MANUAL AutoCAD Land Development Desktop

INTRODUCCIÓN

¿Qué es AutoCAD Land Development Desktop?

AutoCAD Land Development Desktop es una nueva aplicación de Autodesk, desarrollada para profesionales del área de la Ingeniería Civil, Geomensura y Cartografía. Sus rutinas tienen como fuente el programa Civil/Survey S8 de Autodesk. Su plataforma de trabajo es el AutoCAD Map R3, sobre AutoCAD 2000.

Los trabajos, en los cuales la aplicación de este programa hace más eficiente su desarrollo, son, entre otros, los siguientes :

- Planimetría (producción de planos topográficos en planta).
- Loteos y parcelaciones.
- Modelos tridimensionales de terreno.
- Curvas de nivel.
- Obtención de cortes del terreno.
- Cálculo de volúmenes producidos por proyectos, tales como excavaciones, plataformas, terrazas, pilas, botaderos, etc.
- Informes de cubicación de los proyectos antes expuestos.
- Diseño en planta de caminos, canales, presas o de cualquier otro proyecto que se desarrolle a lo largo de un eje (este módulo no permite el diseño en alzada y su posterior cubicación).

Los archivos gráficos que se obtienen como resultado son de extensión "*.dwg". Estos pueden ser recuperados por el AutoCAD 2000 (o versión 14, si es que los archivos son previamente guardados con este formato), sin necesidad de que este incluya el AutoCAD Land Development Desktop.

¿Qué es Autodesk Civil Design?

Autodesk Civil Design es una aplicación que complementa a AutoCAD Land Development Desktop, a la cual utiliza como plataforma de trabajo; es decir, no funciona sin la previa instalación de este programa. Por lo tanto, está dirigida al mismo grupo de profesionales mencionados en el párrafo anterior.

Los trabajos que se pueden abordar con este programa son los siguientes :

- Diseño de proyectos, tales como excavaciones, plataformas, terrazas, pilas, botaderos, etc.
- Diseño de caminos, canales, presas o de cualquier otro proyecto que se desarrolle a lo largo de un eje (incluye diseño en planta, alzada y perfiles tipo o de proyecto).
- Diseño avanzado de caminos (peraltes, ensanches, taludes en terraza, etc.).
- Cubicación de estos proyectos .
- Diseño en planta de todo tipo de canchas (fútbol, tennis, basketball, baseball, hockey, etc.)
- Otras aplicaciones...

Generalidades sobre este manual :

Este manual fue desarrollado para servir como apunte complementario en los cursos de los programas "AutoCAD Land Development Desktop" y "Autodesk Civil Design". No incluye el detalle de todos los comandos, porque su próposito no fue crear un manual de referencia.

Durante el desarrollo de este apunte, no se hará distinción entre los dos programas. Se verán como un todo, aplicándose las rutinas de uno o de otro, según lo requerido en ese momento para realizar el trabajo propuesto.

INDICE

.

1) ¡ COMO COMENZAR !	Página 7
1.1) Abrir un dibujo existente.	7
1.2) Crear un dibujo nuevo.	7
1.3) Seleccionar o crear un proyecto.	8
 1.4) Configuración del dibujo. 1.4.1) Cargar una configuración existente. 1.4.2) Crear una configuración nueva. 	10 10 11
2) MANEJO DE PUNTOS : MENÚ "POINTS".	19
 2.1) Definición de parámetros para el correcto empleo de puntos. 2.1.1) Carpeta "Create". 2.1.2) Carpeta "Insert". 2.1.3) Carpeta "Update". 2.1.4) Carpeta "Coords". 2.1.5) Carpeta "DescKeys". 2.1.6) Carpeta "Marker". 2.1.7) Carpeta "Text". 2.1.8) Carpeta "Preferences". 2.2) Ingreso de puntos. 2.2.1.1) Menú "Create Points". 2.2.1.2) Menú "Create Points-Intersections". 2.2.1.3) Menú "Create Points-Alignments". 2.2.1.4) Menú "Create Points-Surface". 2.2.2) Lectura de un archivo de puntos en formato ASCII. 2.2.2.2) Opciones de importación. 2.2.2.3) Importación de puntos. 	19 20 21 22 23 24 25 26 26 26 26 27 27 27 27 27 27 29 30 31 32 32 35 37
2.3) Creación y eliminación de Grupos de Puntos " <i>Point Groups</i> ". 2.3.1) Creación de Grupos de Puntos. 2.3.2) Eliminación de Grupos de Puntos.	37 38 41
2.4) Creación y manejo de Códigos de Descripción " <i>Description Keys</i> ". 2.4.1) Selección de un símbolo. 2.4.2) Creación de Códigos de Descripción.	42 42 43
2.5) Creación de Listados de Puntos "List Points".	45
2.6) Recuperación de los puntos de la base de datos al dibujo "Insert Po	<i>ints</i> ".46
2.7) Eliminación de los puntos dibujados " <i>Remove From Drawing</i> ".	47

2.8) Modificación de las propiedades de los puntos " <i>Edit Points</i> ".	48
2.9) Bloqueo de puntos "Lock/Unlock Points".	54
2.10) Check points "Check Points".	54
3) HERRAMIENTAS DE DIBUJO : MENU "LINES/CURVES" .	55
3.1) Líneas.	55
3.2) Arcos.	56
3.3) Espirales o clotoides "Create Spirals".	57
3.4) Líneas especiales "Special Lines".	59
4) ETIQUETADO O DIMENSIONAMIENTO DE ENTIDADES : MENÚ "LABELS" .	60
4.1) Configuración de parámetros para el correcto etiquetado.	60
4.2) Creación y modificación de estilos de etiquetas.	67
4.2.1) creación y modificación de etiquetas numericas " <i>Edit Label Styles</i> ". 4.2.2) creación y modificación de etiquetas númericas	67
4.2.2) Creación y modificación de etiquetas alfanumericas " <i>Edit Tag Styles</i> ".	76
4.3) Selección de estilos de etiquetas.	79
 4.4) Etiquetado de entidades. 4.4.1) Etiquetas Dinámicas. 4.4.2) Etiquetas Estáticas. 4.4.3) Etiquetas Alfanuméricas. 4.4.4) Etiquetas Geodésicas. 	79 79 80 80 86
5) HERRAMIENTAS DE CONSULTAS : MENÚ "INQUIRY" .	89
6) MODELAMIENTO DIGITAL DE TERRENOS : MENÚ "TERRAIN" .	94
6.1) Modelamiento digital de un terreno. 6.1.1) Creación de una nueva superficie. 6.1.2) Selección de los datos o información topográfica con	95 95
la cual se calculará la superficie. 6.1.2.1) Puntos topográficos " <i>Point Groups</i> " y " <i>Point Files</i> ". 6.1.2.2) Curvas de nivel " <i>Contours</i> ". 6.1.2.3) Accidentes o quiebres " <i>Breaklines</i> ". 6.1.3) Cálculo de la malla o superficie con la información	96 97 98 99
seleccionada en el paso anterior. 6.1.4) Corrección de la malla. Se arreglan los errores cometidos durante el cálculo.	102 106

.

