Existen varias opciones para identificar, seleccionar y formatear los datos de las coordenadas a importar. Una información detallada de las opciones disponibles está disponible al presionar la tecla *<F1>*.

6. Modifique la Asignación de Columnas para coincidir con la figura de arriba (X=3, Y=2, Z=4, Código=5, Nombre de Elemento=5 and Comentario=5). Nuestro archivo contiene [Número se secuencia, Y, X, Z, código] en cada línea.

Ahora se ha configurado el formato de importación para leer las columnas contenidas en el archivo.

7. En la pestaña de Código es posible asignar propiedades, símbolos. Cambie las propiedades de código para lucir similares a las de la figura de abajo; puntos *3D* con símbolo de cruz negra.

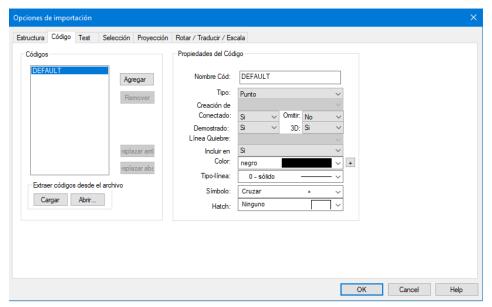


Figura 5-11: Import ASCII Options Dialogue - Code Tab

- 8. Presione el botón *Abrir*, y seleccione <Terrain>\ASCII Import\survey1.txt. Esto extraerá todos los códigos encontrados en el archivo.
- 9. Seleccione el código *CONTROL* de la lista. Note que las opciones iniciales son las mismas que posee *DEFAULT*. Cambie el Color: *Navy* y el Símbolo: *Círculo con cruz*.
- 10. Seleccione *EP* (*Borde de Pavimento*) en la lista de códigos y digite * al lado de *EP*, es decir. '*EP**', en el Nombre de Código. El "*" es un comodín todos los códigos que comienzan con "EP" estarán en esta categoría. Efectúe los siguientes cambios:

o Tipo: Poli-línea

Conectados Todos por Código

Línea de Quiebre: Si
 Color: Azul
 Symbol: Ninguno

Los Puntos con el código EP serán conectados (en el orden encontrado en el archivo) y convertidos en una línea de quiebre azul. La propiedad *Conectar Todos por Código* asegura que códigos como EPL y EPR formen elementos separados aún si provienen de la misma especificación: EP*.

11. Seleccionar el Código *CLP* (Línea Central de Pavimento) en la lista. Realizar los siguientes cambios:

Tipo: Poli-líneaConectado: Conectar Todo

Línea de Quiebre: Sí
 Color: Rojo
 Tipo de Línea: Dash-Dot

12. Vaya a la parte superior y seleccione la pestaña *Estructura* de nuevo. Presione *Elementos* in la sección Avanzada en la zona inferior derecho. El diálogo mostrado abajo deberá aparecer.

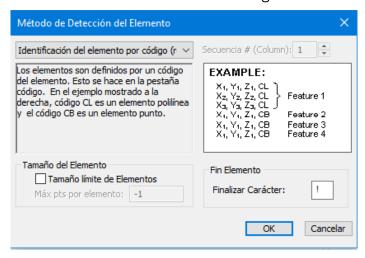


Figura 5-12: Método de Detección de Elemento

El cajón de diálogo de arriba permite limitar la longitud del elemento poli-línea al definir un carácter dentro del Código de Punto.

Un símbolo de exclamación, "!", se define como el carácter de terminado en el método de detección de elemento. Si se refiere al archivo **Survey1.txt** (ver Figura 5-7 al comienzo de este ejercicio), notará que muchos de los códigos de punto terminan con"!"; esto significa que un elemento conectado se interrumpe después de este punto y un nuevo elemento será creado cuando el punto siguiente es encontrado. El código *EP* poli-línea (definido arriba) se importará como dos líneas de quiebre (izquierda y derecha) debido al símbolo "!" estratégicamente ubicado dentro de los puntos del survey.

- 13. Presione Cancel para salir del cajón de diálogo.
- 14. Para probar las especificaciones, vaya a la pestaña Test (Figura 5-13).

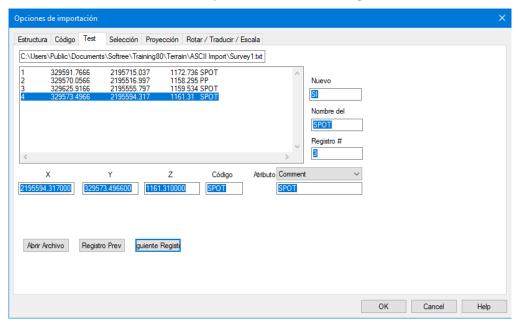


Figura 5-13: Opciones de Importación ASCII - Pestaña Test

- 15. Abrir | Archivo <Terrain>\ASCII Import\Survey1.txt.
- 16. Presione Registro Siguiente varias veces. En la parte inferior del cajón de diálogo, valores de X, Y, Z y Código son desplegados. Confirmar que los valores importados estén siendo interpretados correctamente; si no lo están, vaya a las otras pestañas para modificar los valores.
- 17. Cuando se esté conforme con los valores mostrados, presione *OK* para regresar al cajón de diálogo de *Configuración* de Terrain.
- 18. Para guardar las nuevas especificaciones de importación para uso futuro use la opción *Guardar Como...* Pero en este caso no se guardarán. Presione *OK* para cerrar el cajón de diálogo de *Configuración de* Terreno. Ahora se usará el formato de importación que se creó para abrir el archivo de datos del survey.

Nota: Normalmente, se usa *Normal.IOP* y se escribe sobre esa plantilla (para actualizar sus configuraciones por defecto) – haga esto únicamente si está trabajando en un computador usado para estudios o entrenamiento, de otra manera, guárdela como *training.iop* o use *Cancel* para evitar cambios en los valores por defecto.

- 19. Haga clic en / Abrir. Cambie el menú en el lado inferior derecho a New ASCII (al final de la lista). Abra <Terrain>\ASCII Import\Survey1.txt. Aparecerá el cajón de diálogo de Opciones de Importación el cual permite cambios de ultimo minute. Presione el botón Abrir para importar el archivo.
- 20. Una advertencia de Softree aparecerá: "El Sistema de coordenadas y unidades no están definidos. ¿Continuar sin conversión?" Haga clic en *Continuar*.
- 21. Seleccione *Vista* | *Formatos de Pantalla*, seleccione *normal.ilt*. Esto configurará las opciones y Ventana s para lucir como la figura de abajo.

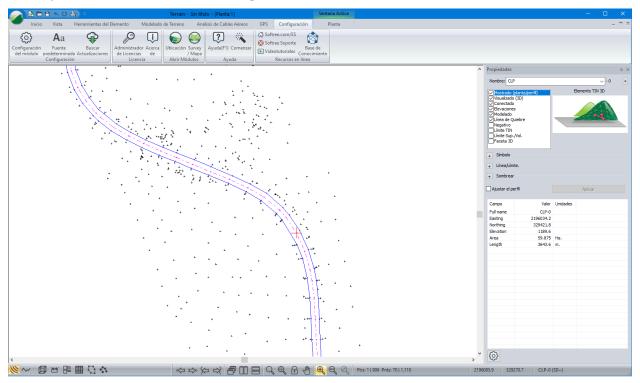


Figura 5-14: Survey1.txt en Ventana de Plano

Nota: El elemento Borde Derecho de Pavimento **EPR** está seleccionado (note las propiedades desplegadas en la Ventana de estado). Note también que existen muchos puntos (códigos) que no han sido conectados para formar líneas de quiebre. En los pasos siguientes, se leerán los mismos datos, pero con un formato predeterminado de importación.

- 22. Habilite las etiquetas de los elementos:
 - o Haga clic derecho en la vista de plano |Seleccionar Elemento(s)| Todo
 - Herramientas de Elementos | Etiquetas
 - Haga doble clic en 'Comentarios (en puntos de elementos)' y 'Nombre del Elemento'.
 Ambos deberán tener marcas de verificación.
 - o Presione OK.
- 23. Para reducir el tamaño de las etiquetas, haga zoom usando la rueda central del mouse hasta que las etiquetas sean legibles. Presione el botón *Bloquear Escala*. Ahora *Vista* | *Zoom Modelo Centrado*. Las etiquetas permanecerán del tamaño que tenían cuando fueron bloqueadas.

- 24. Haga clic en / Abrir. Cambie el tipo de archivo a **ASCII 2 (#,y,x,z,code)**. Abra < Terrain > \ASCII Import \Survey1.txt. Cuando la aplicación pregunte por cambios, escoger No.
- 25. Esto abrirá el cajón de diálogo de Opciones de Importación; haga clic en la pestaña Código para ver otros códigos definidos no se requieren cambios. Presione *OK* para importar el archivo. Cuando aparezca el mensaje de advertencia de *Softree*, presione continuar.

Esto hará que la ventana luzca como la figura de abajo.

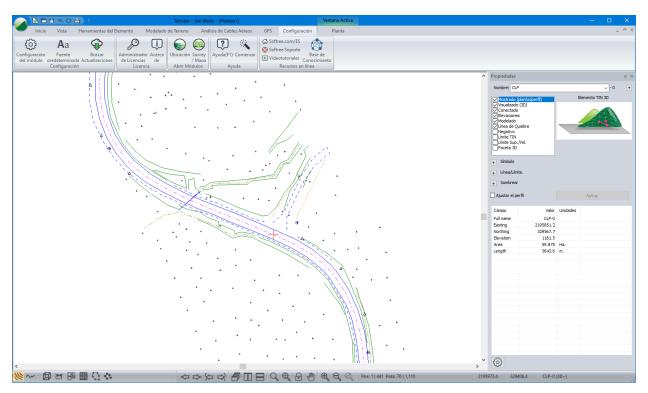


Figura 5-15: Survey1.txt Importado con más códigos definidos

- 26. Ahora se pueden seleccionar elementos con el mouse [◄] para ver qué propiedades son mostradas en el área de estado en el panel de Propiedades de los Elementos.
- 27. Para agregar más atributos, presione el botón localizado en la parte inferior del panel de Propiedades de los Elementos, luego presione el botón *Agregar/Quitar...* Seleccione los elementos que le gustaría agregar o remover.
- 28. Haga clic en 🧼 | Nuevo. No guarde los cambios.

Ingreso de Coordenadas desde el Teclado

Ejemplo de Survey Legal

Para seguir los ejemplos en esta sección, los grupos funcionales *Mapeo/Dibujo Mejorado, Importación Básica* y *Exportación Básica* deben estar habilitados. Ver la información en línea sobre *Grupos Funcionales*.

El módulo Terrain permite la creación de un elemento y el ingreso de sus coordenadas directamente desde un cuadro de diálogo. Este ejemplo mostrará este procedimiento al crear un límite catastral de un lote partiendo de la siguiente descripción legal:

Comenzando en:

Esquina Noreste del Lote 23, Cuadra 1, "Lote de la Playa Williams";

desde allí S 30° 15' E una distancia de 403 pies del punto de inicio;

desde allí S 43° 42' W una distancia de 446 pies;

desde allí N 67° 47' W una distancia de 368 pies;

desde allí N 3° 18' E una distancia de 317.5 pies;

desde allí a lo largo de una curva a la derecha con radio 200 pies, una cuerda con orientación N 46° 16' E, y una distancia de cuerda de 272.66 pies:

desde allí N 83° 37' E una distancia de 231.97 pies hasta el punto de inicio

- 1. Configure las unidades y el formato de ángulo:
 - Configuración | Configuración del Módulo | Unidades.
 - o Unidades: Imperial (ft).
 - o Dirección: Cuadrante Deg:Mins N32:16W.
 - Pendientes: %
 - Presione OK.
- 2. Vista | Formato de Pantalla: <Defaults and Layouts>\Training\training deed.ilt.

Nota: Los usuarios casuales de Terrain podrían obtener el mensaje "Non-Permitted Functions Found in File". Si este mensaje aparece, opte por "Keep all functions and revert to DEMO Mode".

Digite el Límite Principal

Los pasos siguientes pueden ser demorados; opcionalmente es posible saltar hacia la sección 'Ingrese el Límite de Servidumbre'.

- 3. Crear un elemento 2D:
 - Página de Inicio | Nuevo Elemento.
 - o Nombre: Lote 23.
 - o Inhabilite Elevaciones y Modelado.

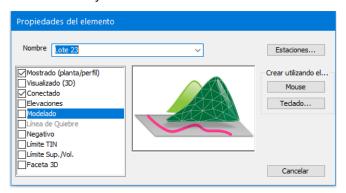


Figura 5-16: Propiedades de los Elementos

4. Presione el botón Crear usando... Teclado... para cerrar Propiedades de los Elementos y abrir Coordenadas de Elementos.

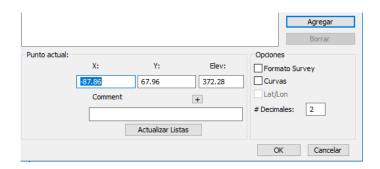


Figura 5-17: Coordenadas de Elementos Configurado para Ingreso del Survey

El cajón de diálogo *Coordenadas de Elementos* puede ser usado para ingresar o modificar coordenadas XYZ o datos de survey. En este caso, las opciones *Formato de Survey y Curvas* están habilitadas (figura de arriba), de manera que los datos de survey puedan ser digitados.

- 5. Agregue una medición (shot):
 - o Presione el botón Agregar.
 - o Deje el valor de Radio en Blanco y use <TAB> para avanzar al campo siguiente.
 - o Azimut: **s30.15e**, <*TAB*>.

Una nueva línea es agregada con los valores por defecto; el cursor se encuentra en el campo de *Radio* (en la línea actual).

Nota: Para los datos de azimut, un punto puede ser usado para separar grados y minutos. Las mayúsculas son irrelevantes.

- o Distancia: **403**, <TAB>.
- % Pendiente: 0, <Enter> (o presione Agregar) para aceptar los campos y agregar una línea nueva (new shot).
- 6. Repetir el proceso para las tres líneas siguientes:
 - o S 43° 42' W, 446 pies
 - o N 67° 47' W, 368 pies
 - o N 3° 18' E, 317.5 pies
- 7. Ahora ingrese los datos de la curva:
 - o Radio: 200, <TAB>.
 - Use las <flechas> para seleccionar Derecha y <TAB> (también se puede usar el mouse para esto).

Note que los encabezamientos cambian, después de ingresar el radio, nuevas opciones están disponibles: *Azimut de Cuerda* y *Distancia de Cuerda*. Existen opciones adicionales para el ingreso de datos de curva al usar el botón *Opciones de Curva* (ver la ayuda en línea <F1> para información adicional).

- o Digite un azimut de cuerda de **N46.16E**, <TAB>.
- o Ingrese una distancia de cuerda de 272.66, <TAB>.
- o Digite **0** para la pendiente, como es usual, presione <Enter>.

8. Ingrese el tramo final: **N83.37E, 231.97** pies. Después de digitar **0** para la pendiente, presione *Actualizar Lista*. (No presione Enter o agregar). El cajón de diálogo de Coordenadas de elementos debe lucir como el de abajo.

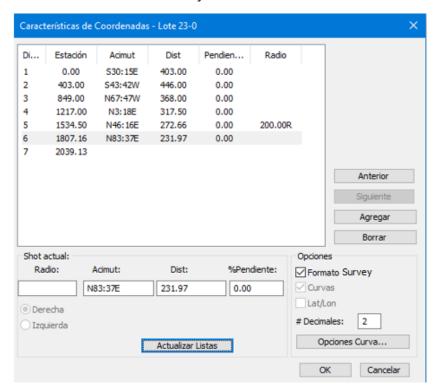


Figura 5-18: Coordenadas de Elementos Después de Digitar los Datos

9. Compare los valores digitados con los que se muestran en figura de arriba y presione OK.

| Secretarian | Propositions | Propo

La pantalla deberá lucir como la figura de abajo.

Figura 5-19: Límite del Lote

10. Usando el mouse de selección ◀, haga clic en la segunda esquina del lote, identificada por la cruz roja como en la figura de arriba.

La ventana de estado reporta las coordenadas X, Y: 203.0 Este (Easting), -348.1 Norte (Northing). Este es el punto inicial para el límite siguiente.

Ingrese el Límite de la Servidumbre

- 11. (Opcional) Si los pasos anteriores fueron omitidos, haga clic en / Abrir <Terrain>\Enter\deed.terx.
- 12. Seleccione la esquina de la derecha en el límite de la servidumbre.
 - Al crear un elemento nuevo las propiedades serán heredadas del elemento seleccionado inicialmente:
 - Página de Inicio | Nuevo Elemento para abrir el cajón de diálogo Propiedades de los Elementos.
 - o Digite el nombre: Servidumbre.
 - o Configure la opción Negativo; esto permite descontar posteriormente el área cerrada.
 - Presione el botón Teclado... para abrir el cajón de diálogo Propiedades de los Elementos y abrir.

Nota: Los elementos *Negativos* crean un hueco o vacío. Sus áreas son descontadas cuando las áreas totales son reportadas. El TIN también excluirá dichas áreas si el límite del TIN es seleccionado.

13. Defina las coordenadas iniciales (esto no fue hecho en el primer ejemplo). En el área de *Opcion*es remueva *Formato de Survey*.

Note que las coordenadas iniciales X, Y han sido automáticamente asignadas al punto de la esquina (203.0, -348.1) que fue seleccionado anteriormente. Si no son las correctas, es posible modificarlas ahora.

- 14. Habilite Formato de Survey.
- 15. Digite los datos de la travesía correspondientes a la servidumbre como se muestra en la figura de abajo (use el mismo procedimiento que en el ejercicio previo).

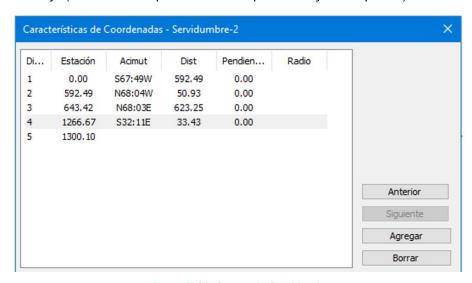


Figura 5-20: Survey de Servidumbre

16. Después de digitar la última pendiente, presione OK para cerrar el cajón de Coordenadas de Elementos.

La ventana de Plano debe mostrar el *Lote 23* y la servidumbre como en la figura de abajo. Note el valor negativo del área (-0.5 Acres) de la servidumbre.

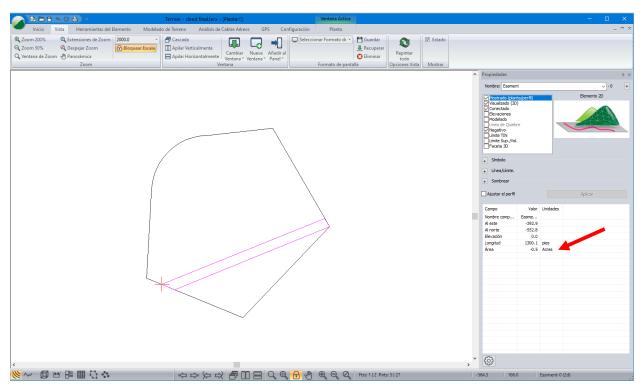


Figura 5-21: Límite del Lote con Servidumbre

El ingreso de los datos del survey está completo. Los pasos siguientes habilitarán las etiquetas para el límite del Lote 23; esto es llamado *Formateo de Elementos*.

- 17. Despliegue de etiquetas de información de survey para el Lote 23:
 - Seleccione el límite del Lote 23 mediante el cursor .
 - Herramientas de Elementos | Etiquetas. Habilite las etiquetas Azimut, Distancia Horizontal, IP Horz en Curvas y Área (haga doble clic en los ítems).
 - Presione OK.

Terrant deed final factor of the final final factor of the final f

Las etiquetas seleccionadas de los elementos son ahora mostradas en la pantalla:

Figura 5-22: Límite de Lote y Servidumbre con Etiquetas

18. Haga clic en 💚 | Nuevo. No guarde los cambios.

Sistemas de Coordenadas y Proyecciones de Mapas

Definir un Sistema de Coordenadas (proyección cartográfica), permite la localización correcta de puntos en la superficie Terrestre. Esto permite mostrar la Latitud y Longitud (Lat/Lon). Esto se denomina geo-referencia. Para mayor información sobre sistemas de coordenadas, por favor referirse a libros básicos de cartografía.

El módulo Terrain no necesita trabajar en un Sistema definido de coordenadas o en una proyección determinada, sin embargo, si se está trabajando con datos geo-referenciados, provenientes de fuentes como GPS o GIS, es necesario trabajar en un Sistema de coordenadas bien definido. Algunos sistemas de coordenadas comunes incluyen: UTM, Albers, y State Plane.

Nota: El módulo Terrain trabaja en coordenadas Cartesianas (un sistema donde las coordenadas son distancias medidas hasta líneas perpendiculares); usualmente, X = Este (Easting), Y = Norte (Northing). No es recomendable usar Lat/Lon (Coordenadas Geográficas) como coordenadas X/Y debido a que las distancias, ángulos y áreas no están bien definidas.

Muchos tipos de archivos como Shape, DEM, KML, TIF, TER etc. son geo-referenciados. Cuando estos archivos son abiertos en el módulo Terrain (usando Archivo | Abrir) el sistema de coordenadas está configurado para concordar con el del archivo. Otros tipos de archivo como el ASCII no están geo-referenciados. Para geo-referenciar estos archivos, es necesario configurar manualmente el sistema de coordenadas.

Nota: Si no es necesario importar/exportar desde/hacia un sistema diferente de coordenadas y no es necesario mostrar valores de Lat/Lon, no se necesita definir un sistema de coordenadas.

Configurando un Sistema de Coordenadas

1. Haga clic en / | Abrir < Terrain > \ | Import \ | roads_a.terx. | length

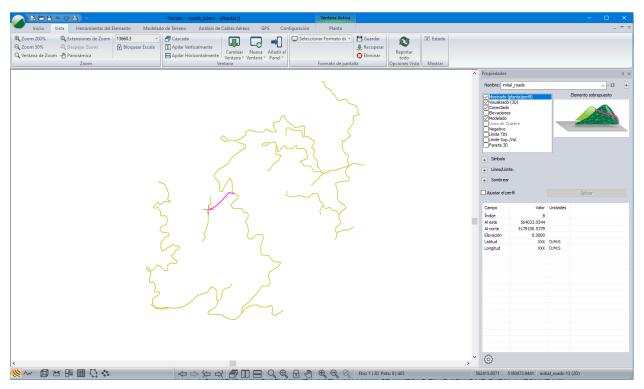


Figura 5-23: Archivo roads a.terx Antes de Definir una Proyección

Note que la Ventana de estados muestra coordenadas (Al Este y Al Norte) pero Latitud y Longitud no están definidas (figura de arriba).

El archivo *roads_a.terx* no contiene información de coordenadas pero se sabe que está localizado en la zona **UTM Zone 11 NAD 83**. Si se configura el Sistema de coordenadas en Terrain, el archivo será geo-referenciado.

- 2. Definir la proyección UTM: Configuración | Configuración de Módulo | Proyección.
- 3. Cambie la configuración de Proyección como se muestra en la figura de abajo. Presione OK.

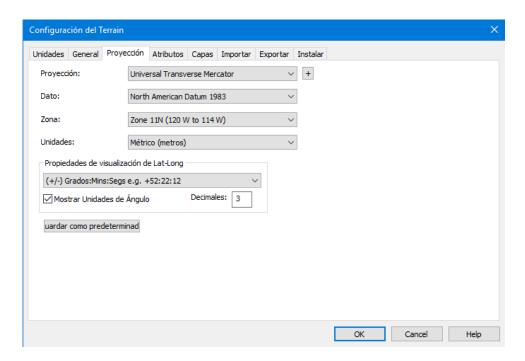


Figura 5-24: Configuración de Proyecciones

Note que la ventana de estado muestra ahora Latitud y Longitud.

Verificando un Sistema de Coordenadas con Google Earth

Una manera rápida (y divertida) para verificar que un archivo es geo-referenciado es exportarlo a *Google Earth*. Google Earth es un software gratuito para mostrar mapas en 3D; puede ser usado como una aplicación para desktop o como una aplicación web basada en Google Chrome. Es necesario tener Google Earth desktop instalado para completar los siguientes pasos (ver www.google.com/earth/desktop/).

4. En Página de Inicio, presione el botón 🌑 Exportar.

El cajón de diálogo Exportación de Mapeo en la Red aparecerá (figura de abajo).

