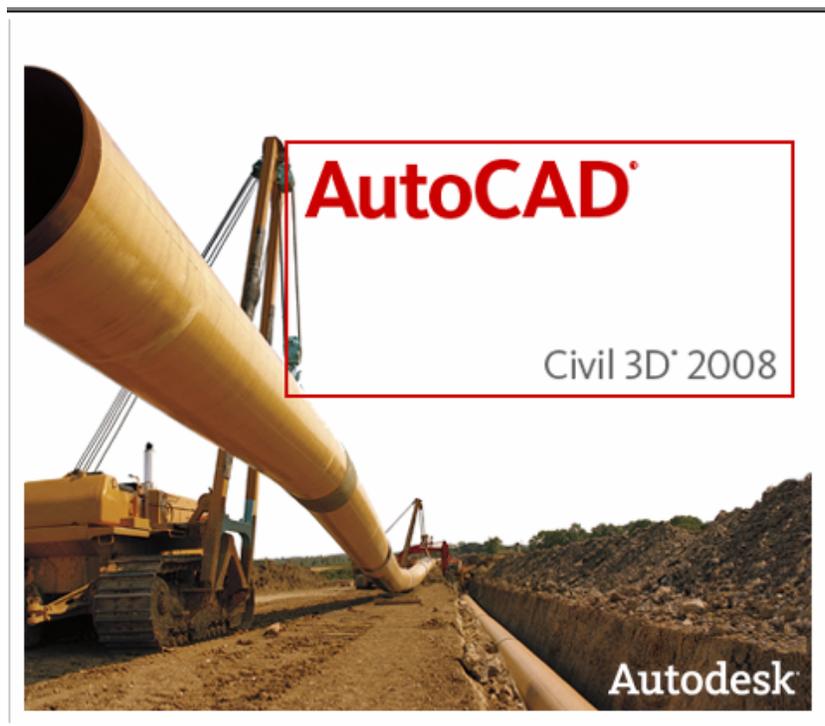


# Autodesk Civil 3D 2008

Autodesk Civil 3D 2008. Su modelo de ingeniería dinámico 3D proporciona potencia para completar hasta un 50% más rápido proyectos de camino, paisajismo, alcantarillado, plataformas y piscinas de minería, y muchos otros tipos de proyectos de ingeniería. Superficies, secciones transversales, perfiles, anotaciones y más se vinculan dinámicamente, agilizando y facilitando la evaluación de múltiples alternativas, la toma de mejores decisiones y la producción de planos actualizados.



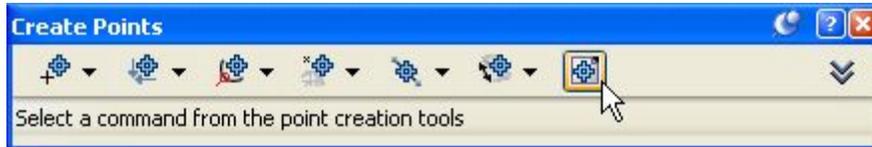
El poder de Civil 3D reside en el modelo de ingeniería dinámico. El modelo contiene toda la geometría y mantiene relaciones avanzadas entre objetos de diseño como puntos, superficies, parcelas, carreteras y plataformas. Las tablas, etiquetas y geometría se derivan del modelo, de manera que si cambia alguna parte del modelo, todas las piezas asociadas se actualizan instantáneamente de forma dinámica. Por ejemplo, si cambia la alineación horizontal de una carretera, se actualizarán automáticamente perfiles, modelo de carretera, volúmenes, curvas de nivel. Las actualizaciones no son meras representaciones visuales de los cambios, se integran directamente en los datos básicos contenidos en el modelo, asegurando que las ediciones se reflejan en todo el proyecto.

**INDICE:**

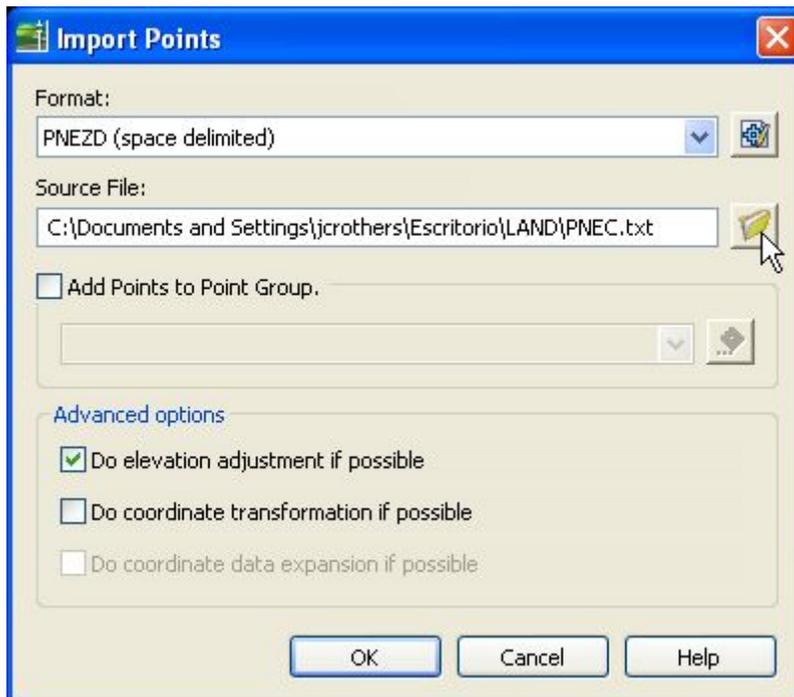
1. IMPORTACIÓN DE PUNTOS .....	3
2. CREACION DE SUPERFICIE .....	4
3. EDICION DE SUPERFICIE.....	6
4. ALINEAMIENTO HORIZONTAL.....	7
5. PERFIL LONGITUDINAL.....	8
6. CREACION DE RASANTE.....	10
7. CREACIÓN DE PLANTILLA TIPO.....	12
8. CREACION CORRIDOR.....	15
9. PERFILES TRANSVERSALES.....	18
10. VOLUMEN CAMINO.....	23
11. PARAMETRIZACION PLANTA/ PERFILES.....	25
12. VOLUMEN ENTRE SUPERFICIES.....	27
13. PLATAFORMA.....	28
14. TRANSICION ENTRE TALUDES.....	31
15. VOLUMEN DE PLATAFORMAS.....	32
16. CREACION DE SUPERFICIE DE VOLUMEN TIN.....	34
17. MASCARAS-MASK.....	37
18. COPIA DE UNA SUPERFICIE.....	41
19. VISUALIZACION DE ESTADISTICAS DE SUPREFICIE.....	42
20. CREACION DE RED DE TUBERIA.....	43
21. VISUALIZACION DE RED DE TUBERIA EN PERFIL.....	48
22. CREACION DE NUEVAS DIMENSIONES DE PIPE.....	50
23. CONFIGURACION DE HERRAMIENTAS DE DISEÑO.....	53
24. EXPORTACION DE UN DIBUJO A AUTOCAD.....	62

## IMPORTACIÓN DE PUNTOS

Desde el menú Point seleccionar **Create Points**. Se abrirá, la siguiente barra de herramientas.



Al seleccionar el último icono de **import point** se abre, la siguiente ventana.



Se debe seleccionar la carpeta amarilla para buscar el archivo a importar. Este archivo debe tener la información de coordenadas con sus respectivas elevaciones.

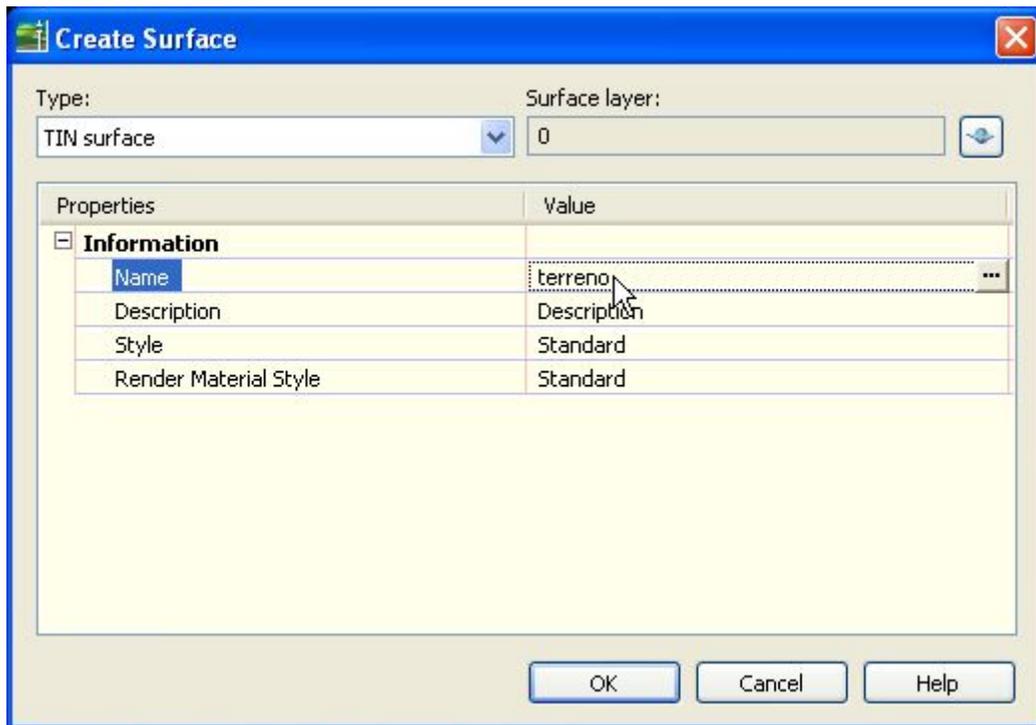
En **format** se debe seleccionar el formato del archivo. Esto es el orden de las columnas, por ejemplo: Este-Norte-Cota-Descripción y separados por espacio.

Una vez seleccionado el archivo, es recomendable activar la opción **Add Points**

**to Group** para crear un grupo de puntos donde administrar de mejor forma todos los puntos a trabajar. Los puntos importados quedarán guardados en el grupo de puntos creado.

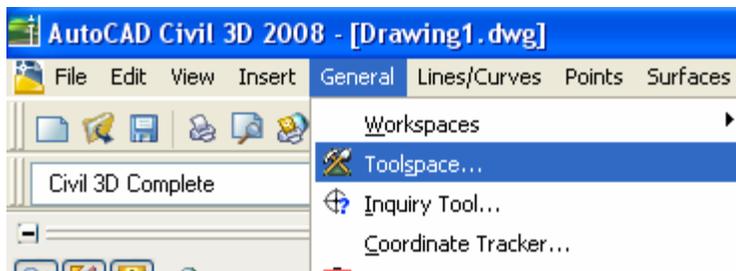
## CREACION DE SUPERFICIE

Desde el menú **Surfaces** seleccionar **Create Surface**



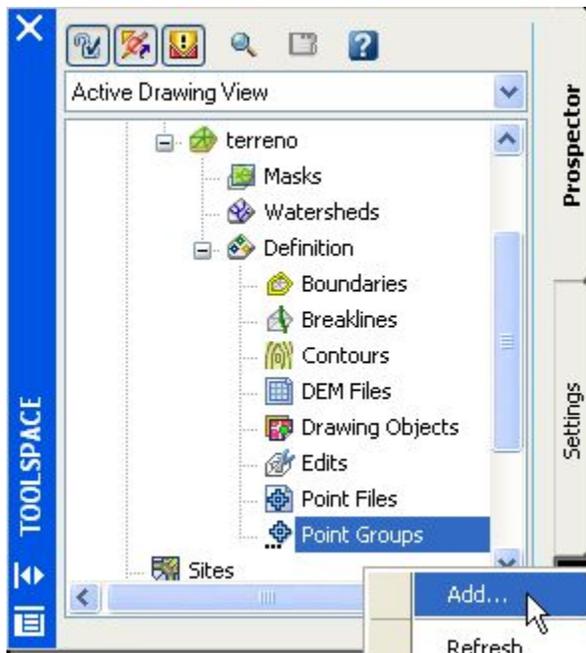
En la fila donde dice **Name** pinchar con el cursor e ingresar el nombre de la superficie de terreno que se creará.

Desde el menú General cargas el administrador de dibujo.



Ubicándose en la superficie recién creada pinchando dos veces o pinchando el símbolo + se despliegan las características de construcción de la superficie. El árbol definition nos entrega todas las alternativas que tenemos para asignarle la información a la superficie para que sea construida. Nuestros datos son por grupo de puntos (el que importamos y asignamos al grupo de puntos terreno).

Ubicándose con el cursor sobre Point Groups pinchas con el botón derecho y seleccionas Add. Mostrará todos los grupos de puntos existentes.



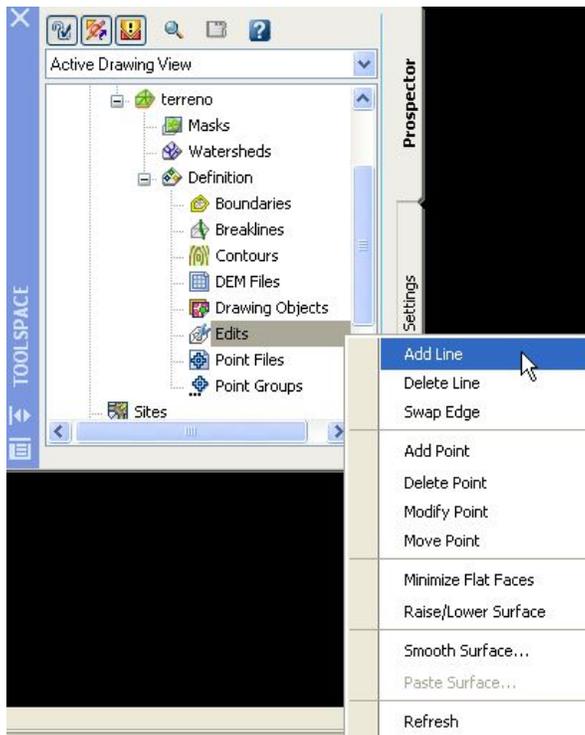
### Existen tres posibles fuentes de información topográfica

- 1- Puntos topográficos, provenientes de un levantamiento topográfico: "Point Groups" y "Point Files".
- 2- Curvas de nivel, provenientes de un levantamiento aerofotogramétrico o de una digitalización de algún plano existente: "Contours".
- 3- Accidentes o quiebres, tales como, quebradas, cumbres, canales, etc.:

“Breaklines”.

## EDICION DE SUPERFICIE

Una vez creada la superficie es necesario realizar alguna modificación, desde agregar alguna línea o puntos, borrar líneas o puntos o realizar el **Flip FACE** ahora llamado **Swap Edge**. Además de realizar el pegado entre superficies **Paste Surface** y subir o bajar la superficie con **Raise/Lower Surface**.



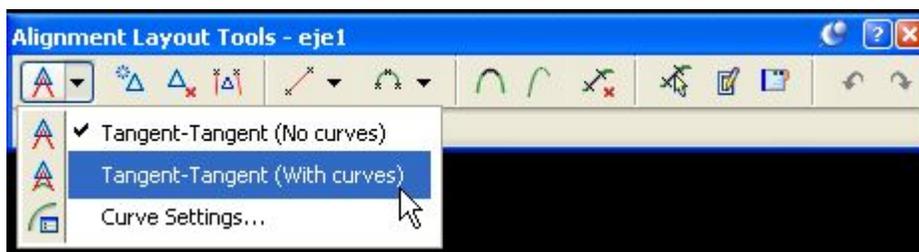
## ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Desde el menú **alignments**, seleccionar **Create by layout**.

En **Name** ingresar un nombre para el primer alineamiento y **OK**.



Aparecerá la siguiente barra de herramientas:



Desde aquí puedes definir los parámetros de las curvas horizontales y clotoides. Además, existen las opciones para eliminar, mover y agregar un vértice, eliminar curvas y agregar nuevas.

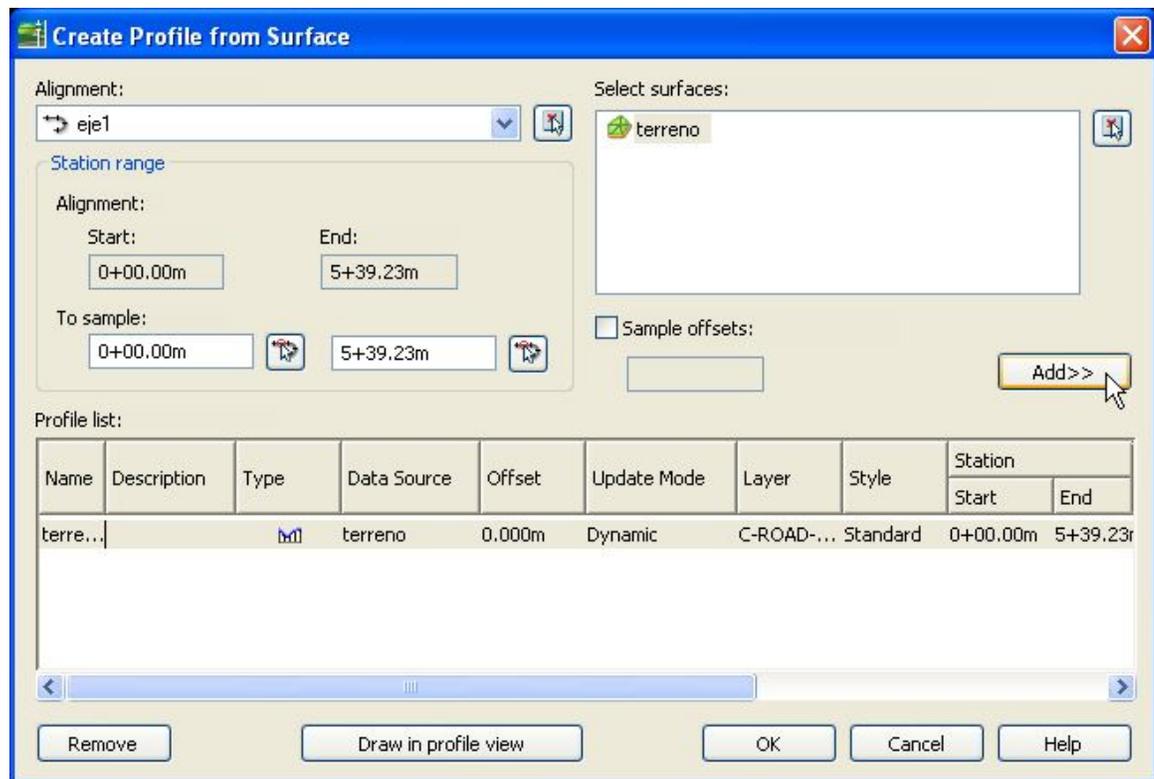
Si la polilínea estuviera dibujada antes de definir el alineamiento, se debe seleccionar la opción **Create from polyline** desde el menú **alignments**.