 6.2) Comandos para estudiar y visualizar el terreno modelado. 6.2.1) Comandos para visualizar el terreno en 3D. 6.2.1.1) Malla triangular. 	107 108 108
6.2.1.2) Grilla rectangular.	109
6.2.2) Comandos para estudiar el terreno.	111
6.2.2.1) Estudio de elevaciones.	111
6.2.2.2) Estudio de pendientes.	113
6.3) Curvas de nivel.	114
6.3.1) Definición de estilos de curvas de nivel.	114
6.3.2) Generación de curvas de nivel.	118
6.3.3) Etiquetado de curvas de nível.	120
6.3.4) Otros comandos sobre curvas de nível.	121
6.4) Cortes del terreno.	122
6.4.1) Vistas rápidas de cortes del terreno.	122
6.4.2) Cortes del terreno, que se pueden ingresar gráficamente	
al dibujo.	123
7) MOVIMIENTOS DE TIERRA.	126
7.1) Diseño de la plataforma de provecto.	126
7.1.1) Dibujo de la politínea que representa la plataforma	
de provecto.	127
7.1.2) Cálculo de la polilínea que representa el corte y terraplén.	128
7.1.2.1) Creación de mayor cantidad de vértices en la	
polilínea de proyecto.	128
7.1.2.2) Cálculo de los puntos de corte y terraplén.	129
7.1.2.3) Dibujo de la polilíea que une los puntos de corte	
y terraplén.	130
7.2) Modelamiento de la superficie de proyecto.	130
7.2.1) Creación de una nueva superficie.	130
7.2.2) Selección de los datos que generarán el modelo de terreno.	131
7.2.3) Cálculo de la malla que representa la superficie de proyecto.	131
7.2.4) Edición o corrección de la malla.	131
7.3) Cálculo del movimiento de tierra.	131
7.3.1) Definición del sitio de cubicación.	132
7.3.2) Selección de las superficies que serán calculadas.	132
7.3.3) Cálculo del volumen.	133
7.3.4) Informe del cálculo de volumen.	137
7.4) Actualización de la topografía original.	137
7.5) Método rápido para el diseño de la plataforma de proyecto y	
el cálculo de volumen.	138
7.5.1) Configuración de parámetros.	138
7.5.2) Método rápido para actualizar la plataforma de proyecto	
y calcular el volumen.	146

•

8) DISEÑO GEOMÉTRICO DE CAMINOS.	147
8.1) Diseño del eie en planta.	147
8.1.1) Diseño del eie.	148
8.1.2) Definición del eie como alineamiento horizontal.	148
8.1.3) Comandos de maneio del alineamiento.	149
8.1.4) Etiquetado del eje y generación de líneas paralelas.	151
8.1.4.1) Generación de líneas paralelas al eie.	151
8.1.4.2) Etiquetado del eje.	153
8.2) Perfil longitudinal.	154
8.2.1) Obtención de las cotas de terreno.	154
8.2.2) Dibujo del perfil longitudinal.	155
8.3) Diseño de la rasante.	156
8.3.1) Dibujo de la rasante.	156
8.3.1.1) Dibujo de los tramos rectos.	157
8.3.1.2) Dibujo de las curvas verticales.	157
8.3.2) Definición de la rasante como alineamiento vertical.	158
8.3.3) Etiquetado de la rasante.	158
8.4) Perfiles transversales.	159
8.4.1) Obtención de los perfiles transversales de terreno.	159
8.4.2) Dibuio y definición de la plantilla tipo del camino.	161
8.4.2.1) Dibujo de la plantilla tipo.	161
8.4.2.2) Definición de la plantilla tipo.	161
8.4.3) Configuración de párámetros para el control del diseño.	163
8.4.4) Dibujo de los perfiles transversales.	166
8.4.4.1) Definición de parámetros para el dibujo de	
perfiles transversales.	166
8.4.4.2) Dibujo de los perfiles.	168
8.5) Cálculo de volumen.	168
9) HERRAMIENTAS DE DISEÑO AVNZADO DE CAMINOS	160
// HERRAMIENTAS DE DISENO AVINZADO DE CAMINOS .	107
9.1) Ensanches.	169
9.1.1) Dibuio del ensanche de las calzadas en planta.	169
9.1.2) Definir las calzadas como alineamientos horizontales.	169
9.1.3) Indicar en la plantilla tipo, los puntos que sufrirán ensanche.	170
9.1.4) Selección de las calzadas, como alineamientos de	
restricción para el diseño.	173
9.2) Peraltes.	174
9.2.1) Indicar en la plantilla, los puntos que sufrirán peralte.	174
9.2.2) Definición de variables para el peralte.	175
9.3) Cunetas.	182

COMENTARIOS

184

.

1.) ¡ COMO COMENZAR !

Cuando se ingresa al programa se despliega un cuadro de diálogo, que permite "ABRIR" un dibujo existente o "CREAR" uno nuevo. Este cuadro se muestra a continuación :



1.1) Abrir un dibujo existente :

Existen dos alternativas para abrir un dibujo.

- Si el archivo fue utilizado recientemente, es probable que aparezca entre los dibujos propuestos en el espacio "*Most Recently Used*". Si ese es el caso, solamente hay que seleccionarlo y luego apretar la tecla "*OK*".
- Si, después de haber usado el archivo por última vez, se ha trabajado con otros dibujos, suficientes como para que no aparezca en la lista mencionada anteriormente, se debe seleccionar la tecla "*Open*". Aparecerá un

Open Drawing: Project Based		
Project and Drawing Location		
Project Path:	C:\Land Projects\ Browse	
Project Name:	canal las lajas 💌	
Drawing Path:	C:\Land Projects\canal las lajas\dwg\	
	Filter Project List	
Select Project I	Drawing Preview	
	OK Cancel Browse Help	

cuadro en el cual habrá que seleccionar el dibujo deseado, utilizando la tecla "Browse" que se encuentra en el borde inferior de éste. Además, se le deberá asociar al dibujo un proyecto existente. Para realizar esta operación, se puede seleccionar el proyecto entre todos los disponibles en la lista bajo el nombre "Project Name". Si no se encontrara ellos, entre es necesario buscarlo nuevamente, pero indicando antes otra dirección en "Project Path". Para ésto, se utiliza la tecla "Browse" que se encuentra al costado.



1.2) Crear un dibujo nuevo :

Para crear un dibujo nuevo, hay que usar la tecla "*New*" del cuadro "*Start Up*". Se despliega un caja de diálogo, que se muestra a continuación :



En el espacio vacío, debajo de "*Drawing Name*" se escribe el nombre del nuevo archivo que se va a crear. En AutoCAD Land Development Desktop, es obligatorio asociarle un proyecto al dibujo, sino, el programa no trabaja. Por lo tanto, el siguiente paso se refiere a eso.