5. Seleccione la pestaña de Google Earth y asegure que Todas las Características está seleccionado luego presione Actualización Google Earth.

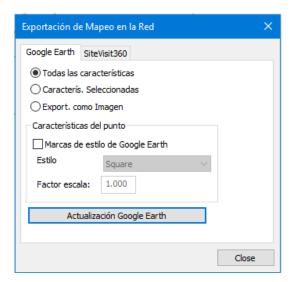


Figura 5-25: Especificaciones para Exportar a Google Earth

Esto deberá correr Google Earth y ubicar las vías en la posición geográfica correcta como se muestra en la figura de abajo.

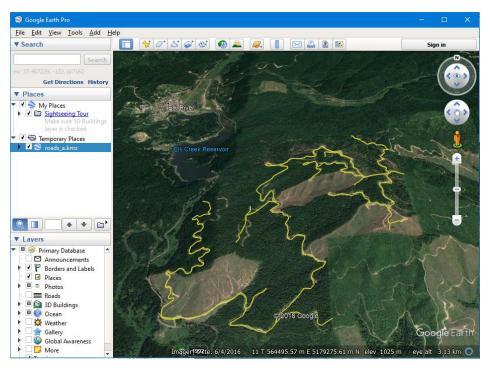


Figura 5-26: Archivo Exportado a Google Earth

- 6. Cerrar Google Earth.
- 7. Cerrar el cajón de diálogo Exportación de Mapeo en laredExport.

Nota: También es posible crear un archivo KMZ al usar *Archivo* | *Guardar Como As,* elegir *Google Earth* (.kmz) en el menú expandible.

8. Haga clic en 💜 | Nuevo. No guarde los cambios.

6. Trabajando con LiDAR

Los levantamientos LiDAR (Light Detection And Ranging) generan una gran cantidad de puntos tridimensionales con relativamente buena precisión. Los datos incluyen puntos que reflejan luz láser desde el suelo (superficie desnuda), follaje, edificios, líneas de transmisión y otros objetos. Estos datos son agrupados generalmente en conjuntos de unos millones de puntos cada uno.

Consideraciones de Tamaño y Precisión

- La versión de 32 bits de RoadEng® está limitada a aproximadamente 5 millones de puntos.
 La versión de 64 bits de RoadEng® puede manejar más puntos dependiendo de la velocidad de la CPU y de la cantidad de memoria RAM, 10 millones de puntos se considera una cantidad razonable.
- No se recomienda interpolar los datos LiDAR con formatos de plantillas regulares debido a la creación de puntos por interpolación (se pierde recisión). Para propósitos de precisión es más conveniente trabajar con los puntos originales.
- Cuando se importan datos LiDAR, es muy importante agruparlos en vez de crear características para cada punto. Las características requieren una cantidad considerable de memoria (mucha más que cada punto) de manera que es más conveniente almacenar miles de puntos por cada característica.

No es raro tener conjuntos de datos con cientos de miles de puntos (excediendo la recomendación de 10 millones como máximo). Esta limitación no es generalmente un problema para la mayoría de los proyectos de corredores si los puntos ubicados fuera del área de interés son reducidos. Si se considera un proyecto de vía larga, 20 km, por ejemplo, y se asume que la resolución LiDAR es de 1 punto por m², con un ancho del corredor de 200 m a lo largo de un alineamiento preliminar, esto daría como resultado unos 4 millones de puntos.

Importando LiDAR en formato ASCII

Los conjuntos grandes de datos deben ser importados de manera que ocupen la cantidad mínima posible de memoria. En la sección siguiente, se importará un archivo LiDAR en un formato preparado en **IOP** (Parámetros Input/Output).

Nota: Si los datos están en formato LAS, muchos de los pasos siguientes no se requieren. Sin embargo, la técnica de simplificación a lo largo del corredor es requerida en ambos formatos. El formato LAS es el preferido para LiDAR, debido a que es compacto y carga rápidamente.

- 1. Haga clic en | Abrir < Terrain > \LiDAR \ Empty.terx
- 2. Configuración | Configuración de Módulo. Esto abre el cuadro de diálogo de Configuración.
 - Seleccione la pestaña Importar.
 - Verifique si LiDAR (x,y,z,code) ya existe en el menú expandible. Si dicho formato no está presente, presione el botón Fusionar y navegue para hallar el archivo de opciones de importación <Terrain>\LIDAR\Lidar2.iop.
 - Presione OK.
 - El archivo IOP posee un formato Import/Export y fue ya creado.
 - o Presione el botón OK para cerrar el cuadro de diálogo de configuración.

Configurando un Elemento como Corredor Lineal

Ahora se importará una línea central propuesta la cual se usará posteriormente para crear un área de interés.

- 3. Página de Inicio | Insertar Archivo.
- 4. Navegue al archivo <Terrain>\LiDAR\ *ProposedAlignment.SHP*. Presione el botón *Abrir*.

El cuadro de opciones de importación aparece:

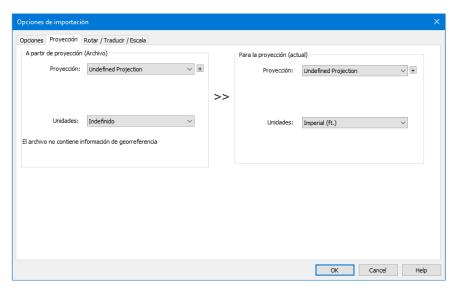


Figura 6-1: Opciones de Importación

- 5. Presione OK, Advertencia de Softree "El Sistema de coordenadas y las unidades no están definidos. ¿Aceptar para continuar sin conversión?". Habilitar la opción "No mostrar este mensaje otra vez".
- 6. Presione *Continuar* para cargar la línea central propuesta, como se nuestra abajo. La razón para esto es que el sistema de coordenadas y las unidades en *empty.terx* son correctos.

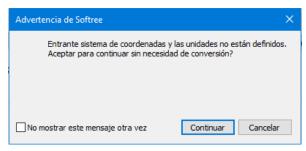


Figura 6-2: Mensaje de Advertencia

Ahora que la línea central ha sido mostrada, podemos importar los datos LiDAR. Este ejemplo contiene solo 700,000 puntos En los siguientes pasos se leerán los datos con resolución total en el área de interés (ADI) y se omitirán algunos datos fuera de dicha área. Adicionalmente, se seguirán pasos importantes para prevenir el despliegue lento y la sobrecarga de memoria.

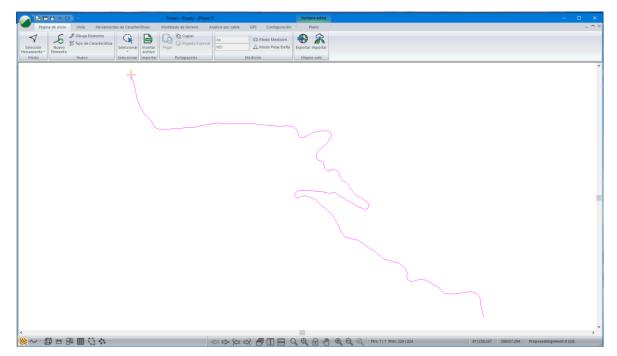


Figura 6-3: Línea Central de Calzada

- 7. Página de Inicio | Insertar Archivo.
- 8. Seleccionar *Todos los Archivos Compatibles* del menú desplegable y resalte los dos archivos .txt incluidos en este ejemplo. <Terrain>\LiDAR\

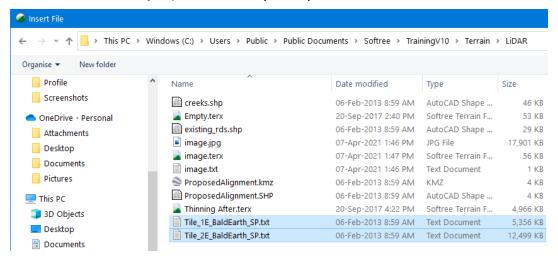


Figura 6-4: Insertando Archivos LiDAR Múltiples

9. Seleccione ASCII Lidar (x,y,z) y presione OK.

Nota: Usar *Página de inicio* | *Insertar Archivo* en lugar de | *Abrir,* permite múltiples archivos simultáneamente y no elimina elementos actuales del terreno.

En las opciones de importación, se realizarán cambios de último momento.

10. Haga clic en la pestaña Test, luego en Siguiente Registro para ver cómo se ve el archivo.

Note que los campos de *X*, *Y*, *Z* están mostrando los valores correctos (Figura 6-5). Esto indica que las opciones configuradas en la pestaña de *Estructura* están trabajando correctamente.

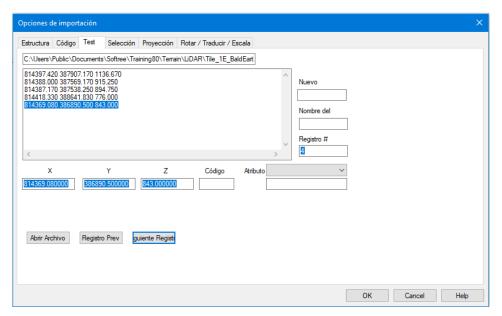


Figura 6-5: La Pestaña Test Después de Oprimir el Botón de Registro Siguiente

Nota: Reglas para el Uso de Memoria y Rapidez de Despliegue

Opciones de Importación adicionales se han determinado para evitar usar más memoria que la requerida, y para hacer manejables los despliegues de archivos en Terrain. Las siguientes reglas son necesarias cuando se importan conjuntos de datos grandes:

- A) No adicione comentarios u otros atributos a cada punto.
- B) No permita demasiados puntos en los elementos.
- C) No defina cada punto como un elemento separado.
- D) No adicione símbolos a cada punto.
- E) No habilite etiquetas (como Elevación) para ser desplegadas en cada punto.

Si se usan las opciones estándar de importación LiDAR, las recomendaciones anteriores serán aplicadas automáticamente.

11. Haga clic en la pestaña de *Estructura*. Note que no existen *Atribut*os definidos en la sección *Asignación de Columnas* (Regla *A*).

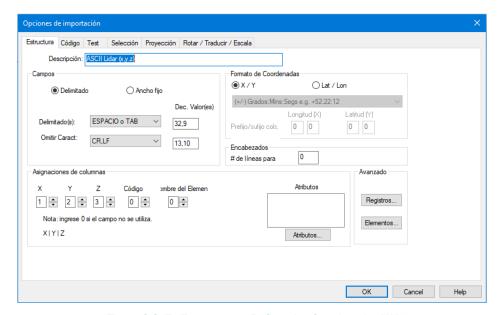


Figura 6-6: En Estructura se Definen las Coordenadas X,Y,Z

12. Estructura | Elementos... Verifique el Tamaño Límite de Elemento, Configure el Max pts por elemento: **1024**. Presione OK para cerrar.

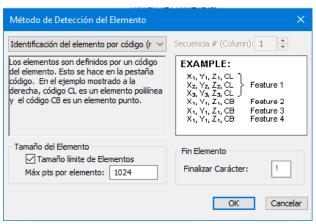


Figura 6-7: El Tamaño del Elemento está limitado a 1024 puntos

- 13. En la pestaña de Código, fije los campos siguientes:
 - o Tipo: Poli-línea
 - Creación de: Conectar Todo
 - o Conectado: No
 - También note que no hay símbolos definidos (regla D). En algunos casos, es conveniente inhabilitar la propiedad Desplegado para acelerar el proceso de dibujo.

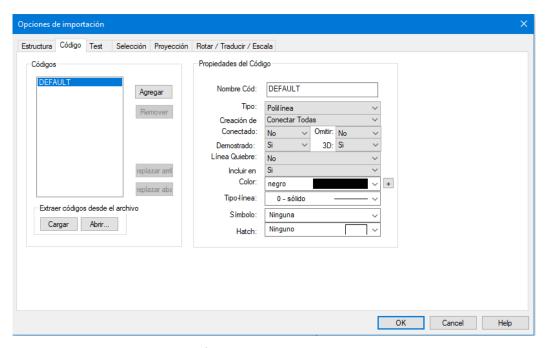


Figura 6-8: Propiedades de Código de Punto (Para Importar Conjuntos de Datos Grandes

Simplificando los datos al Importarlos

Existen ahora 3 opciones diferentes para la simplificación de datos en el módulo Terrain. Este ejemplo detallará la simplificación al momento de la importación. Cuando sea posible, es recomendable usar los otros dos métodos (detallados posteriormente en este capítulo), debido a que producen representaciones más precisas de las superficies.

14. Haga clic la pestaña Selección para mostrar las opciones de abajo:

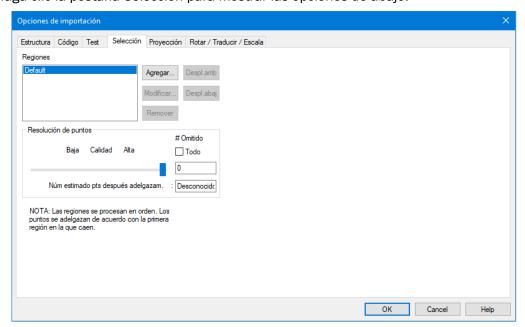


Figura 6-9: Opciones de Selección

15. Presione Agregar para abrir el cuadro de Región de filtrado como se muestra abajo.

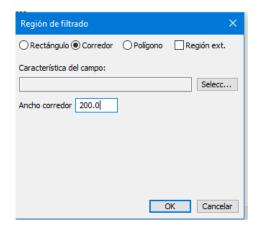


Figura 6-10: Opciones de Filtrado

- 16. Seleccione Corredor (Figura 6-10). Luego presione Seleccionar...
- 17. Este cuadro permite especificar elementos (rectángulos, corredores o polígonos) para filtrar. Haga doble clic en el elemento de alineamiento "ProposedAlignment-O". Presione OK.
- 18. Configure el ancho del corredor a 200. Presione OK.

Referirse a la figura de abajo:

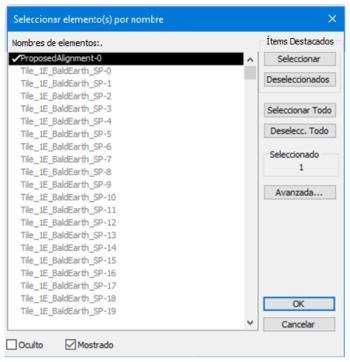


Figura 6-11: Definiendo un Corredor con Elemento Lineal

19. Seleccione Default en la lista y fije Resolución de Punto a 9.

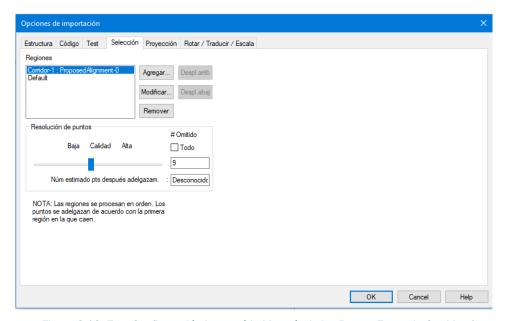


Figura 6-12: Esta Configuración Ignorará la Mayoría de los Puntos Fuera de Corridor-1

20. Presione OK para leer los datos.

Tomará un par de minutos para cargar cerca de 69,000 puntos de los 680,000 disponibles.

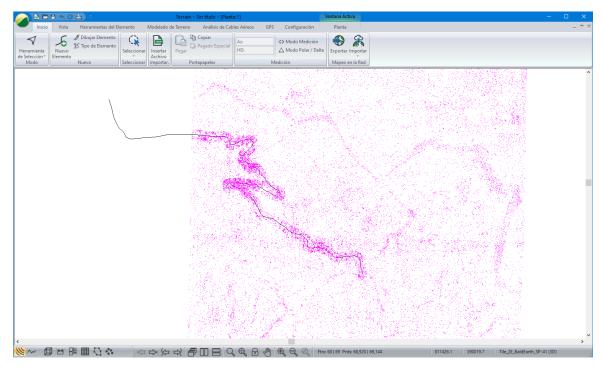


Figura 6-13: Densidad Total de Puntos a lo Largo del Corredor, Reducida Afuera

Simplificación de los Datos Después de Importarlos

Con la versión 9, existen tres nuevos métodos para simplificar los datos. Los primeros dos, Los primeros dos producen una representación más precisa de la superficie que las opciones de simplificación durante la importación:

- Simplificación básica de cuadrícula (rápida): Este método se basa en la definición de una cuadrícula de tamaño determinado. Un punto por cuadro es conservado. El botón Calcular puede ser usado para determinar el porcentaje de reducción de los puntos.
- Remoción del punto más cercano (lenta): Este método utiliza tanto el método de cuadrícula como el de distancia mínima. Múltiples puntos por cuadro pueden ser conservados si están a una mayor distancia que la distancia mínima. En la figura de abajo, el radio mínimo está representado por los círculos verdes. Los puntos cercanos en la celda que estén localizados dentro del radio serán removidos. Este método es considerablemente más lento que el básico de cuadrícula. Se recomienda configurar un radio menor que el de la cuadrícula.
- Remoción de todos los puntos: Este método remueve todos los puntos. Es útil para remover puntos que caen fuera del área de interés (*Regiones excluidas*).

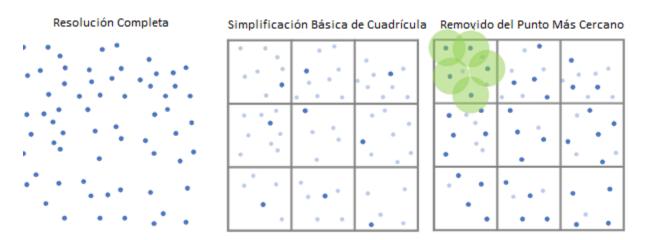


Figura 6-14: Métodos de Reducción de Puntos

Se usará el diseño previo con los archivos shape y LiDAR ya importados, pero en resolución total.

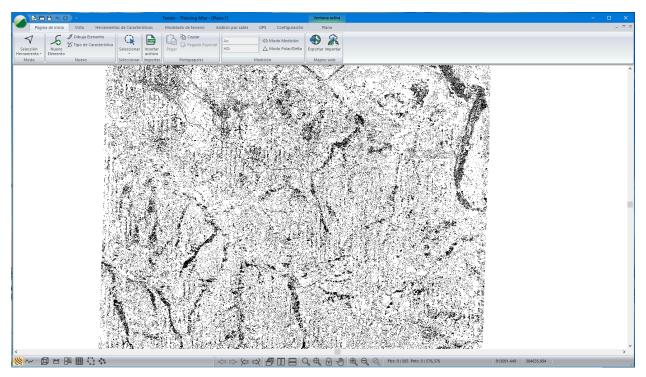


Figura 6-15: Archivo Thinning After.terx

2. Modelado de Terreno | Simplificar. Esto abrirá el cuadro de diálogo Simplificar datos de puntos de superficie.

Simplificación Básica de Cuadrícula (rápida)

Se explorará primero la simplificación básica.

- 3. Asegure que el método está configurado a Simplificación Básica de la Red (rápida). Configure el espaciamiento de cuadrícula a **20.00**.
- 4. Bajo regiones excluidas, presione Añadir.
- 5. Seleccione *Corredor* (de manera similar al ejemplo previo ver Figura 6-11). Luego presione *Seleccionar...*
- 6. Este cajón de diálogo permite especificar elementos (rectángulos, corredores o polígonos) para definir el filtrado. Haga doble -clic en el elemento "ProposedAlignment-0". Presione OK.
- 7. Fije el ancho del corredor a 200. Presione OK.
- 8. Presione Calcular.

El cuadro de diálogo deberá lucir como el de la figura de abajo. Bajo Conteo de Puntos se verá que la reducción es del 74.1%, pero el área dentro del corredor permanecerá con resolución completa.

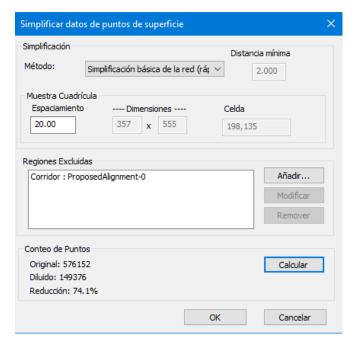


Figura 6-16: Simplificación Básica por Cuadrícula

- 9. Presione OK para preceder con la simplificación.
- 10. Presione *OK* cuando aparezca el mensaje de advertencia: "Advertencia no existe espacio suficiente para deshacer esta operación. ¿Desea continuar?"

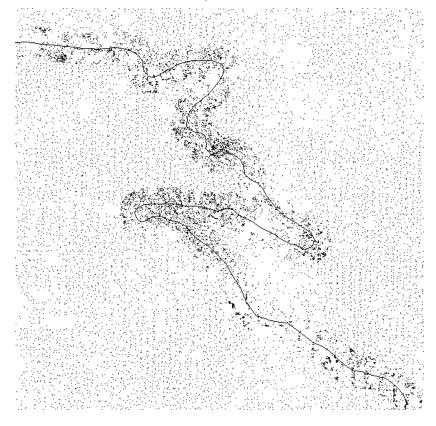


Figura 6-17: Resultados de la Simplificación Básica por Cuadrícula

El conteo total en la superficie se ha reducido a 149,376 del original 576,152.

11. Haga clic en / Nuevo. No guarde los cambios.

Remoción del Punto Más Cercano (lenta)

Ahora veremos el impacto de remover el punto más cercano.

- 12. Haga clic en / | Abrir < Terrain > \LiDAR \Thinning After.terx
- 13. Modelado de Terreno | Simplificar. Asegure que le método sea Remoción del punto más cercano (lenta). Configure el espaciamiento de cuadrícula a 20.00. Configure la distancia mínima a 10.
- 14. Bajo Regiones Excluidas | Agregue... | Seleccionar Corredor | presione Seleccionar...
- 15. Haga doble clic en el elemento de alineación "ProposedAlignment-O. Presione OK.
- 16. Configure el ancho del corridor a 200. Presione OK.

El cuadro de diálogo deberá lucir como el de la figura de abajo:

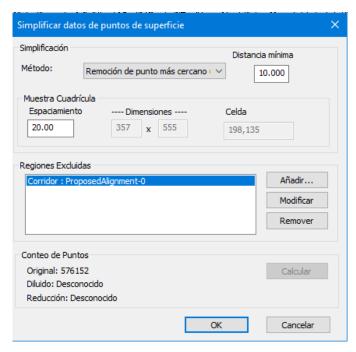


Figura 6-18: Remoción del Punto Más Cercano

17. Presione *OK* para proceder. Presione *OK* cuando aparezca la advertencia. La pantalla ahora muestra los puntos simplificados.

Nota: A diferencia del método rápido, el de punto más cercano no puede estimar el conteo de puntos simplificados ni el porcentaje de reducción. Presione *OK* para proceder con la simplificación.

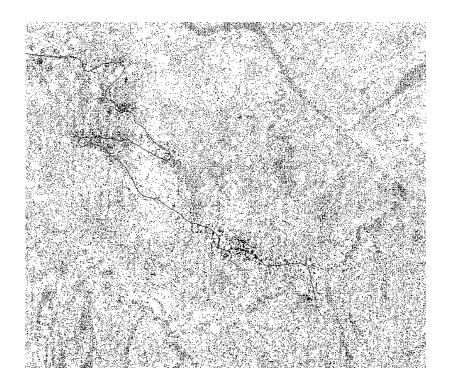


Figura 6-19: Remoción del Punto Más Cercano

The total point count of our surface has been reduced to 155,398 from the original 576,152.

7. Modelado Digital de Terreno

Un modelo TIN (<u>T</u>riangular <u>I</u>rregular <u>N</u>etwork) es una superficie tridimensional que puede ser usada para generar contornos y perfiles. Cada triángulo es una cara plana con vértices en puntos con elevación conocida.

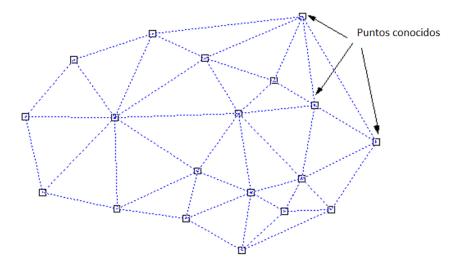


Figura 7-1: Modelo Triangular

Una vez que el modelo TIN ha sido generado, el programa puede determinar rápidamente la elevación de un nuevo punto al usar las elevaciones conocidas del triángulo circundante. Esto permite la generación de líneas de contorno y perfiles.