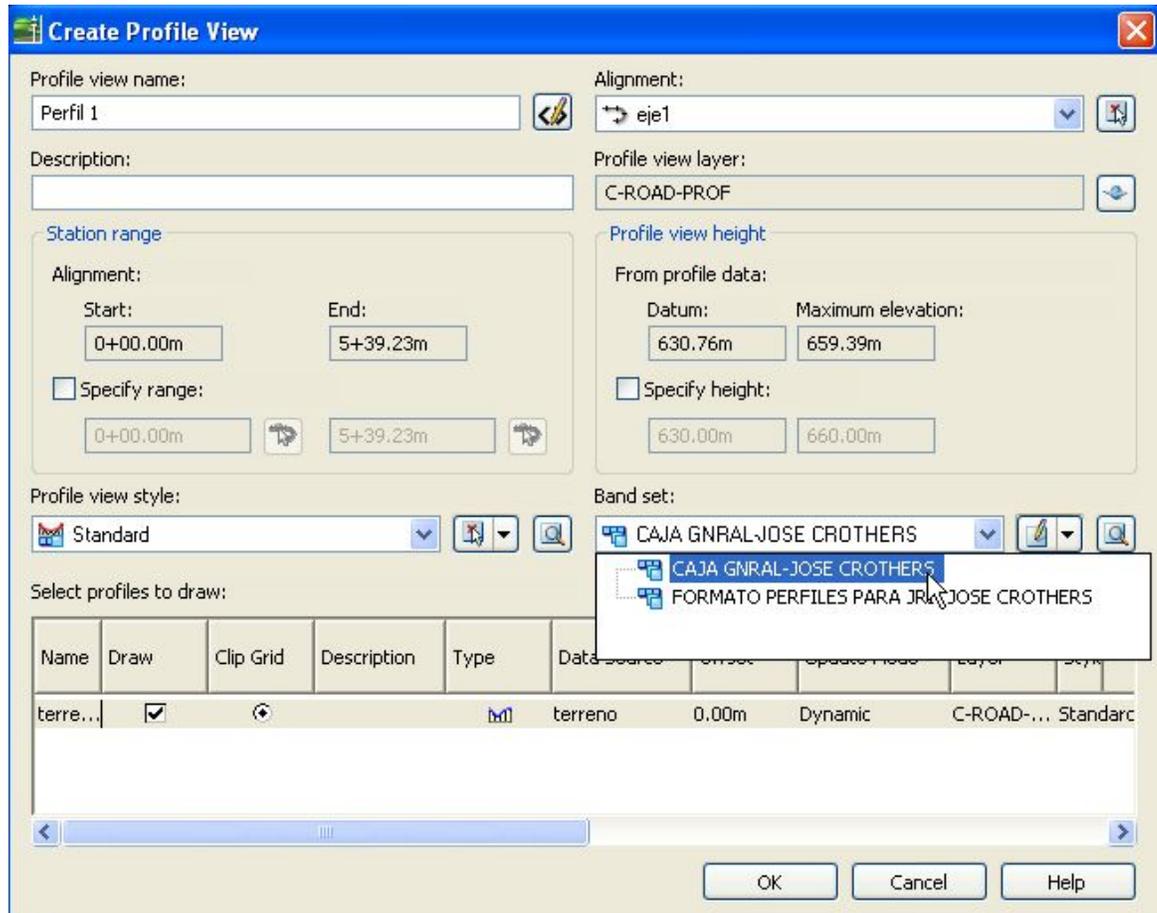
En estos iconos podemos hacer lo siguiente: definir curvas con clotoides, enlaces, borrar una sub-entidad (curvas), pinchar una sub-entidad para editarla, ver el listado de parámetros de la sub-entidad.

## PERFIL LONGITUDINAL

Una vez hecho el alineamiento, es necesario dibujar el perfil longitudinal. Desde el menú **Profiles** seleccionar **Create from surface**.



En esta ventana se debe pinchar el botón **Add**, para indicarle al programa que vamos a trabajar con la superficie Terreno. Luego se debe pinchar el botón **Draw In profile view**.



En esta ventana es necesario indicar un nombre para el perfil en **Profile View name (Perfil 1)**.

**Profile view style** se puede seleccionar un estilo personalizado de la presentación del perfil.

**Band set** se puede seleccionar un estilo personalizado para la viñeta (cajas) del perfil. Donde se encuentran personalizadas la cantidad de cajas e información que lleva cada una.

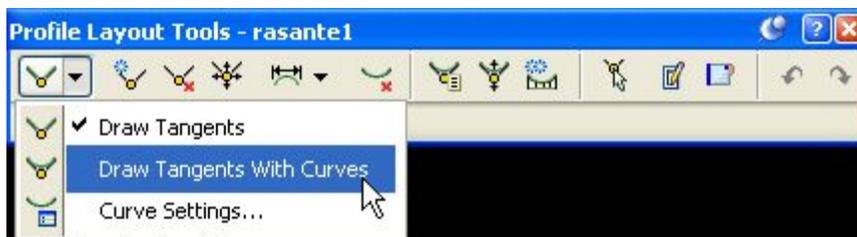
Al pinchar OK se debe ubicar en que zona del dibujo insertar el perfil longitudinal.

## RASANTE

Desde el menú **Profiles** seleccionar **Create By Layout**. Pedirá pinchar el perfil con el que vamos a trabajar.



En **name** le damos un nombre a la rasante que dibujaremos y pinchamos **OK**.

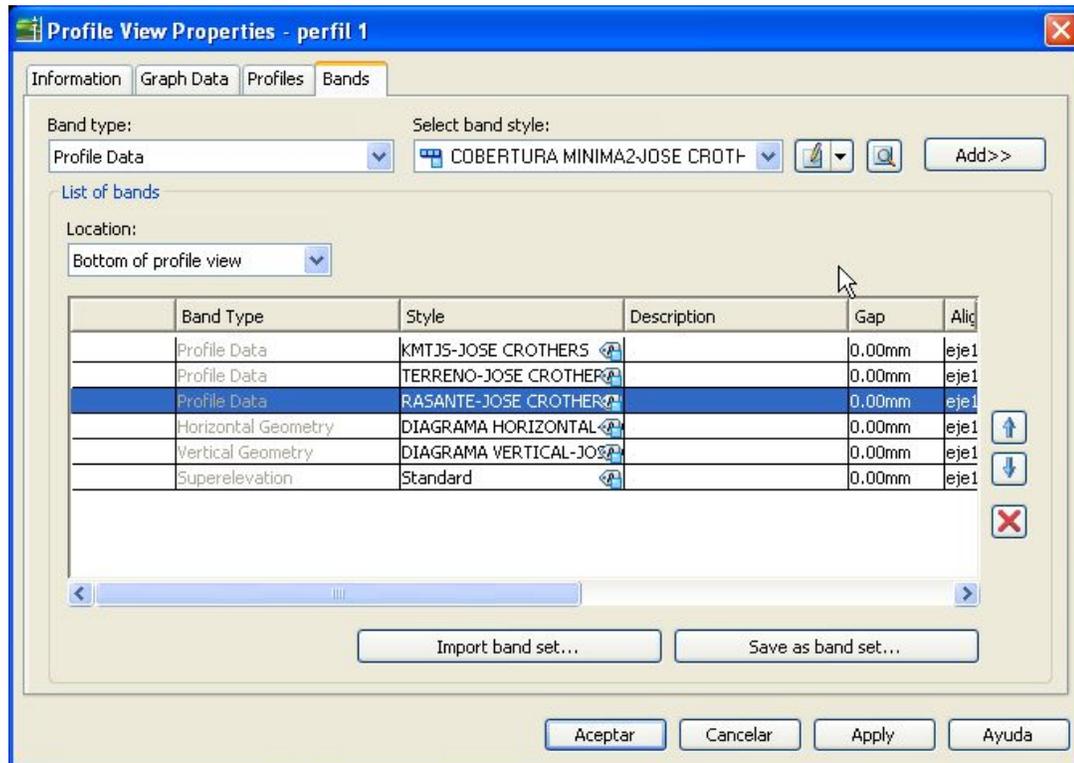


Este es el administrador para dibujar y editar la rasante. En él, podemos dibujar rasantes con o sin curvas, agregar, borrar o mover vértices, agregar, borrar curvas verticales.

Seleccionando la opción **Draw Tangents with curves** comenzamos a dibujar la rasante en el perfil.

Para editar la rasante dibujada, se selecciona y con el botón derecho pinchamos la opción **Edit Profile**. También, el editor se puede cargar desde el menú **Profiles y Edit Profile**.

La edición o modificación de las cajas del perfil, se logra pinchando el perfil y con el botón derecho del Mouse se selecciona **Profile View Properties**.



En la pestaña Band se definen todas las cajas a utilizar o se importa una personalización completa desde la opción **Import Band Set**.

Si no tuvieran cajas definidas, se debe seleccionar desde **Band Type** que caja usar y luego pinchar **Add**.

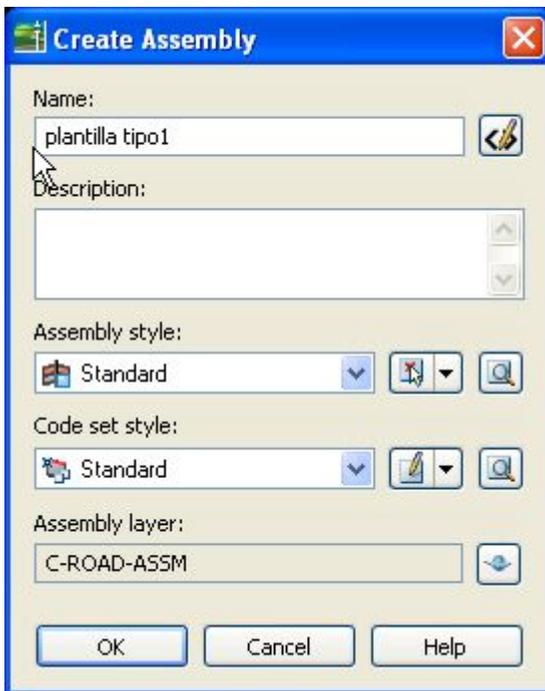
La columna **Gap** indica la separación entre cajas.

En la columna **Profile** se debe seleccionar la rasante para las cajas que tengan que ver con la información de ella, como son la cota rasante y el diagrama vertical.

DISTANCIAS	0+25	0+50	0+75	1+00.00
COTA TERRENO	658.78	658.97	658.14	656.21
COTA RASANTE	658.78	658.17	657.56	656.95
DIAGRAMA HORIZONTAL	166.60			
DIAGRAMA VERTICAL	i=-2.43% L=147.97			
DIAGRAMA DE PERALTE				

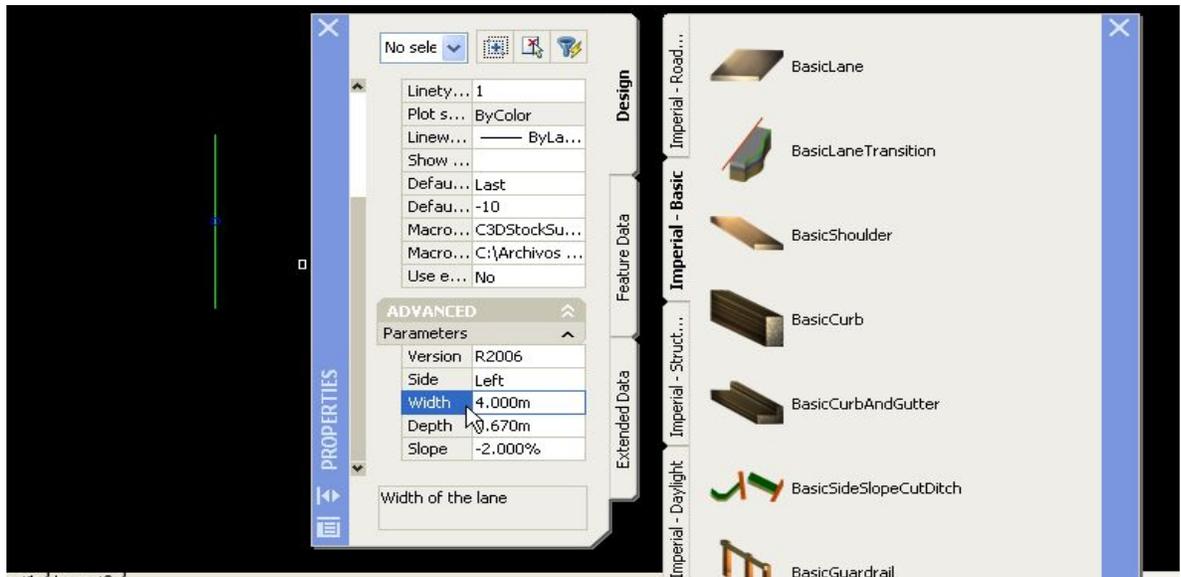
**CREACION DE PLANTILLA TIPO**

Desde el menú **Corridors** seleccionar **Create Assembly**.



Ingresar un nombre a la plantilla en **Name** y pinchar **OK**. Pedirá indicar un punto en el espacio para dibujar la plantilla.

Desde el menú General seleccionar **Tool Palettes Window**, cargará una librería de plantillas y taludes.



Existen diferentes pestañas que contienen plantillas y taludes especiales. Seleccionando, por ejemplo, la plantilla **Basic Lane** se carga una ventana donde se ingresan los datos de ancho, bombeo y espesor de la carpeta. En **side** se especifican los lados de inserción de la plantilla antes de pinchar la línea vertical insertada al momento de cargar la opción Assembly.

Dependiendo de la función que tendrá, es la plantilla a elegir como assembly.

Basic Lane: plantilla simple

Basic Lane Transition: plantilla para ensanche

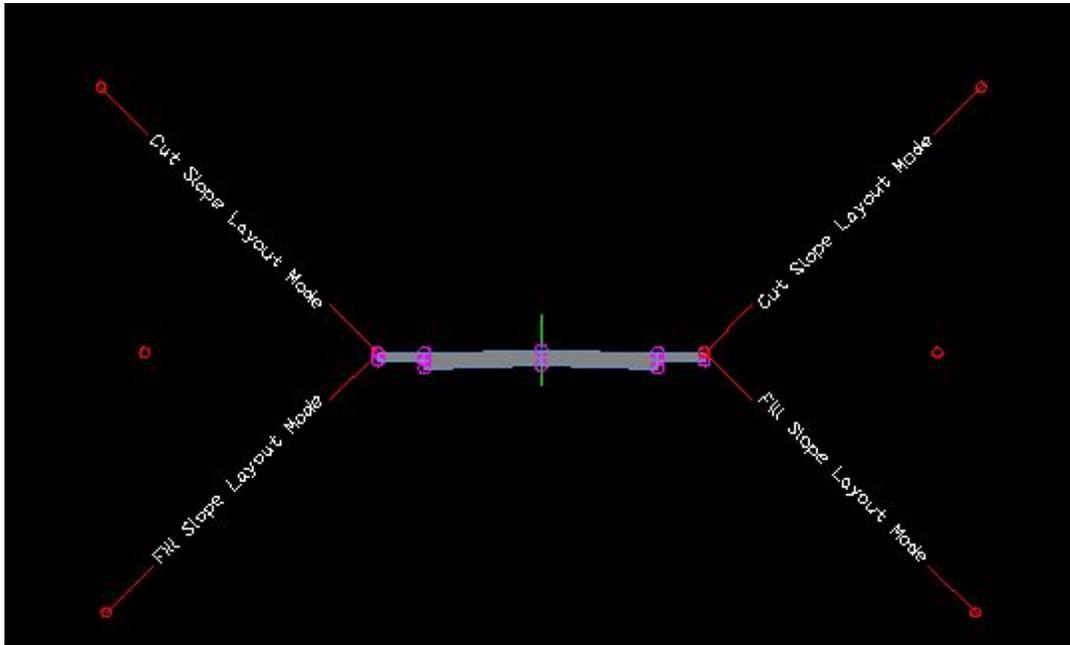
Lane Outside Super: plantilla para aplicar peralte y capas de pavimento.

Basic Side Walk: berma

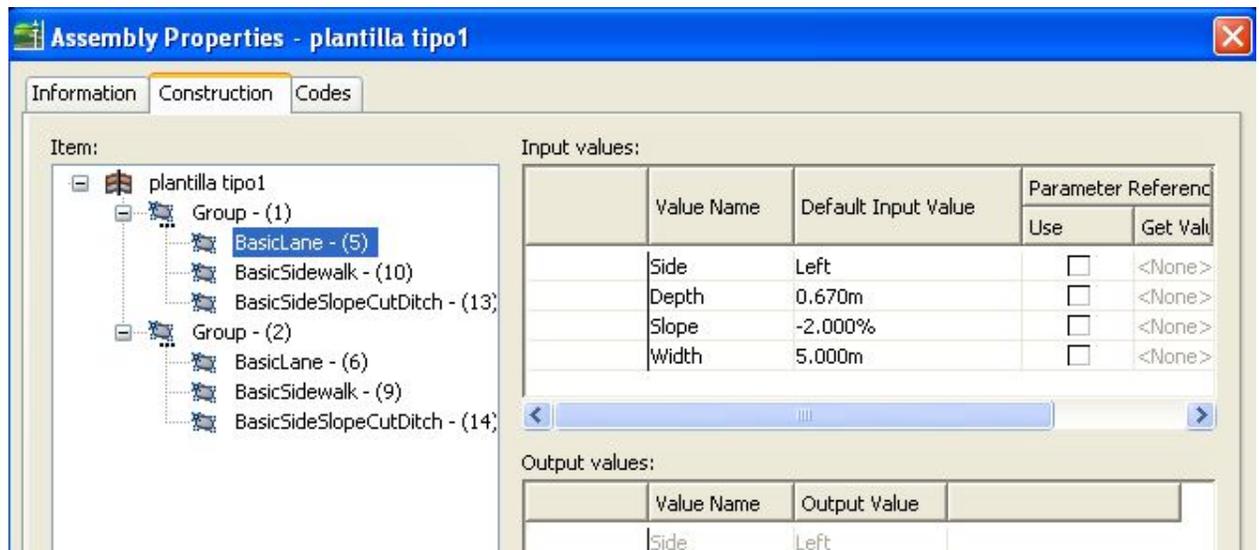
Existen muchas donde, a cada una, es posible modificar sus dimensiones.

### TALUDES

Para la definición de los taludes se debe cargar la opción **BasicSide SlopeCutDitch** o alguna de las diferentes tipos de taludes con o sin berma en la pestaña **Daylight**.



Si seleccionas la plantilla dibujada y con el botón derecho del Mouse cargas la opción **Assembly Properties** entras a un administrador de la plantilla donde puedes modificar todas las características de esta, como por ejemplo: espesor, ancho calzada o berma, bombeo, taludes, etc.

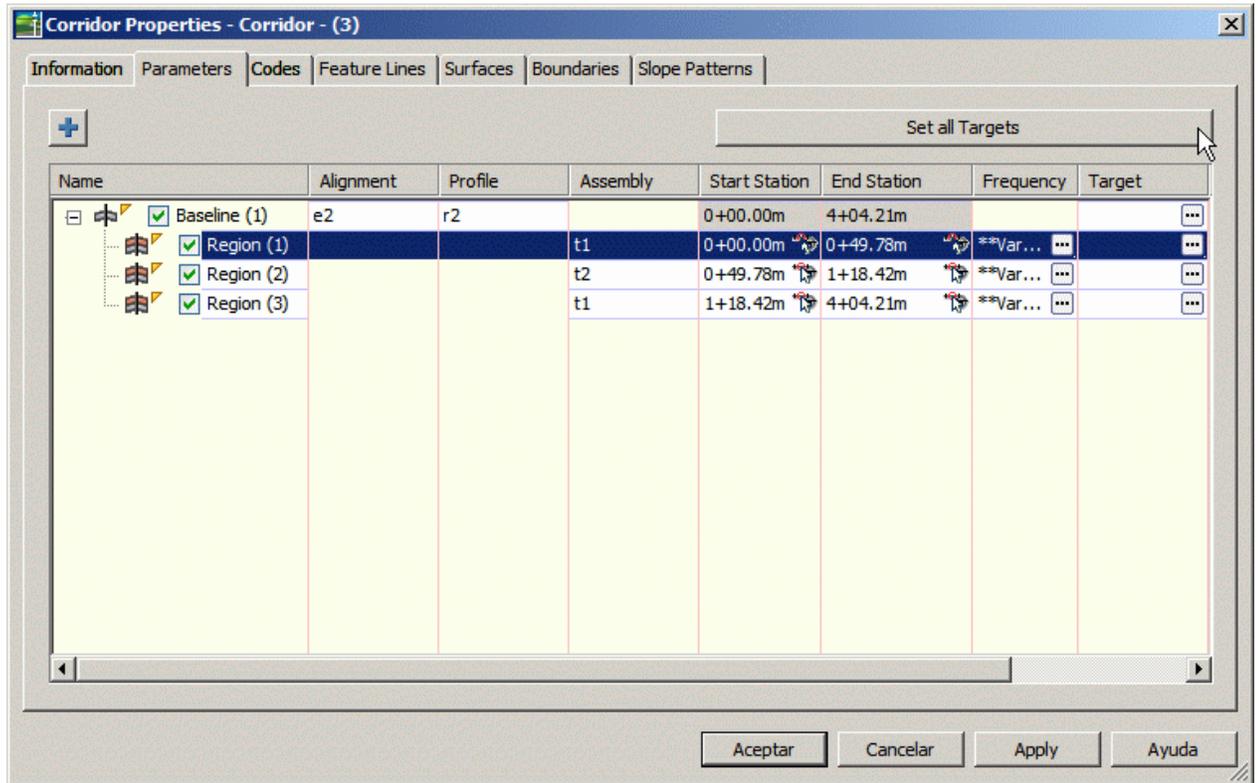


## CORRIDOR

Desde el **menú Corridors** seleccionando la opción **Create Corridor** aparece la siguiente ventana:

NOTA: antes el programa pide seleccionar el alineamiento, rasante y plantilla con

la se trabajará para diseñar el camino. Las tres selecciones se pueden hacer pinchando con el botón derecho del Mouse.