1.3) Seleccionar o crear un proyecto :

Project Details	s <u>×</u>
_ Initial Setting	s for New Drawings
Prototype:	Default (Meters)
Project Path:	C:\Land Projects\
Project Inform	nation
Name:	Apunte AutoCAD Land
Description:	Creación del apunte para el curso de AutoCAD Land Development Desktop y Autodesk Civil Design.
Keywords:	apunte
Drawing Path Project "I Fixed Path	n for this Project DW'G'' Folder th
	OK Cancel Help

Es posible seleccionar un proyecto existente. Esta operación se realiza de la misma forma, como fue explicada en el párrafo "Abrir un dibujo existente".

En "*Project Name*" se puede elegir el que se requiere de la lista disponible.

Pero, también se puede crear un proyecto nuevo. La opción que se ocupa para ésto, es la tecla "*Create Project*". El cuadro que se muestra a la izquierda, es el que se despliega al apretar esta tecla.

En el primer renglón, en "*Prototype*", se elige entre las alternativas "*Default (Meters)*" o "*Default (Imperial)*", para seleccionar las unidades básicas del dibujo. La primera se refiere a unidades métricas (metros, milímetros, etc.) y las segundas a unidades inglesas (pulgadas y pies).

Bajo el título de "*Project Information*", existen tres espacios vacíos para ingresar la información del proyecto que se está creando :

Name : Se debe ingresar el nombre que se le desea dar al proyecto. Este espacio es obligatorio llenarlo, porque el programa crea con él un subdirectorio (ubicado, generalmente en c:\Landprojects), en el cual guardará toda la información que se genera a lo largo del desarrollo de los trabajos.

- Description : Se ingresa una descripción del proyecto, que sea representativa de las tareas que se van a realizar. Es optativo llenar este espacio. Si se deja vacío, el programa continúa con su proceso normalmente. Sin embargo, es conveniente hacerlo.
- *Keywords* : Se ingresa una palabra clave, que permita en el futuro seleccionar este proyecto, filtrándolo de los demás. Esta palabra debe estar presente en la descripción del proyecto. Escrita de la misma forma, respetando minúsculas y maýúsculas. Al igual que la descripción, es optativo llenar este espacio.

Despúes de ingresar estos datos y apretar la tecla "*OK*", el programa despliega un nuevo cuadro. En él, pide definir algunas características para la base de datos de puntos, válidas sólo para este proyecto en particular.

Create Point Database		
Project: apunte autocad land		
Point File: c:\land projects\apunte autocad		
	1	
Point Description Field Size: 32		
Use Point Names:		
Point Name Field Size:		
	-	
OK. <u>H</u> elp		

Los puntos que forman parte de la base de datos, provienen generalmente de un levantamiento topográfico o de perfiles transversales. También pueden ser puntos generados dentro del programa, como vértices o puntos especiales de un diseño proyectado. En cualquier caso, son puntos distintos al "*point*" de AutoCAD. Se trata de varias entidades, un punto y textos, que se unen, generando un bloque de AutoCAD. A estos puntos nos referiremos, desde ahora en adelante, como "*Puntos COGO*". Se utilizará este nombre, porque es el que ocupan en el manual de referencia del programa. Aunque, generalmente, se les llamará

simplemente PUNTOS, porque, debido al contexto, no habrá malentendidos. Este punto es un bloque compuesto por un punto y tres atributos, tal como lo muestra la siguiente imágen.



Sus tres atributos son : el número del punto (ej. 98), la cota (ej. 120.850) y la descripción (ej. eje). Sin embargo, esto es válido solamente en el ambiente gráfico o de dibujo. En la base de datos puede considerarse un cuarto atributo : el nombre del punto, aunque esta alternativa es opcional, como veremos más adelante. Este nombre se refiere a una identificación particular para cada punto. No puede haber dos puntos con el mismo nombre

en la base de datos. Al contrario ocurre con la descripción, que se puede repetir en tantos puntos como sean necesarios. Ejemplo : Varios puntos que simbolizan el eje de una calle, tendrán como descripción "eje"; pero si uno de ellos tiene la particularidad de ser la intersección entre dos calles, es conveniente darle un nombre específico. Ejemplo : Vizcachas_Opera, porque este punto representa la intersección entre las calles "Las Vizcachas" y "La Ópera". El nombre sólo se puede ver al revisar la base de datos, porque gráficamente (en el dibujo *.dwg) no puede ser representado.

Number	Name	Elevation	Description
- 9 8	Vizcachas_Opera	120.850	eje

Al mostrar la información, que contiene la base de datos, acerca del punto que se tomó de ejemplo, se puede observar que tiene, además de la descripción, un nombre.

1.4) Configuración del dibujo :

El programa solicita, como siguiente paso, configurar los parámetros del dibujo (unidades lineales y angulares, tamaño de letra y de hoja, algunos colores de layers, etc.). Para ello presenta el siguiente cuadro de diálogo :

Load Settings Step 1: Load Settings. This step allows you to load a pre-set collection of Drawing Setup parameters.	Path: C:\Program Files\Land Desktop\E Load a Drawing Setup Profile Profile Name: (100.set (Imperial, 1'' = 100') i20.set (Imperial, 1'' = 20') i40.set (Imperial, 1'' = 40') i50.set (Imperial, 1'' = 50') m1000.set (Imperial, 1'' = 50') m1000.set (Metric, 1 : 1000) m2000.set (Metric, 1 : 2000) m250.set (Metric, 1 : 250) m500.set (Metric, 1 : 500))ata\setup\ B View Lo	rowse
<u>H</u> elp	Cancel	Back <u>N</u> ext >	Finish

Existen dos alternativas para seleccionar estos parámetros :

- Cargar una configuración existente.
- Crear una configuración nueva.

1.4.1) Cargar una configuración existente :

Al instalar el programa, se graban ocho configuraciones hechas por el fabricante. Éstas se pueden ver en la lista que muestra el cuadro : i100.set, i20.set, i40.set, i50.set, m1000.set, m2000.set, m250.set y m500.set.

Todas las que empiezan con "i", se refieren a configuraciones que utilizan las unidades inglesas de medición. Las que empiezan con "m", se refieren a las que incluyen unidades métricas.

/iew Drawing Setup Profile	×
This profile contains the following settings:	
Units and Precision	7
Linear units METRIC	1
Angular units DEGREES	
Angular type BEARINGS	
South azimuths UFF	
Linear precision 3	
Elevation precision	
Angular precision	
Scale and Sheet Size	
Horizontal scale 1:1000	
Vertical scale 1:100	
Sheet size 594 mm x 841 mm	
Coordinate Zone	
WGS 84 Datum Universal Transverse Mercator, Zone 19 North, Meter	
Universal Transverse Mercator System.	
World Geodetic System of 1984	
Text Styles	
Style set MILLI	1
Lurrent style 5MM	

Para conocer el detalle de cualquiera de ellas, es necesario seleccionarla con el cursor y luego apretar la tecla "*View*". La imágen a la izquierda, muestra la configuración "*m1000*". Si se está conforme con esta configuración y se desea elegir para el presente dibujo, se puede cargar, apretando la tecla "*Load*". Luego, para continuar con el proceso del programa, se debe apretar la tecla "*Finish*".