Para seguir los ejemplos y procedimientos en esta sección, los siguientes grupos funcionales deben estar habilitados: *Mapeo y Dibujo, Importación Básica, Importación Extendida, Generación de Superficies y Contornos.* El último ejemplo también requiere *Cálculo de Volumen y Reporte*. Ver *Grupos Funcionales (Function Groups)* en la ayuda en línea para mayor información.

Creando un Mapa de Contornos

Ejemplo de Diseño de Vía

En este ejemplo, un archivo DXF que contiene una sección de una vía diseñada será importado. Aunque el archivo fue creado en el módulo Location (al exportar bordes de vía, estacas de pendiente, etc), los conceptos pueden ser aplicados a archivos de coordenadas generados por otros métodos (surveys, digitalización, GIS, GPS etc.).

Generando Contornos

Nota: Ver la sección "Primeros Pasos" para información sobre carpetas de instalación (<Terrain> y <Defaults and Layouts>)

- 2. En la pestaña *Vista,* haga clic en el meú desplegable de *Formatos de Pantalla.* Localice y expanda la carpeta *Training,* seleccione *training model.ilt*

3. Página de Inicio | Insertar Archivo. De los archivos tipo AutoCAD DXF (*dxf) Seleccionar <Terrain>\DTM\design1.dxf.

Las *Opciones de Importación aparecerán* como se muestra en la figura de abajo. Aunque esto no es relevante para este ejemplo, este cajón de diálogo contiene varias opciones útiles. Para más información presione la tecla F1 mientras el cajón de diálogo está abierto.

4. Configure las Opciones de Importación para coincidir con la mostradas abajo. Presione OK.

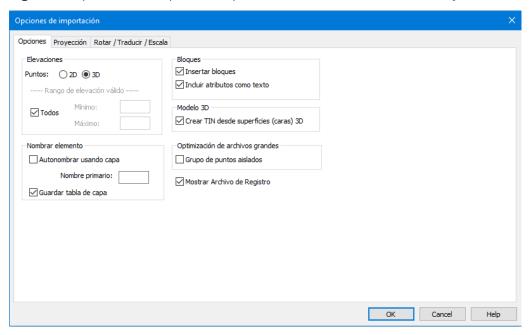


Figura 7-2: Opciones de Importación DWG/DXF

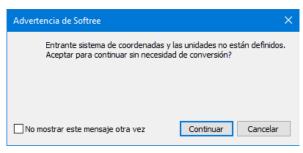


Figura 7-3: Mensaje de Advertencia

- 5. Un mensaje de advertencia aparece presione Continuar
- 6. Vista | 🖳 .

La ventana de Plano muestra ahora los elementos importados con bordes de calzada, estacas de pendiente y derecho de paso, como se muestra en la figura de abajo.

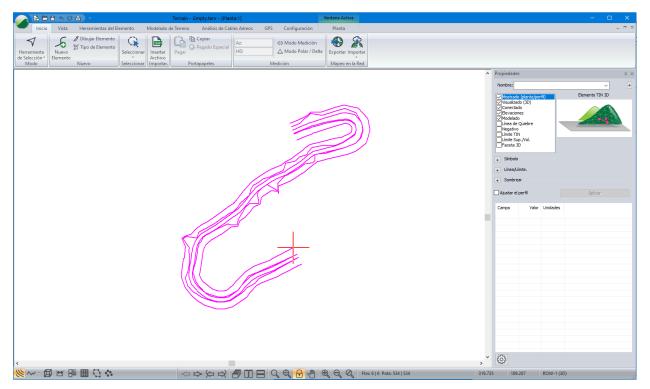


Figura 7-4: Elementos Importados

7. Modelado de Terreno | Generar TIN

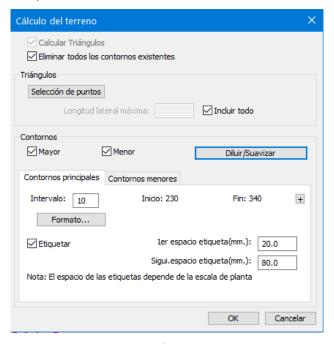


Figura 7-5: Cálculo de Terreno

8. Cambie el cajón de diálogo de manera que muestre los valores que se muestran arriba. Note que los *Contornos Mayores y Menores* son pestañas separadas.

- 9. Seleccione la pestaña de *Contornos Mayores* y cambie el *Intervalo* a **10** y habilite las Etiquetas.
- 10. Para especificar el color y tipo de línea, presione el botón en frente de *Contornos Mayores*. Cambie el color a *Verde* y el tipo de línea a *Grueso (Medio)*. Presione *OK*.
- 11. Presione el botón al lado de *Contornos Menores* y cambie el color y tipo de línea a *Verde* y *O-Sólido* respectivamente. En la pestaña de *Contornos Menores*, cambie el *Intervalo* a **2**. Presione *OK*.

Una vez el modelo TIN ha sido generado, los contornos se forman al crear un segmento de línea recta a través de cada triángulo.

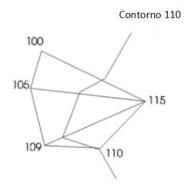


Figura 7-6: Ejemplo de Formación de Contornos

Si la opción *Suavizado* de contornos ha sido habilitada, los segmentos resultantes se adelgazan para remover puntos que estén muy juntos. El espaciamiento es controlado por el parámetro *Distancia de Adelgazamiento* (ver la figura de arriba). Este paso remueve afectivamente pequeños bordes afilados en el contorno. El contorno resultante es luego ajustado con una curva matemática (spline).

12. Presione OK para calcular triángulos y contornos.

La pantalla deberá mostrar los contornos como se aprecia en la figura de abajo. Los contornos mayores son más anchos y etiquetados, mientras que los Menores son delgados y sin etiquetas.

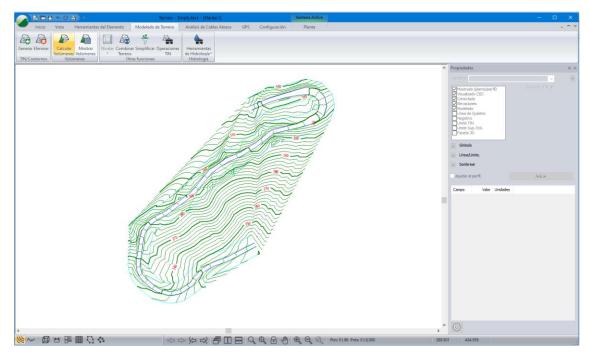


Figura 7-7: Contornos Mayores - Intervalo de 10 metros

Removiendo Áreas Vacías

Los contornos se extienden fuera del corredor vial debido a información interpolada entre puntos muy espaciados. Estos contornos no son precisos ya que se ubican muy lejos de los puntos con datos conocidos. Existen dos métodos para resolver este problema. Cada método puede ser usado, en este ejemplo se muestran ambos métodos:

- Método 1 Limitando la longitud del triángulo.
- Método 2 Definiendo un límite para el TIN.

Método 1: Limitando la Longitud del triángulo

13. Modelado de Terreno | Generar TIN. Habilitar Calcular Triángulos, inhabilitar Incluir todo y cambiar el Max largo del lado a **50**. Presione OK.

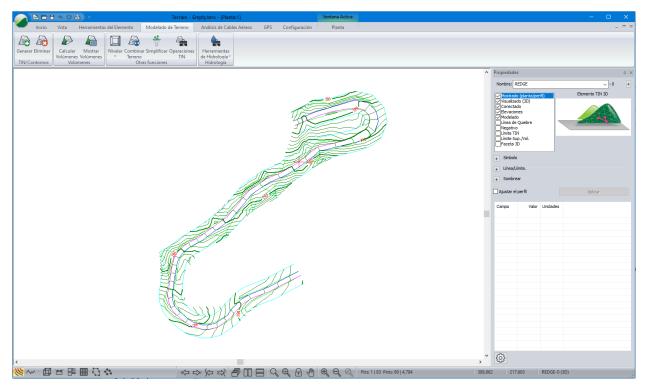


Figura 7-8: Contornos Generados Controlando Longitud de Triángulos

Los contornos ahora siguen el corredor vial, sin embargo, se extienden afuera del mismo, particularmente en la esquina superior derecha.

Método 2 - Definiendo un Límite para el TIN

El paso siguiente usa un elemento específico de borde para controlar la creación de triángulos.

14. Página de Inicio | Seleccionar | Por Nombre. Presione el botón Deseleccionar. Todo dentro del área de Selección de Elementos en el cajón de diálogo Seleccione los Elementos por Nombre como se muestra abajo.

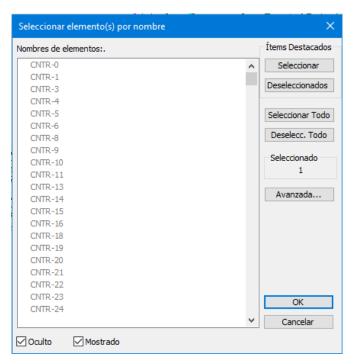


Figura 7-9: Seleccione Elementos por Nombre

15. Presione el botón *Avanzado...* y el cajón de diálogo cambiará a uno similar al de la figura de abajo, seleccione *ROW* de la lista de *Capas Predefinidas* y presione el botón *Seleccionar* Presione *OK*.

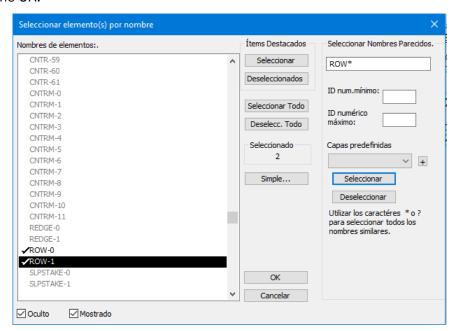


Figura 7-10: Seleccione Elementos por Nombre con Sección Avanzada

- 16. Herramientas de los Elementos | Unir. Un mensaje aparecerá: 'Cuidado, triángulos existentes serán eliminados'. Responder OK. Uno de los extremos se cerrará.
- 17. Con Unir aún seleccionada, vaya a Herramientas de los elementos | Propiedades de los elementos. Esto activa el cajón de diálogo de Propiedades de los Elementos.

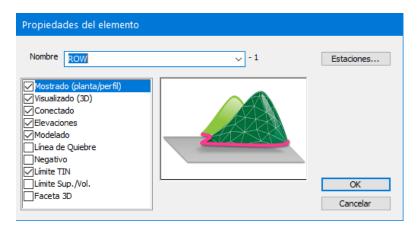


Figura 7-11: Propiedades de los Elementos

18. Habilite TIN Límite y presione OK.

Cuando se crean los triángulos, con la propiedad *TIN límite activa*, se limita la extensión de las triangulaciones. Todos los triángulos con sus puntos centrales dentro del límite TIN serán conservados. Cuando la propiedad de "Área Negativa" es configurada, dicha área será excluida.

19. Modelado de Terreno | Generar TIN. Asegure que los Contornos Mayores y Menores son seleccionados y presione OK. Los contornos ahora están contenidos completamente dentro del límite de derecho de paso (right of way).

Los pasos siguientes demostrarán cómo remover triángulos dentro del polígono limitante del TIN. En este caso, estos serán removidos de la superficie de la calzada.

- 20. Página de Inicio | Seleccione Por Nombre. Presione el botón Deseleccionar Todo. Seleccione los elementos llamados REDGE-0 y REDGE-1. Presione el botón Seleccionar. Presione OK.
- 21. Herramientas de Elementos | Unir (si este menú no está habilitado entonces los dos elementos no han sido seleccionados). Responder con OK al mensaje: "Advertencia, se borrarán los triángulos de Terreno existentes".
- 22. Con la propiedad Unir aún seleccionada, *Herramientas de Elementos* | *Propiedades de los Elementos*. Cambie las propiedades de manera que *Negativo* y *TIN Límite* sean seleccionadas (ver figura abajo). Presione *OK*.

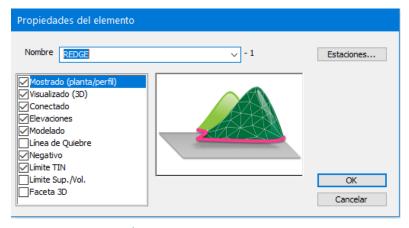


Figura 7-12: Área Negativa configurada para Límite de TIN

Trans - Impaginate | Product |

Notice | Vide | Herransetta del Elemento | Modelado da Terrora | Andisor de Caleira Africa |

Constructiones | Modelado da Terrora | Andisor de Caleira Africa |

Noterrora | Signatura | Constructiones |

Note

23. *Modelado de Terreno* | *Generar TIN*. Asegure que los contornos Mayores y Menores estén seleccionados y presione OK.

Figura 7-13: Contornos Generados Excluyendo lo Superficie de Calzada

 ⇒
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □
 □

24. Haga clic en 🥟 | Nuevo. No guarde los cambios.

Mejorando los Contornos con Líneas de Quiebre (Breaklines)

Ejemplo de Survey de Sitio

Al identificar y modelar líneas de quiebre se puede mejorar significativamente la precisión del modelo TIN y de los contornos asociados. Las líneas de quiebre son cambios abruptos en la pendiente del terreno como bancos de arroyos, bordes de calzadas, bordes de zanjas o acantilados rocosos.

No se debe permitir la creación de triángulos a través de líneas de quiebre debido a que las pendientes en los puntos de quiebre se aplanarán. En el módulo Terrain es posible usar elementos como líneas de quiebre cuando esta propiedad está habilitada. Las líneas entre triángulos no cruzarán los elementos definidos como líneas de quiebre.

Este ejemplo de línea de quiebre usa un survey topográfico alrededor de un arroyo. Los datos fueron creados y ajustados en el módulo Survey/Map. Ver el tutorial Survey/Map – *Creando un Mapa con Travesías Múltiple*s para mayor información.

- 2. Seleccionar <Terrain>\DTM\breakline.terx. Presionar Abrir.
- 3. Modelado de Terreno | Generar TIN.
- 4. En el cajón de diálogo Calcular Terreno:

- Habilitar Contornos Mayores/Menores y Suavizado.
- Habilitar Calcular triángulos, cambiar Max. Largo de Lado a 60 (no existen áreas vacías en este terreno).
- o Seleccione la pestaña de Contornos Menores y cambie el intervalo a **1.0**.
- Seleccione la pestaña de Contornos Mayores y cambie el intervalo a 5.0 y habilite Etiquetas. Presione OK.

Una vez que el cálculo es completado, un modelo de arroyo, generado deficientemente, será generado.

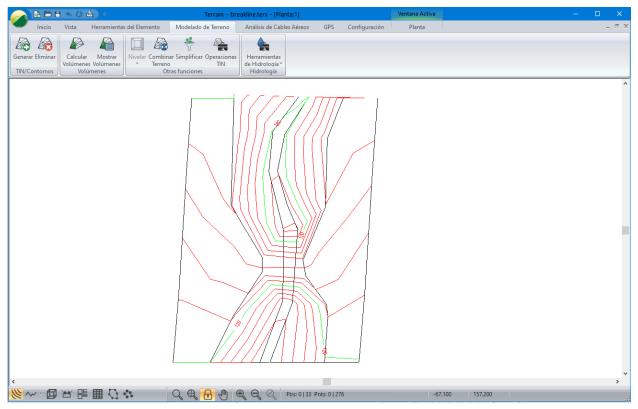


Figura 7-14: Modelo del Arroyo con Contornos Generados Pobremente

5. Como ejercicio opcional, Podemos ver los triángulos generados por el modelo TIN: *Plano* | *Opciones de Plano* | *Superficie*. Habilitar *Contornos de triángulo*. Después de apreciar los triángulos que representan el modelo TIN, inhabilite la opción para el resto del ejemplo.

La vista de planta en la figura de arriba tiene contornos que muestran el fondo del arroyo subiendo hasta la parte superior de los bancos (scarp 1, 2). Esto se debe a triángulos formados entre los elementos de salto de falla y cruzando sobre los elementos del arroyo. Para corregir esto, ciertos elementos se definen como líneas de quiebre.

6. Página de Inicio | Seleccionar | Por Nombre. Presionar Deseleccionar Todo, luego seleccionar los elementos como se muestra en la figura de abajo. Presione OK.

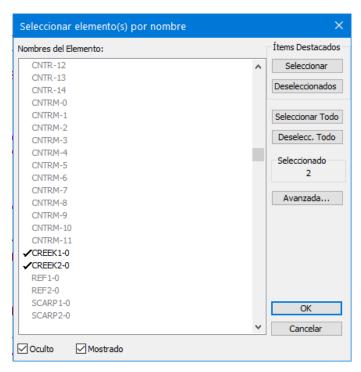


Figura 7-15: Seleccionar Elementos por Nombre

- 7. Habilite el panel de *Propiedades de los Elementos* . Habilite Líneas de Quiebre. Presione *Aplicar*.
- 8. Modelado de Terreno | Generar TIN. Presione OK para aceptar las configuraciones.

Después de recalcular, las líneas de contorno indican una quebrada continua como se muestra en la figura de abajo.

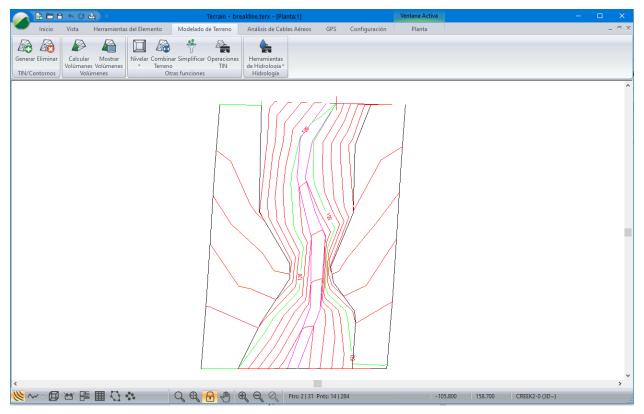


Figura 7-16: Contornos Después de Configurar Líneas de Quiebre

9. Haga clic en / Nuevo. No guarde los cambios.

Cálculo de Volúmenes

Para seguir los ejemplos y procedimientos en esta sección, los siguientes grupos funcionales deben estar habilitados: *Mapeo y Dibujo, Importación Básica, Importación Extendida, Generación de Superficies y Contornos, y Cálculo de Volumen y Reporte*. Ver *Grupos Funcionales* (*Function Groups*) en la ayuda en línea para mayor información.

Este ejemplo no se puede completar sin los grupos funcionales requeridos. Contacte a Softree para actualizar la licencia y permitir funciones adicionales si son requeridas.

Los volúmenes de corte y relleno pueden ser calculados entre dos superficies trianguladas o entre una superficie y un límite TIN (los límites poligonales se pueden incluir para restringir el cálculo a un área específica). Las aplicaciones de estos cálculos son numerosas e incluyen diseño de sitio y lugares de acopio. Para ilustrar el concepto, una cantera de roca y un sitio de acopio serán diseñados. El ejemplo de la cantera de roca demuestra los volúmenes de material excavado mediante el uso de dos superficies. El ejemplo del sitio de acopio usa una superficie única.

Cálculo de Volúmenes Usando Dos Superficies

Ejemplo de Cantera de Roca

Haga clic en
 ✓ | Abrir < Terrain > \DTM \original ground.terx.

El archivo **Original ground.terx** fue creado desde un survey de estación total en una cantera de roca. Los puntos con coordenadas XYZ fueron importados, la superficie triangulada y los contornos correspondientes fueron generados y guardados como un archivo de Terrain (original ground.terx)

Después de que la roca fue removida de la cantera, se realizó un nuevo survey el cual fue importado, triangulado y guardado como excavation.terx.

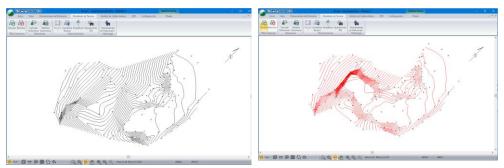


Figura 7-17: Superficie Original (original ground.terx)

Figura 7-18: Superficie Después de la Excavación (excavation.terx)

2. Modelado de Terreno | Calcular Volúmenes. Esto activará el cuadro de diálogo como se muestra abajo.

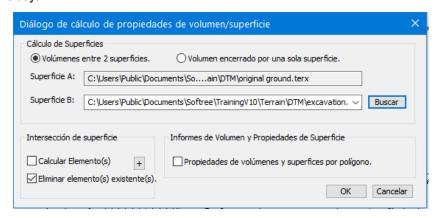


Figura 7-19: Volumen/ Propiedades de Superficie

Nota: Para calcular volúmenes usando este método, es necesario haber creado 2 modelos en Terrain y haberlos guardado como archivos separados. El primer modelo de terreno (superficie A) es siempre el terreno "actual".

La opción *Modelado de Terreno* | *Calcular Volúmenes* está inhabilitada si el archivo no contiene un modelo de terreno. El usuario especifica la otra superficie (superficie B) en el cuadro de diálogo *Volumen / Cálculo de propiedades de Superficie*.

3. Presione el botón *Examinar*. Seleccione <Terrain>\DTM\excavation.terx. Presione *Abrir*. La superficie A debe ser *original ground.terx* y la superficie B se debe ser *excavation.terx*. El orden de estas superficies no es importante como se verá posteriormente.

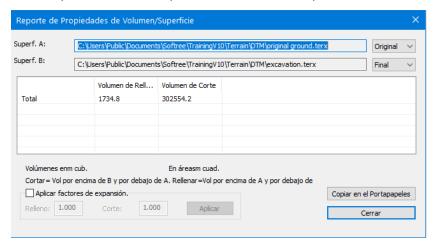


Figura 7-20: Volumen / Sup. Informe de Propiedades

4. Presione Cerrar.

Los siguientes pasos demuestran cómo incluir dos límites poligonales y cómo calcular el volumen dentro de cada uno.

- 5. Página de Inicio | Insertar Archivo. Seleccionar y abrir < Terrain > \DTM \boundary.terx. El cuadro de diálogo de Opciones de Importación aparece. Presione OK.
- 6. Una advertencia de Softree puede aparecer, seleccione "No mostrar de nuevo". Presione OK.

Dos polígonos limitantes son ahora visibles en la ventana de plano como se muestra en la figura de abajo. Si no son visibles, presione el botón el barra de herramientas.

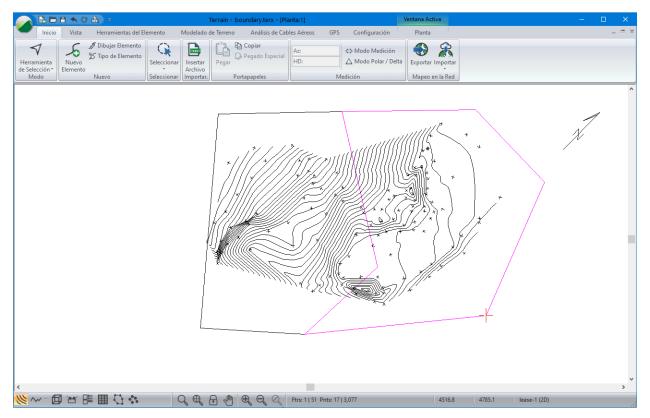


Figura 7-21: Topografía con Polígonos Limitantes

7. Abra el panel de Propiedades de Elementos III. Habilite Surf/Vol. Límite. Presione Aplicar.

Nota: Cuando un elemento tiene la propiedad "Surf/Vol Límite" habilitada, las áreas, pendientes y direcciones de pendiente serán calculadas y asignadas como atributos de dicho elemento.

8. Modelado de Terreno | Calcular Volúmenes para abrir el cuadro de diálogo Volumen / Cálculo de Propiedades de Superficie como se muestra abajo.

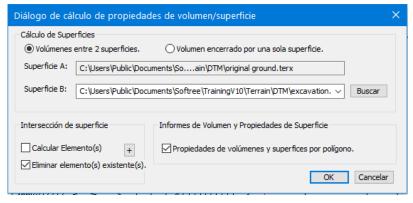


Figura 7-22: Volúmenes por Polígono Limitante

9. Habilite *Propiedades de vol y superficies por polígono* y asegure que las demás configuraciones sean como las que se muestran en la figura de arriba. Presione *OK* para iniciar el cálculo de volumen.

Cuando el cálculo sea completado, el cuadro de diálogo *Volumen/Sup. Informe de Propiedades* aparecerá (figura de abajo). Si se está trabajando en unidades imperiales (pies) los volúmenes serán reportados en yardas cúbicas.

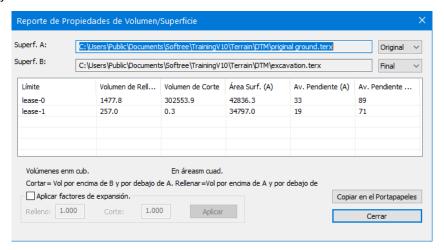


Figura 7-23: Volumen/Sup. Informe de Propiedades - por Polígono

Note que las cantidades de corte/relleno son reportadas para los dos polígonos (lease-0 and lease-1).