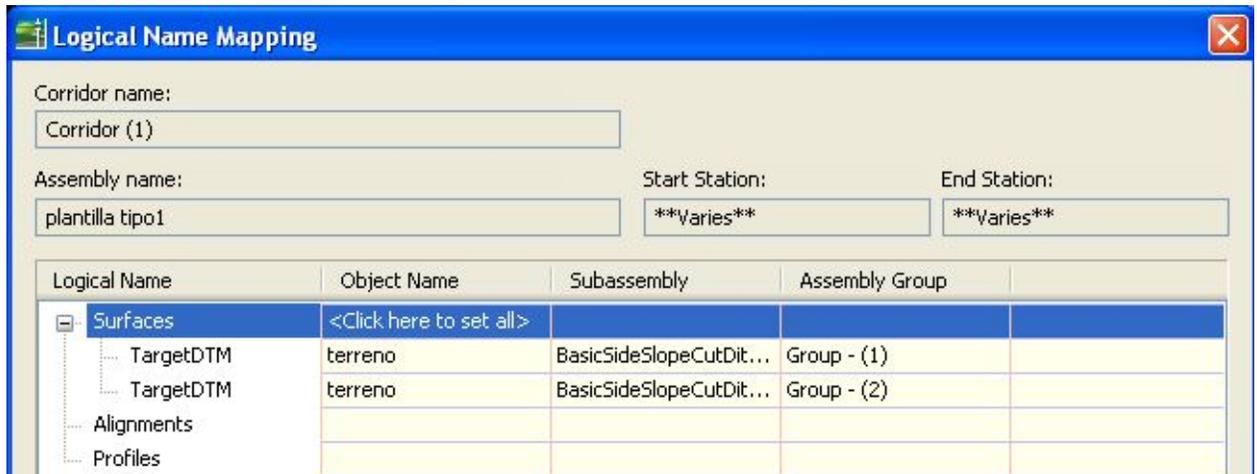
En este administrador de camino es posible definir diferentes regiones de kilometrajes donde, en cada una, se pueden definir diferentes plantillas tipos. Ingresando a la celda de kilómetros se puede definir otro valor. Después seleccionando la opción **Región** con el botón derecho se inserta otra con los kilometrajes restantes. También es posible definir regiones de forma grafica seleccionando en la celda de kilometrajes la flecha blanca.

También es posible modificar el alineamiento, rasante o assembly ingresando a la celda correspondiente.

En la columna Frecuency, se deben especificar la frecuencia para los tramos rectos, curvas y clotoides.

En la columna Target, se especifican las superficies de destino para los taludes.

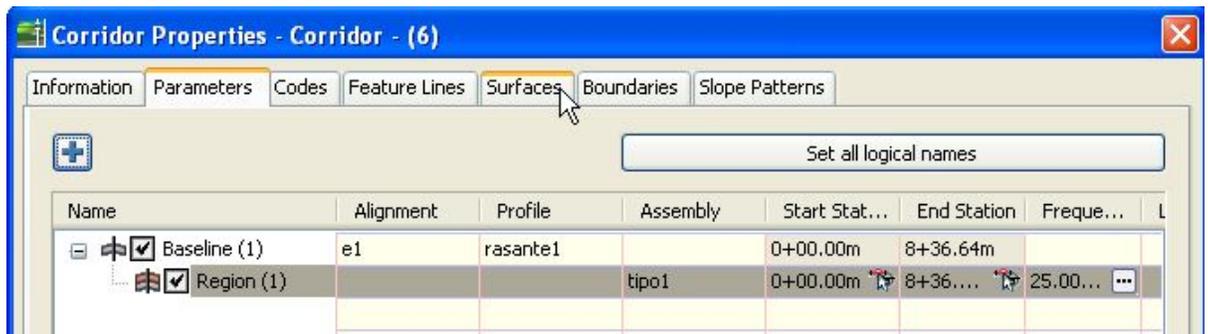
Una vez realizadas todas las especificaciones se debe pinchar la opción **Set all Targets** para seleccionar la superficie hacia donde se proyectarán los taludes.



Se proyectará el corredor en planta representando el camino con sus taludes. Cualquier modificación que sea necesaria realizar se deberá seleccionar el corredor y con el botón derecho cargar la opción **Corridor Properties**. De esa forma se abrirá el mismo administrador donde se definieron las características para el camino.

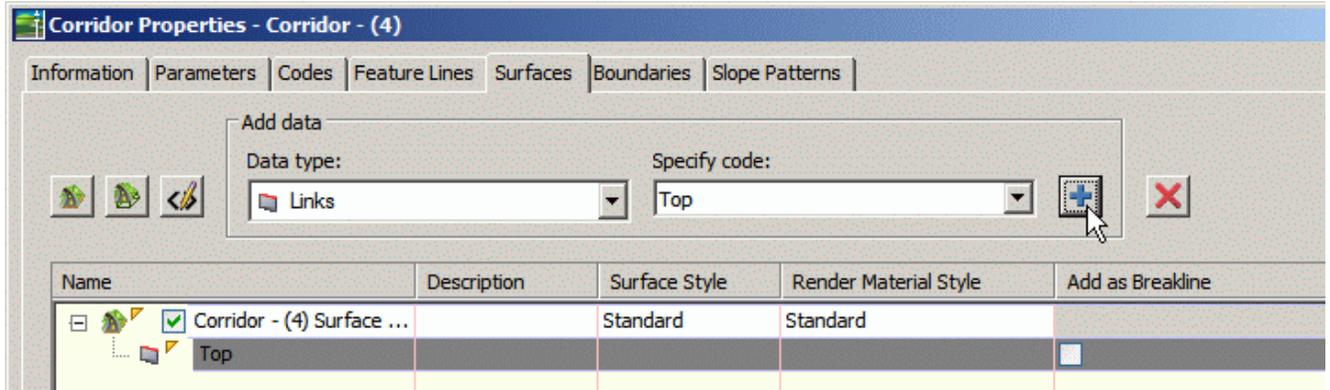
### SUPERFICIE DEL CORRIDOR

Para la construcción de la superficie se selecciona la pestaña Surfaces.

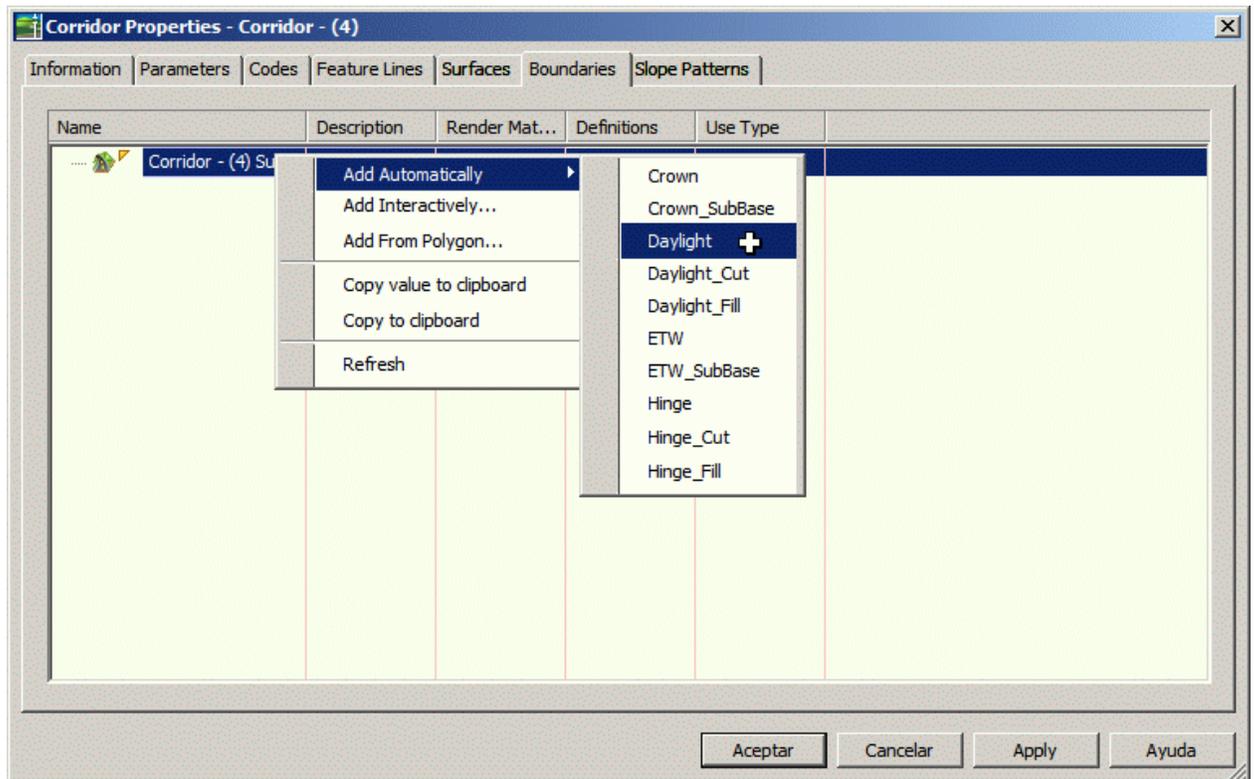


En la siguiente imagen, es necesario pinchar el primer icono “**Create a corridor surface**” y luego especificar en **Specify Code** que superficie es la que se quiere

crear (rasante, subrasante, berma, etc.). Para el común de los casos, se seleccionará la **TOP**, que representa la superficie rasante del camino. Se selecciona la TOP y presiona en la tecla con el símbolo MAS.



En la pestaña Boundaries es posible asignar líneas fronteras. Las más comunes son especificar como fronteras las líneas daylight del camino. Se cargan pinchando con el botón derecho las opciones de boundaries.



Desde el **menú Corridors** en **view / edit corridor section** se puede ver una vista previa de cada uno de los transversales.

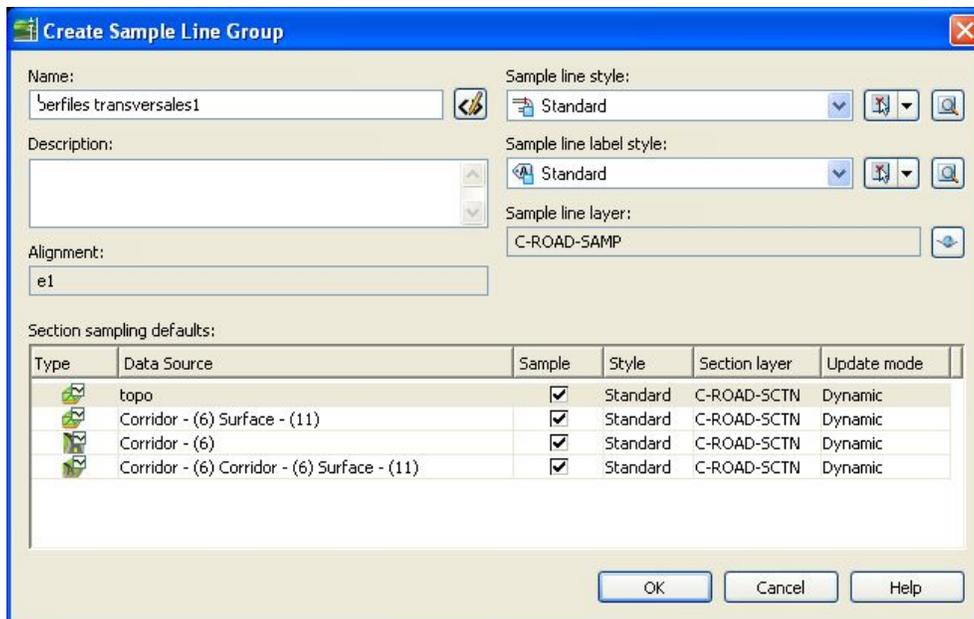
Desde el **menú Corridors** en **Utilities** es posible exportar al dibujo la rasante, bordes de calzada y daylights como polilneas, alineamientos o **feature lines**.

### PERFILES TRANSVERSALES

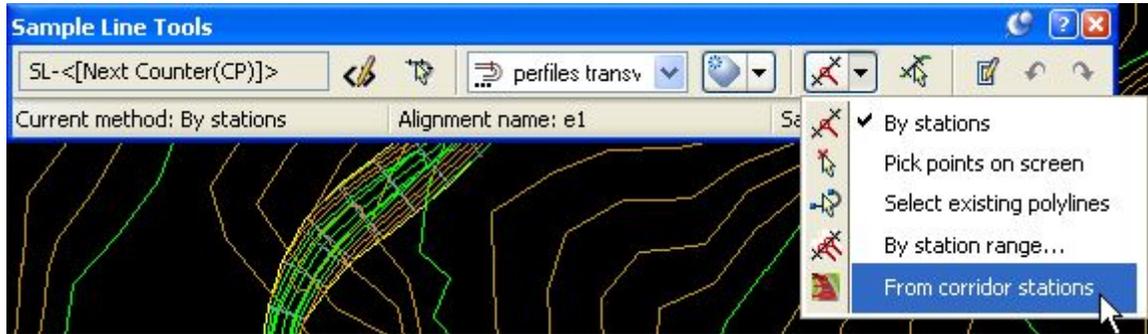
Desde el menú **Sections** seleccionando **Create sample lines** se carga, la siguiente barra de herramienta:



Es necesario pinchar en Create new.

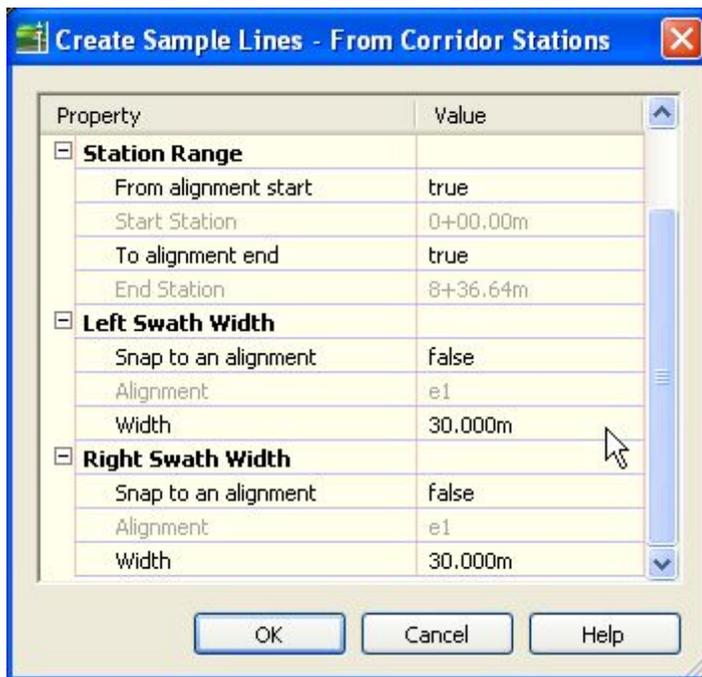


En esta ventana se seleccionan las superficies que quieran ser mostradas por cada perfil.



Como aparece en la figura, es necesario definir el recorrido para la obtención de la información de los transversales. Existe la posibilidad de utilizar la opción **from corridor stations, rangos de kmtjes.**, pinchando de forma gráfica el rango específico.

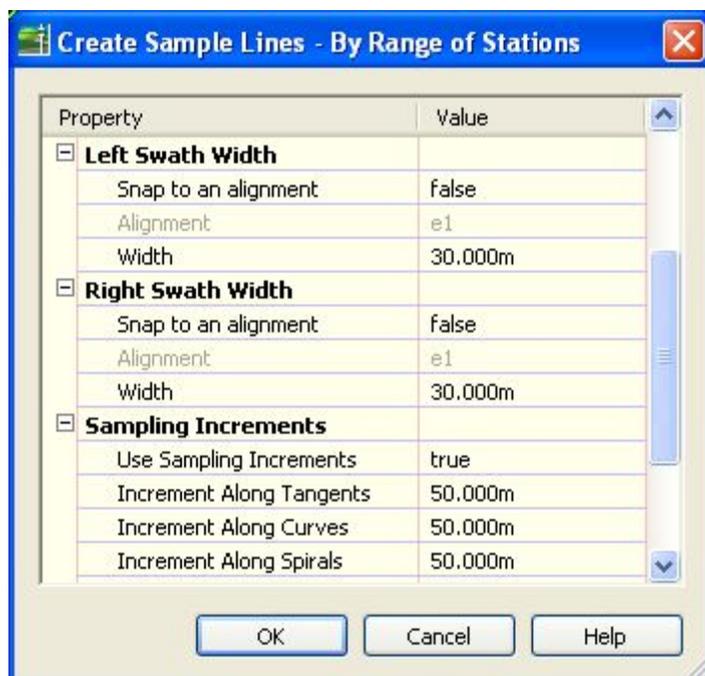
Si seleccionas la opción **from corridor stations**, aparece la siguiente ventana:



Desde aquí, se define el ancho de faja para los perfiles, desde el eje hacia izquierda y derecha.