Se pueden generar nuevas configuraciones, más apropiadas para cada trabajo en particular. La forma de hacerlo será explicado en el siguiente punto. Cuando se crean las nuevas combinaciones, es posible grabarlas con un nombre. De esta forma, éstas aparecerán en el futuro en la lista de configuraciones, disponibles para ser cargadas.

1.4.2) Crear una configuración nueva :

Cuando la configuración que se desea usar no está disponible en la lista que se muestra, se debe generar una nueva. Para definir los nuevos parámetros hay que apretar la tecla "*Next*". Aparecerá una pantalla, que solicita definir las unidades lineales y angulares :

Units		
A COLORADO	Linear Units	Display Precision
$\int d^{2} d^{2} d^{2}$	C Feet	Linear: 3
	Meters	Elevation: 3
E California California	Angle Units	Coordinate: 3
	C Degrees	Angular: 4
	Grads	Samples
	Angle Display Style	Distance: 0.123m
ERAN	C Bearings	Elevation: 85.123m
west of north/south datum), or	North Azimuths	Coordinate: X=1779.123
counterclockwise from north/south datum).	C South Azimuths	Angle: 184.1234
-		
Help	Cancel	< <u>B</u> ack <u>N</u> ext > Finish

Detalle del cuadro "Units" :

<i>Linear Units</i> :	Se debe definir, si la unidad lineal, que se desea usar, será métrica ("Meters") o inglesa ("Feet").		
Angle Units :	Se debe definir, si la unidad angular, que se desea usar, será sexagesimal ("Degrees") o centesimal ("Grads").		
Angle Display Style :	Se debe definir, si los ángulos serán representados como rumbo (" <i>Bearings</i> "), azimut desde el norte (" <i>North Azimuths</i> ") o desde el sur (" <i>South Azimuths</i> ").		
Display Precision :	Se debe definir Linear : Elevation : Coordinate : Angular :	la cantidad de decimales que usarán las unidades lineales y angulares. Se refiere a las distancias lineales. Se refiere a las cotas. Se refiere a las coordenadas "norte" y "este" ó "x" e "y". Se refiere a los ángulos.	
Samples :	Muestra ejemplos de las precisiones que fueron definidas en el paso anterior, para cada una de las unidades lineales y angulares. En nuestro ejemplo, la cantidad de decimales que se eligió para las tres unidades lineales fue "3" y para la angular "4". Por lo tanto, la distancia, la cota y las coordenadas se usarán al milímetro y los ángulos al segundo.		

Despúes de definir todos los parámetros de este cuadro, se pasa a la siguiente pantalla, apretando el botón "Next".

Esta pantalla se llama "Scale", y se usa para definir las escalas de dibujo y el tamaño de hoja que se va a utilizar.

Scale		
	Drawing Scale Vertical Horizontal Vertical 1:100 1:1 1:200 1:5 1:250 1:10 1:500 1:25 1:1000 1:50 1:2000 1:100 1:2000 1:100 1:10000 1:200 1:10000 1:200 Custom Custom	Sheet Size 210 × 297 297 × 420 420 × 594 594 × 841 707 × 1000 841 × 1189 Custom
Select a standard sheet size fro the list. Or select "Custom" and specify your own custom sheet size.	om Custom Scales: (For 1:200, type 200.0.) d Horizontal: Vertical: 1000.000 100.000	Custom Sheet Size: Height: 841.000 Width: 1189.000
<u>H</u> elp	Cancel < <u>B</u> ack	Next > Finish
<i>Drawing Scale</i> : Se definen la <i>Horizontal</i> :	as escalas de dibujo. Escala horizontal. Se puede selecciona lista o "C <i>ustom</i> ". En este último ca enciende una ve " <i>Horizontal</i> : 2500.000	ar una de las escalas propuesta en la aso, cuando se elige esta opción se entana debajo de " <i>Custom Scales</i> " / de se ingresa una escala distinta a las lista. En nuestro ejemplo, eligimos la
<i>Vertical</i> :	Escala vertical. Se puede seleccionar Lista o "Custom". En este último caso enciende una v "Vertical: 250.000 Uertical: 250.000 Uertical: 250.000 Uertical: 250.000 Uertical: 250.000	una de las escalas propuestas en la , cuando se elige esta opción se rentana debajo de "Custom Scales" / le se ingresa una escala distinta a las a lista. En nuestro ejemplo, eligimos
<i>Sheet Size</i> : Se seleccion Se puede ele 210 x 297 (e 297 x 420 (e 420 x 594 (e 594 x 841 (e	a el tamaño de hoja, que se va a utilizar. egir cualquiera de los tamaños disponibles en mm) : Tamaño DIN A4. en mm) : Tamaño DIN A3. en mm) : Tamaño DIN A2. en mm) : Tamaño DIN A1.	en la lista :

: Tamaño no estándar, inventado por el fabricante.

707 x 1000 (en mm) 841 x 1189 (en mm) Tamaño DIN A0. :

Si ninguno de los formatos disponibles es satisfactorio para un trabajo en particular, se puede elegir la alternativa "Custom". En ese caso, se encienden dos ventanas debajo de "Custom Sheet Size", dónde habrá que ingresar los valores particulares para la altura ("Height") y el ancho ("Width") de la hoja. Estos deberán ser ingresados en milímetros.

La siguiente pantalla que aparece, despúes de apretar la tecla "Next", tiene como nombre "Zone".

Zone	
	Categories: South America, PSAD 56
	Available Coordinate Systems:
	Bolivia 66deg to 60deg West
	Chile, Ecuador, Peru 78deg to 72deg West Chile, Ecuador, Peru 84deg to 78deg West
	Ecuador, Venezuela 78deg West to 72deg West
	Selected Coordinate System
	C <u>S</u> Code: SA-19S
Step 4: Coordinate Zone. Select a coordinate system for	Projection: Universal Transverse Mercator Sustem
your drawing, using State Plane Coordinates or any other	Datum: Provisional South American Datum of 1956, mean Value
pre-defined coordinate system.	
_	
<u>H</u> elp	Cancel < <u>B</u> ack <u>N</u> ext > Finish

En este cuadro se definen las características geográficas que regirán el plano. Estos parámetros solamente se deben tomar en cuenta, si se fuera a trabajar con coordenadas geográficas. Si este no fuera el caso, sólo se selecciona la tecla "*Next*" para pasar a la siguiente pantalla, sin importar lo que quedó definido en ésta.