10. Presione *Cerrar*. Para ver los valores de nuevo, *Modelado de Terreno* | *Mostrar Volúmenes*. *Cerrar* la ventana.

Los volúmenes también pueden ser vistos en la porción de estado del panel *Propiedades de los Elementos*.

11. Teniendo el elemento límite (boundary) seleccionado, se le pueden agregar atributos al presionar el engranaje localizado en la base del panel de *Propiedades de los Elementos* y presione el botón *Agregar/Remover...* Cambie los ítems para incluir *ÁreaSuperf, Vol. Encima y Vol. debajo* (las dos últimas se encuentran en la carpeta *Propiedades de la Superficie*).

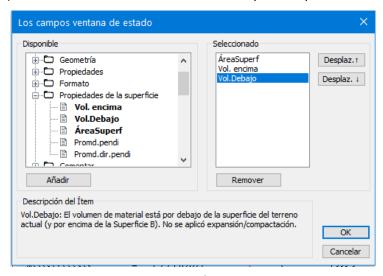


Figura 7-24: Agregar/Remover Ítems a la Ventana de Estado

12. Presione OK dos veces para retornar a la pantalla principal.

- 13. La porción estado del panel *Propiedades de Elementos* muestra los volúmenes asociados con cada polígono (lease). Seleccionar cada elemento de "lease" para ver cómo cambia el volumen.
- 14. Para finalizar este ejemplo, los resultados serán exportados a Microsoft Excel® usando el portapapeles de Windows. Si no se dispone de una hoja de cálculo, omitir los dos pasos siguientes.
- 15. Modelado de Terreno | Mostrar Volúmenes. El cuadro de Volumen/Sup. Modelo de Propiedades aparecerá, luego presione el botón Copiar al portapapeles.
- 16. Abra Microsoft Excel® y cree un documento nuevo. Con el cursor ubicado en la primera celda, seleccione Home | Paste.

El volumen debe aparecer como en la figura de abajo:

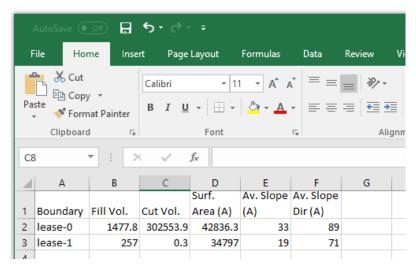


Figura 7-25: Reporte de Volumen Exportado a Microsoft Excel®

- 17. Cierre la hoja de cálculo. Cierre el cuadro de diálogo Volumen/Sup. Informe de Propiedades.
- 18. Haga clic en ● | Nuevo. No guarde los cambios.

Cálculo de Volúmenes usando una Superficie Única

Ejemplo de Sitio de Acopio (Stockpile)

Este ejemplo demuestra cómo calcular rápidamente volúmenes de materiales apilados o excavados usando el límite del TIN para definir la superficie inferior. Para la mayoría de las pilas con límites simples y convexos, esta técnica es apropiada y puede ahorrar tiempo ya que solamente una superficie TIN es requerida.

Este método puede ser aplicado a cualquier cálculo de movimiento de tierra donde la superficie es definida por el pie de la pila (o por la cresta de la excavación), y es una representación precisa de la superficie original.

- 2. Presione Modelado de Terreno | Calcular Volúmenes para abrir el cuadro de diálogo Volumen/Cálculo de propiedades de superficie.

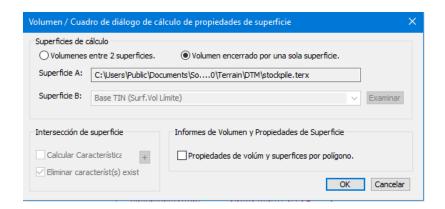


Figura 7-26: Volumen / Cálculo de Propiedades de Superficie

3. Asegure que la opción *Volumen encerrado por una sola superficie* esté habilitada. Presione OK.

Nota: Cuando la opción *Volumen encerrado por una sola superficie* está habilitada, la opción *Propiedades de volumen y superficie por polígono* es automáticamente seleccionada e inhabilitada. Esto causa que el límite del polígono sea automáticamente creado pero no mostrado.

4. Una vez que el cálculo está completo, el cuadro de *Volumen/Sup. Informe de Propiedades* mostrará los volúmenes de corte y relleno.

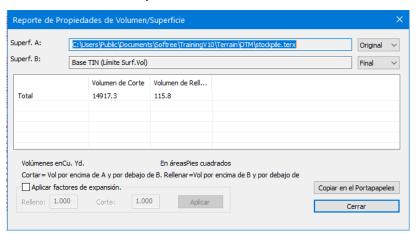


Figura 7-27: Despliegue de los Volúmenes de Corte y Relleno.

Nota: El volumen de relleno, pequeño comparado con el de corte, se debe a que el pie de la pila no es plano. Si la superficie inicial no es plana, es más exacto usar la técnica de las dos superficies (descrita en la sección previa) para calcular los volúmenes.

5. Haga clic en / Nuevo. No guarde los cambios.

Despliegue de Superficies

Los despliegues de Superficie del modelo TIN pueden ser una ayuda importante para el diseño. Elementos como Vectores de Pendiente, Sombreado y visualización 3D pueden todas simplificar el proceso de diseño.

Vectores de Pendiente

- 1. Haga clic en / | Abrir < Terrain > \Attributes \theme17_sw.terx
- 2. Seleccionar Plano | Opciones de Plano, luego seleccionar la pestaña Superficie.
- 3. Habilite la opción Vectores de pendiente en la figura de abajo y presione el signo en frente de Vectores de Pendiente para abrir el cuadro de Opciones TIN Vector de Pendiente.

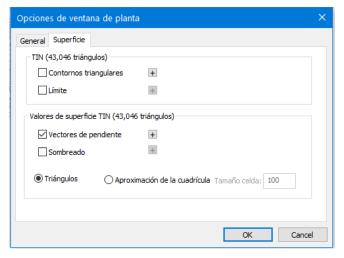


Figura 7-28: Opciones de Ventana de Plano - Pestaña de Superficie

- 4. En el cuadro de diálogo Opciones TIN Vector de Pendiente:
 - o Inhabilite Tamaño fijo.
 - o Habilite Tamaño auto.
 - o Cambie Largo Máximo (mm) a 50.
 - o Habilitar Mostrar Ubicación en cuadro (Figura 7-29 de abajo).
- 5. Presione OK dos veces.

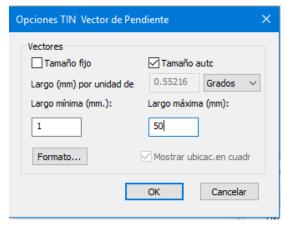


Figura 7-29: Opciones TIN Vector de Pendiente

6. Haga *Zoom* en cualquier lugar para ver las flechas en detalle. Note que todas las flechas apuntan hacia la pendiente descendiente y que sus longitudes son proporcionales a la pendiente. A una pendiente más pronunciada corresponde una flecha más larga, como se muestra en la figura de abajo.

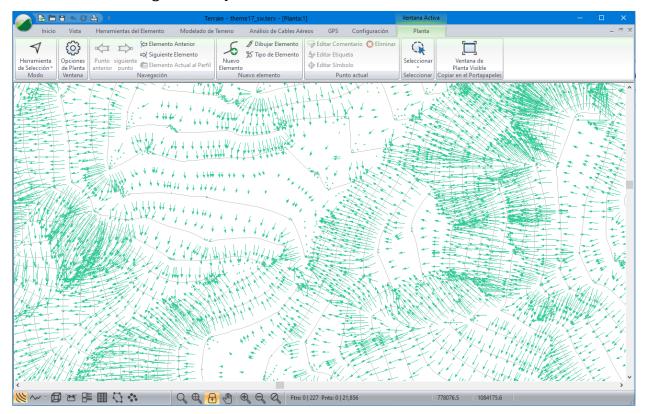


Figura 7-30: Flechas Direccionales de Pendiente

Sombreado

- 7. Retorne a *Plano* | *Opciones de Plano*, pestaña de *Superficie*. Inhabilite *Pendiente* y habilite *Sombreado*. Presione el botón al lado de *Sombreado*. Seleccione Pendiente and Grados como el tipo de sombreados.
- 8. Presione el botón *Autogenerar* y fije los parámetros como se muestra en la figura de abajo. Presione OK.

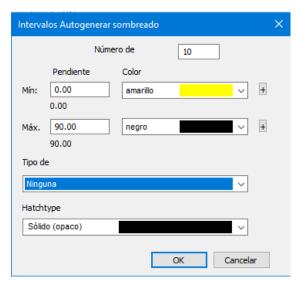


Figura 7-31: Intervalos Autogenerar Sombreado

Note que existen 10 rangos de sombreado creados. En este ejemplo solamente *Pendiente* es usado. Ensaye otros atributos de sombreado para ver qué hacen. Ellos no serán tratados en este ejemplo.

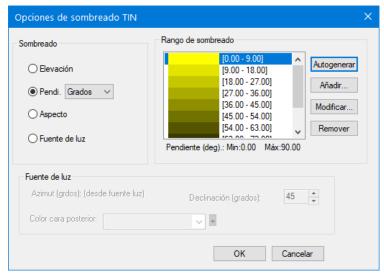


Figura 7-32: Opciones de Sombreado TIN

9. Las *Opciones de Sombreado de TIN* deberán coincidir con aquellas de la figura de arriba. Presione OK.

Note la coloración de la pendiente. A mayor pendiente el color es más oscuro. Cuanto más plana el área, más claro el color (ver Figura 7-33 abajo).

Nota: El *Número de intervalos de sombreado:* En este ejemplo, existen 10 intervalos de sombreado entre Amarillo y negro. A mayor número de intervalos de sombreado, la transición de un color al próximo es más suave.

Número de intervalos de etiquetas: Si este mapa es impreso en una Ventana de multi-plot y se crea una etiqueta, ésta mostrará un color con un intervalo de pendiente, dividiendo la pendiente total en intervalos iguales. Rangos de Sombreado Min/Max: Si Auto está configurado, pendientes min y max serán determinadas de las pendiente máxima y mínima en el archivo. Si Auto no está configurado, es posible digitar un límite para el rango de sombreado de pendiente. Todas las pendientes que están fuera del rango permanecerán de color blanco.

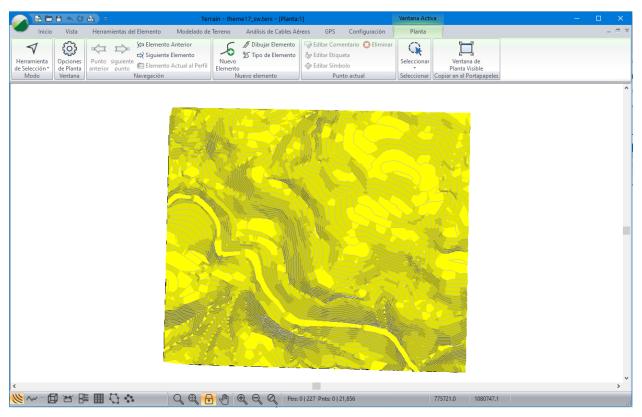


Figura 7-33: Modelo TIN Sombreado

Despliegue en 3D

Otro método para visualizar un modelo TIN es mediante una ventana 3D.

- 10. Plano | Opciones de Plano. Inhabilite Sombreado en la pestaña de Superficie. Presione OK.
- 11. Abra la Ventana 3D. Seleccione de la barra de estado en la parte inferior.
- 12. 3D | 3D Opciones. Cambie las opciones 3D para que concuerden con las mostradas en la figura de abajo. Existen dos pestañas en la parte inferior del cuadro de diálogo: Contenido y Vista. Presione OK.

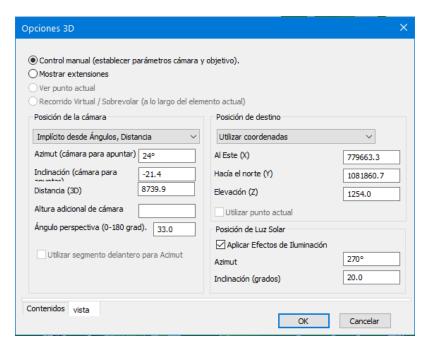


Figura 7-34: Opciones 3D - Pestaña Vista

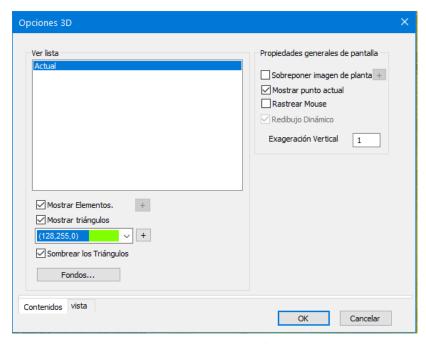


Figura 7-35: Opciones 3D - Pestaña de Contenidos

Posición de la Cámara – Usar Coordenadas: Permite la entrada de las coordenadas a las cuales la cámara será ubicada y del Ángulo de Perspectiva. El Ángulo de Perspectiva es el Ángulo de Vista. Entre más grande sea el ángulo, mayor será la vista. Si Ver Punto Actual está habilitado, las coordenadas serán inhabilitadas y el punto seleccionado en la vista de plano será usado.

Posición de Cámara – Implícito desde Ángulos, Distancia: Permite la entrada de Azimut, Inclinación, y Distancia al objetivo (el cual es un conjunto de coordenadas o el punto actual); es ingresada por el usuario en el área de Posición de Destino. Si la opción Usa Segmento Delantero para Azim. está habilitada entonces la cámara siempre seguirá la dirección del movimiento (viaje).

Posición de la luz (sol): La dirección y ángulo del sol en el firmamento.

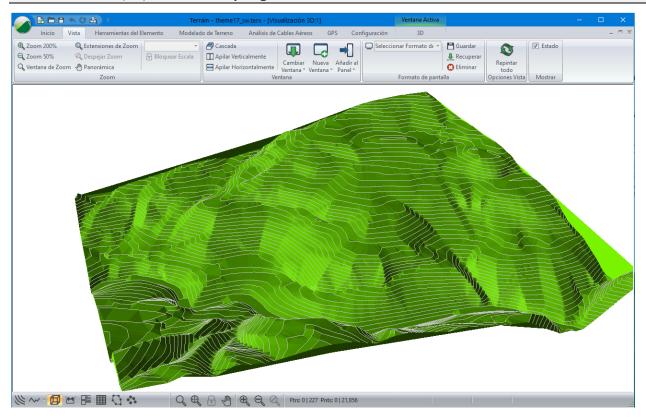


Figura 7-36: Vista 3D de Datos GIS de Contornos

El Zoom (*Zooming*) y la Panorámica (*Panning*) permiten navegar sobre la imagen 3D. Las barra de herramientas de Zoom permiten el zoom/pan una vez, después de que una función ha sido seleccionada. Si se dispone de un mouse con rueda central, es posible hacer zoom/pan en cualquier momento.

13. Vista | Pan, o seleccione el botón , mueva el cursor sobre la Ventana 3D. Haga clic y arrastre con el botón izquierdo del mouse.

Nota: La vista se mueve con el mouse. Cuando el mouse es liberado el cursor cambia a su forma previa; debe hacer clic en el botón *Pan* nuevamente para iniciar una nueva panorámica.

14. Si se dispone de un mouse con rueda central, mueva el cursor sobre la Ventana 3D, oprima de manera sostenida el botón central del mouse y note que el cursor cambia a la mano de panorámica. Continúe oprimiendo el botón central y arrastre para ejecutar una acción de Pan.

- 15. Haga clic izquierdo (de manera sostenida) en la Ventana 3D, ahora puede rotar y ajustar la posición en la Ventana 3D.
- 16. Haga clic en / Nuevo. No guarde los cambios.

8. Perfiles y Elementos Sobrepuestos

El Módulo Terrain le permite desplegar y editar elementos en perfil (secciones transversales) y además sobreponer elementos en superficies. Esta sección dará una mirada a estas funciones.

Para seguir los ejemplos y procedimientos en esta sección, los siguientes grupos funcionales deben estar habilitados: *Mapeo y Dibujo, Importación Básica, Importación Extendida, Generación de Superficies y Contornos, Ventana de Perfil, y Dibujo y Diseño de Perfil.* Ver *Grupos Funcionales* (*Function Groups*) en la ayuda en línea para más información.

Creando un Perfil

Ejemplo de Survey de Arroyo

Este ejemplo demostrará cómo crear un perfil, definir escalas y mostrar propiedades.

Un perfil es creado al asignar un elemento de "sección de cerca" a una ventana de perfil. El eje horizontal en la *Ventana de Perfil* es la distancia (horizontal) a lo largo del elemento "sección de cerca". El eje vertical es la elevación.

Cualquier elemento puede ser una sección de cerca (aún bucles cerrados o Elementos que se cruzan con ellos mismos). Si la sección de cerca consiste en dos puntos, el perfil se convierte en una sección transversal estándar.

Nota: Ver la sección "Primeros Pasos" para información sobre carpetas de instalación (**<Terrain>** y **<Defaults and Layouts>**)

1. Haga clic en / Abrir < Terrain > \Profile \topograph.terx.

Los elementos se mostrarán como en la figura de abajo.

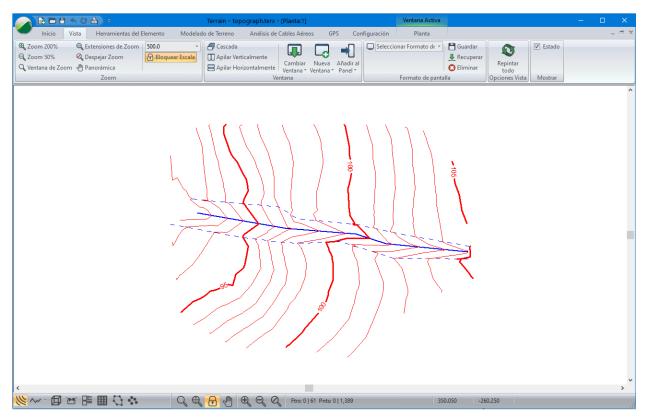


Figura 8-1: Survey de Arroyo (topograph.terx)

El elemento de Terrain que representa el arroyo es una polilínea tridimensional que es usada para definir la superficie (e indirectamente, para definir los contornos). En los pasos de abajo, se mostrará este elemento en una ventana de perfil.

Crear una ventana de perfil usando el elemento arroyo como una sección de cerca:

- 2. Seleccione Stream-2 (la línea azul que cruza por el centro) al hacer clic en ella con el cursor de selección .
- 3. Vista | Nueva Ventana | Perfil en el menú.

La nueva ventana de Perfil usa el elemento actual como la sección de cerca; el nombre del elemento es parte del título de la barra de Perfil (figura de abajo).

4. Vista | Ordenar Verticalmente (o presione en la Barra de estado) para mostrar las ventanas de perfil y de Plano una al lado de la otra (figura de abajo).

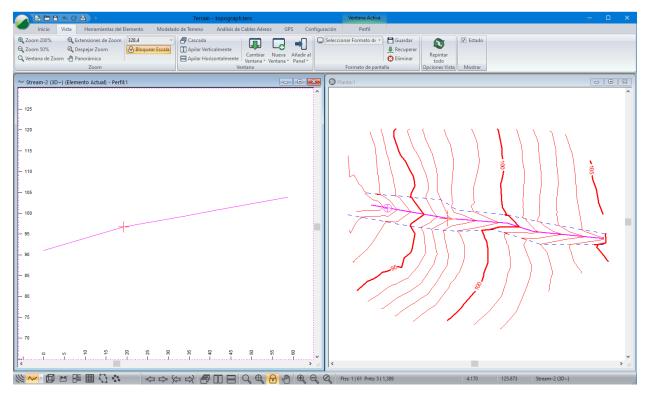


Figura 8-2: Perfil con Stream-2 como "Sección de Cerca"

Note que las ventanas de Planta y Perfil muestran el elemento arroyo como seleccionado (en color magenta) y ambas ventanas muestran el punto actual como una cruz roja. Algunas veces no es obvio cómo la vista de perfil se relaciona con la de Planta; el punto actual puede ayudar y existe un cursor "sombra" que se muestra en la ventana donde no está el mouse.

- 5. Usar las teclas <*Ctrl* + *N*> y <*Ctrl* + *B*> para mover el cursor adelante y atrás dentro del elemento seleccionado.
- 6. Mueva el cursor alrededor de la Ventana de Plano (sin hacer clic con el mouse) y observe el cursor "sombra" en la Ventana de Perfil.
- 7. Similarmente, mueva el mouse en la Ventana de Perfil y observe el cursor "sombra" \oplus en la Ventana de Planta.

La escala en Perfil es automática, de manera que el elemento llena la pantalla. Use las opciones de la ventana de Perfil para definir una escala explícita con distorsión:

8. Haga clic derecho en la Ventana de Perfil y seleccione el menú Ventana Activa (Perfil) Opciones...

Esto abrirá el cuadro de diálogo *Opciones Ventana Perfil* (figura de abajo). Note que la escala es configurada a *Autoescala*.

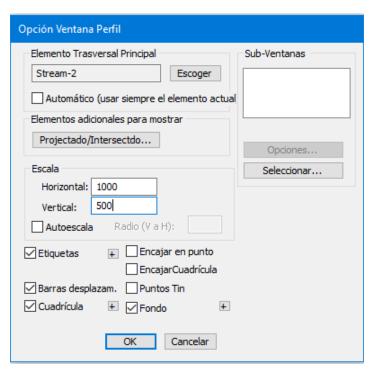
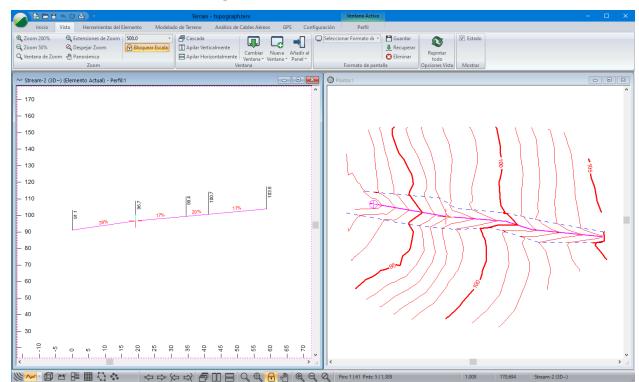


Figura 8-3: Opciones Ventana de Perfil

- 9. Inhabilite la opción *Auto Escala* y cambie las escalas *Horizontal* y *Vertical* a **1000** y **500** respectivamente.
- 10. Note los otros controles en el cuadro de diálogo de *Opciones de Ventana de Perfil*; es posible cambiar el elemento cerca en la parte superior del cuadro de diálogo.
- 11. Presione OK para cerrar el cuadro de diálogo.

La ventana de Perfil tiene una nueva escala con una distorsión vertical de 2:1. Ahora se mostrarán algunas etiquetas automáticas en el Perfil.

- 12. Para habilitar las etiquetas de *Elevaciones y Pendientes*: *Perfil* | *Opciones de Perfil* para abrir el cuadro de diálogo *Opciones de Ventana de Perfil* (Figura 8-3).
- 13. Presione el botón el al lado de *Etiquetas* para abrir el cuadro de diálogo Etiquetas en Ventana de Perfil.
- 14. Haga doble clic en Elevaciones y Pendientes.
- 15. Presione OK dos veces para retornar a la pantalla principal.



La pantalla deberá lucir como la figura de abajo.

Figura 8-4: Perfil del Arroyo con Elevaciones y Pendientes

Invirtiendo la dirección del elemento arroyo:

- 16. Asegure que el elemento Arroyo esté todavía seleccionado.
- 17. Herramientas de Elementos | Reverso.
- 18. Si existe una superficie TIN en la vista de planta, aparecerá un mensaje de advertencia: "Advertencia, se borrarán los Triángulos de Terreno existentes", presione OK.

Note que las etiquetas se actualizan automáticamente. Note que la inversión no cambia los contornos topográficos y que la dirección natural del arroyo es señalada por las Vs en los contornos, las cuales señalan el flujo del arroyo (pendiente descendiente).

19. Haga clic en 🥟 | *Nuevo*. No guarde los cambios.

Secciones Transversales - Elementos 2D y 3D

Ejemplo de Survey de Arroyo

Un elemento3D posee valores de elevación (Z) definidos explícitamente en cada punto (X, Y). Un elemento 2D, no contiene datos de elevación.