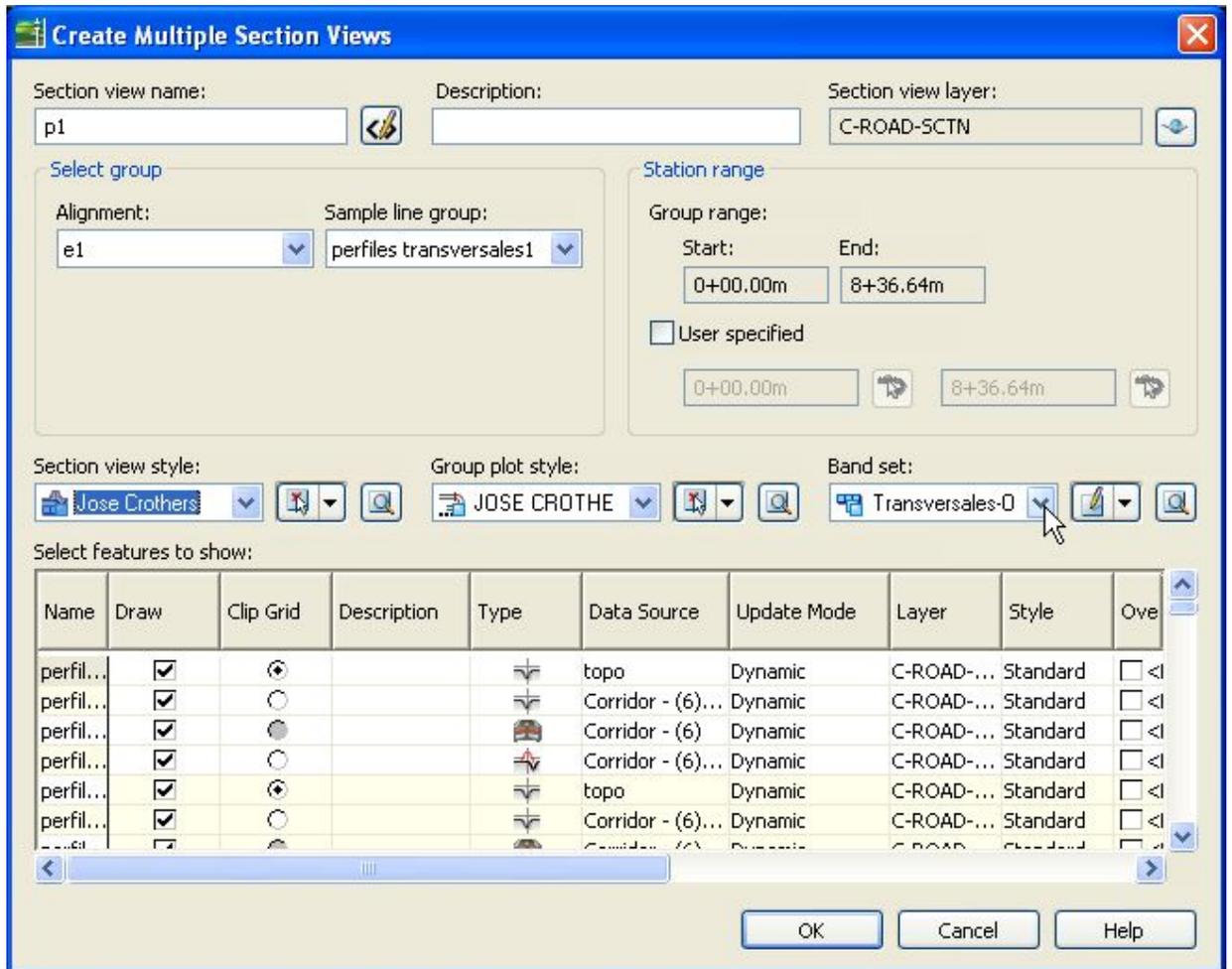
La frecuencia de los transversales en tramos rectos, curvas y clotoides será la que se ingresó en el Corridor.

Si seleccionas la opción **By station range**, aparece la siguiente ventana:



Desde aquí además de definir el ancho de faja, defines el incremento de los perfiles en tramos rectos, curvas y clotoides.

Desde el **menú sections** seleccionas la opción **Create múltiple views**, aparece la siguiente ventana:

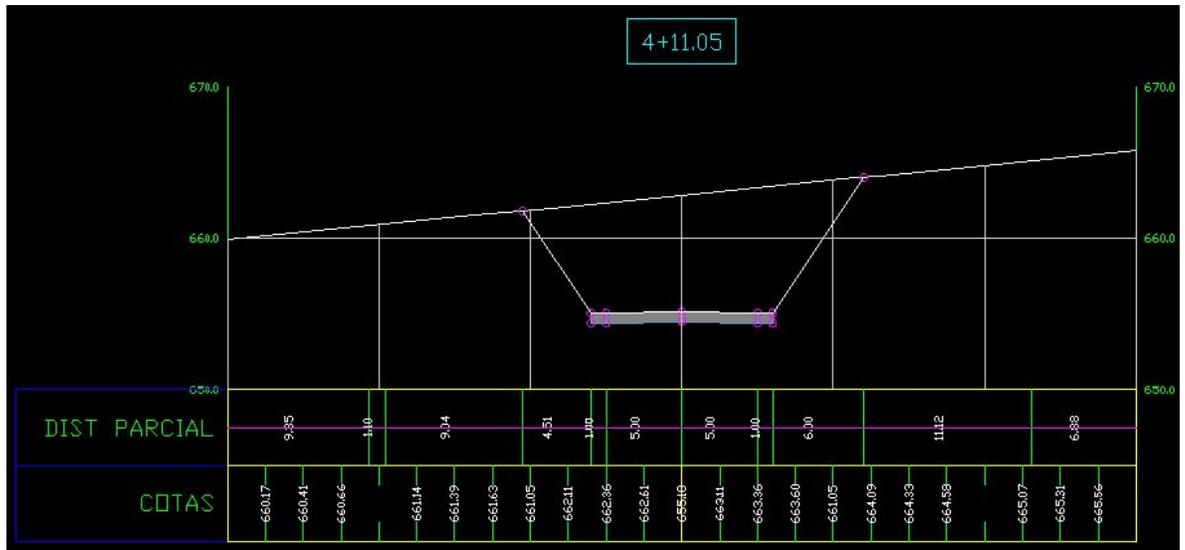


En esta ventana defines 3 configuraciones Standard o personalizadas.

**Station view style:** configuración para la grilla.

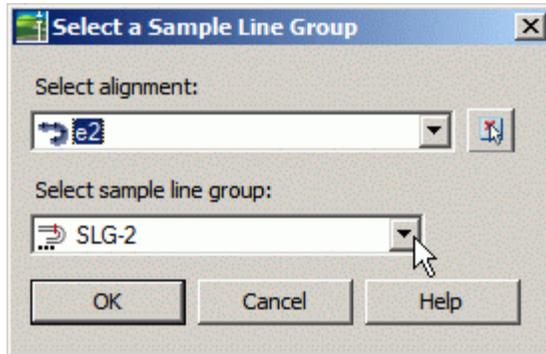
**Group plot style:** configuración para la inserción de perfiles al dibujo.

**Band set:** configuración de las cajas para los transversales.

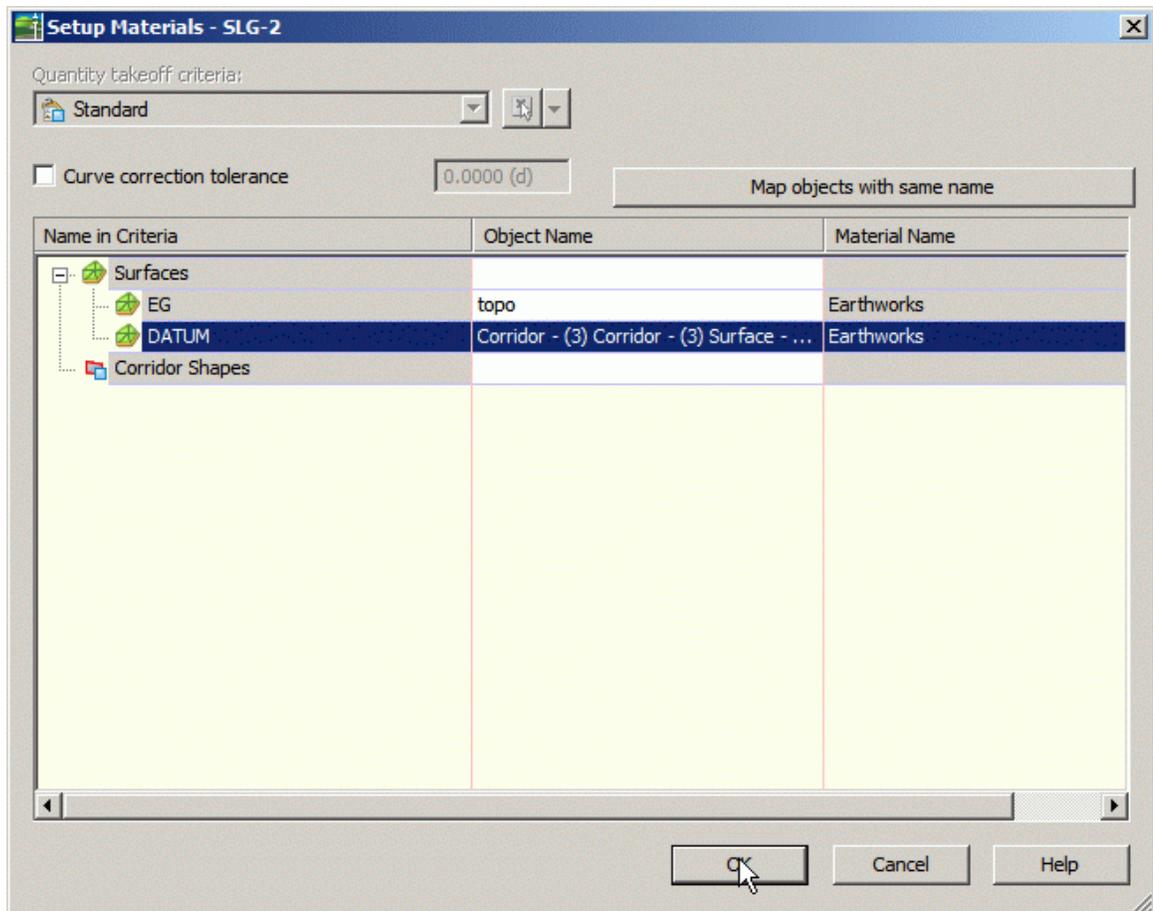


## VOLUMEN

Desde el **menú Sections**, seleccionando la opción **Define Materials** se carga, la siguiente ventana:



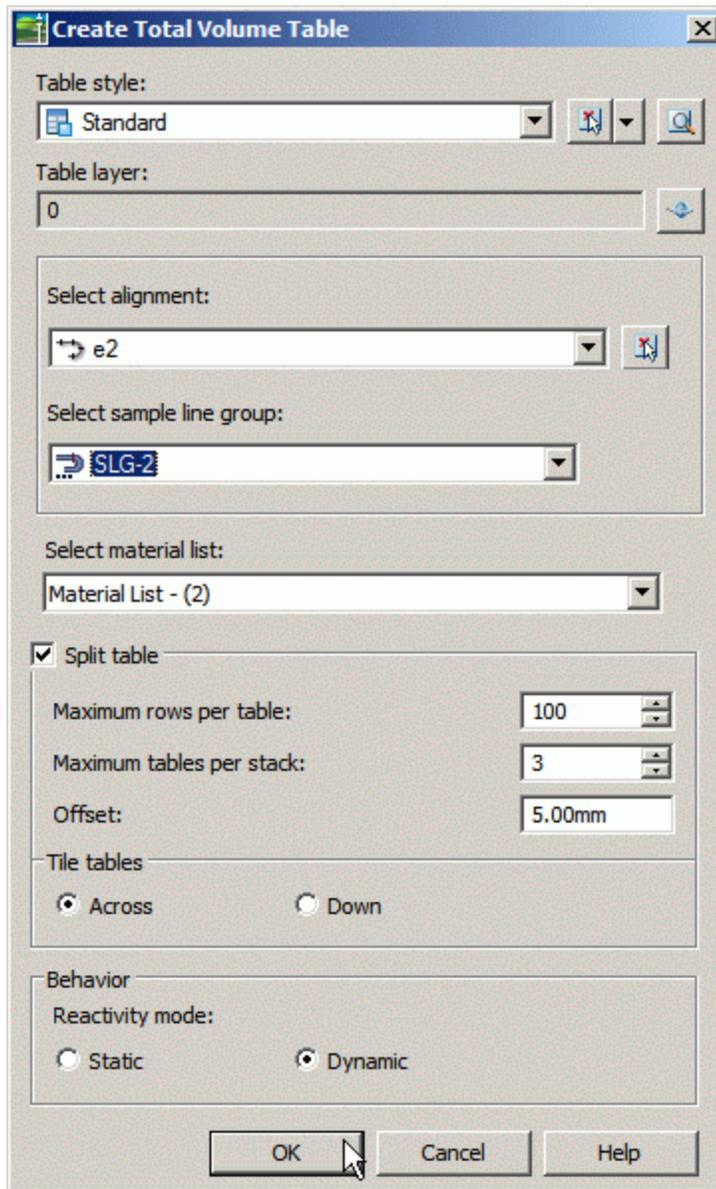
Al cargar el comando, se pedirá seleccionar el alineamiento y el **sample line group** procesado anteriormente.



En **EG** seleccionas la superficie de terreno.

En **DATUM** seleccionas la superficie a cubicar, la de camino en su rasante, subrasante, etc.

Desde el menú Seccions en **ADD TABLES- TOTAL VOLUME** se importa la tabla de cubicación:



Al confirmar el alineamiento y el sample lines se puede dar OK a esta ventana para insertar en pantalla la tabla de volúmenes.

TABLA VOLUMEN							
KMTJE	AREA CORTE	AREA RELLENO	VOLUMEN CORTE	VOLUMEN RELLENO	VOL CORTE ACUM	VOL RELL ACUM	NETO
0+000.00	1.79	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	8.95	0.60	53.71	10.83	53.71	10.83	42.88
0+020.00	6.24	2.75	75.95	16.76	129.66	27.58	102.08
0+030.00	10.70	12.83	84.70	77.92	214.36	105.51	108.85
0+040.00	4.70	4.74	77.00	87.88	291.36	193.39	97.97
0+050.00	5.97	45.32	54.86	209.60	346.22	402.99	-56.76
0+060.00	1.18	8.66	37.66	187.52	383.89	590.51	-206.62
0+070.00	17.84	30.95	96.39	178.48	480.28	768.99	-288.72
0+080.00	8.43	43.61	146.39	-255.03	626.67	513.96	112.71
0+090.00	3.44	11.65	9.02	-288.03	635.69	225.93	409.76
0+100.00	18.22	30.31	-68.08	256.50	567.61	482.43	85.18
0+110.00	0.82	57.78	113.79	426.66	681.41	909.09	-227.68
0+120.00	6.46	34.70	56.53	419.27	737.94	1328.35	-590.41
0+130.00	11.98	10.79	130.97	212.68	868.91	1541.03	-672.12

## PARAMETRIZACION ENTRE PERFILES Y PLANTA

Si en cualquier momento se necesitara modificar la rasante, asignar otra plantilla o modificar la planta, es posible actualizar de forma automática todo lo que tenga relación en el diseño. Al realizar un cambio se activará un signo de interrogación en el **CORRIDOR**.

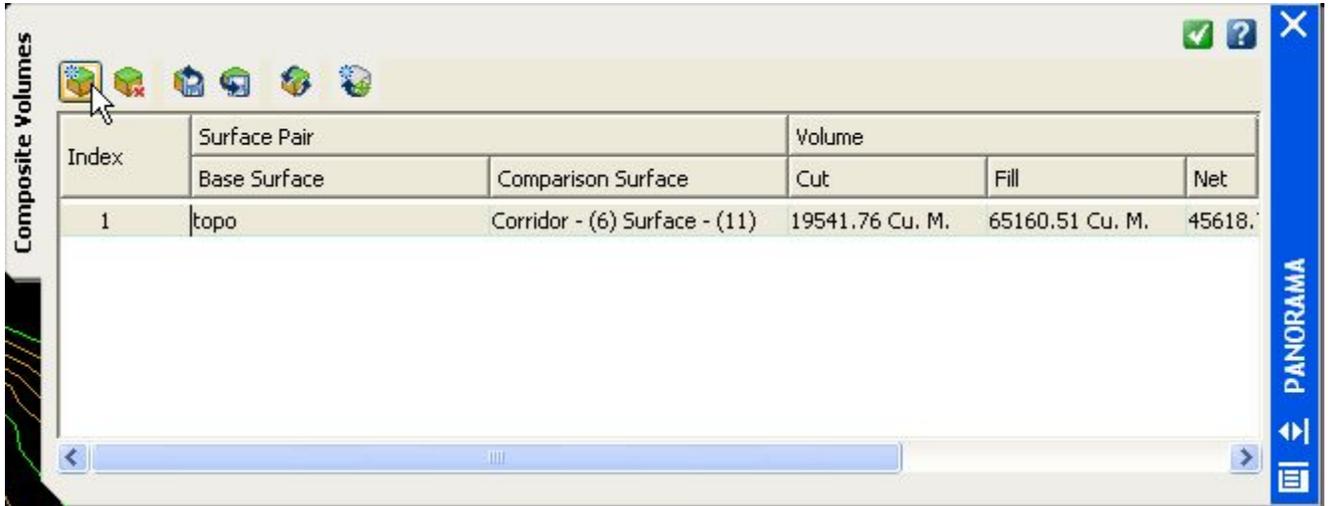


En cualquier momento es posible ubicarse sobre el corredor y con el botón derecho utilizar la opción **REBUILD** (actualizar).

Al realizar la actualización todo lo que este relacionado con el corredor se actualizará considerando todos los cambios hechos.

## VOLUMENES ENTRE SUPERFICIES

Desde el **menú Surfaces** pinchar **Select Utilities** y **Volumes**.



Al pinchar el primer icono se crea una fila desde donde se deben seleccionar las dos superficies a cubicar.

En **Base Surface** se debe seleccionar, siempre, la superficie base.  
 En **Comparison Surface** se debe seleccionar la superficie de proyecto.

Al seleccionar las dos superficies, el programa calculará de forma automática el volumen de corte y relleno.

El quinto icono "**Recompute volumen**" se utiliza para actualizar el volumen si es que algo fue modificado (terreno, perfil, rasante, etc).

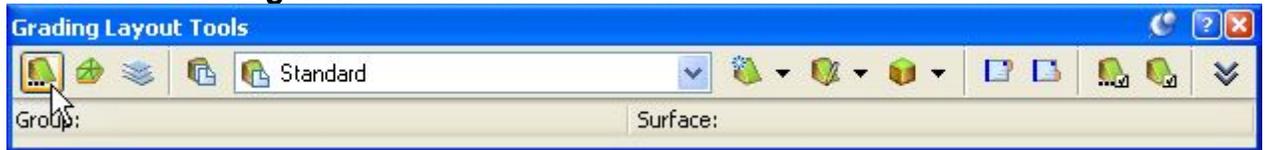
## PLATAFORMAS

Desde el menú **grading** es posible realizar diseños como: botaderos, piscinas, portales, muros de relave, etc.

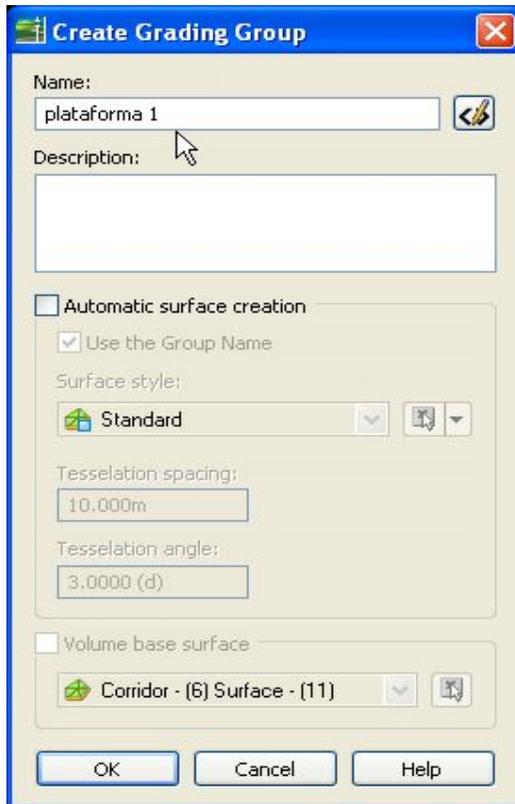
El primer paso es definir el objeto a proyectar como un elemento feature lines. Para eso, es necesario usar el comando “**Create feature lines from objects**” El elemento a definir puede ser una línea, arco o polilinea en 3d o 2d.

Una vez definido el objeto, se selecciona y con el botón derecho del Mouse se carga el comando “**Elevation Editor**” para asignarle elevaciones a cada uno de los vértices del objeto seleccionado.

Para cargar la barra de herramientas del grading, se debe seleccionar el comando “**Grading Creation Tools**”.



El primer icono “**Set the grading group**” cargará la siguiente ventana, para asignar un nombre a la superficie a crear (plataforma 1).