- *Categories* : Se selecciona el Datum, en el cual se desea trabajar. Existen muchas alternativas para elegir, pero en el caso de Chile, generalmente se usan tres : PSAD 56, PSAD 69 y el WGS84. El Datum que se elija, dependerá de la cartografía que se esté usando como información. En nuestro ejemplo, se seleccionó el Datum PSAD 56.
- Available Coordinate Systems : Se elige el Huso que corresponda a la cartografía que se está usando como fuente de información. En nuestro ejemplo, se seleccionó el Huso 19 Sur, que comprende las longitudes entre los meridianos 66° y 72°, con el meridiano central 69°.

Después de apretar la tecla "*Next*", la siguiente pantalla que se despliega, se llama "*Orientation*". En ella se puede establecer si el plano o dibujo va a estar rotado, respecto al norte, y/o trasladado, respecto a sus coordenadas base ("x=este=0" e "y=norte=0").



Traslado de coordenadas :

Es posible trasladar el sistema de coordenadas, norte y este, a un punto base distinto que el 0,0 (x,y). Es decir, normalmente, el punto x=0 corresponde al Este=0 y el y=0 al Norte=0, pero se puede crear una relación distinta.



En el ejemplo, se muestra que, para el x=0, el este=300000 y para el y=0, el norte=6000000. Por lo tanto, un punto que esté en las coordenadas x=20400 e y=327500, tendrá las coordenadas norte=6327500 y este=320400.

En este ejemplo, el punto base que se usó corresponde al 0,0 (x,y), pero también se pueden crear otras relaciones, como se muestra a continuación :



En este segundo ejemplo, la coordenada x=1000, corresponde al este=500 y la coordenada y=1000 al norte=500. Por lo tanto, un punto que esté en las coordenadas x=980 e y=560, tendrá las coordenadas norte=60 y este=480. También es posible definir el punto base (x,y) seleccionándolo directamente en el

l'ambién es posible definir el punto base (x,y) seleccionándolo directamente en el dibujo. Para ello se utiliza la opción "*Pick>>*".

Rotación del norte : Generalmente, el norte se representa en un plano, mirando hacia arriba. Para cambiarlo, existen dos alternativas :

North Rotation (Clockwis • Angle: 0.0000	e From Vertical) O Define By Points	Pick Points >>	
Angle : Define By Points :	Se puede ingresar el án Se pueden seleccionar c <i>Points</i> "). La dirección q	gulo de rotaciór dos puntos, gráf ue definen esto	n. ïcamente, en el dibujo (" <i>Pick</i> s puntos, será el nuevo

La siguiente pantalla se llama "Text Style". En ella se selecciona el tamaño de letra que se desea usar.

norte.

Text Style		
Step 6: Text Styles. Load a set of pre-defined text sizes and styles into your drawing. Then select one as your default.	Load Text Styles from a Style Set Path: Browse :\Program Files\Land Desktop\Data\setup\ Style Set Name: Styles In This Set: fraction.stp leroy.stp milli.stp mleroy.stp point.stp point.stp Load	Select Current Style
<u>H</u> elp	Cancel < <u>B</u> ack	<u>N</u> ext > Finish
Style Set Name : En este bloqu Los grupos " (pies y pulga <i>Mili.stp</i> : <i>Mlerov.stp</i> :	ue existen 5 alternativas para seleccionar fraction", "leroy" y "point" son utilizados p das). En el caso nuestro, las dos alternat Carga un grupo amplio de normógrafo Carga un grupo amplio de planchas Le	grupos de tamaños de letras. or los usuarios de unidades inglesa ivas válidas son " <i>Mill</i> " y " <i>Mleroy</i> ". s (0.2, 0.3, etc.). roy (L80, L100, L120, etc.).

 Styles In This Set :
 Al elegir un grupo en el bloque anterior, se cargan en éste todos los tamaños disponibles de letras. Al seleccionar cualquiera de ellos, todos los pertenecientes al grupo se cargan en el siguiente bloque. Si esto se repite con otro grupo, en "Select Current Style", aparecerán disponibles los tamaños de ambos grupos. De esa forma, durante el desarrollo del dibujo, se tendrá más alternativas de selección, cuando se requiera cambiar los tamaños de las letras.

Select Current Style : Finalmente, en este bloque se elige el tamaño de letra, con el cual se iniciará el dibujo.

La próxima pantalla, "Border", es la última que se debe definir.

Border	Border Selection	n O Unscaled Block	C Scaled B	ilock 💽	None
	Border Line Line Width: Left Margin:	3.000	Custom Block - Path: C:\Program Fi	Brows	se
Step 7: Border or Title Block. Select a simple border or a complete title block, and scale it to fit your sheet size. When you click "Next", AutoCAD will insert the border into your drawing.	Right Margin: Top Margin: Bottom Margin:	25.000 25.000 25.000	PESKtipAData Block Name: pf_24x36.dwg pf_28x40.dwg pf_30x42.dwg pf_36x48.dwg pm_1000x70 pm_1189x841 pm_420x297. pm_594x420. pm_594x420.	9 9 9 9 7.dwg 1.dwg dwg dwg dwg	<u>^</u>
<u>H</u> elp		Cancel	< <u>B</u> ack	<u>N</u> ext >	Finish

Existen cuatro alternativas de selección de bordes :

Line :

Al seleccionar esta alternativa, se enciende el bloque "*Border Line*". En él hay que ingresar, en milímetros, los siguientes parámetros :

S LING	· Onscaled bio		с с	
Border Line		Line Width :	Ancho de la línea de borde.	
Line Width:	1.0000	Left Margin :	Margen izquierdo del borde.	
Left Margin:	25.0000	Right Margin : Top Margin	Margen derecho del borde. Margen superior del borde	
Right Margin:	25.0000	Bottom Margin:	Margen inferior del borde.	
Top Margin:	25.0000			
Bottom Margir	n: 25.0000			

Unscaled Block y Scaled Block : Al seleccionar una de estas alternativas, se enciende el bloque "Block Name".

O Unscaled Block	Scaled Block	C None
	Custom Block	
1.0000	Path:	Browse
25.0000	C:\Program Files\L Desktop\Data\bo	_and rders\
25.0000	Block Name:	
25.0000	df_8x11.dwg dm_297x210.dwg	_
25.0000	pf_11x17.dwg pf_18x24.dwg pf_22x34.dwg pf_24x36.dwg	
	pf_28x40.dwg pf_30x42.dwg pf_36x48.dwg	•
	1 1000707 J	

En él, se pueden encontrar un número amplio de bordes prehechos, guardados como dibujos "DWG" en la dirección que aparece debajo de "*Path Name*". Para conocerlos, hay que decidirse a abrir uno por uno en AutoCAD o insertarlos al dibujo como borde.

La diferencia entre "*Unscaled Block*" y "*Scaled Block*", es que al insertar un borde con la primera alternativa, éste es dibujado a escala 1:1; con la segunda, éste es insertado tomando en cuenta la escala horizontal que se eligió en la pantalla "*Scale*".