Existen dos tipos de elementos 3D:

• **3D modelado (3D):** Puntos que contienen valores de elevación que son usados en Terrain para crear superficies DTM (por ejemplo, puntos de survey de terrenos).

• 3D no modelado (3D): Las elevaciones están definidas, pero no usadas en el modelo de superficie (por ejemplo, los puntos en la cubierta de un puente).

Existen también dos tipos de elementos 2D:

- 2D sobrepuesto (2D): Los puntos del elemento pueden tomar las elevaciones de la superficie DTM. Si no existe superficie debajo de un punto, éste tendrá una elevación no definida (-9999). Un elemento sobrepuesto creará un perfil (o sección transversal) de la superficie allí donde sea ubicado.
- 2D no sobrepuesto (2D): Las elevaciones son siempre no definidas (-9999).

El concepto de elementos 2D versus 3D es simple, pero posee ciertas sutilezas con consecuencias importantes. El siguiente ejemplo investiga las propiedades 2D y 3D de los elementos.

Para seguir los ejemplos y procedimientos en esta sección, los siguientes grupos funcionales deben estar habilitados: *Mapeo y Dibujo, Generación de Superficies y Contornos, Ventana de Perfil, y Dibujo y Diseño de Perfil.*

1. Haga clic en / Abrir. <Terrain>\Profile\topograph.terx

Este es el mismo archivo usado en el ejercicio previo, ver la primera figura en el ejercicio "creando un perfil".

2. Seleccione el elemento azul (Stream-2) haciendo clic con el cursor de selección ◀.

El nombre y tipo del elemento seleccionado es mostrado en la esquina inferior derecha de la pantalla: Stream-2 (3D~). Esto indica que el elemento actual es 3D modelado; está incorporado en la superficie. El símbolo ~ indica que el elemento es una línea de quiebre (breakline). (Ver Modelado Digital de Terreno para información acerca de líneas de quiebre.

- 3. Abrir el panel de Propiedades del Elemento III.
- 4. El panel de *Propiedades de los Elementos* permite modificar todas las propiedades (incluyendo el Nombre del elemento). Note que tanto las *Elevaciones* y *Modelado* están seleccionados.

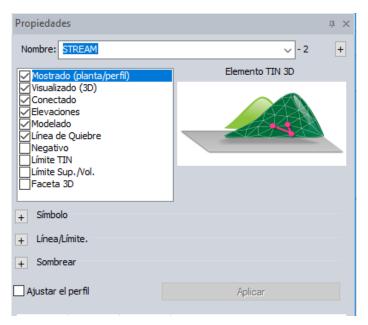


Figura 8-5: Panel de Propiedades de los Elementos

Ahora se creará un elemento sobrepuesto para mostrar su sección transversal.

Nota: Un elemento sobrepuesto tiene solamente coordenadas X y Y, la elevación (Z) proviene del terreno existente.

5. Plano | Nuevo Elemento. Esto abre el cajón de diálogo de propiedades de los elementos.

Nota: Si hay un elemento seleccionado, cualquier elemento nuevo creado con *Clic-derecho* | *Nuevo Elemento...* heredará las propiedades del elemento actualmente seleccionado.

- 6. Cambie el nombre a Sección Transversal.
- 7. Inhabilite la opción Elevaciones (esto también inhabilita la propiedad de Líneas de Quiebre).
- 8. Presione el botón *Crear usando Mouse* para cerrar el cajón de diálogo y empezar a crear puntos con el mouse.
- 9. Dibuje un elemento, con dos puntos, aproximadamente perpendicular al arroyo (similar al que se muestra en la Figura 8-6).
- 10. Haga clic derecho con el mouse y elija Seleccionar con el Mouse.

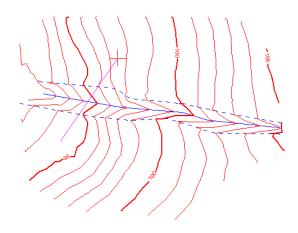


Figura 8-6: Elemento 2D a Través del Arroyo

11. Con el nuevo elemento seleccionado, Vista | Nueva Ventana | Perfil para ver una vista de perfil del elemento.

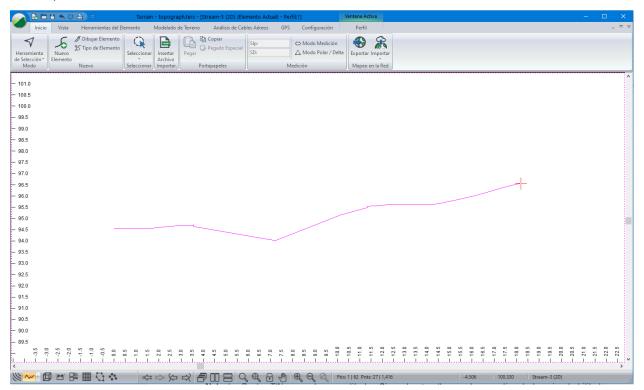


Figura 8-7: Elemento 2D Sobrepuesto

Note que la ventana Perfil muestra la superficie del terreno entre los dos puntos extremos (end points). Estos dos puntos nuevos son llamados *Puntos TIN* y muestran las elevaciones del DTM subyacente. Ellos son insertados automáticamente en elementos sobrepuestos 2D cada que un lado de triángulo es cruzado.

Nota: los *Punt*os *TIN* no pueden ser editados. Sin embargo, ellos pueden ser etiquetados, si se habilita la opción *TIN Borde* en Propiedades de los Elementos.

Continuación del Ejemplo de Survey de Arroyo

Es posible sobreponer un elemento en superficies DTM múltiples. Para hacer esto, uno o más DTMs debieron haber sido creados en archivos de terreno separados. Estos archivos se pueden mostrar como *terrenos de fondo* en las ventanas de Plano y Perfil.

En este ejemplo, dos DTMs han sido preparados, *overburden.terx* **y** *overburden1.terx* (discriminando dos tipos de sobre capa). Estas superficies serán configuradas como terrenos de fondo y el perfil será sobrepuesto en ellas.

Para agregar archivos de fondo (background):

- 12. Perfil | Opciones de Perfil (también disponible al hacer clic derecho en la Ventana de Perfil).
- 13. Asegure que la opción *Fondo* esté habilitada y presione el botón ☐ para abrir *Archivos de visualización de Fondo* (figura de abajo). Presione *Agregar...* y elija <Terrain>\Profile\overburden.terx y presione *OK*.
- 14. Repita los pasos para <Terrain>\Profile\overburden1.terx.

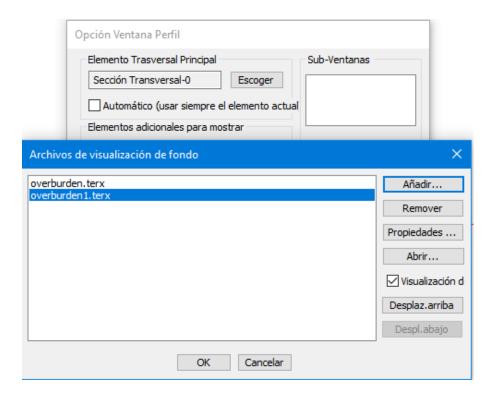


Figura 8-8: Agregando Archivos de Fondo

- 15. Deberá estar aún en el cajón de diálogo *Archivos de visualización de fondo*. En los dos pasos siguientes configure el color y el sombreado para cada capa.
- 16. Seleccione el archivo *overburden.terx* y presione el botón *Propiedades*.
- 17. Seleccione *Formato del elemento de perfil* y configure el color verde y el sombreado (hatch) *puntos 2* (Figura 8-9).

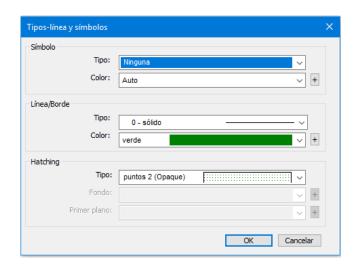


Figura 8-9: Configurando el Formato de la Superficie de Fondo

- 18. Presione OK dos veces para regresar a Archivos de visualización de fondo.
- 19. Repetir para overburden1.terx (seleccionar su propio color y sombreado).
- 20. Presione OK hasta regresar a la Ventana principal.

Su ventana de Perfil deberá lucir como la de la figura Figura 8-10.

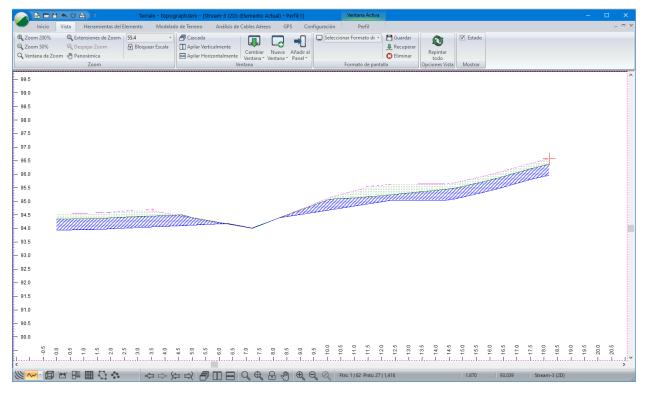


Figura 8-10: Ventana de Perfil con Capas Múltiple

21. Haga clic en 🍑 | *Nuevo*. No guarde los cambios.

Modificando Elementos en la Ventana de Perfil

Ejemplo del Survey de Arroyo

Para seguir los ejemplos y procedimientos en esta sección, los siguientes grupos funcionales deben estar habilitados: *Mapeo y Dibujo, Generación de Superficies y Contornos, Ventana de Perfil, y Dibujo y Diseño de Perfil.*

- 1. Haga clic en / Nuevo. <Terrain>\Profile\topograph.terx. Este es el mismo ejemplo usado en el ejercicio previo, referirse a la figura al comienzo de la sección previa.
- 2. Seleccionar el elemento azul (Stream-2) al hacer clic en él con el cursor de selección ₹.
- 3. Vista | Ventana Nueva | Perfil.

Nota: Al editar un elemento con la opción *Auto Escala habilitada* es confuso debido a que después de cada edición, la pantalla se dibuja a una nueva escala.

Inhabilite Auto escala al hacer seguir los pasos siguientes:

- 4. Perfil | Opciones de Perfil. Se abre el cajón de diálogo Opciones de Ventana de Perfil. Inhabilite Autoescala y configure las escalas horizontal y vertical. Presione OK.
- 6. Haga Zoom y desplace hasta centrar el perfil.
- 7. Haga clic derecho en la Ventana de perfil y seleccione el modo Editar/Insertar Puntos con el mouse N.

Agregue un punto al fin del elemento:

- 8. Haga clic a la derecha del último punto (al lado derecho); responda OK al mensaje de advertencia.
- 9. Mueva el mouse alrededor observando el punto capturado y el segmento generado.
- 10. Haga clic una segunda vez para anclar el punto nuevo.

Edite un punto existente:

- 11. Mueva el mouse sobre uno de los vértices en el elemento, note que el mouse cambia al cursor de edición []. (El primer punto de un elemento de "cerca", sin embargo, no es editable.)
- 12. Haga clic en un vértice [] y capture el punto.
- 13. Mueva el mouse alrededor observando el punto capturado y los segmentos que lo conectan.
- 14. Haga clic izquierdo de nuevo para anclar el punto en la nueva posición.
- 15. Vista | Apilar Verticalmente para mostrar las Ventanas de Plano y Perfil una al lado de la otra como en el ejercicio previo.
- 16. Debido a que se ha modificado uno de los elementos en el modelo, los contornos estarán desactualizados. *Modelado de Terreno* | *Generar TIN*.
- 17. Presione OK para recalcular con la configuración previa.
- 18. Haga clic en 💜 | Nuevo. No guarde los cambios.

Diseño y Dibujo en la Ventana de Perfil: Diseño de Drenaje (Culvert)

Ejemplo de Diseño de Drenaje

Este ejemplo ilustra el diseño y despliegue en la ventana de perfil usando múltiples elementos y ventanas de perfil. El concepto de elemento *proyectado* e *intersectado* también es cubierto.

1. Haga clic en

| Abrir < Terrain > \Profile \topograph.terx. Usando el cursor de selección , seleccione el elemento azul que corre a lo largo del centro del arroyo (STREAM-2), como se muestra en la figura de abajo. Se tornará color magenta cuando sea seleccionado.

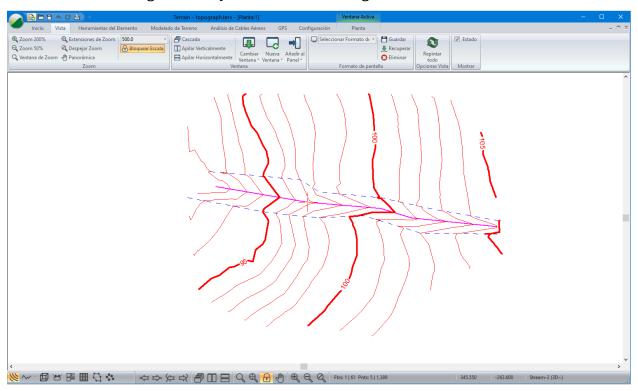


Figura 8-11: topograph.terx En Vista de Plano

2. Vista | Nueva Ventana | Perfil. Esto abre una Ventana de perfil con el nombre de elemento, STREAM-2.

Nota: La Barra de Estado:

Es posible abrir o reactivar ventanas en cualquier momento mediante el uso de los botones de navegación de la barra de Estado. Para asegurar que esté desplegada, haga clic derecho en la barra de estado y asegure que la opción *Navegación* esté seleccionada.

- 3. Reactivar la Ventana de plano al presionar ...
- 4. Usando el cursor de selección ◀ en la Ventana de Plano, seleccione el banco superior del arroyo STREAM-O (la línea punteada azul). Cambie a la Ventana de Perfil. Note que el elemento en la Ventana de perfil permanece como STREAM-2 pero ya no es el elemento actual (no está resaltado en magenta.
- 5. Vista | Ventana Nueva | Perfil. Una Ventana nueva de perfil se abrirá mostrando STREAM-O.

- 6. *Elemento Actual a Perfil* cambia la Ventana de Perfil para mostrar el elemento actual (esta función cambia la Ventana activa de Perfil).
- 7. Regrese a la Ventana de plano. Haga clic izquierdo en un área vacía para deseleccionar todos los elementos.

Nota: Cuando un elemento nuevo es creado, éste hereda el formato (tipo de línea y color) del elemento seleccionado actualmente. Al deseleccionar todos los elementos, el elemento nuevo no heredará ningún formato.

Los pasos siguientes comprenden el ingreso de las coordenadas de la línea central de vía al cruzar el arroyo y luego se traza el perfil de dicha línea central.

- 8. Plano | Elemento Nuevo. Cambie el nombre del elemento a ROADCL y asegure que las propiedades *Mostrado, Conectado* y *Modelado* estén habilitadas esto crea un elemento Sobrepuesto (como se muestra en *Propiedades de los Elementos*). Todas las otras propiedades deben estar inhabilitadas. Presione el botón *Teclado*.
- 9. Digite las siguientes coordenadas X, Y:

399.2	<tab></tab>	-276.8	<enter></enter>
399.4	<tab></tab>	-288.7	<enter></enter>
399.4	<tab></tab>	-296.0	<enter></enter>
398.8	<tab></tab>	-310.6	<tab></tab>

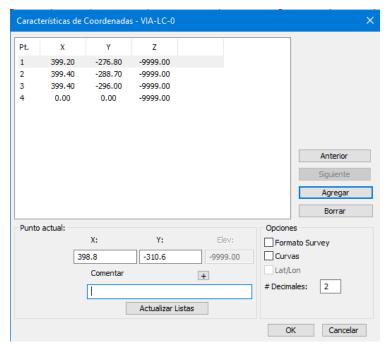


Figura 8-12: Coordenadas del Elemento

- 10. <u>No</u> presione < *Enter* > después de la última coordenada (si lo hace accidentalmente, use la tecla *Supr* para borrar la última coordenada 0.0).
- 11. Presione el botón Actualizar Lista para aceptar la última coordenada.
- 12. Verifique las coordenadas mostradas arriba y presione *OK* si son correctas. Note que la Ventana Plano ahora muestra el nuevo elemento *ROADCL*.

13. Con el elemento seleccionado, vaya a *Vista* | Ventana *Nueva* | *Perfil*. Referirse a la Figura 8-13.

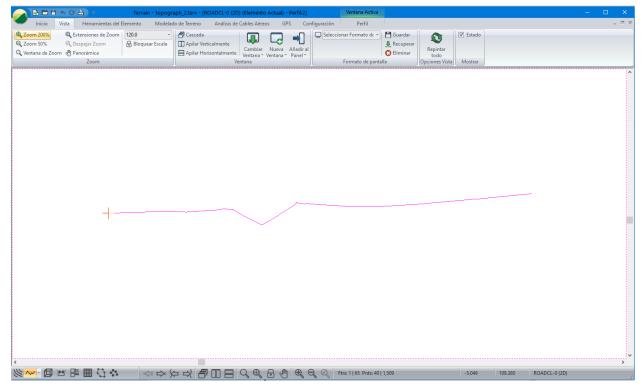


Figura 8-13: ROADCL Profile

- 14. Haga clic derecho en *Perfil* | *Opciones de Perfil*. Asegure que la opción *Autoescala* esté habilitada.
- 15. Configure Radio (V a H) a 10.0. Presione OK para cerrar el cajón de diálogo.
- 16. Para crear una sección paralela al arroyo, seleccione *Perfil* | *Elemento Nuevo*. Cambie el nombre del elemento a **SECTION**. Asegure que las propiedades *Mostrado, Conectado*, y *Modelado* estén habilitadas. Las demás propiedades deben estar inhabilitadas. Presione el botón *Teclado* e ingrese las siguientes coordenadas X, Y:

17. No presione <Enter> después de la última coordenada. Presione el botón Actualizar Lista. Presione OK si las coordenadas del elemento Section -O lucen como las de la Figura 8-14.

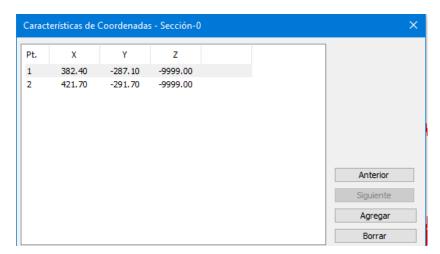


Figura 8-14: Coordenadas del Elemento - Section-0

- 18. Vista | Nueva Ventana | Perfil. Una Ventana de perfil aparece con el nombre del elemento, SECTION-O, en la parte inferior de la barra de estado.
- 19. Note que existe otro elemento en la ventana de perfil. El elemento STREAM-2 proyectado en el perfil de SECTION-0. Ver Figura 8-15.

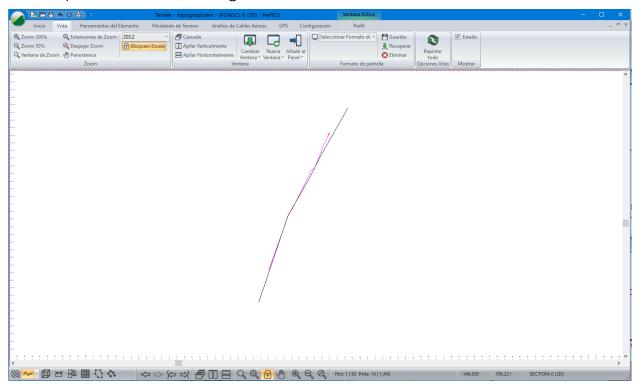


Figura 8-15: Perfiles de STREAM-2 y SECTION-0

Elementos Intersectados y Proyectados

Cada ventana de Perfil está basada en un elemento llamado "Sección de Cerca" (Fence Section). Es posible mostrar elementos proyectados o intersectados en la ventana de Perfil.

Los *Elementos Intersectados* penetran el plano vertical del perfil. Estos puntos de intersección pueden ser desplegados con un símbolo de su elección.

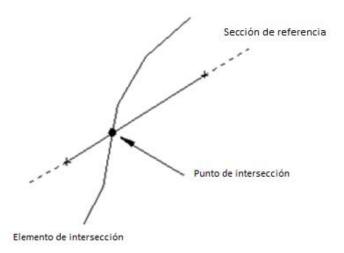


Figura 8-16: Elemento Intersectado en Vista de Planta

Los *Elementos Proyectados* son mostrados en el perfil al proyectarlos perpendicularmente en la "sección de cerca".

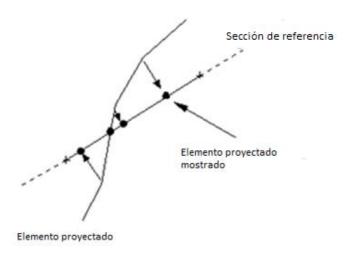


Figura 8-17: Elemento Proyectado en Vista de Planta

Los elementos Proyectados son a manudo situados en (o cerca) de la sección transversal de referencia. Si se dibujan elementos (diferentes a la sección de cerca) en una ventana de perfil, estos son automáticamente agregados a la lista de elementos Proyectados de esa ventana. Existe una lista (configurable por el usuario) de elementos intersectados y proyectados la cual es almacenada con cada perfil. Esta lista puede ser abierta desde *Ventana activa (Perfil) Opciones*.

- 20. Para mostrar la intersección de ROADCL en la sección del arroyo (SECTION-0):
 - a. Seleccione SECTION-O en la Ventana de Perfil. Con el cursor posicionado en la Ventana de Perfil, haga *clic derecho* y seleccione *Ventana activa (Perfil) Opciones.*
 - b. Haga clic en el botón Proyectado/Intersectado.

c. En el cajón *Elementos Intersectados*, presione el botón *Seleccionar*. Encuentre y seleccione *ROADCL-O* (figura de abajo) Presione *OK* hasta que haya regresado a la pantalla principal.

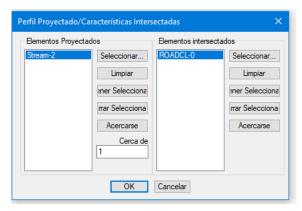


Figura 8-18: Elementos Proyectados / Intersectados

- d. Página de Inicio | Seleccionar | Por Nombre. Presione el botón Eliminar Seleccionado y seleccione ROADCL-O de la lista (haciendo doble clic). Presione OK para regresar a la pantalla principal.
- e. Haga clic derecho en la Ventana de Perfil, y seleccione *Modificar Elemento(s)*Seleccionados | Líneas-tipos, Símbolos. Seleccione *Triángulo (Grande)*. Presione *OK*.
 Un triángulo grande está en el centro del perfil del arroyo, indicando la posición del elemento línea central de vía. Utilice el Zoom o Pan si la línea central no es visible.

Note que la elevación de la línea central de vía yace en el cauce. Esto se debe a que el elemento "línea central de vía" ha sido sobrepuesto (draped) en el modelo TIN.

Diseño en la Ventana de Perfil

- 21. Para ubicar el tubo de drenaje en el arroyo, active el perfil de la línea central de vía ROADCL
 O. Haga clic en el espacio en blanco y presione el botón de *Perfil* hasta que ROADCL-O aparezca en el título de la Ventana de perfil.
- 22. Ubique el cursor en la Ventana de perfil, haga *clic derecho* y seleccione *Ventana Activa (Perfil) Opciones.* Inhabilite la opción *Autoscala* y configure ambas escalas horizontal y vertical a **200**.
- 23. Seleccione Encajar a cuadrícula y presione el botón en para configurar el espacio de cuadrícula (Espacio X y Espacio Y) a **1.8** m (esto para crear un tubo de 1800 mm de diámetro). Presione OK. Retorne a la pantalla principal.
- 24. *Perfil* | *Dibujar Elemento*. Dibuje una línea horizontal en la Ventana de Perfil con un ancho de un espacio de cuadrícula (1.8 m). Cada punto Cada punto requiere dos clics izquierdos.
- 25. Con el elemento dibujado todavía seleccionado, *Herramientas de Elementos* | *Forma*. Elija *Diámetro de círculo*. Presione OK.
- 26. Herramientas de Elementos | Propiedades de los Elementos. Cambie el nombre a PIPE. Presione OK.

- 27. Presione <*Ctrl* + *M*> para ingresar al modo *mover/ajustar* o presione el botón *Mover/Ajustar*. Mueva el cursor dentro del círculo. Note que cambia su forma a la una flecha de cuatro puntas.
- 28. Haga clic izquierdo y arrastre el círculo a una posición razonable en el cauce del arroyo. Libere el clic izquierdo y haga clic derecho. Elija Seleccionar con mouse para salir del modo mover/ajustar.