Al seleccionar el segundo icono “**Set the target surface**” se carga el siguiente cuadro:



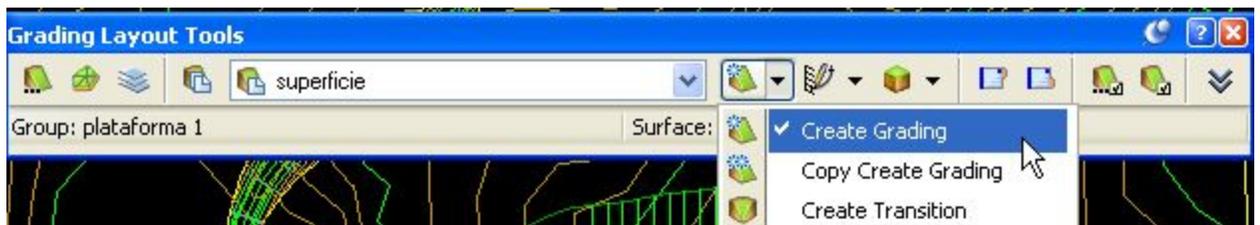
Es necesario indicarle al programa hacia donde se proyectarán los taludes. En este caso será a la superficie de terreno.

Al pinchar el cuarto icono “**Select a criteria set**” se debe definir hasta donde se proyecta el talud, existen 4 opciones: superficie, elevación fija, elevación relativa, distancia.



### Select a criteria set

Una vez realizado todos los pasos anteriores y asumiendo que la polilínea se encuentra con elevación, se debe pinchar la opción **Create Grading**, como muestra la figura siguiente:



Al pinchar la opción Create grading, aparecerán en la línea de comando las siguientes instrucciones:

**Select the grading side:** Seleccionar el lado hacia donde se proyectarán los taludes.

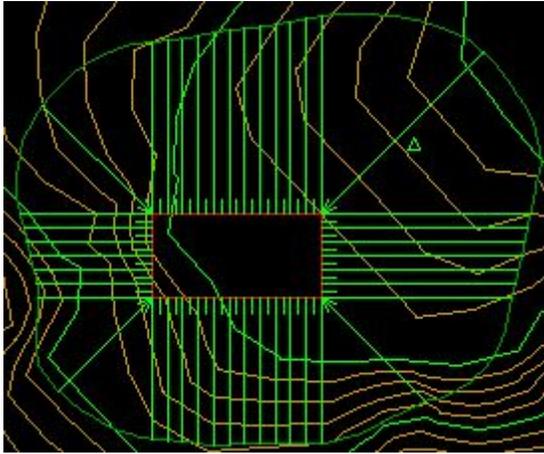
**Apply to entire length? [Yes/No] <Yes>:** enter con el teclado.

**Grading Criteria:** superficie (muestra el criterio de talud definido anteriormente).

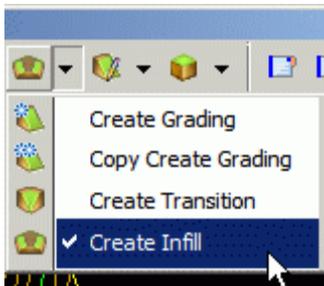
**Cut Slope <3.000:1>:** (indica los taludes de corte que están en el seteo de personalización del usuario. Este talud es posible modificarlo directamente).

**Fill Slope <3.000:1>:** (indica los taludes de relleno que están en el seteo de personalización del usuario. Este talud es posible modificarlo directamente).

Al terminar estas instrucciones, aparecerán las proyecciones del grading en planta.



Para que la superficie incluya el interior del polígono del grading, es necesario utilizar el comando **“Create Infill”** y pinchar en el interior del polígono.

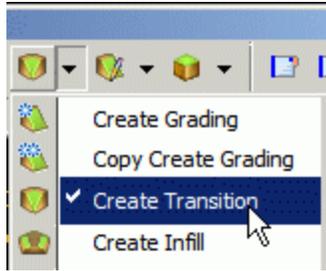


### TRANSICION ENTRE TALUDES

Para proyectar taludes diferentes a cada lado del grading es necesario usar el comando **“Create Transition”**. Se deberán definir las diferentes regiones de taludes, indicando el inicio del km con su talud de partida y luego el fin de la región con su talud de llegada.

Luego, para crear una nueva región, se deberá usar la opción **Point**, cuando en la línea de comando aparezca **“Select a location between two gradings or [Points]:** se debe ingresar la **P** de **Points**. Con esta opción me permitirá crear una nueva región.

Una vez que se tengan proyectadas todas las regiones, se deberán proyectar las transiciones entre regiones. Para eso, cuando aparezca en la línea de comando **“Select a location between two gradings or [Points]:** deberás pinchar entre las regiones, así de forma automática se proyectará la transición del grading entre regiones.

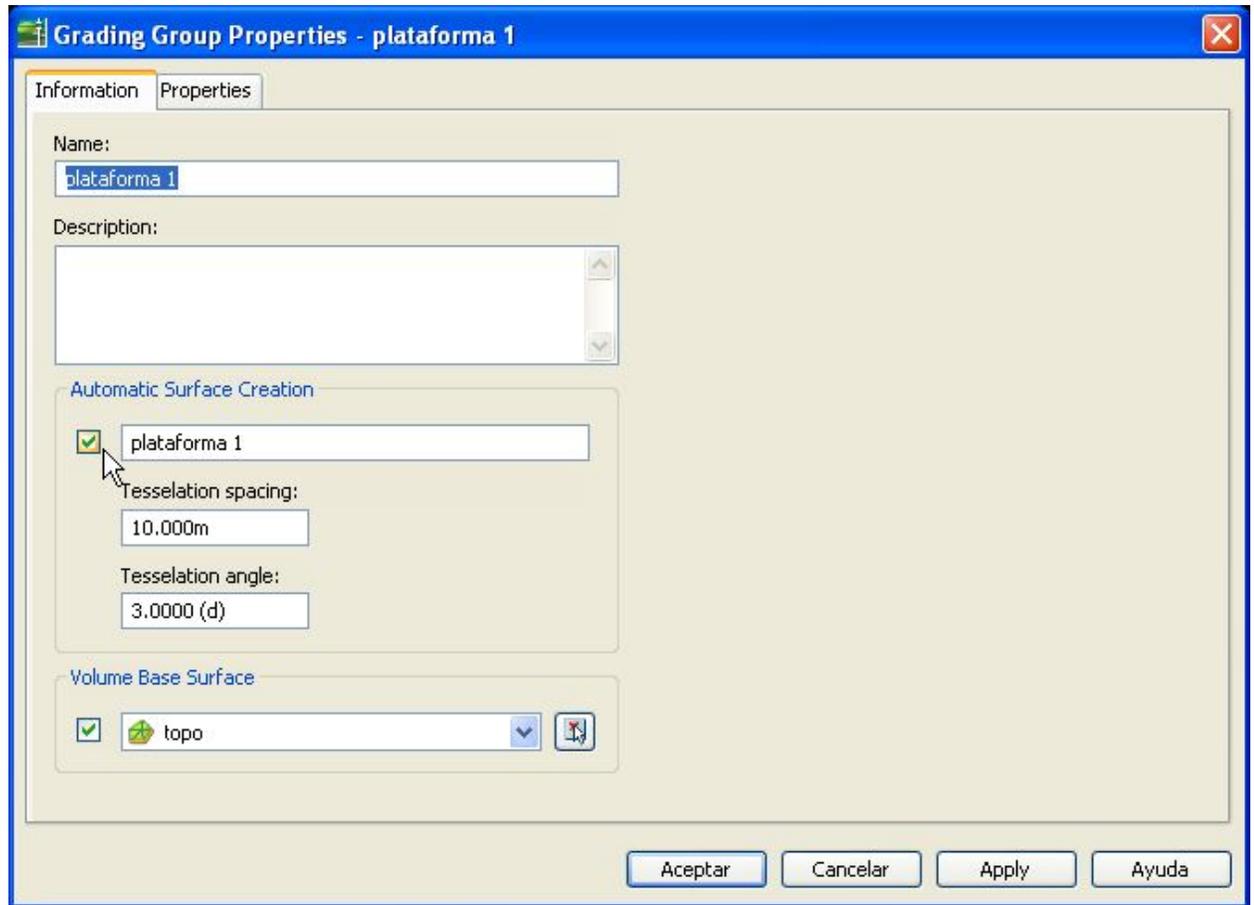


## VOLUMEN DE PLATAFORMAS PROYECTADAS

Para obtener el volumen de la plataforma, se debe crear la superficie desde el comando “**Grading group properties**”, este comando se carga seleccionando el icono que se muestra abajo.

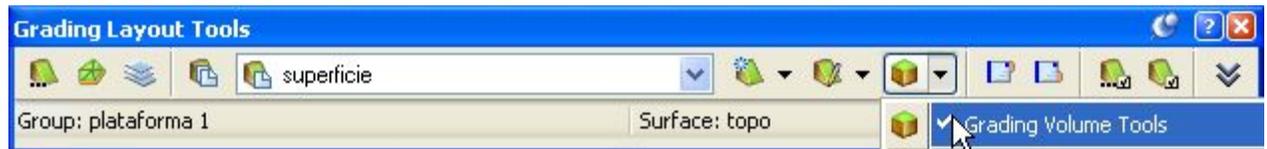


Se carga la siguiente ventana, Grading Group Properties.

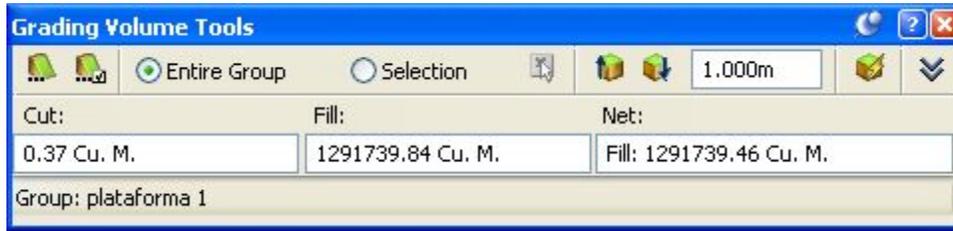


En este cuadro se deben activar las opciones de **Automatic Surface Creation** (crea la superficie de proyecto o plataforma) y **Volumen Base Surface** (seleccionar la topo).

Ahora, que la superficie de la plataforma se encuentra creada, es posible calcular el volumen. Para eso, se debe cargar el comando "**Grading Volumen tools**".

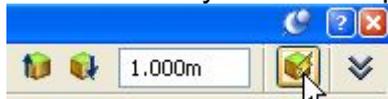


Al pinchar la opción **Grading Volume Tools** se carga la ventana que muestra el volumen de corte y relleno de la plataforma.



**BALANCE DE VOLUMEN**

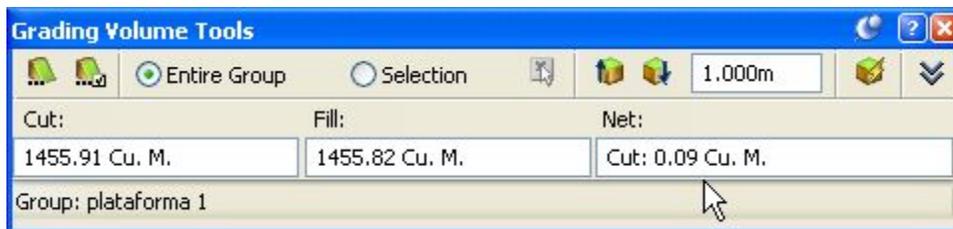
Si necesitas calcular un balance de volumen, para determinar alguna diferencia entre el corte y relleno del proyecto, se debe pinchar el siguiente icono:



Se cargará el siguiente cuadro:



Si ingreso el valor cero, significa que el resultado del volumen será igual en corte y relleno, obteniendo un valor neto de cero. La figura siguiente muestra el resultado del cálculo.



Si necesitaran subir o bajar la superficie de plataforma, se deben pinchar los iconos que se muestran abajo, graficados por flechas hacia arriba y hacia abajo respectivamente.



## CREACIÓN DE UNA SUPERFICIE DE VOLUMEN TIN

Una superficie de volumen TIN es una composición de puntos en una superficie base (inferior) y una superficie de comparación (superior).

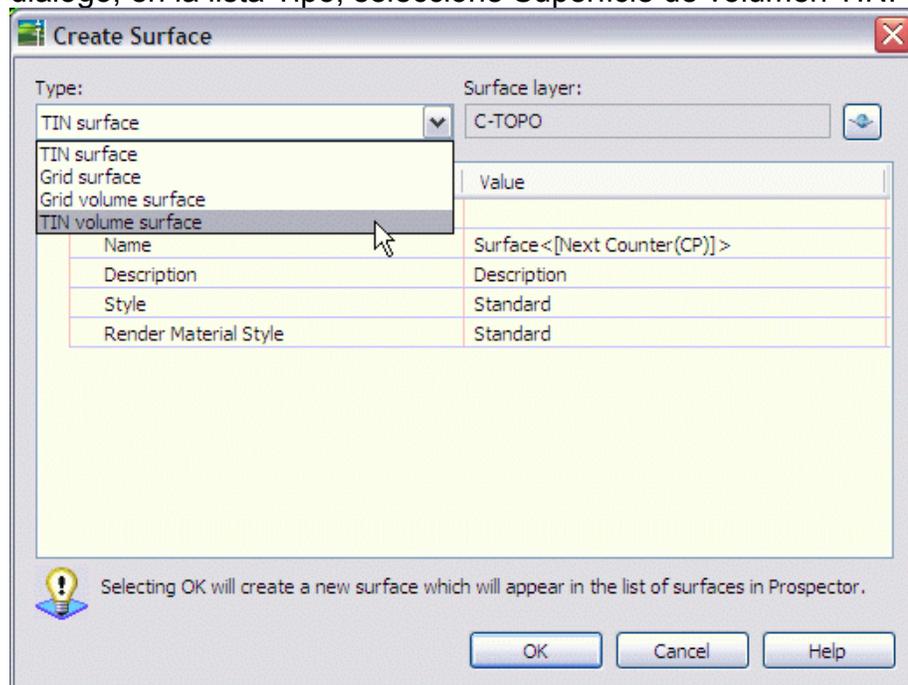
Una superficie de volumen TIN proporciona una diferencia exacta entre las superficies base y de comparación. Por tanto, el valor Z de cualquier punto de la superficie de volumen es precisamente la diferencia entre el valor Z de la superficie de comparación en ese punto y el valor Z de la superficie base en ese punto. Esto se cumple si las superficies base y de comparación son ambas de rejilla, ambas TIN o una de cada tipo.

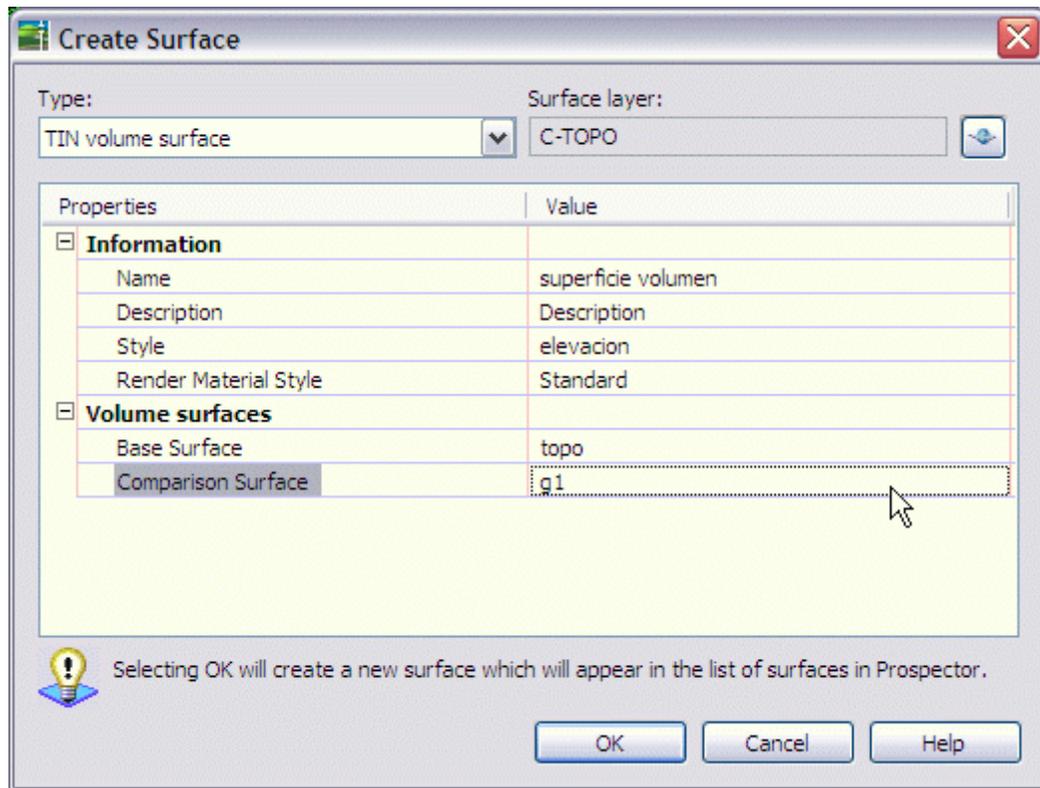
Una superficie de volumen es un objeto de superficie continuo. Por tanto, se pueden mostrar curvas de nivel y puntos de desmonte y terraplén, añadir etiquetas a los mismos y añadirlos a un proyecto. El volumen (desmonte, terraplén y neto) de una superficie de volumen constituye una propiedad que se puede visualizar seleccionando Propiedades de superficie.

Si sólo se desea consultar y obtener información acerca de un volumen de superficie o un volumen incluido en el límite, se pueden usar las utilidades Volúmenes.

### Para crear una superficie de volumen TIN

1 En el menú Surfaces, haga clic en Create surface. En el cuadro de diálogo, en la lista Tipo, seleccione Superficie de volumen TIN.





2 Haga clic en  para seleccionar una capa.

**NOTA:** Sino deselecciona una capa, la superficie se colocará en la capa actual.

3 En la rejilla de propiedades, haga clic en la celda de la columna Valor correspondiente a la propiedad Nombre e indique un nombre para la superficie.

4 Para cambiar el estilo de la superficie, en la rejilla de propiedades, haga clic en la propiedad Estilo y, a continuación, haga clic en  en la columna Valor.

5 Para cambiar el estilo del material de render de la superficie, en la rejilla de propiedades haga clic en la propiedad Estilo de material de render y, a continuación, haga clic en  en la columna Valor.

6 Haga clic en la propiedad Superficie base para seleccionar la superficie base (inferior). Escriba el nombre de la superficie o haga clic en

 para abrir el cuadro de diálogo [Seleccionar superficie base](#).



7 Haga clic en la propiedad Superficie de comparación para seleccionar la superficie de comparación (superior). Escriba el nombre de la superficie

o haga clic en  para abrir el cuadro de diálogo Seleccionar superficie de comparación donde podrá seleccionar la superficie en la lista.



8 Haga clic en Aceptar para crear la superficie. El nombre de la superficie se muestra en la colección Superficies del árbol del prospecto.

## IMPORTACIÓN DE UNA SUPERFICIE A PARTIR DE UN ARCHIVO TIN

Utilice el cuadro de diálogo Importar TIN para crear una superficie importando datos en formato TIN.

Al importar un archivo TIN, se crea un objeto de superficie en el que se pueden llevar a cabo todas las ediciones y operaciones con datos estándar. La operación de importación se muestra como el tipo de operación de importación de archivo TIN.

### Para importar una superficie a partir de un archivo TIN

1 En el menú Surface, haga clic en Importar TIN.

2 En el cuadro de diálogo Importar superficie, acceda a la ubicación del archivo TIN y selecciónelo.

3 Haga clic en Abrir para añadir la superficie al dibujo actual.

El nombre de la superficie se muestra en la colección Superficies del árbol del prospecto.