None :

No se considera ningún borde para el dibujo.

Con esta última definición, se ingresa a una pantalla muy parecida a la inicial.

Save Settings		
	Path: C:\Program Files\Land Desktop\Data\setup\ Save a Drawing Setup Profile Profile Name:	Browse Save
Step 8: Save Settings. Save your Drawing Setup parameters in a Drawing Setup Profile. You may use your profile to set up future drawings.	Escala1000.set (Custom) Escala1000.set (Custom) i100.set (Imperial, 1'' = 100') i20.set (Imperial, 1'' = 20') i40.set (Imperial, 1'' = 40') i50.set (Imperial, 1'' = 50') m1000.set (Metric, 1 : 1000) m2000.set (Metric, 1 : 2000) m250.set (Metric, 1 : 250) m500.set (Metric, 1 : 500)	
<u>H</u> elp	Cancel < <u>B</u> ack	Next > Finish

La diferencia entre ésta y la de inicio, es que permite guardar, con un nombre, todos los parámetros que fueron definidos. El nombre que se le dio a nuestro ejemplo es "Escala1000". Después de seleccionar la tecla "*Save*", esta combinación de definiciones queda disponible en la lista de configuraciones, de tal forma, que se podrá usar en trabajos futuros. Para terminar con la configuración del dibujo, se debe apretar la tecla "*Finish*".

Finish	<u>×</u> E
You have specified the following settings for this drawing:	C
Units and Precision Linear units METRIC Angular units GRADS Angular type AZIMUTHS South azimuths OFF Linear precision 3 Elevation precision 3 Coordinate precision 3 Angular precision 4 Scale and Sheet Size Horizontal scale 1:1000 Vertical scale 1:100 Sheet size 594 mm x 841 mm	A A
Coordinate Zone Bolivia, Chile, Peru 72deg to 66deg West Universal Transverse Mercator System. Provisional South American Datum of 1956, mean Value	_
Orientation Base Point X and Y 0.000, 0.000 Base Point Northing and Easting 0.000, 0.000 ◀	▼

El programa muestra un resumen de todos los parámetros que han sido definidos y que regirán el presente dibujo.

Una vez finalizada la configuración del dibujo, se ingresa a la pantalla de dibujo de AutoCAD Land Development Desktop. A la izquierda aparecerá un espacio de trabajo, denominado "*Project Workspace*". Éste espacio resulta muy útil, cuando se está trabajando en AutoCAD Map; pero si este no es el caso, es recomendable apagarlo, para recuperar una pantalla más amplia.





Para apagarlo, se debe seleccionar la opción "*Project Workspace*" en el sub-menú "*Utilities*" del menú "*Map*". Cuando esta opción está deshabilitada, desaparece el signo " $\sqrt{}$ " de al lado del comando y la pantalla recupera, de inmediato, su tamaño normal.

		Project <u>W</u> orkspace <u>T</u> oolbars
gin ministration	1	
ices		
ADE 1.0 Drawing EED (Advanced)		
Vorkspace		

2.) MANEJO DE PUNTOS : MENÚ "POINTS".

En este menú se encuentran todas las funciones de administración y manejo de puntos COGO :

Points	Lines/Curves	Alignments			
<u>P</u> oi	Point Settings				
Poi	nt <u>M</u> anagement	•			
<u>C</u> re	ate Points	•			
C <u>r</u> e	ate Points-Inters	ections 🕨			
Cre	ate Points - <u>A</u> ligr	nments 🕨			
Cre	ate Points- <u>S</u> urfa	ce 🕨			
l <u>m</u> p	Import/Export Points				
List Points					
Loc <u>k</u> /Unlock Points					
Edit Points					
Check Points					
Insert Points to Drawing					
<u>R</u> emove From Drawing					
Sta	S <u>t</u> akeout •				
Point <u>U</u> tilities					

Ingreso de puntos a la base de datos, eliminación de éstos de la base o del dibujo, corrección de sus coordenadas y cota, recuperación de ellos al dibujo, generación de informes, etc. Existen múltiples herramientas para manejar los puntos. El objetivo de este capítulo es conocerlas y aprender a aplicar la gran mayoría de ellas, ya que serán de gran valor para todos los trabajos que se realicen con el software.

2.1) Definición de parámetros para el correcto empleo de puntos :

Antes de empezar a trabajar con puntos, es importante definir algunos parámetros. El comando que se utiliza para ésto, se llama "*Point Settings*".

	Points	Lines/Curves	Alignments
	<u>P</u> oir	nt Settings	
5	Poir	nt <u>M</u> anagement	▶₽

Al seleccionar este comando se despliega un cuadro de diálogo, que a su vez, contiene subcarpetas : *Create*, *Insert*, *Update*, *Coords*, *DescKeys*, *Marker*, *Tex*t y *Preferences*.



Cada carpeta es una pantalla individual, en la cual se deben definir los parámetros de trabajo para los puntos. Para facilitar el aprendizaje, se detallarán, según el orden preestablecido.

2.1.1) Carpeta "Create" :

Create Inser	t 📔 Update	e Coords	DescKeys	Marker	Text	Preferences		
These settings control the creation of points in the point database.								
- Numbering	Numbering							
🔽 [Insert]	o Drawing	As Created	į r	Sequer	ntial Num	bering		
Current nur	Current number: 1							
- Elevations -								
C Automa	atic	🖲 Manua	al C	None				
Default Elevation: 0.00								
Description	Descriptions							
C Automa	atic	🖲 Manua	al 🤇) None				
Default De	scription:							
			OK	Can	cel	Help		

En esta carpeta se define la forma en que se ingresarán los puntos a la base de datos.

<u>Numbering</u> :	Define cómo se generará el número del punto. Insert To Drawing As Created : Si la opción está encendida, el punto, además de ingresar a la base de datos, se dibujará. De lo contrario, no ingresa al dibujo					
	Sequential Numbering	 Si la opción está encendida, cada vez que se genere un punto, éste tomará el número siguiente disponible en la base de datos. De lo contrario, preguntará para cada punto, qué número se le desea asignar. 				
	Current Number :	Esta opción indica el número disponible, actualmente, en la base de datos.				
<u>Elevations :</u>	Define cómo se genera	rá la cota del punto.				
	Automatic :	Si esta opción está encendida, el punto que se genera asume, en forma automática, la cota ingresada en el espacio " <i>Default Elevation</i> ".				
	Manual :	Si esta opción está encendida, cada vez que se ingrese un punto, el programa preguntará qué cota se le desea asignar.				
	None :	Si se selecciona esta opción, el punto no tendrá asignada ninguna cota.				
	Default Elevation :	En este espacio se ingresa la cota vigente. En el caso de haber seleccionado la opción " <i>Manual</i> ", esta cota será propuesta para ser usada en el próximo punto; no obstante, se pueda modificar en el momento de generar el punto. Si la selección fue " <i>Automatic</i> ", esta cota se asumirá en forma automática en los siguientes puntos que se generen, mientras esta opción esté elegida.				
Descriptions :	Define cómo se generará la descripción del punto.					
	Automatic :	Si esta opción está encendida, el punto que se genera asume, en forma automática, la descripción ingresada en el espacio " <i>Default Description</i> ".				
	Manual :	Si esta ópción está encendida, cada vez que se ingrese un punto, el programa preguntará qué descripción se le desea asignar.				
	None :	Si se selecciona esta opción, el punto no tendrá asignada ninguna descripción.				
	Default Description :	En este espacio se ingresa la descripción vigente. En el caso de haber seleccionado la opción " <i>Manual</i> ", esta descripción será propuesta para ser usada en el próximo punto; no obstante, se pueda modificar en el momento de generar el punto. Si la selección fue " <i>Automatic</i> ", esta descripción se asumirá en forma automática en los siguientes puntos que se generen, mientras esta opción esté elegida.				