En este punto la ventana de perfil debe lucir como la figura de abajo:

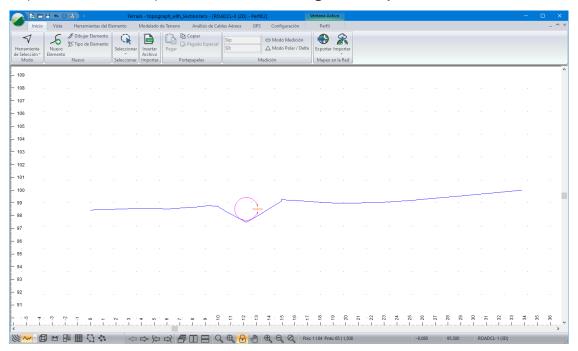


Figura 8-19: Tubo de Drenaje de 1800 mm Mostrado en el Perfil de la Línea Central de Vía

- 29. Haga clic en el botón de Ventana de Perfil Masta que SECTION-O sea mostrada.
- 30. *Perfil* | *Opciones de Perfil*. Primero, inhabilite la *Autoscala* y configure ambas escalas horizontal y vertical a **200**.
- 31. Haga clic en el botón *Proyectado Intersectado*. En el grupo *Elemento Proyectado*, presione el botón *Limpiar* y luego el botón *Seleccionar*. Haga doble clic en *PIPE-O*. Presione *OK* tres veces para regresar a la página principal.
- 32. Ahora deberá ver la proyección del tubo sobre la sección transversal del arroyo. Use *Zoom* o *Pan* si la sección no es visible. El tubo proyectado es mostrado como un óvalo delgado (si la sección transversal fuera exactamente perpendicular a la línea central de vía, el tubo sería mostrado como una línea vertical). El resultado debe ser similar al de la figura de abajo:

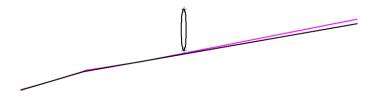


Figura 8-20: Drenaje Mostrado en el Perfil de SECTION-0

El paso siguiente es dibujar una plantilla (template) de vía en la sección transversal:

- 33. Presione *Perfil* | *Elemento Nuevo*. Esto creará un nuevo elemento con las propiedades *Mostrado, Conectado, Elevación y Modelado* habilitadas. Seleccione *Crear usando Mouse*.
- 34. Haga clic izquierdo una vez en la Ventana de Perfil. Antes de dibujar el nuevo elemento, agregaremos etiquetas para facilitar el proceso.
- 35. Con el cursor en la Ventana de Perfil. Haga clic derecho y seleccione *Modificar Elementos* Seleccionados | Etiquetas. Habilite el despliegue de las etiquetas dLargo [Cambio de longitud] y Pendiente al hacer doble clic en ellas. Asegure que todas las otras etiquetas estén inhabilitadas. Presione *OK* cuando estén seleccionadas.

La etiqueta *Largo* mostrará la longitud 3D del segmento. La etiqueta de *Pendientes* mostrará el % (vertical/horizontal * 100%).

36. Con las etiquetas de longitud y pendiente mostradas, dibuje un prisma para una vía de 10 m de ancho, similar a la figura de abajo.

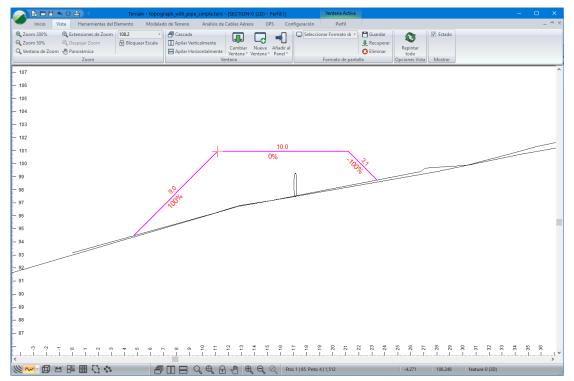


Figura 8-21: Sección Transversal con Plantilla de Vía

- 37. Repita el proceso para dibujar la parte superior del tubo. Presione *Perfil* | *Dibuje Elemento* | *clic izquierdo* (una vez) sobre la Ventana de Perfil.
- 38. Conservando el cursor en la Ventana de perfil, haga clic derecho y seleccione *Modificar Elementos Seleccionados* | *Etiquetas*. En la lista, seleccione las etiquetas *dLargo* y *Pendiente*. Presione *OK*.
- 39. Dibuje la línea superior del tubo desde un lado de la vía hasta el otro, como se muestra abajo.

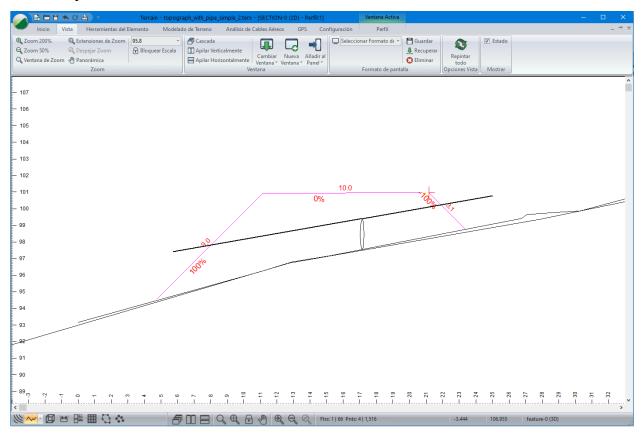


Figura 8-22: Sección Transversal Mostrando Posición Preliminar del Tubo

- 40. Usando el cursor de selección ♥, seleccione la línea superior del elemento. *Herramienta de Elementos* | *Duplicar* o presione <*Ctrl* + *D*> para duplicarla. Mueva el cursor dentro del nuevo elemento. Haga clic y arrastre para moverlo a la parte inferior del elemento circular.
- 41. Usando el cursor de selección ♥, seleccione el elemento circular (tubo). Herramientas de Elementos | Duplicado. Mover el cursor dentro del nuevo elemento. Haga clic y arrástrelo para ubicarlo al final del tubo en el lado derecho. Repita el procedimiento para el lado izquierdo. El resultado será mostrado abajo.

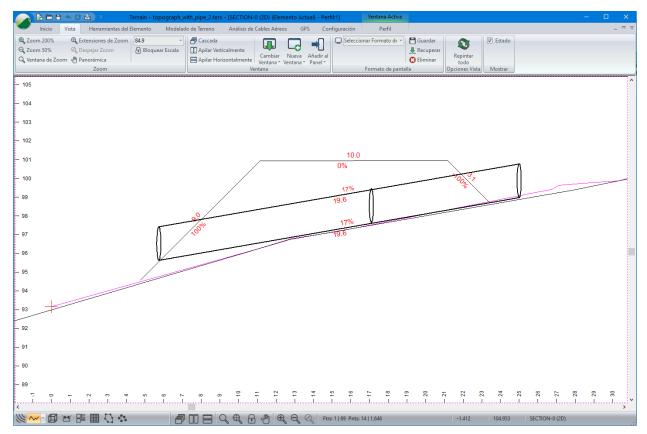


Figura 8-23: Sección Transversal con Posición del Tubo

- 42. Al cambiar los tipos de línea es más fácil identificar el drenaje en la Ventana de Plano.
- 43. Abra el panel de *Propiedades de los Elementos* . Usando el cursor de selección oprima la tecla <shift>, seleccione las líneas superior e inferior del tubo, así como los elementos circulares. Bajo Tipos de Línea, Símbolos: elija Tipo de Línea 5-grueso (medio) y habilite *Ajustar el Plano también* indicando que los cambios afectarán la Ventana de Plano. Presione *Aplicar*.
- 44. Active la Ventana de Plano al presionar el botón . Su pantalla deberá lucir similar a la de abajo.

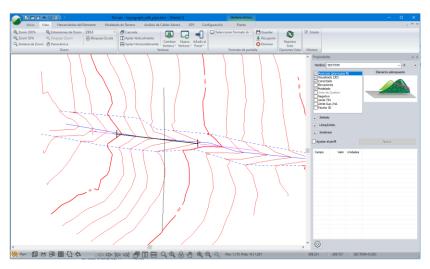


Figura 8-24: Ventana de Plano Mostrando Posición del Drenaje

45. Haga clic en 🧼 | *Nuevo*. No guarde los cambios.

9. Nivelación

Las funciones de Nivelación (Grading) en Terrain son útiles para diseñar objetos de forma poligonal como fosos, canteras, estanques y plataformas. También pueden ser usadas para diseñar objetos lineales como vías, canales y muros, aunque el módulo Location de RoadEng es más apropiado para esto. Para ilustrar los conceptos de Nivelación se diseñará una plataforma.

Conceptos de Nivelación

Ejemplo de Plataforma

En este ejemplo, el perímetro de la plataforma (un polígono) será creado usando el mouse. Posteriormente se ajustará iterativamente la elevación de la plataforma para balancear las cantidades de material de corte y relleno.

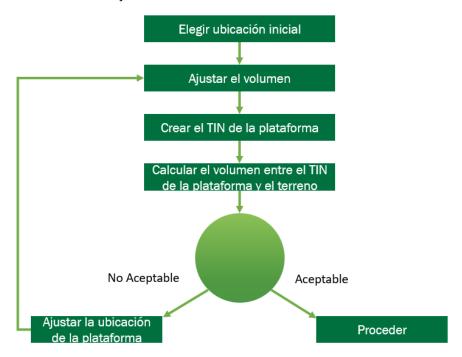


Figura 9-1: Procedimiento para balancear Corte y Relleno

Diseño de la Plataforma

Los siguientes pasos demostrarán cómo configurar la ubicación inicial de la plataforma mediante el uso de coordenadas. La ubicación inicial podría ser establecida dibujando con el mouse o importándola desde un archivo externo (shape, dxf etc.).

Antes de que la plataforma sea creada, situaremos los contornos (*OriginalGroundGrading.terx*") en el fondo como referencia.

En un archivo vacío de Terrain, abra el terreno original el cual servirá como fondo: Plano |
Plano (Opciones) | pestaña Fondo | Agregar... y seleccionar

 Terrain>\Grading\OriginalGroundGrading.terx. Presionar Abrir.

2. Use el Zoom o Pan (Panorámica) si los contornos de fondo no son visibles.

Ahora se dibujará la plataforma rectangular para proceder con la explanación:

3. Plano | Nuevo Elemento, el cajón de diálogo de Propiedades de los elementos aparecerá. Digite el nombre "Plataforma" y mantenga las propiedades por defecto (Mostrado, Conectado, Elevaciones, Modelado) como se muestra en la figura de abajo.

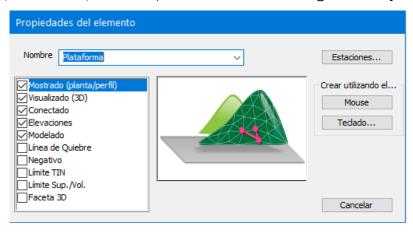


Figura 9-2: Propiedades de los Elementos

- 4. Cree una plataforma rectangular mediante el uso de coordenadas: Presione el botón de Teclado, y aparecerá el cajón de diálogo Características de Coordenadas llamado "Plataforma-0".
- 5. Digite las coordenadas que se muestran en la figura de abajo. Asegúrese de no presionar <Enter> después de cada fila, en su lugar, presione *Actualizar Listas*. Con la opción *Formato de Survey* inhabilitada, presione *OK*.

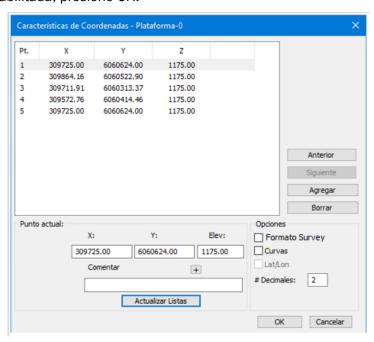


Figura 9-3: Características de Coordenadas

Esto deberá resultar en un rectángulo como se muestra abajo:

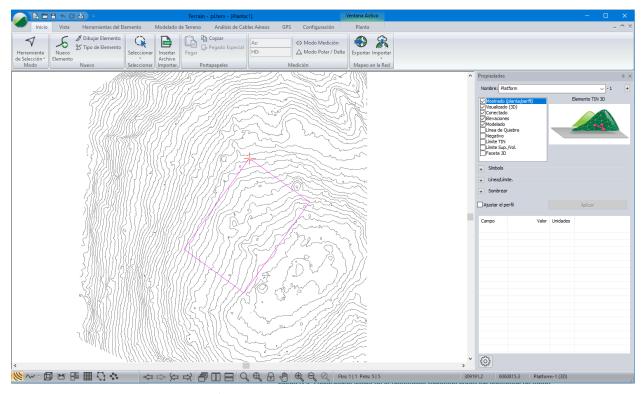


Figura 9-4: Localización Inicial de la Plataforma resaltada sobre los contornos de fondo

Nivelando la Plataforma

La opción de nivelado proyecta una superficie, con ángulos de corte/relleno definidos por el usuario, hacia una superficie de destino (target surface). Las líneas de pendiente son creadas en cada punto de interés (feature) y con puntos de interpolación configurables. La línea de intersección con el terreno (daylight line)" también se calcula como se muestra en la figura de abajo.

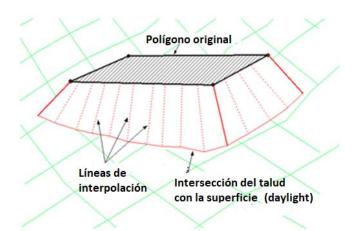


Figura 9-5: Nivelando un Polígono con respecto a una Superficie de Destino (Target Surface)

En este ejemplo, se asumirá que la plataforma se encuentra ubicada correctamente (si este no es el caso, ésta puede ser arrastrada fácilmente usando Ctrl + M). Se explanará la parte superior de la plataforma con relación a la superficie de destino.

- 6. Con el rectángulo seleccionado, abra el cajón de diálogo de Explanación: Modelado de Terreno | Explanación.
- 7. Dentro del cajón de diálogo de *Explanación* presione el botón *Examinar...* y seleccione <Terrain>\Grading*OriginalGroundGrading.terx*. Presione *Open*. Modifique los campos para que coincidan con los mostrados en la figura de abajo. Presione *OK*.
- 8. Aun en Explanación, habilite las opciones Interpolar; Separación: **5.0**; Establ. Propiedad de línea de ruptura, calcular TIN / Volúmenes: Daylight hacia TIN; Calcular TIN; Calcular Volúmenes.

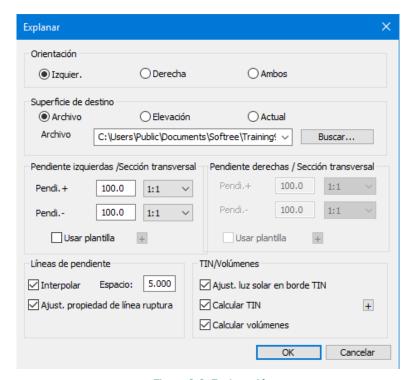


Figura 9-6: Explanación

El cajón de diálogo de *Explanación* controla cómo se proyecta la pendiente (*Orientación*), la elevación o superficie (*Target Surface*), las pendientes desde la plataforma hacia la superficie y la *Separación* (*Espaciado de la interpolación de las líneas de pendiente*) de las pendientes proyectadas. El cajón de diálogo también permite calcular el modelo TIN así como volúmenes, una vez que los cálculos de explanación hayan sido completados.

Después de algunos segundos, los cálculos de la explanación estarán completos y el cajón de diálogo *Volumen / Surf. Informes de Propiedades* aparecerá. Note que hay una cantidad considerable de relleno reportada en *Volumen / Surf. Informes de Propiedades*.

9. Presione Cerrar.

Nota: Asegure que el archivo *OriginalGroundGrading.ter* es designado como "Original" y que el archivo *Untitled.ter* es designado como "Final" de otra manera los cortes y rellenos serán invertidos. (Referirse a la figura de abajo).

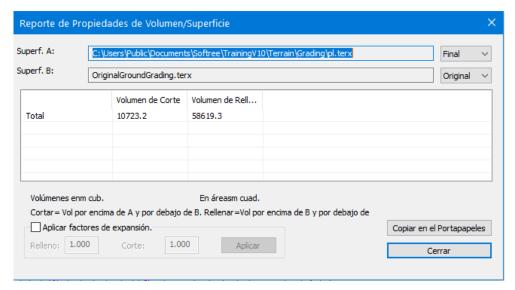


Figura 9-7: Volumen/Surf. Informes de Propiedades

Para balancear los cortes and rellenos, la elevación de la plataforma se disminuirá en pasos de 1 m.

10. Primero, seleccione la plataforma si no lo está. Seleccione la cubierta de la plataforma usando el cursor ◀. No es necesario seleccionar la pendiente ni las líneas se intersección con el terreno (daylight lines). (Ver Figura 9-8)

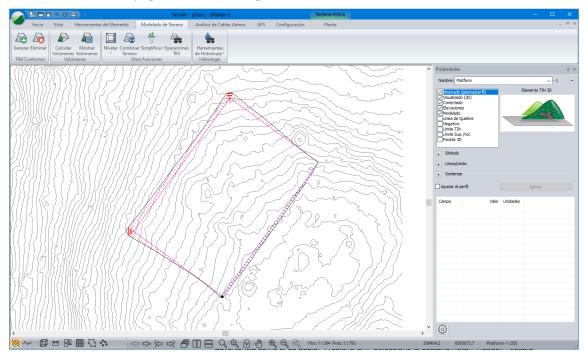


Figura 9-8: Mostrando la Plataforma Seleccionada

11. Herramientas de Características | Transformar. Es posible que se obtenga un mensaje de advertencia como el de abajo. Presione OK. Seleccione la pestaña Rotar/Traducir /Escala.

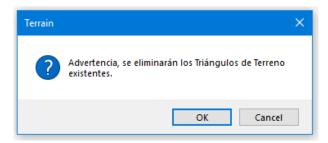


Figura 9-9: Terrain Warning Dialogue Box

12. Remueva la marca de la opción *Inhabilitar* (sin ajuste de coordenadas). Modifique el valor de *Cambiar* (Offset Añadido) Offset Z a −1 como se muestra abajo. Presione OK.

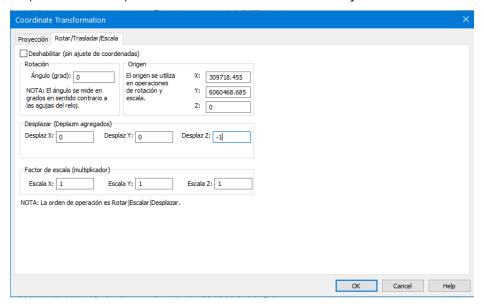


Figura 9-10: Transformación de Coordenadas

13. Modelado de Terreno | Explanación. Presione OK.

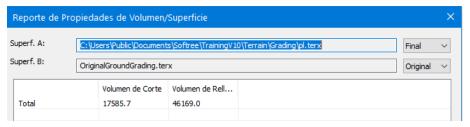


Figura 9-11: Volúmenes después de bajar la plataforma 1 metro

- 14. Abra el panel *Propiedades de los Elementos*. La elevación de la plataforma ha decrecido de 1175 a 1174.
- 15. Usando *Transformar*, mueva nuevamente la elevación hacia abajo 1 m. Repetir la transformación anterior, la explanación, el TIN y los cálculos de volumen (pasos del 11 al 13). Presione *OK*. Una vez los cálculos de explanación se han completado se nota que aún existe demasiado material de relleno.

16. Ahora seleccione *Herramientas de Características* | *Desplazar*. Cambiar *Z* a **1172.5** como se muestra en la figura de abajo. Presione *OK*.

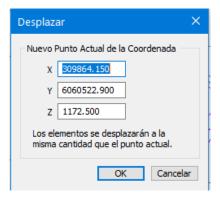


Figura.9-12: Usando "Desplazar" para cambiar la elevación de la Plataforma

17. Modelado de Terreno | Explanación. Presione OK.

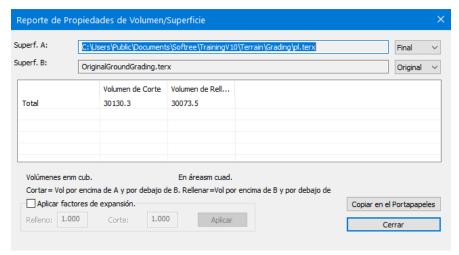


Figura 9-13: Cortes y Rellenos Finales

Los volúmenes de corte y relleno están ahora más balanceados. (Ver figura de arriba).

18. Haga clic en 🥔 | *Nuevo*. <u>No</u> guarde los cambios.

Combinando Terrenos

Los siguientes pasos describirán como combinar la plataforma con los contornos del archivo original **OriginalGroundGrading**.

- 1. Haga clic en / Abrir < Terrain > \Grading \Original Ground Grading.terx. Un archivo de contornos será desplegado.
- 2. Ahora, la plataforma será combinada con el archivo de terreno. *Modelado de Terreno* | *Fusionar Terreno*.

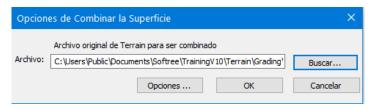


Figura 9-14: Opciones de Combinación de Superficie

3. Antes de continuar, asegure que las estacas de pendiente de la plataforma demarcan un límite definido. Esto se consigue al presionar el botón de *Opciones* y al habilitar la opción *Incluya la línea de corte de la puntada interior (fuente)* en el cajón de diálogo de *Opciones TIN de fusión* como se muestra en la figura de abajo. Presione *OK* dos veces.

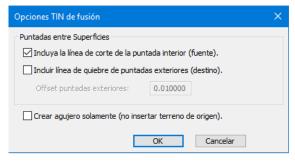


Figura 9-15: Opciones TIN de Fusión

4. Presione el botón *Examinar*. Seleccione <Terrain>\Grading\ pad-grading after volume calc.terx. Un mensaje de advertencia podría aparecer: "No hay espacio para deshacer" (figura de abajo). Presione OK para continuar.

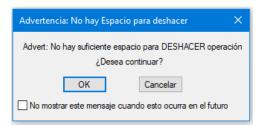


Figura 9-16: Advertencia: No Hay Espacio para Deshacer

Después de unos segundos, la pantalla deberá parecerse a la figura de abajo. Note que la plataforma está ahora fusionada con la superficie del terreno original.

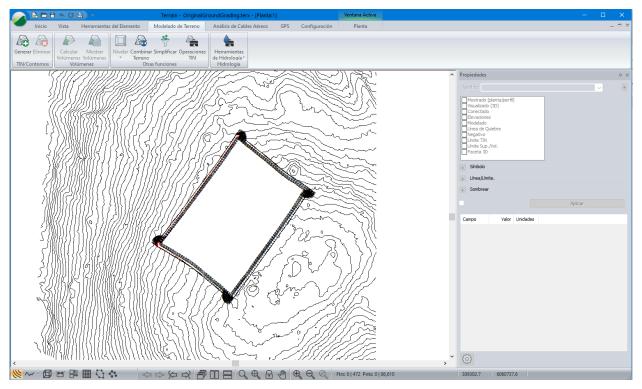


Figura 9-17: Plataforma Insertada en el terreno OriginalGroundGrading.terx

5. *Modelado de Terreno* | *Generar TIN*. Configure los parámetros como se muestra en el cajón de diálogo *Cálculo de Terreno* (figura de abajo) y presione *OK* para recalcular la superficie.

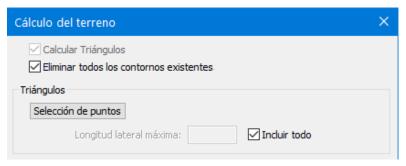


Figura 9-18: Cálculo de Terreno

6. Para ver la plataforma combinada con los contornos del terreno original OrignalGroundGrarding.ter proceder con la vista en 3D. Vista | Nueva Ventana | 3D. Rotar la imagen para ver cómo se han combinado las superficies.