**Menú Surface > Importar TIN****MÁSCARAS-MASKS**

Las máscaras permiten ocultar áreas de una superficie e impedir que éstas se muestren, o bien modelizar una sección de una superficie como un estilo de material. Las máscaras se pueden definir a partir de parcelas de Autodesk Civil 3D y de los siguientes tipos de objetos de polígono:

- Polilínea
- Polilínea 3D
- Círculo
- Elipse
- Rectángulo

Cuando se define una máscara a partir de un objeto seleccionado, la geometría de la máscara se actualiza automáticamente al realizar cambios en el objeto original. Si se suprime el objeto original del dibujo, también se suprime la máscara.

La visualización de la máscara depende de los parámetros de visualización del estilo de superficie al que hace referencia. El tipo de visualización puede ser recortado en los segmentos de la máscara o puede cruzar los segmentos:

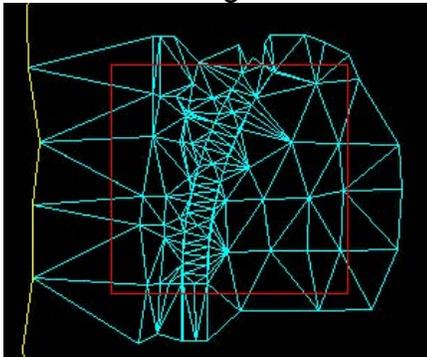
**Tipo de visualización Recorte/Cruce**

Puntos Recorte

Triángulos Cruce

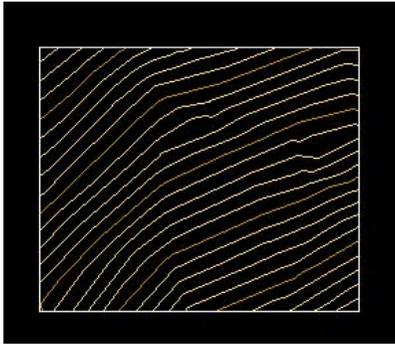
\* Las máscaras no afectan a la visualización de bordes.

La ilustración siguiente es un ejemplo de visualización de cruce (triángulos):



La ilustración siguiente es un ejemplo de visualización de recorte (curvas de

nivel):



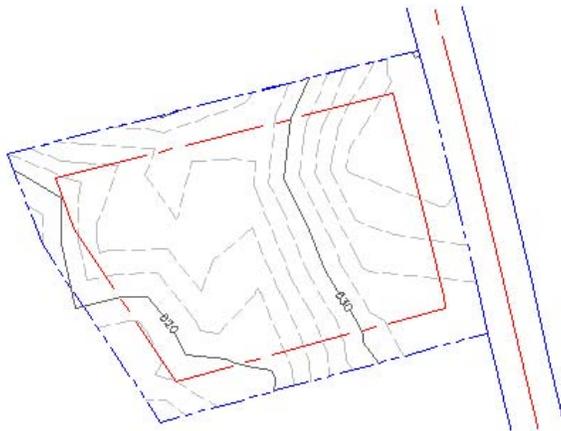
### Tipos de máscaras

Se pueden definir tres tipos de máscaras de superficie: exterior, interior o sólo modelizar.

**NOTA** Si se define una máscara interior, no se pueden utilizar otros tipos de máscara en la misma superficie.

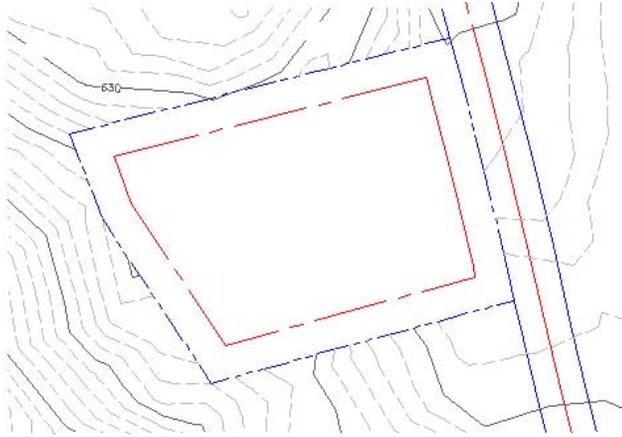
### Máscaras exteriores

Al definir una máscara como de tipo exterior, se oculta la parte de la superficie que queda fuera del polígono definido (la visualización exterior está delimitada por los segmentos de la máscara):



### Máscaras interiores

Al definir una máscara como de tipo interior, se oculta la parte de la superficie que reside dentro del polígono definido:



**NOTA** En una superficie sólo se puede definir una máscara interior.

### **Máscaras de sólo modelizar**

Al definir una máscara como de tipo sólo modelizar, se aplica el material de modelizado especificado dentro del polígono de la máscara. La visualización de la superficie no se enmascara, pero al modelizar la superficie, el patrón de estilo del material de modelizado se muestra dentro del polígono de la máscara:



### **Creación de una máscara - MASK**

Para crear máscaras hay que seleccionar parcelas existentes u objetos de tipo polígono de AutoCAD.

#### **Para crear una máscara**

- 1 En el Espacio de herramientas, en la ficha **Prosector**, expanda la

colección de la superficie, haga clic con el botón derecho en



Masks y, a continuación, haga clic en Nuevo.

2 En el cuadro de diálogo **Create Masks**, en la rejilla de propiedades, haga clic en la celda de la columna Valor correspondiente a la propiedad Nombre y escriba un nombre para la máscara.

3 Haga clic en la celda de la columna Valor para a la propiedad Descripción e introduzca una descripción para la máscara.

4 Para la propiedad Tipo de máscara, seleccione Interior, Exterior o Sólo modelizar.

**NOTA:** Si se define una máscara interior, no se pueden utilizar otros tipos de máscara en la misma superficie.

5 Si lo desea, en caso de que el polígono a partir del cual está creando la máscara contenga curvas, escriba un valor en el campo Mid-ordinate distance o Longitud de la mediatriz o haga clic en el botón  para indicar una distancia en el área de dibujo.

6 Si ha seleccionado el tipo de máscara Sólo modelizar, puede cambiar el estilo del material de modelizado haciendo clic en Estilo de material de modelizado.

7 Haga clic en Aceptar para cerrar el cuadro de diálogo Crear másk.

8 Designe el objeto en el dibujo para definir la máscara. La máscara se crea y se añade a la colección Máscaras de la superficie en el árbol del prospector.

## COPIA DE UNA SUPERFICIE

Se puede crear una copia de una superficie existente.

Al copiar una superficie, el nombre asignado a la copia responde a una convención de nomenclatura. Por ejemplo, si la superficie original que se copia se denomina 'Superficie 1', la nueva superficie copiada se denominará 'Superficie 1 (1)'. Si 'Superficie 1' se copia de nuevo, la nueva superficie se denominará 'Superficie 1 (2)'. Si se copia 'Superficie 1 (1)', la nueva superficie se denominará 'Superficie 1 (1) (2)'.

### Para copiar una superficie

- 1 En el área de dibujo, seleccione la superficie, haga clic con el botón derecho del mouse y, a continuación, haga clic en Herramientas Modificar básicas ► Copiar.
- 2 En la línea de comando se solicita la designación de un punto base para la superficie.
- 3 Designe un punto de inserción en el área de dibujo. La superficie se copia en el dibujo y se añade como superficie nueva en el árbol del prospector.

### **Bloqueo de una superficie**

Es posible bloquear una superficie para que sus propiedades y su geometría no se puedan modificar. No se podrán seleccionar ciertas fichas del cuadro de diálogo Propiedades de superficie ni algunos elementos de menú.

### **Para bloquear una superficie**

- En el Espacio de herramientas, en la ficha Prospector, expanda la colección Superficies, haga clic con el botón derecho del ratón en la superficie y, a continuación, haga clic en Bloquear.

## **VISUALIZACIÓN DE ESTADÍSTICAS DE SUPERFICIE**

Autodesk Civil 3D proporciona completas estadísticas basadas en el estado actual de la superficie.

Las categorías de estadísticas son las siguientes:

- **General.** Común a todos los tipos de superficies.
- **Extendida.** Disponible para superficies TIN y de rejilla (no de volumen).
- **Rejilla.** Específica de las superficies de rejilla.
- **TIN.** Específica de las superficies TIN.
- **Volumen.** Específica de las superficies de volumen.

### **Para ver las estadísticas de una superficie**

- 1 En el Espacio de herramientas, en la ficha Prospector, expanda la colección Superficies, haga clic con el botón derecho del mouse en la

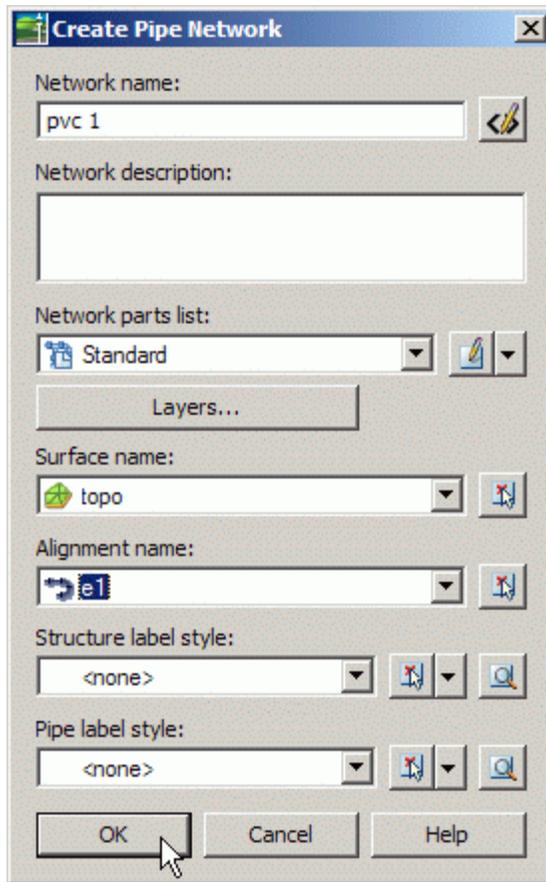
superficie y, a continuación, haga clic en Propiedades.

## **CREACIÓN DE UNA RED DE TUBERÍAS POR LAYOUT**

Utilice el comando Create by layout para crear una red de tuberías.

### **Para crear una red de tuberías por layout**

1 Haga clic en el menú PIPE ► Create by layout o, en el árbol Prospector, haga clic con el botón derecho del mouse en la colección PIPE NETWORKS y seleccione NEW.



- 2 En el cuadro de diálogo Crear red, en el campo Nombre, Introduzca un nombre para la red de tuberías. Para asignar un nombre a la red de tuberías, seleccione el nombre por defecto e introduzca uno nuevo o utilice la Plantilla de nombre.
- 3 En el campo Descripción, puede introducir una descripción de esta red de tuberías.
- 4 En el campo Network parts list o Lista de piezas de la red, haga clic en una lista de piezas o acepte la lista de piezas por defecto de esta red de tuberías.
- 5 Para visualizar o cambiar los layers o capas por defecto que se asignarán a varias piezas de la red de tuberías, haga clic en Layers para abrir el cuadro de diálogo.
- 6 Para hacer referencia a una superficie o a una alineamiento, seleccione el elemento de la lista o haga clic en  para seleccionar una superficie o una alineamiento del dibujo.
- 7 Es posible seleccionar estilos de etiqueta para tuberías y estructuras que se hayan añadido a la red de tuberías. Cuando se indica <ninguno>, no se añade ninguna etiqueta a los elementos, aunque, si es necesario, se pueden añadir después.

8 En el cuadro de diálogo Crear red de tuberías, haga clic en Aceptar. Aparece la barra de herramientas Herramientas de composición de red y el nombre de la red de tuberías se muestra en la colección Redes de tuberías en la ficha Prospector.



9 En la barra de herramientas Herramientas de composición de la red, seleccione las piezas deseadas (tuberías y estructuras) en la Lista de tuberías y la Lista de estructuras.

## CREACIÓN DE UNA RED DE TUBERÍAS

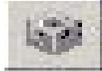
10 Para seleccionar el tipo de objetos de red de tuberías que desea insertar haga clic en el botón Flecha abajo que se encuentra junto a Dibujar tuberías y estructuras y seleccione una de las opciones siguientes:



**Tuberías y estructuras.** Inserta tuberías y estructuras durante la operación del comando. Ésta es la opción que se selecciona habitualmente cuando se crea una red de tuberías.



**Sólo tuberías.** Inserta una sola tubería, o más de una (sin estructuras) en la red de tuberías.



**Sólo estructuras.** Inserta una estructura, o más de una, en la red de tuberías.

11 Haga clic en el botón  Pendiente arriba/abajo para establecer la dirección de las piezas de la red de tuberías a un valor o dirección de pendiente positivo (pendiente arriba), o negativo (pendiente abajo). Por defecto aparece Pendiente abajo.

Cuando se muestra el icono



Pendiente abajo, el atributo de pendiente de la red de tuberías se establece en un valor o dirección de pendiente negativo (pendiente abajo).

Cuando se muestra el icono



Pendiente arriba, este atributo se establece en un valor o dirección de pendiente positivo (pendiente arriba).

12 Empiece a dibujar la red de tuberías indicando el punto de inserción de la primera pieza (tubería o estructura) de la red de tuberías.

## REDES DE TUBERÍAS

**NOTA** Si se encuentra en el modo Dibujar tuberías y estructuras, el primer clic define el primer punto de inserción de la estructura, así como el punto de inicio del primer objeto de tubería. El segundo clic indica el final del primer objeto de tubería e inserta un objeto de estructura nuevo conectado a esa tubería. Los clics posteriores indican los puntos de inserción de tuberías y de estructuras posteriores hasta que finalice el comando al pulsar INTRO. Si se encuentra en el modo Dibujar sólo tuberías, cada clic que haga indicará el punto de inserción del final de una tubería (punto inicial o final). Si se encuentra en el modo Dibujar sólo estructuras, cada clic que haga indica el punto de inserción de una estructura.

13. Indique el siguiente punto de inserción en el dibujo.

14. Cuando termine de dibujar la red de tuberías, pulse INTRO para finalizar

15. Indique el siguiente punto de inserción en el dibujo.

Cuando haya creado una red de tuberías, es posible refinar las piezas que la componen. Por ejemplo, es posible que desee añadir una tubería o estructura nuevas, eliminar o desplazar piezas, o añadir etiquetas.

Menú Tuberías ► Create Network

Línea de comando – Create Network

## Cuadro de diálogo – Create Network

### Creación de una red de tuberías

1 Haga clic en el menú PIPE ► Create by layout para crear una red de tuberías nueva o en el menú PIPE ► Editar para seleccionar una red de tuberías existente.



2 En la barra de herramientas network layout tools, haga clic en



3 Indique el punto inicial de la tubería.

4 Indique el punto final.

### VISUALIZACIÓN DE REDES DE TUBERÍAS EN LA VISTA DEL PERFIL

Visualice las piezas de la red de tuberías o las redes de tuberías completas en las vistas de perfil.

Para visualizar las redes de tuberías y las piezas de la red de tuberías en una vista de perfil, deben existir los datos siguientes:

- una vista de perfil
- piezas de redes de tuberías dibujadas en vista en planta

### Edición de piezas en la vista de perfil

Si realiza cambios a la red de tuberías en la vista en planta, como mover, intercambiar, suprimir o redimensionar piezas, esos cambios se reflejan cuando las piezas aparecen en la vista de perfil.

**NOTA** No es posible mover la ubicación X e Y de las piezas en la vista de perfil.

De todas formas, se pueden editar las elevaciones mediante arrastre, editar propiedades del objeto o ajustar el tamaño de las piezas.

### **Edición de estilos de visualización en la vista de perfil**

Para editar las características de visualización para las piezas de red de tuberías que aparecen en una vista de perfil, haga clic con el botón derecho del ratón en la vista de perfil, en Propiedades de vista de perfil y, a continuación, haga clic en la ficha Redes de tuberías. Por ejemplo, es posible seleccionar las piezas que se dibujarán o las que no se dibujarán en la vista de perfil, o cambiar las capas o los estilos del objeto. Cuando edite estas características de visualización en la ficha Propiedades de vista de perfil, únicamente afectarán a la forma en que aparezca el objeto en la vista de perfil.

### **Tuberías curvas en la vista de perfil**

Las tuberías curvas que se representan en una vista de perfil aparecen como una línea recta desde el punto inicial hasta el punto final de la tubería. En realidad, cuando se proyecta una tubería en un perfil, y según la combinación de la geometría horizontal y vertical, la tubería tendrá flexiones verticales en algunos lugares, incluso si es recta completamente, sin tener ningún cambio en la rasante a lo largo de la longitud. Eso suele pasar con las tuberías curvas. Por tanto, es importante entender que Autodesk Civil 3D representa las tuberías en las vistas de perfil como líneas rectas dibujadas de un final a otro.

### **Secciones transversales de tuberías en la vista de perfil**

Al mostrar una sección transversal de una red de tuberías en Autodesk Civil 3D, la ubicación de las tuberías intersectadas (secciones transversales de tuberías) se representan en la elevación correcta.

### **Estructuras en la vista de perfil**

Las estructuras de red de tuberías sólo se muestran en una vista de perfil si el punto de inserción de la estructura se encuentra en los límites de la vista de perfil. Por eso, cuando la ubicación de la inserción de la estructura está fuera de la vista de perfil, la estructura no muestra la vista de perfil.

## **VISUALIZACIÓN DE REDES DE TUBERÍAS EN LA VISTA DE PERFIL**

- Asegúrese de que la vista de perfil ya se ha creado. Consulte
- Asegúrese de que las piezas de la red de tuberías que se mostrarán en la vista de perfil ya se han creado en la vista en planta

- Seleccione la tubería dibujada en planta y con el botón derecho seleccione la opción **Draw Parts in Profile View**.



También el comando se encuentra en el menú PIPE

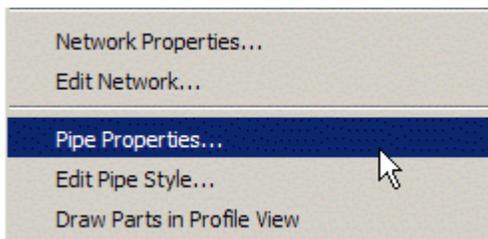
- Haga clic en el menú PIPE ► **Draw Parts in Profile View**.
- En el dibujo, haga clic en las piezas de red de tuberías que desea añadir a la vista de perfil o con el botón derecho use la opción **Select similar** para seleccionar una red de tuberías completa.
- Seleccione una vista de perfil.

Las piezas de la red de tuberías aparecen en la vista de perfil.

## EDICION DE ELEVACIONES- PENDIENTES Y DIAMETRO

Se pueden editar las elevaciones arrastrando los vértices del pipe en el perfil.

Se pueden editar las elevaciones, pendientes y diámetro seleccionado el pipe en la planta y con el botón derecho del Mouse seleccionar el comando PIPE properties.



## VISUALIZACIÓN DE REDES DE TUBERÍAS EN LAS VISTAS EN SECCIÓN

Visualice las piezas de la red de tuberías en las vistas en sección.

Para visualizar las piezas de las redes de tuberías en una vista en sección,

deben existir los datos siguientes:

- piezas de redes de tuberías dibujadas en vista en planta
- línea de muestreo y vista en sección

Únicamente las piezas de la red de tuberías que cruzan el **sample lines** o línea de muestreo aparecen en la vista en sección.

#### **Para representar las piezas de la red de tuberías en una vista en sección**

- Asegúrese de que las piezas de la red de tuberías que se visualizarán en la vista en sección ya están creadas en la vista en planta.
- Cree una simple línea o línea de muestreo deseada y la vista en sección. El procedimiento es similar al que se sigue para crear secciones de superficie.