2.1.2) Carpeta "Insert" :

Create Insert Update Coords DescKeys Marker Text Preferences						
These settings control the insertion of points in the AutoCAD drawing.						
Search Path for Symbol Block Drawing Files						
:\program files\land desktop\data\symbol manager\cogo\ Browse						
Insertion Elevation						
C Actual Elevation C Fixed Elevation						
If No Elev, Use: 0.00 Fixed Elev: 0.00						
Point Labeling						
✓ Use the Current Point Label Style When Inserting Points						
Current Point Label Style: active desckeys only						
OK Cancel <u>H</u> elp						

En esta carpeta se define la forma en que se recuperarán los puntos desde la base de datos al dibujo.

Search Path for Symbol Block Drawing Files :

Es posible asociar símbolos a los puntos ("*Description Keys*"), tales como, estación de un punto, árboles, postes, etc. La forma cómo se define esa relación, se verá con detalle en otro capítulo. En este espacio solamente se selecciona la dirección dónde se encuentran localizados estos símbolos, con el objeto, que el programa los encuentre al insertarlos al dibujo.

Insertion Elevation :

Los puntos pueden ser insertados al dibujo con una cota fija, de tal forma que quedan todos en un mismo plano, o asumiendo la cota real de cada uno de ellos. Para ésto existen dos opciones :

Actual Elevation :Los puntos asumen su cota real.Si algún punto no tuviera cota, se puede indicar en el
espacio "If No Elev, Use", la altura que deberá asumir.Fixed Elevation :Los puntos ingresan al dibujo con una cota fija, que se indica en el espacio "Fixed Elev".

Fixed Elevation : Los puntos ingresan al dibujo con una cota fija, que se indica en el espacio "*Fixed Elev*". Esta opción es muchas veces más conveniente, porque al tener los puntos en un mismo plano, se facilita el trabajo del dibujo planimétrico.

Point Labeling :Si esta opción está encendida, los puntos ingresarán al dibujo tomando en cuenta uno de
los cinco estilos de etiquetas predefinidas (*active desckeys only, all point data, common
block and desckey only, common block only, softdesk point block only*). Estos tipos de
etiquetas serán detalladas en el Capítulo IV, Etiquetado de entidades : Menú
"Labels". De lo contrario, si se deja apagado, los puntos
serán dibujados con el estilo común de un punto COGO :
 $\chi_{120,00}$

estación

2.1.3) Carpeta "Update" :



AutoCAD MOVE Command :

Allow Points To Be MOVE 'd In Drawing :

Si esta opción está encendida, el programa permitirá mover libremente los puntos COGO con el comando "Move" de AutoCAD, sin dejar ninguna marca. De lo contrario, dejará dibujada una flecha entre las coordenadas base y las nuevas, 1 120,00 -+acl6n con el objeto de no perder de vista el lugar dónde el punto se encontraba anteriormente :



Update Point Database after MOVE Command : Si esta opción está encendida, el cambio de posición del punto, que se realizó con el comando "Move" de AutoCAD, influirá también sobre la base de datos, modificando en ella las coordenadas del punto. De lo contrario, si la opción permanece apagada, el cambio de posición del punto solamente será gráfica; en la base de datos el punto seguirá teniendo sus coordenadas originales.

Point Checking :

Check Drawing points Against Point Database On Open :

Si esta opción se enciende, el programa hará una revisión del dibujo, cada vez que se abra, comparando los puntos que están dibujados respecto a los que existen en la base de datos. Borrará los puntos que están de más, agregará los que faltan y moverá de lugar a los que han cambiado sus coordenadas. Su trabajo termina, cuando los puntos que están en el dibujo correspondan exactamente a los mismos que están en la base de datos.

De lo contrario, si esta opción se deja apagada, el dibujo permanecerá sin modificación, aunque los puntos dibujados no correspondan a los que pertenecen a la base de datos.

Re-Unite Symbol With Description During Check Points :

Si esta opción se enciende, el programa revisará durante el chequeo, descrito en el párrafo anterior, los símbolos asociados a los puntos ("*Description Keys*"). Si un punto cambió de posición, su símbolo asociado también cambiará a las mismas coordenadas del punto.

Si de lo contrario, esta opción se deja apagada, los símbolos asociados, permanecerán en el lugar donde el punto estaba localizado gráficamente antes de la revisión, aunque después de ella éste haya cambiado sus coordenadas.

2.1.4) Carpeta "Coords" :

Create Insert Update	Coords DescKeys Marker Text	Preferences
Coordinate Display		
Northing - Easting	© X+Y	
C Easting - Northing	O Y-X	
🗖 Echo Coordinates o	n the Command Line	
	OK Cancel	<u>H</u> elp

En esta carpeta se define cómo serán desplegadas las coordenadas de los puntos. Existen cuatro alternativas para ello : *Northing-Easting* : Norte, Este. *Easting-Northing* : Este, Norte. *X-Y* : Coordenada X, Coordenada Y. *Y-X* : Coordenada Y, Coordenada X.

Echo Coordinates on the Command Line : Si esta opción se enciende, cada vez que se ingrese un punto, el programa desplegará sus coordenadas en la línea de comando de AutoCAD. Lo mismo ocurrirá si se cambia la posición de un punto. En ese caso, aparecerán las coordenadas originales y luego, las nuevas.

2.1.5) Carpeta "DescKeys" :

Create Insert Update Coords DescKeys Marker Text Preferences						
These settings control matching of Description Keys.						
Most other aspects of Description Keys are controlled by the DescKey Manager and the current Point Label Style.						
Description Key Search Order						
Ascending O Descending						
Matching Options						
Match on Description Parameters (\$1, \$2, etc.)						
Perform Extended Default Search for DescKeys in DEFAULT.MDB						
OK Cancel <u>H</u> elp						

Los parámetros que se definen en este cuadro, controlan la búsqueda de los códigos de descripción ("*Description Keys*"), cuando se les quiere asociar a un punto. Aunque resulte repetitivo, es importante señalar, que los códigos de descripción serán explicados con detalle en un párrafo posterior.