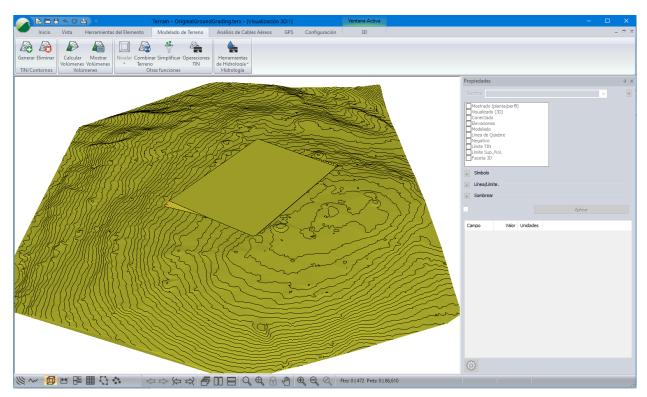


Figura 9-19: Imagen en 3D de los archivos combinados (Platform.terx and OriginalGroundGrading.terx)

7. Haga clic en / Nuevo. No guarde los cambios.

10. Datos de Travesía (Poligonal)

El módulo Terrain importa y exporta archivos de travesía usados en los módulos Survey/Mapa y Location. Esta sección mostrará los procedimientos para trabajar con travesías.

Para seguir los ejemplos y procedimientos en esta sección, los siguientes grupos funcionales deben estar habilitados: *Mapeo y Dibujo; Importación Básica; Importación Extendida; Generación de Superficies y Contornos; y Ventana de Perfil.* Ver *Grupos Funcionales* (*Function Groups*) en la ayuda en línea para más información.

Creando el Perfil desde una Travesía

Ejemplo de Diseño de Vía

Un documento de travesía ha sido ingresado al módulo Survey/Map. Este ejemplo mostrará cómo desplegar el perfil de la travesía.

Nota: Ver la sección "Primeros Pasos" para obtener información sobre las carpetas de instalación (**<Terrain>** y **<Defaults and Layouts>**)

- En la pestaña Vista, haga clic en el meú desplegable de Formatos de Pantalla. Localice y expanda la carpeta Training, seleccione training terrain profile.ilt. Este formato de pantalla posee Barras deslizantes, TIN, Etiquetas, Cuadrícula, Flecha de Norte y Fondo.
- 2. Página de Inicio | Insertar Archivo. Del menú de tipos de archivo, seleccionar Traverse Document (*.TR1,*.DB1). Seleccionar <Terrain>\Survey\road.tr1. Presione Abrir.

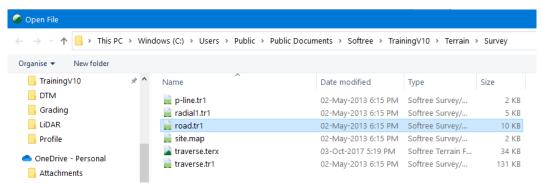


Figura 10-1: Insertar Archivo - Documento de Travesía Softree

- 3. Presione OK para ignorar las Opciones de Importación.
- 4. Desplegar el perfil: Vista | Nueva Ventana | Perfil.
- 5. Haga clic derecho | Opciones de Perfil. Change Ratio (V to H) to 10.0. OK.

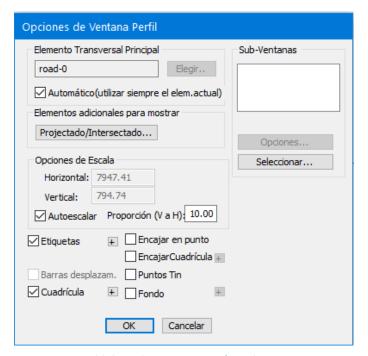


Figura 10-2: Perfil de una Travesía en Survey/Mapa

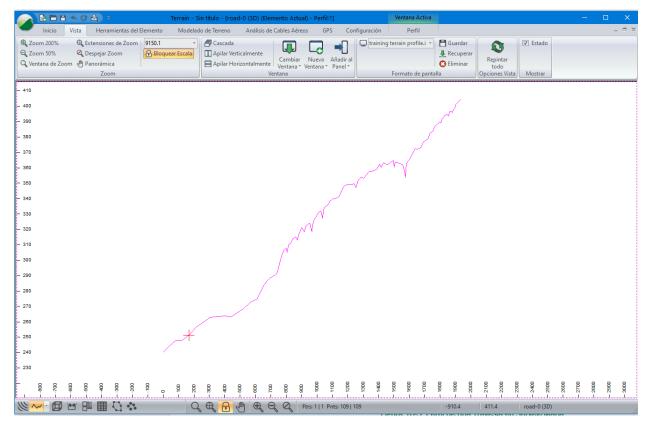


Figura 10-3: Perfil de una Travesía en Survey/Mapa

6. La escala es modificada para mostrar la travesía complete en la Ventana de Perfil. Para cambia la escala: activar la Ventana de Perfil. *Perfil* | *Opciones de Perfil* como se muestra en la figura de abajo:

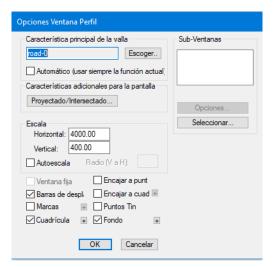


Figura 10-4: Opciones de Ventana de Perfil

- 7. Deseleccione Auto. Configure Escala Horizontal a **4000**, la Escala Vertical a **400** como se muestra arriba. Presione OK.
- 8. En este punto, la Ventana de Perfil puede aparecer en blanco, presione <*Ctrl* + *N*>; la travesía deberá aparecer.

Nota: las combinaciones < Ctrl + N> y < Ctrl + B> cambiarán el próximo punto (N = Siguiente y B = Atrás).

9. Para examinar el perfil cerca al drenaje propuesto en la estación 522 (los números de la cuadrícula en el eje X corresponden con las estaciones). Usando <*Ctrl + N> y <Ctrl + B>* mover el punto actual a la estación 522 (como se muestra abajo). Es posible usar *Punto Anterior y Siguiente* en la pestaña de *Perfil*.

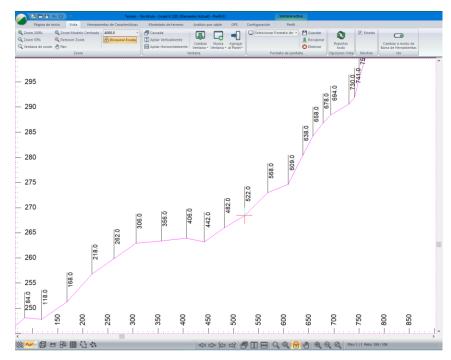


Figura 10-5: Perfil con Estación Actual 522

10. Para mostrar los números de las estaciones: *Perfil* | *Opciones de Perfil*. Presione el signo más junto al botón Etiquetas. Haga doble clic para seleccionar *Estaciones*. Presione *OK* para retornar a la pantalla principal. Los números de Estación serán mostrados.

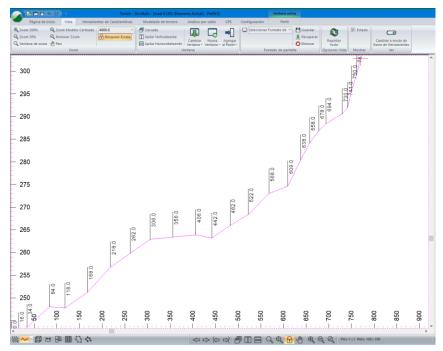


Figura 10-6: Perfil de la Travesía con Números de Estación

11. Haga clic en 🥟 | *Nuevo*. No guarde los cambios.

Creando un DTM desde un Levantamiento (Survey) Radial

Ejemplo de Survey de Sitio

El siguiente ejemplo importa un documento de *mapa* con información de survey. Este ejemplo demuestra cómo importar un mapa, formatear los puntos y crear un Modelo Digital de Terreno (DTM) con contornos.

El mapa consiste en un survey radial tomado desde un único punto (ver el tutorial de Survey/Map - Surveys Rediales para más información) y una travesía con P-Line.

- 1. Haga clic en / | Abrir. <Terrain>\Survey\site.map (Es posible que tenga que usar el menú ajustable para incluir archivos .map files). Presione Abrir.
- 2. Asegure que *Incluir Shots laterales* no está chequeado en el cuadro de Opciones de Importación. Presione *OK*.
- 3. En la pestaña *Vista,* haga clic en el meú desplegable de *Formatos de Pantalla*. Localice y expanda la carpeta *Training*, seleccione *training site.ilt*
- 4. Ver | Zoom . La pantalla deberá lucir como la de abajo.

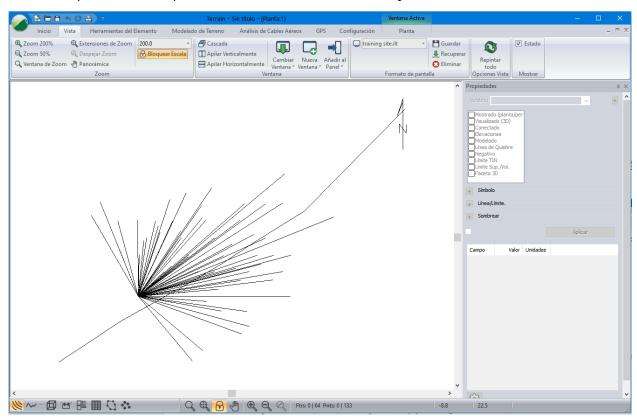


Figura 10-7: Mapa de Sitio Importado

Para propósitos de presentación, la información del survey importado será reformateada y limpiada.

5. Página de Inicio | Seleccionar | Por Nombre.

6. Presione el botón *Deseleccionar Todo*. Haga clic en el botón *Avanzado...* y digite *RADIAL** en el área *Selecc. Nomb. Coincidentes* como se muestra en la figura de abajo. Presione el botón *Seleccionar*. 63 elementos deben ser seleccionados. Presione *OK*. Los elementos seleccionados son mostrados en color magenta.

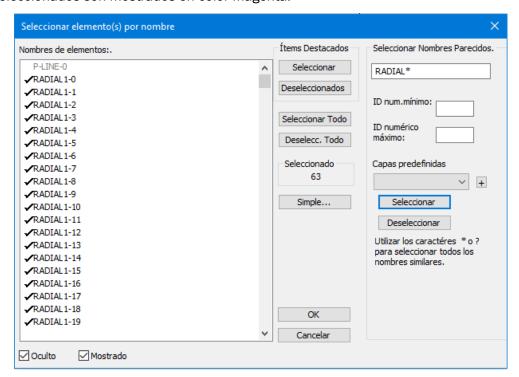


Figura 10-8: Seleccionar Elementos por Nombre

Nota: Las *Opciones de Selección* en el cuadro *Seleccione los Elementos por Nombre* permite usar un símbolo (character) en cada campo que desee hacer coincidir. "?" verifica todos caracteres, "*" verifica los caracteres siguientes, y un espacio vacío no coincide con ningún símbolo. Por ejemplo:

```
"?ABC????" or "?ABC*" producirá:
1ABC
1ABCXYZ
AABC
No producirá:
ABC
1AB2
```

ID min y max permiten seleccionar elementos por identidad numérica - ID (para mayor información acerca de los nombres de elementos vea *Features* en la ayuda en línea).

7. Herramientas de Elementos | Tipos de Línea, Símbolos. Fije símbolos a Cruz. Ver figura de abajo. Presione OK.

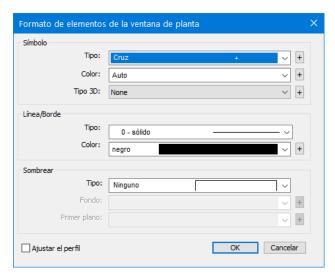


Figura 10-9: Tipos de Línea y Símbolos

8. En Propiedades de los Elementos, deseleccione la propiedad Conectado. Esto causará que el elemento se convierta en un elemento "suelto" en 3D, como se muestra en la figura de abajo. Presione OK.

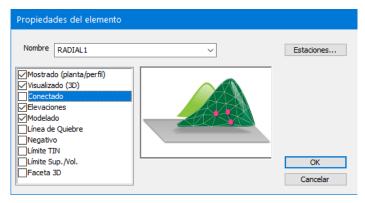


Figura 10-10: Propiedades de los Elementos

- 9. Seleccione la *P-Line traver*se (el único elemento lineal restante) haciendo clic en él con el cursor de selección ♥.
- 10. Herramientas de Elementos | Etiquetas. Adicionalmente a lo que está seleccionado, seleccione Estaciones (Survey) haciendo doble clic. Presione OK.

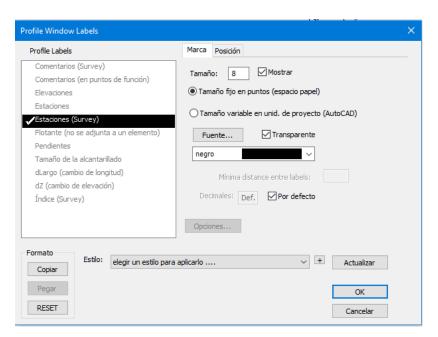


Figura 10-11: Etiqueta Selección y Formato

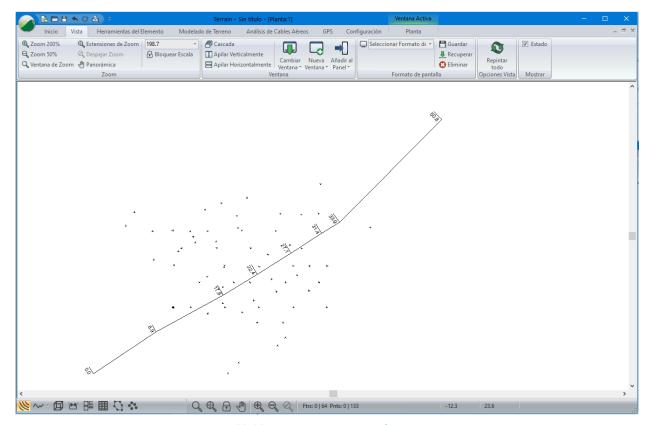


Figura 10-12: Vista de Planta después del Formateo

11. Modelado de Terreno | Generar TIN para crear un DTM y calcular contornos. Fije los parámetros como se muestra en la figura de abajo. Presione OK.

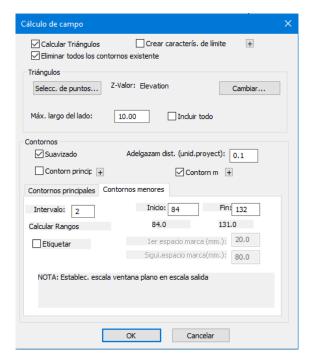


Figura 10-13: Cálculo de Terreno

La pantalla deberá mostrar los contornos en el área del cruce del arroyo como se muestra en la figura de abajo.

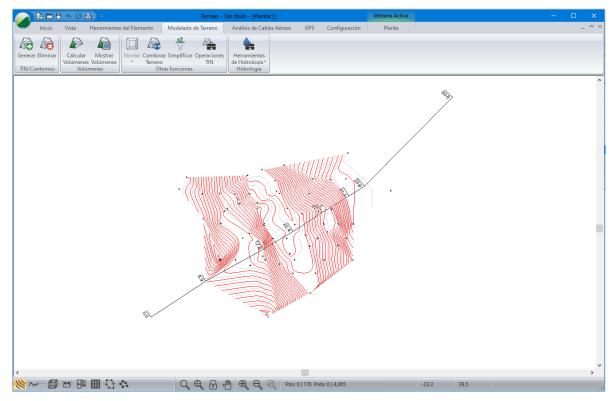


Figura 10-14: Sitio de Plano con Contornos

12. Haga clic en 🧼 | *Nuevo*. No guarde los cambios.

11. Creando Símbolos y Tipos de Línea Personalizados

En esta sección, nuevos símbolos y tipos de línea serán creados. Las Tablas de símbolos y tipos de línea se almacenan juntos en archivos TRF. El archivo, por defecto, de la tabla de símbolos y líneas es <Defaults and Layouts>\normal.trf.

Nota: RoadEng no sobrescribe sobre sus archivos ubicados en <Defaults and Layouts> durante las actualizaciones; las configuraciones hechas por usted en el pasado no serán sobre escritas. Si usted desea ver la versión más reciente de *normal.trf* (o la de cualquier otro archivo de configuración) vea en <Defaults and Layouts>\LastInstall.

Los documentos de Terrain y Location poseen tablas privadas de símbolos/líneas que se guardan en sus respectivos archivos (con extensiones .te1 para Terrain y .ds3 para Location). Los documentos del módulo Survey/Mapa siempre usan las configuraciones por defecto que se guardan en normal.trf.

Creando Símbolos

En este ejemplo, examinaremos las herramientas para crear y editar símbolos.

Nota: Ver la sección "Primeros Pasos" para obtener información sobre las carpetas de instalación de archivos (**<Terrain>** y **<Defaults and Layouts>**)

1. Configuración | Configuración del Módulo. Elegir la pestaña General.

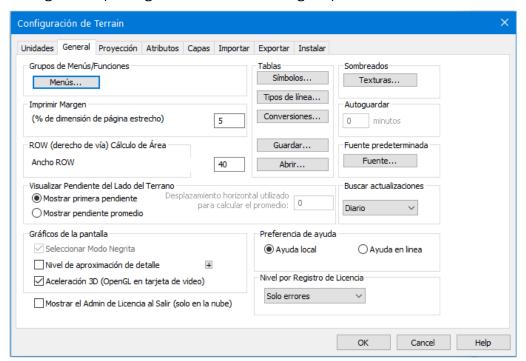


Figura 11-1: Módulo Configuración, Pestaña General.

Las tablas en su computador pueden ser personalizadas; el paso siguiente abrirá la tabla Línea/Símbolo apropiada para este ejercicio.

- 2. Presione el botón *Abrir...* en el grupo de *Tablas*, y navegue hasta < Defaults and Layouts > \Training \text{training normal.trf}. Presione *Abrir*.
- 3. Presione el botón Símbolos... para abrir el cuadro de diálogo Editar Símbolos (figura de abajo).

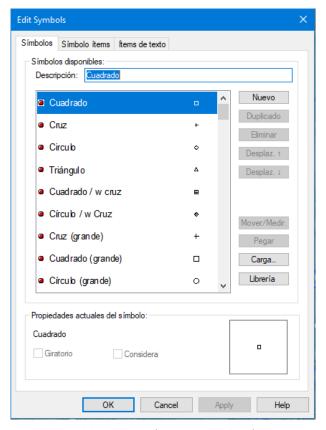


Figura 11-2: Editar Símbolos, pestaña Símbolos

La pestaña Símbolos muestra la misma lista que usted vería si estuviera cambiando el formato de un elemento en Terrain o Location. Los ítems precedidos por el punto verde o son modificables, los precedidos por el punto rojo o no lo son.

Un Símbolo consiste en ítems de Símbolo y de Texto. Los ítems de Símbolo son una serie de segmentos de línea; los ítems de Texto son caracteres con información de la fuente. Cuando usted selecciona un símbolo modificable, puede hacer clic en las otras dos pestañas para modificar el símbolo seleccionado.

Carga de Símbolos Externos

4. Mientras es posible crear símbolos totalmente nuevos, usualmente es más fácil *Cargarlos* (importarlos) desde una Fuente externa.

Nota: Los símbolos y tipos de línea pueden ser cargados desde "Translation Files" (con extensión TRF, TE1, o DS3), símbolos de estilo antiguo (SYM o LIN), o desde archivos AutoCAD (DWG).

- 5. Descienda hasta el fin de la lista.
 - Note que el último ítem en la lista es "open arrow".
 - Cargue la versión 3.1 de la tabla de símbolos: Presione el botón Cargar....
 - Elija el Tipo de Archivo Softree V3.1 Symbols (*.sym).
 - Navegue y seleccione < Defaults and Layouts > \Training \training example.sym.
 - Presione Abrir.
- 6. Esto abrirá el cajón de diálogo Carga Selectiva como se muestra abajo.

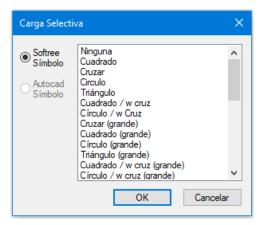


Figura 11-3: Carga Selectiva para Símbolos.

- 7. Seleccione todos los símbolos en la lista:
 - Haga clic en el primer ítem de la lista.
 - Descienda hasta el final de la lista.
 - Mantenga oprimida la tecla <shift>, y haga clic en el último ítem.
 - Presione OK para cargar todos los símbolos seleccionados.
 - El cajón de diálogo mostrado abajo le será mostrado.
 - Presione Saltar Todo. No sobre escriba los símbolos existentes.

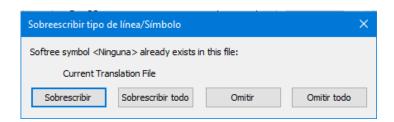


Figura 11-4: Sobreescribir tipo de Línea / Símbolo

Ahora verá seis símbolos nuevos al final de la lista.

Crear un Símbolo Nuevo

- 8. Aún dentro del cajón de diálogo *Editar Símbolos*, presione el botón *Nuevo*. Un símbolo nuevo xxx aparecerá al final de la lista de *Símbolos Disponibles*.
- 9. Cambie la Descripción de xxx a Árbol.
- 10. Haga clic en la pestaña Símbolo ítems. El cajón de diálogo Editar Símbolos aparecerá como se muestra abajo.

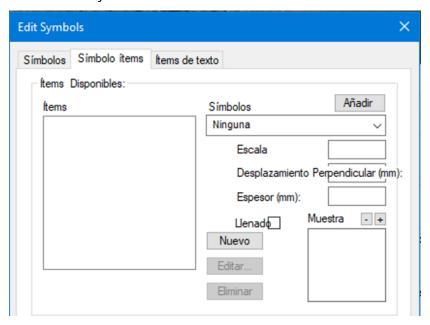


Figura 11-5: Editar Símbolos, pestaña Símbolo ítems

11. Presione el botón *Nuevo*.

Usted está listo para dibujar un símbolo nuevo. Note que la superficie de dibujo está compuesta por una cuadrícula (grid), y que las opciones *Encajar a grid* y *Agregar* opciones están habilitadas.

- 12. Presione el botón hasta que haya aumentado a x8.
- 13. Mueva el cursor alrededor del área de dibujo y note que la posición del *Puntero* se actualiza dinámicamente.

Nota: Las unidades de la posición del *Puntero* son 1/10mm. El símbolo en su pantalla será de 6 mm (si la escala no está alterada.

14. Dibuje la línea vertical:

- Seleccione el modo Agregar (si no está seleccionado).
- Mueva el puntero del mouse hacia arriba del punto central (cruz roja) hasta que el puntero esté aproximadamente en (0, 350).
- Haga clic y arrastre con el mouse hasta que dibuje una línea recta que termina a la misma distancia debajo del centro. Observe hasta que la posición del puntero sea (0, -350).

- Libere el botón del mouse para finalizar el segmento.
- Si usted necesita editar la línea, seleccione el modo *Editar*, y haga clic y arrastre un punto final.
- 15. Repita el paso de arriba para dibujar una línea horizontal: (350, 0) a (-350, 0).
- 16. Dibuje dos líneas más que corran diagonalmente como se muestra en la figura de abajo: (225, 225) a (-225, -225) y (-225, 225) a (225, -225).

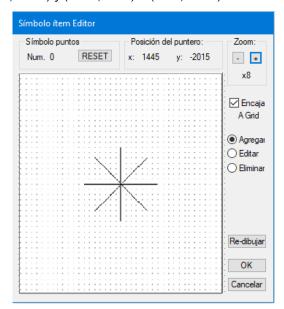


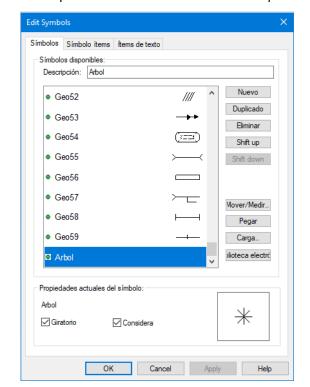
Figura 11-6: Editor de ítem Símbolo

Nota: El cajón de diálogo contiene algunas otras características útiles. El botón *Eliminar* limpiará el dibujo completamente, de manera que pueda redibujar el símbolo. Al activar las opciones *Editar* o *Eliminar* es posible editar o eliminar un segmento de línea al hacer clic en un punto. El botón *Re-dibujar* refresca la superficie de dibujo. Si usted no desea que las líneas del dibujo se adjunten a los puntos de la cuadrícula, inhabilite la opción *Encajar a Grid*. Hasta 20 puntos se pueden agregar a un ítem,

17. Una vez haya terminado presione OK.

Si el símbolo es más complejo que el que se ha dibujado recientemente (más de 20 puntos), deberá agregar porciones del símbolo como ítems separados. También es posible agregar *Símbolos Disponibles* a la lista de ítems actuales al seleccionar un símbolo en el menú desplegable y al presionar el botón *Agregar*.