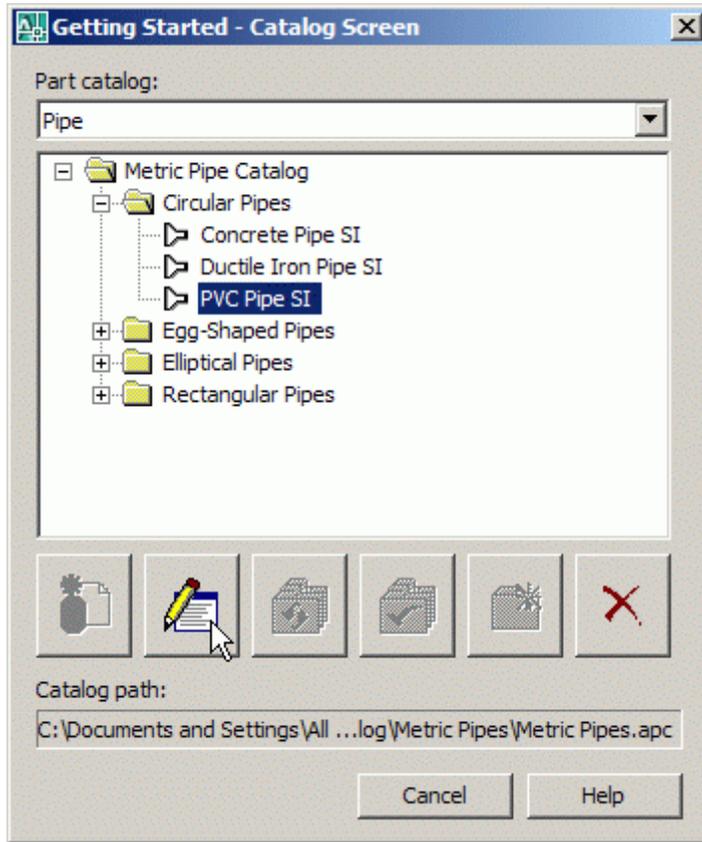
#### **Visualización de secciones transversales de tuberías**

Una tubería que aparezca en una vista de perfil se dibuja como una línea recta del inicio al final de la tubería. De todas formas, cuando aparece una tubería en la vista de perfil, según la combinación de la geometría vertical y horizontal, ésta tendrá reflejos verticales, incluso cuando es completamente recta, sin cambios de rasante. Eso pasa, sobre todo, en las tuberías curvas. A pesar de eso, en virtualmente todos los perfiles de dibujo trazados de ingeniería civil que contienen tuberías se representan como líneas rectas de un final al otro. Así es como Autodesk Civil 3D muestra la tubería en las vistas de perfil.

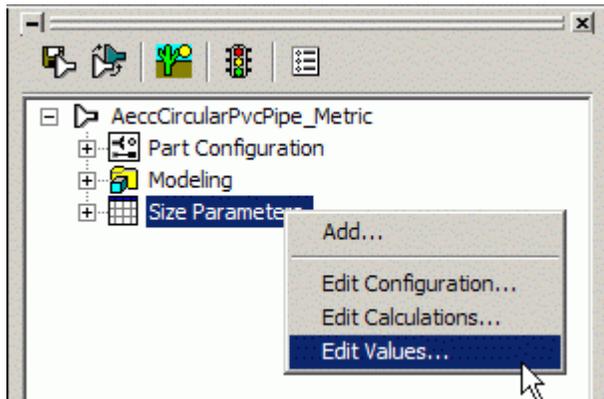
Cuando se traza una sección transversal de una red de tuberías en Autodesk Civil 3D, la ubicación de la tubería en la que se realiza la intersección aparece a la elevación correcta, aunque la misma tubería se muestre en una vista de perfil puede que no muestre la misma elevación en esa ubicación debido al comportamiento que se describe previamente.

#### **CREACION DE DIMENSIONES PARA UN PIPE**

Se debe cargar el comando Part Builder



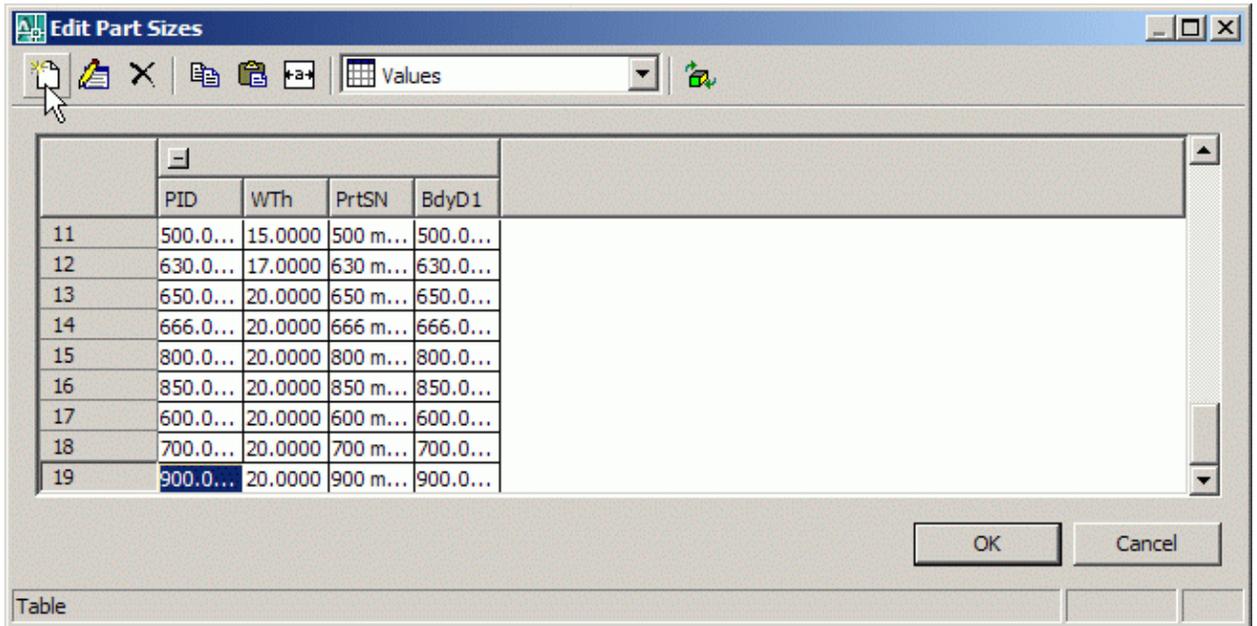
Seleccionando PVC Pipe SI y pinchando el icono que se encuentra abajo **Modify part Sizes** aparece la siguiente ventana.



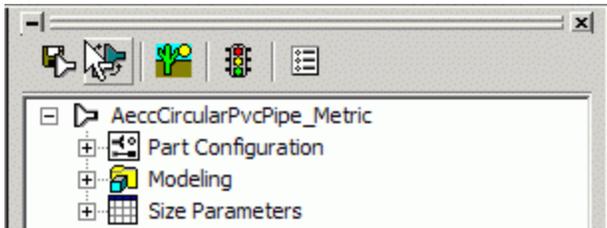
Se debe seleccionar **Size Parameters** y con el botón derecho seleccionar **EDIT Values**.

En la siguiente ventana se puede ingresar a cualquier celda para modificar las dimensiones o ubicarse en la última celda y pinchar el primer icono **NEW** para

crear una nueva fila y asignarle las dimensiones.



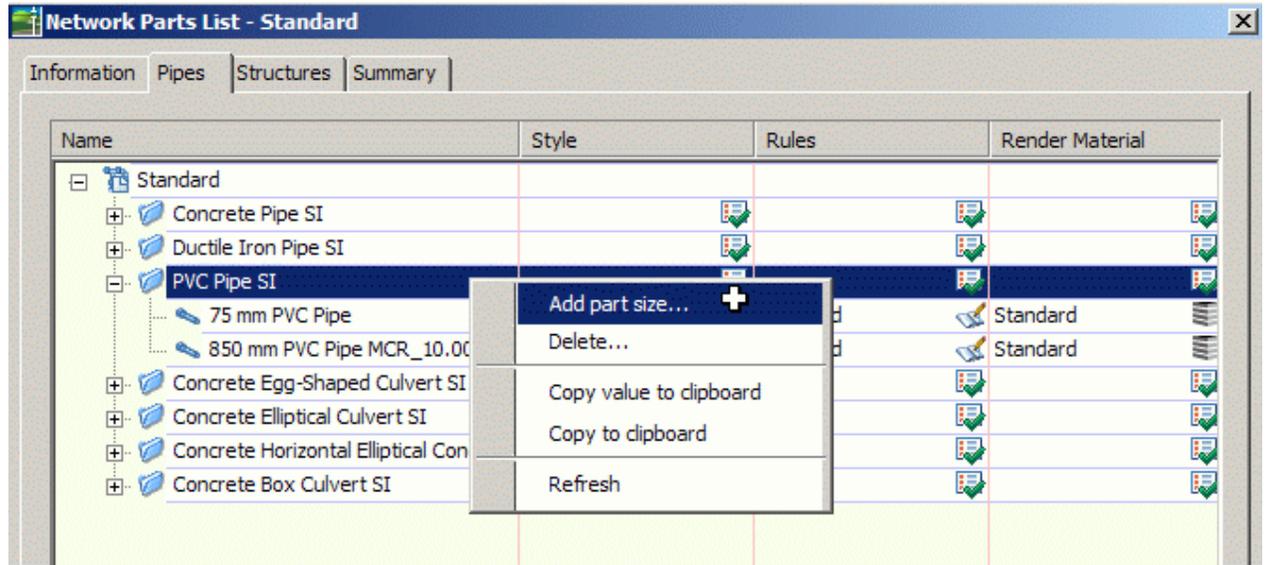
Una vez ingresado el nuevo parámetro, se deben validar y guardar los cambios. Esto se hace pinchando el primer icono y el cuarto (se ven en la figura siguiente).



Para cargar un pipe con nuevas dimensiones, se debe entrar a Part List. Es el cuarto icono que se muestra abajo.

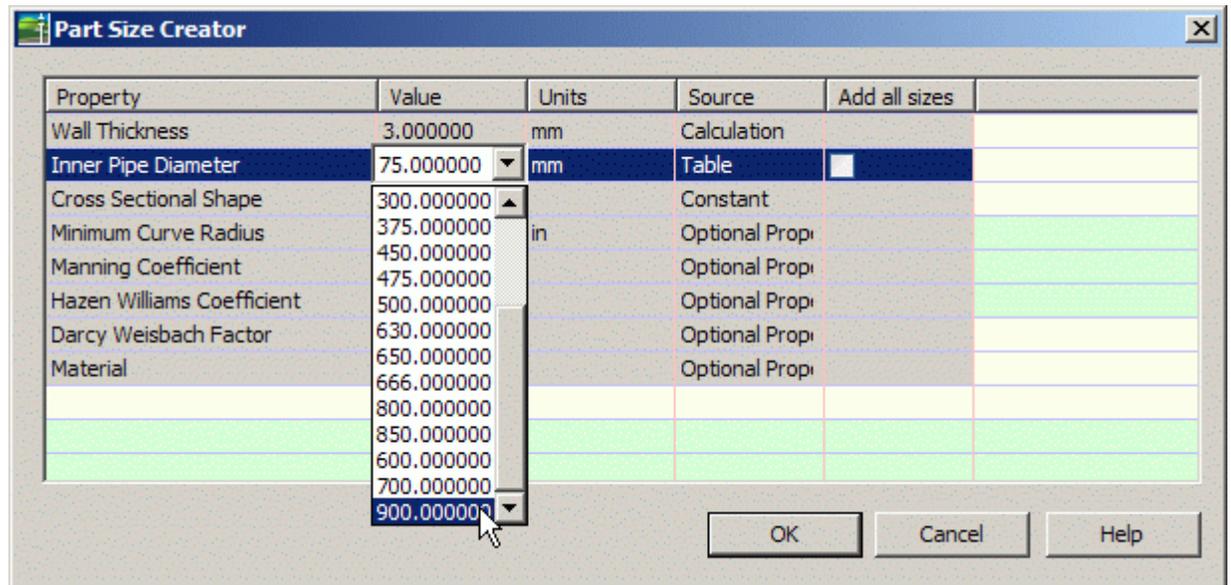


En la siguiente ventana se debe ingresar a la opción **ADD Part size**.



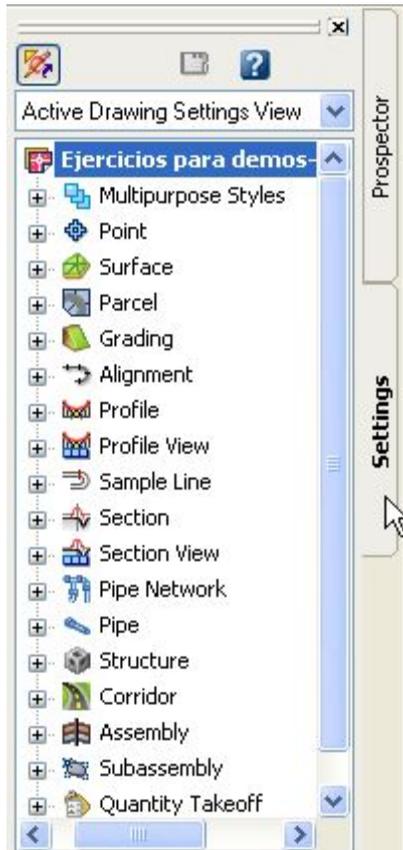
En la siguiente ventana se debe ingresar a la celda del **value** para el diámetro y se pincha el diámetro que fue creado, para importarlo.

También es posible importar todos los diámetros pinchando la opción **ADD all sizes**.



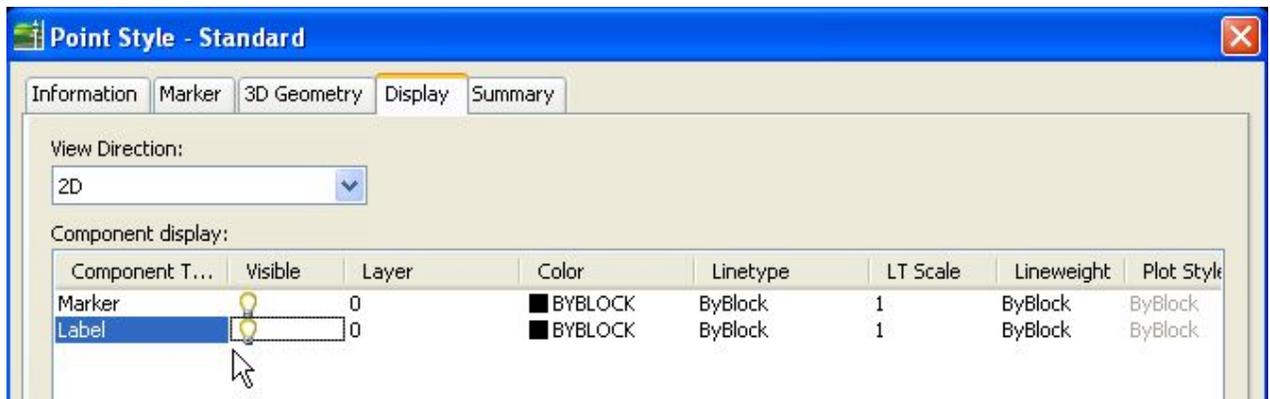
## CONFIGURACIÓN DE HERRAMIENTAS DE DISEÑO

Desde el menú **General** se debe pinchar la **opción Show Toolspace**, se cargará la siguiente ventana.

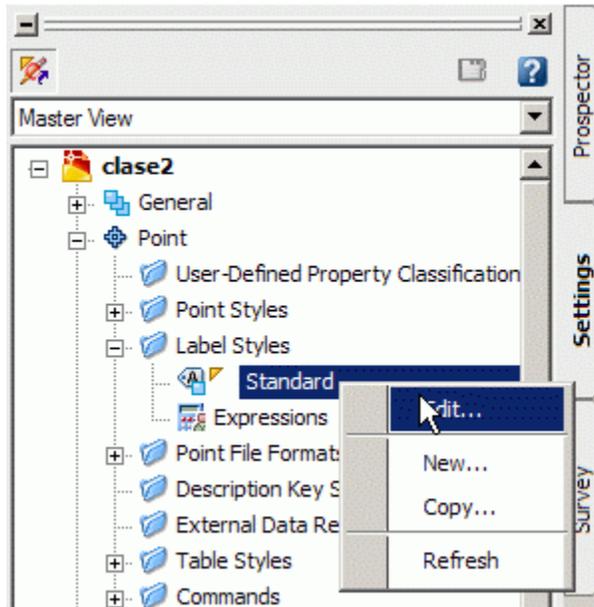


Desde aquí es posible configurar, cada una, de las herramientas del programa. Detallaremos las más importantes.

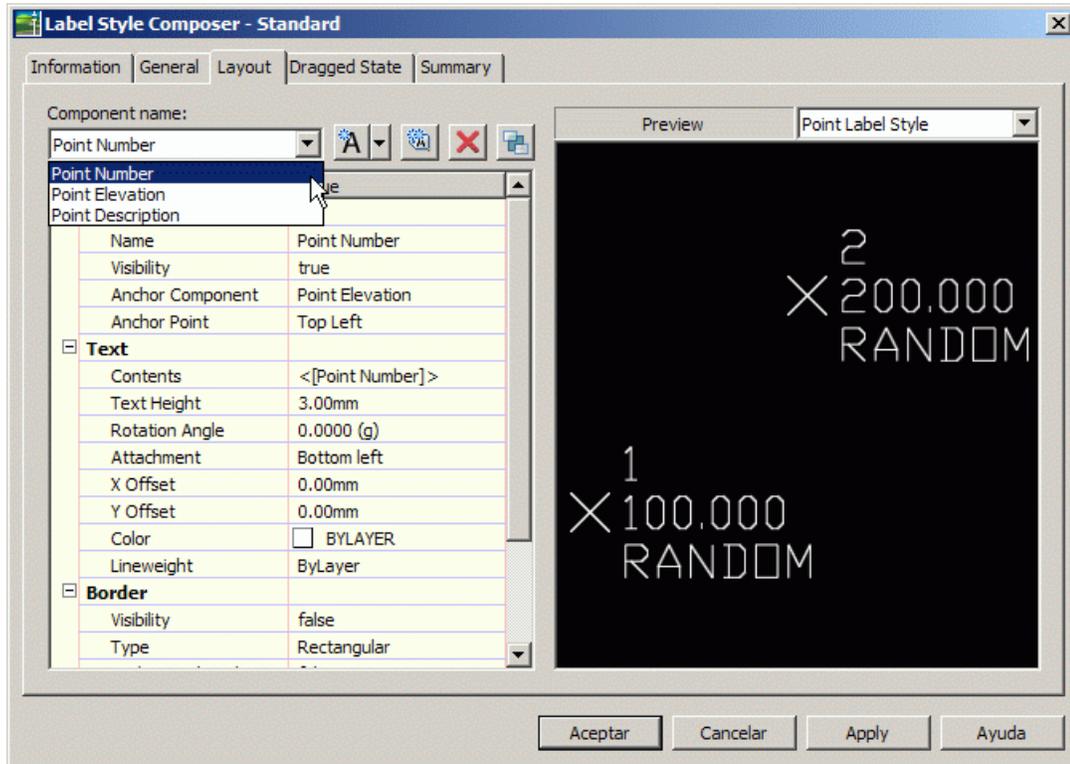
En **point – point styles-Standard** y pinchando dos veces o con el botón derecho seleccionando **edit**, es posible ingresar al administrador de puntos desde donde se puede personalizar la visualización de los puntos a crear.



Para editar el estilo donde especificamos que datos se quieren mostrar en los puntos (Elevación- Descripción- Numeración). Se debe ingresar a Label Styles y editar o crear el estilo. En la siguiente imagen se muestra como ingresar.



En la próxima ventana se debe ingresar a la pestaña Layout y seleccionar cada uno de los componentes (numeración- Elevación-Descripción) y luego en **visibility** seleccionar **True** o **False**, según lo que interesa ver en pantalla.



## GRADING

En **grading – grading styles-Standard** y pinchando dos veces o con el botón derecho seleccionando **edit**, es posible ingresar al administrador de grading desde donde se puede personalizar la visualización de las proyecciones de taludes, de corte y relleno, a crear en caso de plataformas, botaderos u otros.