- 18. Un Símbolo es una colección de ítems. Cada ítem puede ser controlado individualmente:
 - Llene un ítem al habilitar la opción Llenado (haga esto después de haber dibujado el ítem).
 - Cambie la escala a un valor diferente al definido por defecto: 1.00.
 - Desplace el ítem (perpendicularmente desde la línea a la cual está asignado) al cambiar la opción de Perp. Offset.
 - Cambie el ancho de los segmentos en el ítem.
- 19. Seleccione la pestaña Símbolos. No presione OK ya que eso causa el cierre del cajón de diálogo.



20. El nuevo símbolo Árbol aparece en la lista de Símbolos Disponibles (figura de abajo).

Figura 11-7: Creando un Símbolo Nuevo

También es posible crear símbolos a partir de caracteres y fuentes. O hacer un símbolo compuesto con uno o más caracteres combinados con uno o más ítems gráficos.

Vamos a construir un símbolo nuevo desde un carácter y una fuente especial.

- 21. De nuevo, presione el botón Nuevo.
- 22. Cambie la descripción de "xxx" a Omega.
- 23. Haga clic en la pestaña Ítems de texto.

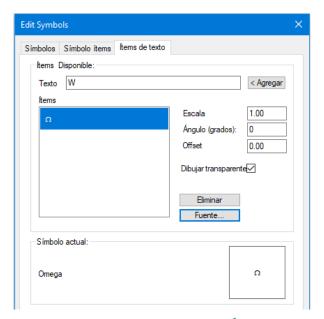


Figura 11-8: Editar Símbolos – pestaña Ítems de Texto

- 24. Digite W in en el campo de Texto y presione el botón Agregar.
- 25. Presione el botón *Fuente...* para abrir el cajón de diálogo *Font*. Seleccione la Fuente *Symbol* si está disponible. Presione *OK*.

Ahora la "W" es representada con la letra griega omega.

Nota: Es posible crear símbolos a partir de otras fuentes especiales como se muestra en la figura de abajo. Las Fuentes no son suministradas con el módulo Terrain (use Internet para encontrar conjuntos de fuentes especiales).

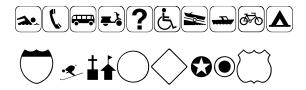


Figura 11-9: Símbolos Creados Usando Fuentes Especiales

- 26. Seleccione la pestaña Símbolos de nuevo.
- 27. El símbolo nuevo Omega aparece al final de la lista.
- 28. Presione OK, para cerrar el cajón de diálogo Editar Símbolos.
- 29. Presione Guardar... en la sección Tablas del cajón de diálogo de Configuración de terrain.
- 30. Aparecerá el cajón de diálogo *Guardar Archivo* para guardar esta tabla. La puede guardar sobre su archivo *normal.trf* para modificar sus valores por defectos, o puede guardarla en otro archivo.
- 31. Presione Cancelar. No queremos guardar esta tabla de ejemplo.
- 32. Continúe con el paso 3 en "Creando Tipos de Línea o Cancele para cerrar.

Creando Tipos de Línea

Los tipos de línea pueden contener símbolos periódicos y texto, así como líneas. En este ejercicio, cargaremos líneas desde una tabla externa y crearemos un tipo de línea nuevo desde cero.

 Abra el módulo de Terrain y seleccione Configuración | Configuración del Módulo. Elija la pestaña General.

El cajón de diálogo aparecerá, como se muestra en la Figura 11-1

Las tablas en su computador podrían haber sido personalizadas; el paso siguiente abrirá una tabla de Línea/Símbolo apropiada para este ejercicio.

- 2. Presione el botón *Abrir* en el grupo de Tablas, y navegue hasta < Defaults and Layouts > \Training \training normal.trf. Presione *Abrir*.
- 3. Presione el botón *Tipos-línea...* en el grupo *Tablas* para abrir el cajón de diálogo *Editar Tipos de Línea* (Figura 11-10).

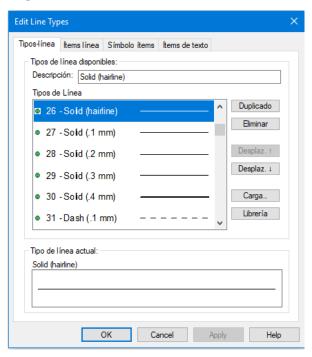


Figura 11-10: Editar Tipos de Línea

La pestaña *Tipos-Línea* muestra la misma lista que usted vería si estuviera cambiando el formato de un elemento de Terrain o Location. Los ítems precedidos por el botón verde son modificables, aquellos con el punto rojo no los son.

Un tipo de línea consiste en *Ítems de Línea*, *Ítems de Símbolo* e *Ítems de Texto*. Los *Ítems de Línea* son parámetros lineales que usted puede configurar con un valor de desplazamiento. Los Ítems de *Símbolo* y de *Texto* pueden ser incluidos en intervalos regulares o en los vértices de las líneas. Cuando usted selecciona un tipo de línea modificable, puede hacer clic en las otras pestañas para modificarlo.

Cargando Líneas Externas

Mientras es posible crear nuevos tipos de línea desde cero, es también posible *Cargarlas* (importarlas) desde una fuente externa.

Nota: Los Símbolos y tipos de línea pueden ser cargados desde archivos "Translation Files" (con extensión TRF, TE1, o DS3), desde símbolos de estilo antiguo o desde archivos de tipos de línea (SYM o LIN), o desde archivos de AutoCAD DWG.

- 4. Navegue hasta el final de la lista *Tipos de Línea Existentes*. Note que el ultimo ítem en la lista es *ZIGZAG*.
- 5. Cargue la versión 3.1 de la table de líneas:
 - Presione el botón Cargar.
 - Configure el tipo de archivo, en el menú desplegable, a Softree V3.1 Lines (*.lin).
 - Navegue hasta < Defaults and Layouts > \Training \text{training example.lin.} Presione Abrir.
- 6. Esto abrirá el cajón de diálogo de Carga Selectiva como se muestra abajo.

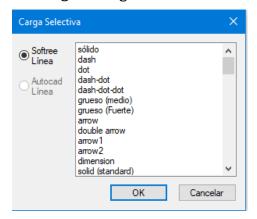


Figura 11-11: Carga Selectiva para Tipos de Línea

- 7. Seleccione todos los tipos de línea en la lista:
 - Haga clic en el primer ítem en la lista.
 - Navegue al final de la lista.
 - Mantenga presionada la tecla <shift>, y haga clic en último ítem.
- 8. Presione OK cargar todos los símbolos seleccionados.

El cajón de diálogo mostrado abajo será mostrado.

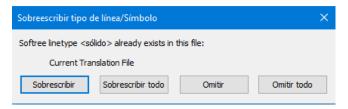


Figura 11-12: Sobrescribir Tipos de línea / Símbolo

9. Presione Saltar todo. No sobrescriba los tipos de línea existentes. Ahora es posible ver seis tipos nuevos de línea al final de la lista.

Crear un tipo de línea nuevo

- 10. Ahora crearemos un nuevo tipo de línea al duplicar una existente.
- 11. Duplicar Sólido (.3 mm):
 - Navegue hasta que encuentre 29 Sólido (.3 mm) y selecciónelo.
 - Presione el botón Duplicar.
 - El tipo de línea será duplicado y ubicado al final de la línea.
 - Cambie la Descripción: Barranco con arroyo S6.
 - El tipo de línea es apropiado para nuestros propósitos. Observar la pestaña Ítems de línea para conocer las opciones configuradas.
- 12. Agregue el símbolo open arrow cada 5mm:
 - Seleccione la pestaña Símbolo ítems.
 - El cajón de diálogo Editar tipos de líneas cambiará para parecerse al de la figura de abajo.

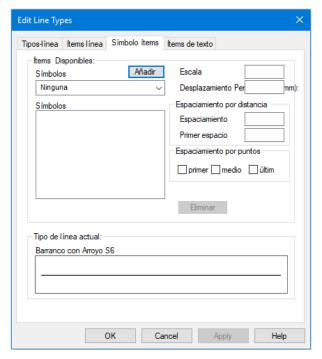


Figura 11-13: Editar Tipos de Línea - Pestaña Símbolo ítems

- Avance a través de los Símbolos disponibles hasta que encuentre un símbolo llamado open arrow (cerca al final de la lista). Seleccione este símbolo.
- Presione el botón Agregar.

El símbolo de la flecha será agregado a la lista actual de símbolos, y se verá al comienzo de la gráfica de Tipos de Línea en la parte inferior del cajón de diálogo.

- 13. Inhabilite la opción Espaciamiento por puntos.
- 14. El símbolo está Espaciado por distancia; cada 10 mm por defecto. Cambie el Espaciamiento (mm) a 5 mm.
- 15. Agregue un símbolo de flecha al final de la línea:
 - De nuevo, navegue a través de la lista de Símbolos Disponibles y seleccione el símbolo llamado *Arrow R1*.
 - Presione el botón Agregar.
 - Inhabilite primero y habilite último bajo Espaciamiento por puntos.

El extremo de la flecha está al final de la línea y debe parecerse a la figura de abajo:

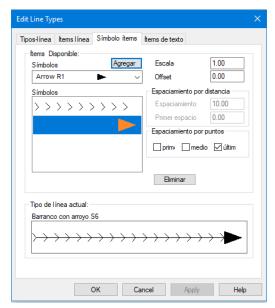


Figura 11-14: Editar Tipos de Línea – Pestaña Símbolo ítems

16. Agregue el texto "S6":

- Presione la pestaña *Ítems de texto*. El cajón de diálogo luce como la figura de abajo.
- Digite **S6** en el campo de *Texto*.
- Presione el botón Agregar.
- Cambie el Espaciamiento (mm) a 20.0 mm.
- Inhabilite la opción Dibujar transparente.
- El resultado será como el mostrado en el cajón de tipo de línea actual, como se muestra abajo.

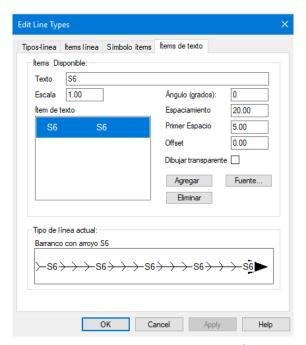


Figura 11-15: Editar Tipos de Línea – pestaña Ítems de texto

- 17. Haga clic en OK para retornar al cajón de diálogo de configuración de Terrain.
- 18. Presione *Guardar...* en la sección de *Tablas* en el cajón de diálogo de configuración de *Terrain*. El cajón de diálogo *Guardar* como aparecerá. Si usted escribe sobre < Defaults and Layouts > *Normal.trf*, actualizará sus valores por defecto de Terreno y Location.
- 19. Presione Cancelar. No guarde esta tabla de ejemplo.

Cualquier archivo TRF que usted cree está disponible desde el botón *Abrir*. Si usted abre un documento existente de Terrain y luego modifica la tabla Línea/Símbolo, las líneas y símbolos que se han aplicado cambiarán. Solamente los símbolos y líneas no modificables • tienen garantizado que permanecerán como están.

20. Usted puede dibujar un elemento con el mouse y tartar de cambiarlo al tipo nuevo de línea *Barranco con arroyo* S6.

Nota: Los Símbolos y tipos de línea están referenciados por un índice de tabla (no por nombre). Si usted abre un documento existente de Terrain y luego inserta líneas o símbolos cerca del comienzo de la tabla, todos los elementos que contienen elementos, líneas o símbolos, después del punto de inserción, cambiarán.

Nota: Los documentos de Terrain pueden ser creados con diferentes table de línea/símbolo. Si usted inserta o pega elementos desde un documento de Terrain hacia otro, el formato de línea/símbolo podría cambiar.

- 21. Presione Cancelar de nuevo para salir del cajón de diálogo de configuración de Terrain.
- 22. Haga clic en 🥔 | Cerrar. No guarde los cambios.

12. Trabajando con Live Maps

Dependiendo de los requerimientos del proyecto y de los recursos disponibles, un proyecto se puede mejorar al incorporar datos públicamente disponibles en internet. Para agilizar este proceso, se introdujo la herramienta Live Maps en la Versión 9 de Terrain. Esta herramienta actúa como un portal hacia conjuntos de datos localizados en la web, y permite descargar ortofotografías y datos DEM de baja resolución. El usuario puede seleccionar el área de interés y descargar los datos como un archivo de Terrain (con extensión .terx) . Por defecto, el módulo Terrain incluye Google, Bing y Map Tiler como fuentes potenciales de datos.

Importado Datos en Formato DEM USGS con Live Maps

Ocasionalmente, datos topográficos de mediana exactitud son suficientes para cumplir con los requerimientos del proyecto o pueden ser usados para complementar los datos más detallados. El proveedor Map Tiler proporciona información topográfica para todo el globo, incluyendo datos topográficos en tramas (raster).

Ejemplo de Importación de datos DEM con Live Maps

En este ejemplo se explorarán los pasos necesarios para descargar datos, desde Map Tiler, para crear una superficie tridimensional. Como punto inicial, se agregará un archivo KMZ con un alineamiento preliminar, el cual permite configurar la proyección (geo-referenciar). Se usará dicho alineamiento como elemento de referencia espacial para localizar los datos descargados.

- 1. Haga clic en 🧼 | Nuevo
- 2. Inicio | Insertar Archivo <Terrain>\LiDAR\ProposedAlignment.kmz
- 3. En la pestaña de *Proyección*, en *Opciones de Importación*, configure la proyección actual a **UTM Zone 10N** como se muestra en la figura 12-1.

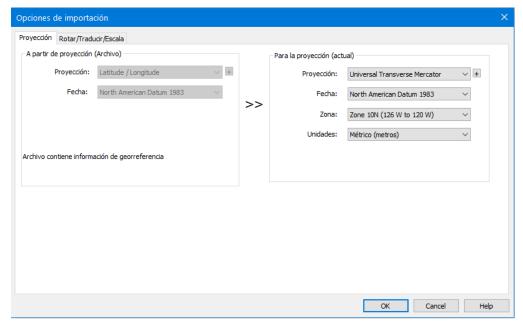


Figura 122-1: Pestaña de Proyección

Nota: Para importar datos con Live Maps, el archivo de Terrain debe tener una proyección asignada (debe estar geo-referenciado).

- 4. Presione OK, luego presione Aplicar Transformación (Recomendado) en el cuadro de diálogo siguiente.
- 5. Seleccione el elemento Layer #0 mediante le cursor de selección ♥ o usando la función Seleccionar | Seleccionar por Nombre, ubicada en la barra de Inicio.
- 6. En el panel de Propiedades, inhabilite la opción Elevaciones y presione aplicar.
- 7. Presione el icono Importar localizado en *Inicio* | *Mapeo Web*, para abrir el cuadro de diálogo de *Live Maps* (Figura 12-2).

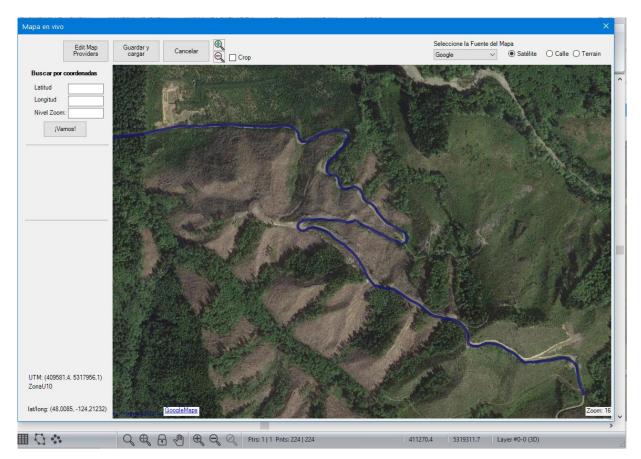


Figura 122-2: Cuadro de Diálogo de Live Maps

- 8. En la esquina superior derecha del cuadro de diálogo, elija la opción *Terreno*.
- 9. Se mostrará la advertencia siguiente (como se muestra abajo). Presione OK.

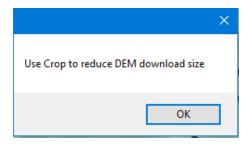


Figura 122-3: Advertencia de Live Maps

10. En el menú desplegable, seleccione *Map Tiler* como la *Fuente del Mapa*. El cuadro de diálogo de *Live Maps* deberá ser similar al de abajo.

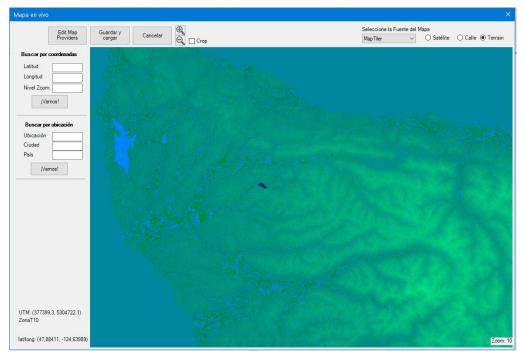


Figura 122-4: Fuente de Mapa Map Tiler

Se puede notar que el alineamiento aparece como una pequeña mancha en el centro de la ventana. Para evitar descargar información topográfica fuera del área de interés, es posible recortar la imagen usando la opción *Crop*.

11. Habilite la opción *Crop* y trace un rectángulo alrededor del área de interés. Una vez completado el proceso, el cuadro de diálogo deberá ser similar al de abajo.

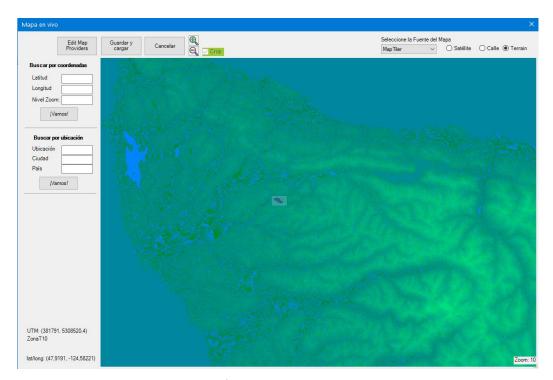


Figura 122-5: Área de Interés Seleccionada

- 12. Presione Guardar y Cargar, luego presione Guardar en el cuadro de diálogo siguiente.
- 13. Un cuadro informativo mostrará el número de bloques a descargar y el tamaño del archivo resultante. Presione Si y continúe.

Una barra de progreso mostrará el proceso de descarga y luego desaparecerá. El cuadro de diálogo de importación aparecerá en la ventana principal a medida que los datos topográficos se importan. Una vez que los datos han sido importados, aparecerá un mensaje: Datos DEM Live Maps importados al modelo de terreno.

14. Presione *OK* para continuar.

Ahora, se generará una superficie TIN para el área de interés:

- 15. En Modelado de Terreno, presione Generar TIN.
- 16. Configure los parámetros de acuerdo con la Figura 12-6, luego presione OK

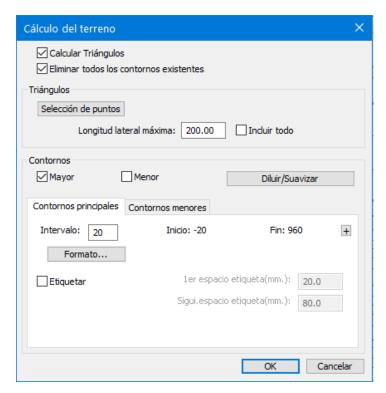


Figura 12-6: Parámetros para Generar la Superficie TIN

La ventana principal deberá ser similar a la figura de abajo

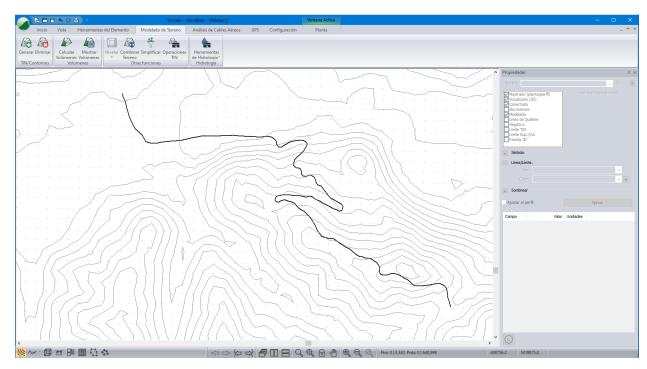


Figura 122-7: Parámetros para Generar la Superficie TIN

Importación de Ortofotografías en Live Maps

Las ortofotografías, disponibles públicamente, pueden ser muy útiles durante el proceso de diseño y en algunos casos, pueden estar más actualizadas o tener mejor calidad que imágenes obtenidas de fuentes comerciales. La herramienta Live Maps puede ser usada para obtener imágenes disponibles públicamente. Estas imágenes son usadas como fondo en las vistas de planta de los módulos Terrain y Location.

Ejemplo de Importación de Ortofotografía con Live Maps

- 17. Seleccione el elemento Layer #0 usando el cursor de selección ♥ o usando la opción Inicio | Seleccionar por Nombre.
- 18. Presione el icono A, ubicado en *Mapeo Web*. El cuadro de diálogo de Live Maps deberá ser similar al de la Figura 12-2.

El área visible deberá ser ampliada para mostrar la extensión del elemento seleccionado y la fuente por defecto deberá se Google.

- 19. Presione guardar.
- 20. En el cuadro de diálogo *Guardar Formulario*, desplace la barra de *Zoom* hacia la derecha para maximizar la resolución de la imagen. El cuadro de diálogo deberá se similar al de abajo.

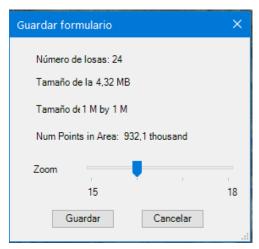


Figura 122-8: Control de Resolución (Barra de Zoom)

- 21. Presione Guardar.
- 22. Un cuadro informativo mostrará el número de bloques a descargar y el tamaño del archivo resultante. Presione Si y continúe.

Una barra de progreso mostrará el proceso de descarga y luego desaparecerá.

23. En el cuadro de diálogo Guardar como Imagen, elija la carpeta y el nombre del archivo.

Después de presionar Guardar, deberá aparecer el cuadro de diálogo de Opciones de Importación (similar al cuadro de abajo).

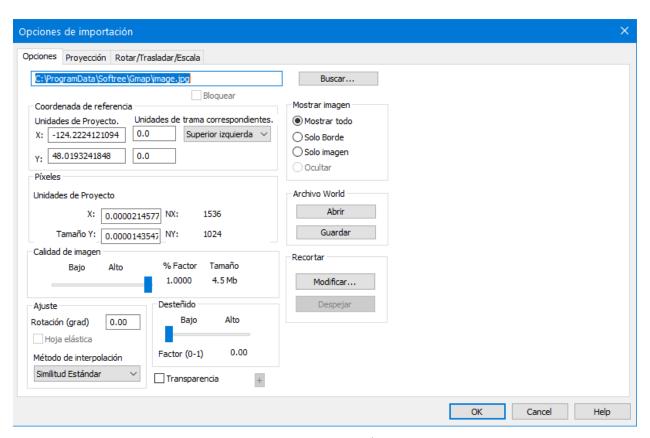


Figura 122-8: Opciones de Importación

24. Presione OK.

Nota: Típicamente, la mayoría de los parámetros del cuadro de Opciones de Importación no necesitan ser actualizados, cuando se trabaja con Live Maps. La excepción es el parámetro *Calidad de la Imagen*. Dependiendo del tamaño del archivo a ser procesado, la calidad puede ser ajustada para incrementar el desempeño del computador. Si se quiere una imagen con resolución plena, deslice la barra hacia la derecha (% Factor de 1).

La imagen resultante deberá ser similar a la figura de abajo.

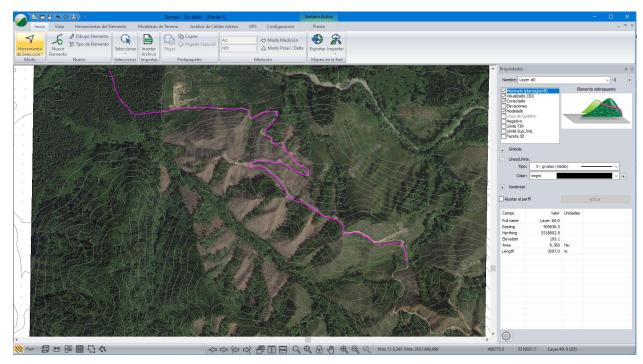


Figura 122-8: Vista de Planta con Imagen de Fondo

25. Archivo | Nuevo, no guarde los cambios.