En **grading – grading criteria sets -Standard** y pinchando dos veces o con el botón derecho seleccionando **edit**, es posible ingresar al administrador de grading para definir el tipo de proyección (hacia una superficie – cota absoluta – cota relativa o distancia).

En ambos casos existe la posibilidad de crear sus propias personalizaciones en

### Grading – grading styles

### Grading criteria sets

### Point styles

Pinchando la opción **NEW** para crear una personalización nueva sin necesidad de editar la **Standard** existente.

## Alignment

En **alignment** existen las opciones para personalizar la visualización de los etiquetados en planta del alineamiento y las tablas con información de los parámetros respectivos de curvas –clotoides y tramos rectos.

## Profile

En **profile styles** existen las opciones para personalizar la visualización de los perfiles longitudinales. Se encuentra un administrador de layer donde se define cuales son los que interesa mostrar.

En profile **label styles** se pueden dejar configuradas las acotaciones del perfil. Desde aquí es posible indicar que datos me interesa ver en el perfil.

## Profile View

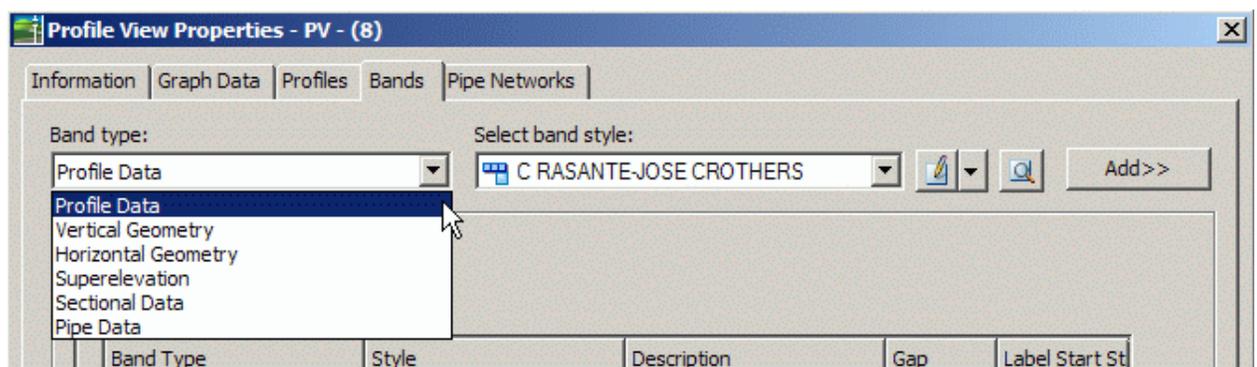
En **profile view style** se configura la exageración de la vertical en el perfil, y los datos ingresados en la grilla (**kmts – elevaciones**).

En **label styles** se configuran datos especiales de cálculo para el perfil como puede ser la profundidad (depth) desde un punto determinado o kmjes y elevaciones entre puntos del perfil.

## Band Styles

En **Band Styles** se configuran las cajas del perfil. Desde aquí se puede crear un formato especial para la viñeta del perfil con sus diferentes cajas. Estas pueden ser, distancia, cota terreno, cota rasante, o los diagramas vertical, horizontal y de peralte. Además, es posible agregar múltiples cajas adicionales.

En Band set se encuentran los archivos personalizados por el usuario. Al entrar al edit o crear una personalización nueva, aparece la siguiente ventana:



Existen 6 opciones de selección,

**Profile data:** contiene la información de kilómetros y elevaciones.

**Vertical Geometry:** contiene la información para el diagrama vertical.

**Horizontal Geometry:** contiene la información para el diagrama de curvatura.

**Superelevation:** contiene la información para el diagrama de peralte.

**Sectional Data:** contiene información de superficies y volúmenes.

**Pipe Data:** contiene diagrama de tubería.

Al seleccionar cualquiera de las cuatro alternativas se debe pinchar el botón Add.

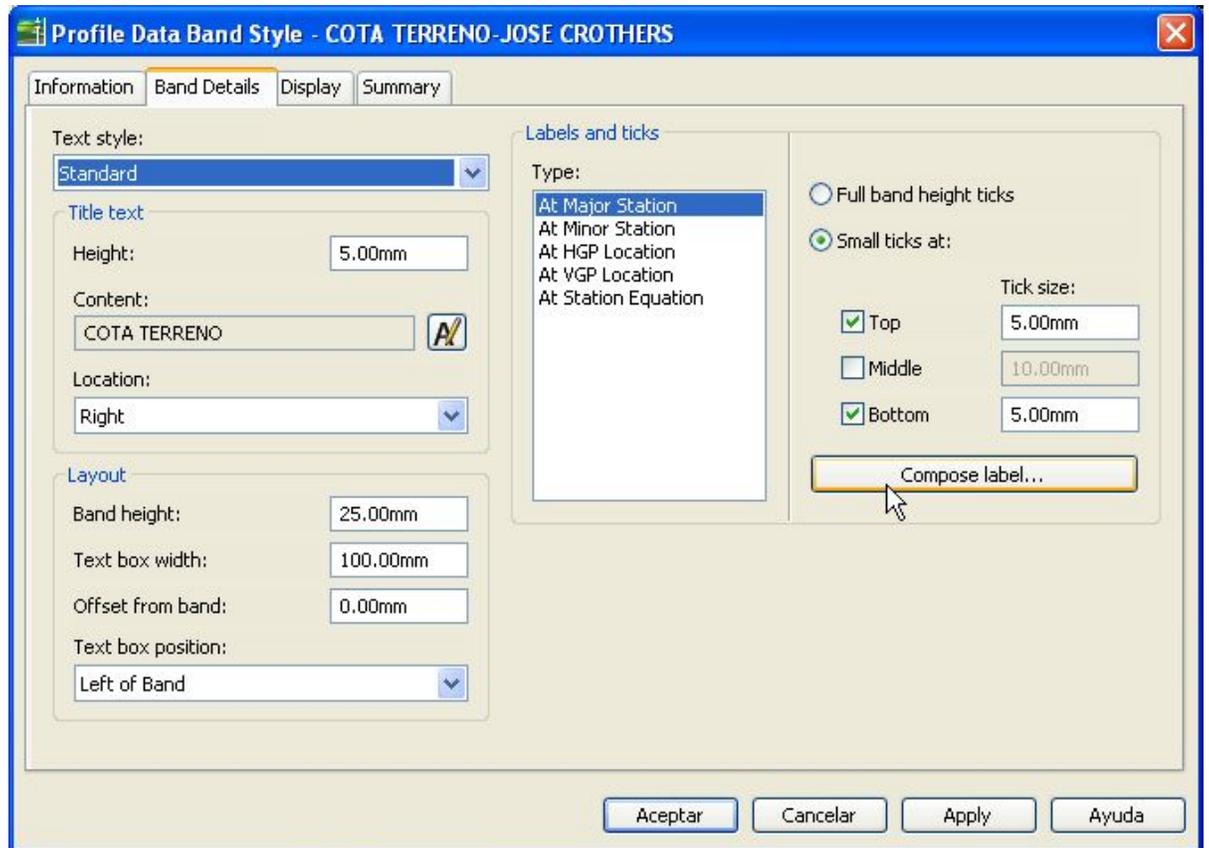
Al pinchar aquel botón, la información se carga en la ventana de abajo.

Al quedar abajo, indica que al perfil se le esta agregando la caja con la información seleccionada.

Para editar todas las configuraciones de las cajas, se debe pinchar el siguiente icono.



Aparecerá otra ventana desde donde se deben hacer todas las configuraciones específicas de tamaños, posiciones y rotaciones de texto, información a mostrar.



### Title text

Height: altura del texto que aparecerá en la caja.

Content: texto que aparecerá en la caja. Al pinchar el icono A se ingresa a la opción para escribir un texto específico.

Location: se define la posición del texto en la caja.

### Layout

Band height: alto de la caja.

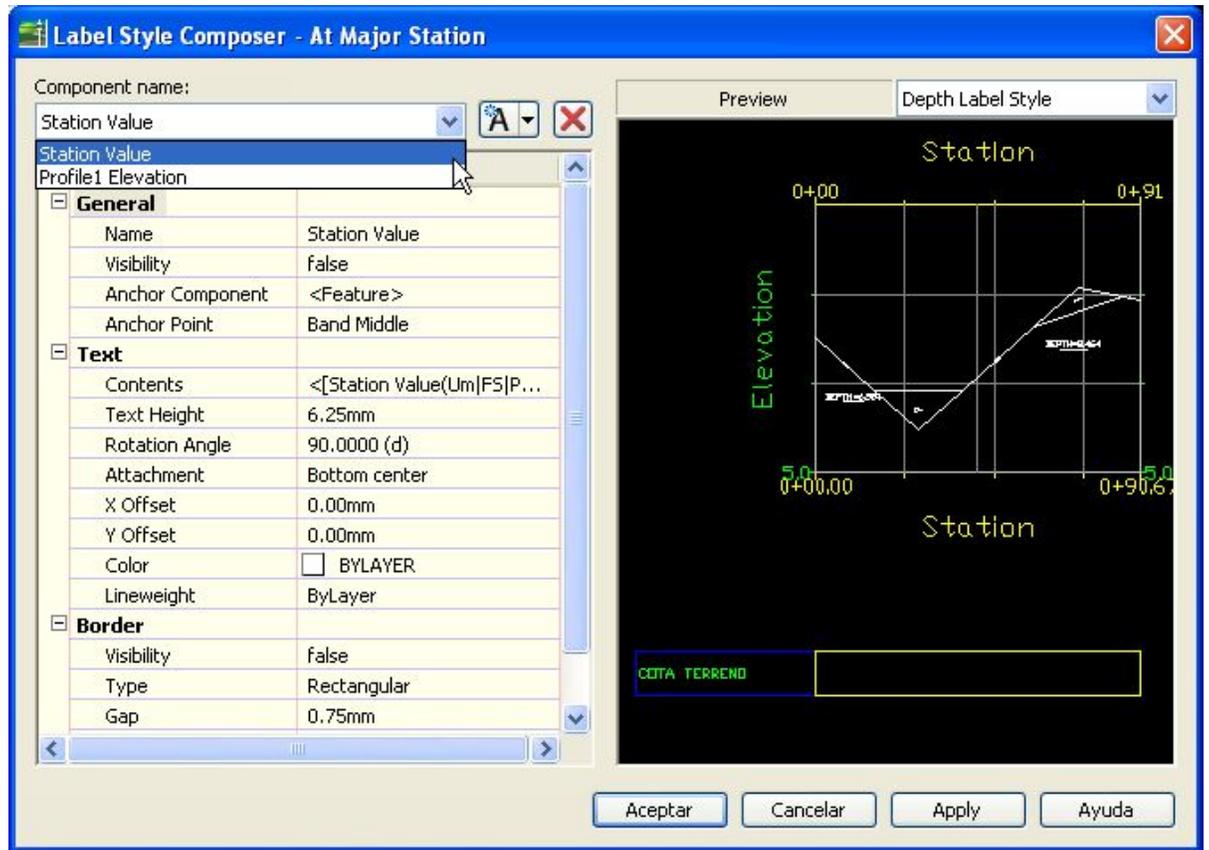
Text box width: ancho de la caja.

Offset from band: separación de la caja con el perfil.

### Label and ticks

At major station: se define la posición, orientación y tamaño de los kilometrajes y elevaciones índices a insertar en la viñeta del perfil.

At minor station: se define la posición, orientación y tamaño de los kilometrajes y elevaciones intermedios a insertar en la viñeta del perfil.



### Component name

En component value se selecciona la información a configurar de kilometraje o elevación.

### General

Visibility: se define si quieres o no, que se visualice la información en el perfil.

### Text

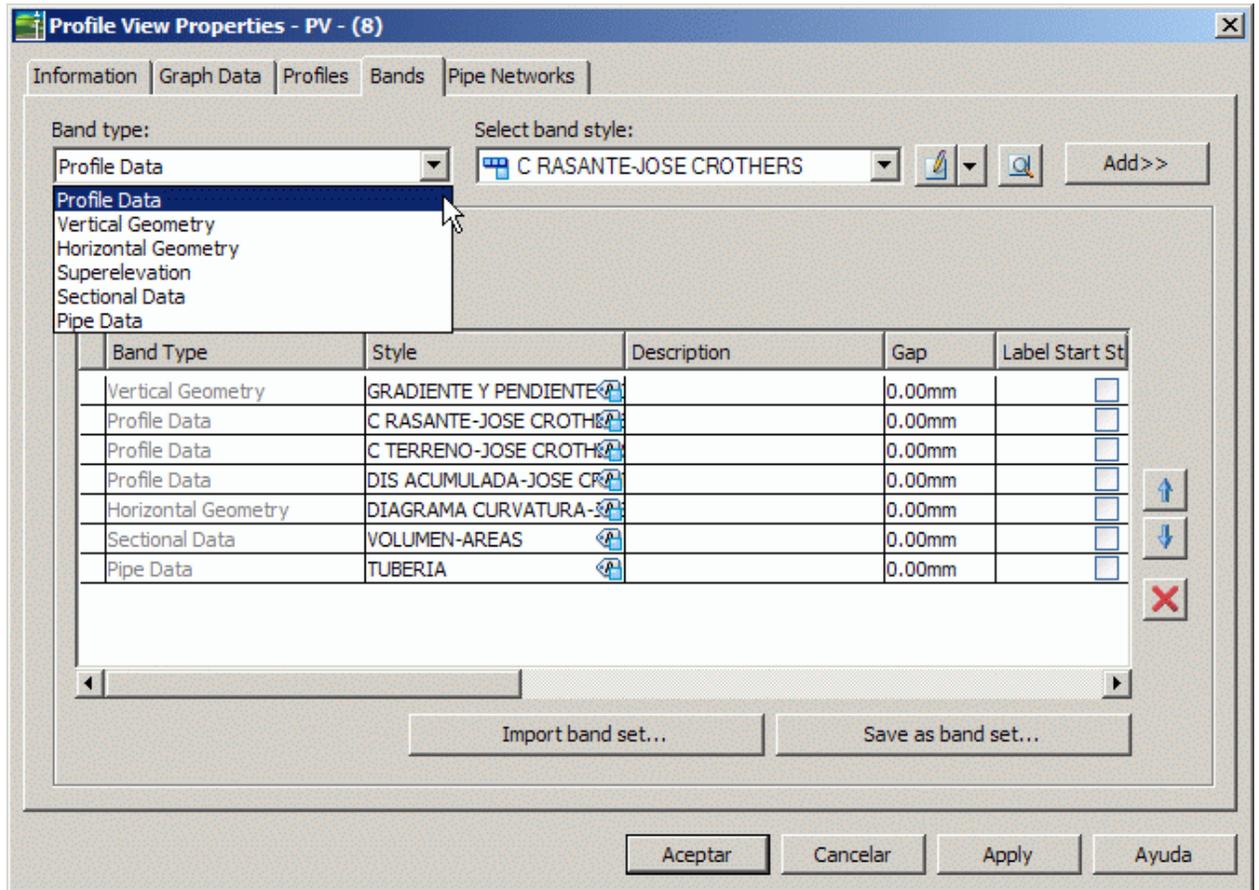
**Contents:** al ingresar a esta opción es posible definir los decimales y formato del dato a insertar.

**Text height:** tamaño del texto.

**Rotation angle:** se define la rotación del texto.

**X –Y Ofssset:** se define una posición específica del texto a insertar.

Una vez realizadas todas las configuraciones hechas para la viñeta del perfil, existe la opción de guardar el formato creado.



La columna GAP es la separación entre cajas.

Al pinchar la tecla **Save as band set** se guarda la personalización completa de las cajas definidas. Esto sirve para, en cualquier momento, importar este seteo al dibujo desde **import band set**.

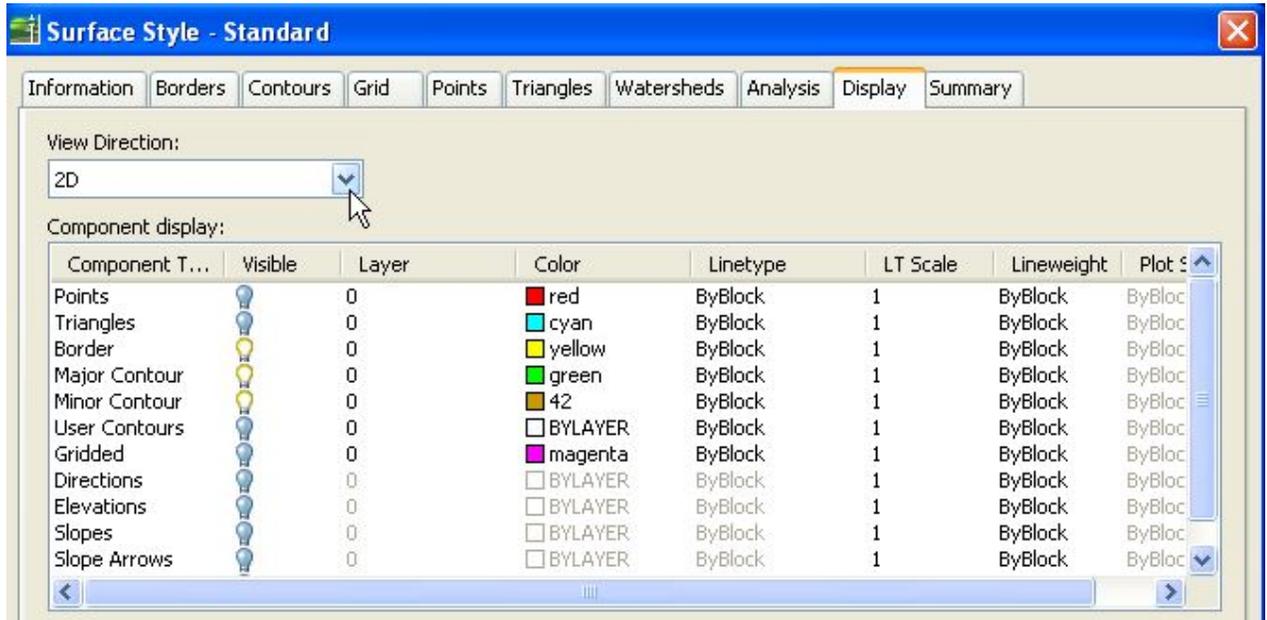
En la siguiente imagen se muestra un perfil insertado con la personalización creada.



Al seleccionar la caja y con el botón derecho pinchando en **Profile view properties** es posible entrar al mismo administrador de cajas para realizar alguna modificación a las que se encuentran insertadas en el perfil.

### Superficie

En **Surface – Surface styles – Standard** se carga la siguiente ventana, desde donde es posible activar en la vista en 2D o 3D, las curvas de nivel, intervalos, triangulación, grilla, análisis de superficies, etc.



## EXPORTACIÓN DE UN DIBUJO A AUTOCAD

Es posible exportar a AutoCAD un dibujo creado con Autodesk Civil 3D. Al hacerlo, se crea un nuevo dibujo en formato AutoCAD 2004 o 2000 con todos los objetos de Civil descompuestos. El dibujo original no se ve afectado.

**NOTA** Cuando se utilizan los comandos Exportar a AutoCAD, todos los objetos de Civil se descomponen en primitivas de AutoCAD. Al abrir el dibujo en Autodesk Civil 3D los objetos de primitivas no se restauran por objetos de Autodesk Civil 3D.

Los comandos Exportar a AutoCAD respetan la configuración de visualización actual de los objetos del dibujo. Por ejemplo, si una superficie del dibujo está configurada para mostrar sólo el borde y las curvas de nivel, el dibujo creado con el comando Exportar a AutoCAD contendrá primitivas que representan únicamente el borde y las curvas de nivel de la superficie.

Si el dibujo actual contiene varias ventanas gráficas, los comandos Exportar a AutoCAD crearán primitivas en función de la vista de los objetos de la ventana gráfica activa.

Para exportar un dibujo a AutoCAD

Menú File ► Export- Exportar to AutoCAD