Description Key Search Order :

Los códigos de descripción están guardados en distintos archivos ("*Description Key Files*"), que los puede crear el propio usuario, según sus necesidades. Por ejemplo, un archivo, dónde se encuentran todos los códigos que se refieren a la simbología vial; otro, dónde se encuentran los referidos a la simbología vegetal; etc. Muchas veces, dentro de un archivo, existen algunos códigos que se asemejan. Por ejemplo, "ES*" y "EST*". Por orden alfabético, el código "ES*" estará, dentro del archivo, en un lugar anterior al código "EST*". De esa forma, cuando un punto ingrese a la base de datos con una descripción que empieze con "ES" (ej. ESTACION), será importante tener definido en qué orden buscará el programa, dentro del archivo, el código, que le asociará.

Ascending : Si se enciende esta opción, el programa buscará en orden alfabético. Es decir, primero la A, hasta llegar a la Z. En este caso, para el ejemplo dado, el código que usará será "ES*".

Descending : Si se enciende esta opción, el programa buscará en sentido contrario al orden alfabético. Es decir, primero la Z, hasta llegar a la A. En este caso, para el ejemplo dado, el código que usará será "EST*".

Matching Options :

Match on Description Parameters (\$1, \$2, etc.) :

Esta opción se enciende, si se desea usar parámetros (estos serán explicados posteriormente en el parráfo particular referido a "*Description Keys"*), en las descripciones de los puntos, a los cuales se les asocia un código. Esta selección también permitirá rotar y escalar los símbolos asociados.

Perform Extended Default Search for DescKeys in DEFAULT.MDB :

El programa, al ser instalado, crea un archivo de códigos llamado "DEFAULT.MDB".

La selección de esta opción, permite que el programa busque dentro de ese archivo, el código requerido por el usuario, después de haberlo buscado en el archivo dónde supuestamente debería estar guardado y no fue encontrado.

Si esta opción no se selecciona, la búsqueda del código se limita al archivo que está vigente en ese momento.

2.1.6) Carpeta "Marker" :

Point Settings	ate Coords DescKeys Marker Text	Preferences]	En esta o tamaño o	carpeta se define el tipo de punto y que tendrán los puntos COGO.
Specify the Size and S	hape of the Point Marker Symbol. ter C Use AutoCAD <u>P</u> OINT for Marker		Existen o de punto	los alternativas para seleccionar el tipo : " <i>Custom Marker</i> " y " <i>AutoCAD Point</i> ".
Custom Marker Style	Superimposed	Help	Use Cust Esta opo puntos o Style". Para hac hay que destacar de las fig un círcule Los eje continua	<i>tom Marker</i> : ción permite usar todos los tipos de que se muestran <i>en "Custom Marker</i> er uso de uno de los estilos, solamente seleccionarlo. Además, si se desea aún más el punto, se puede elegir una guras en " <i>Superimposed</i> " (un cuadrado, o o ambos) para sobreponerla al punto. mplos para ésto, se muestran a ción :
punto simple	cuadrado sobrepuesto	círculo sob	prepuesto	cuadrado y círculo sobrepuestos
4 ×120.00 estación	5 X 120.00 estación	6 X120,0 esto)0 aclón	7)⊠120.00 estaclón

Despúes de seleccionar el tipo de punto, hay que definir su tamaño en "*Custom Marker Size.* Existen dos alternativas para definir el tamaño :

> Esta opción, determina el tamaño del punto, según el porcentaje que utilizará de la pantalla de dibujo. Por ejemplo, si se elige que el tamaño sea de un 5%, en cada zoom, el punto ocupará ese porcentaje de la patalla. Por lo tanto, su tamaño será siempre distinto, dependiendo de los zooms que se hagan. Esta opción, determina el tamaño en unidades absolutas. Por ejemplo si se elige

Size In absolute Units :

Size Relative To Screen :

Size :

según el zoom que se le haga a la pantalla. En este espacio se ingresa el tamaño que se desea. Si se seleccionó "Size Relative To Screen" será en % y si se eligió "Size In Absolute Units", será en unidades.

que el tamaño sea de 0,2 unidades, siempre mantendrá el mismo. No cambiará,

Use AutoCAD POINT for Marker :

Esta opción permite usar todos los tipos de puntos disponibles de AutoCAD (comando "Point Style").



Para usar uno de estos tipos de puntos, solamente hay que seleccionarlo y luego, definir su tamaño en "*Point Size*". El tamaño se selecciona en este comando de la misma forma que fue explicado en el párrafo anterior. En esta ocasión no se repetirá.

2.1.7) Carpeta "Text" :

En esta carpeta se definen las características que tendrá el texto del punto COGO.



2.1.8) Carpeta "Preferences" :



Allow Command line Input of Point Group Names :

Color and Visibility :

En este cuadro se define, cuáles de los atributos del punto COGO (número del punto, cota y descripción) serán visibles en el dibujo. Cuando se selecciona un atributo, automáticamente se enciende la opción para elegir un color. Los colores que el programa considera de manera automática para los atributos son : amarillo para el número, rojo para la cota y verde para la descripción. Estos se pueden modificar utilizando la paleta de colores (al seleccionar el cuadro de color, se abre esta paleta) o indicando el número del color, si es que el usuario lo conoce de antemano.

Style and Size :

En este cuadro se seleciona el tamaño del texto, considerando las mismas precauciones que fueron explicadas en el punto anterior. Se puede elegir entre un tamaño relativo a la pantalla (en %) o en unidades absolutas.

En esta carpeta se definen algunos parámetros, que permiten controlar los comandos relacionados con los puntos COGO.

Command line Input :

Allow Command Line Input of Points List :

Cuando se trabaja con algún comando relacionado con los puntos COGO (recuperación de puntos al dibujo, bloqueo de ciertos puntos, etc.), se ingresa a una caja de diálogo para seleccionar los puntos que serán afectados por la instrucción. Si esta opción se enciende, es posible seleccionar los puntos, también, a través de instrucciones que se dan desde la línea de comando de AutoCAD. En ese caso, al aplicar uno de estos comandos, aparecerá la siguiente línea :

Points to insert (All/Numbers/Group/Window/Dialog) ? (Dialog): De lo contrario, solamente existirá la opción de usar un cuadro de diálogo.

Esta opción solamente se puede seleccionar si fue encendida la anterior.

Si se enciende, se permite utilizar la línea de comando para seleccionar un grupo de puntos ("Point Groups", serán explicados en detalle más adelante), solamente ingresando el nombre de éste. De lo contrario, se debe seleccionar de un cuadro de diálogo, en el cual aparece la lista de los grupos de puntos disponibles.

Point List Dialog :

En los cuadros de diálogo pertenecientes a los comandos, en los cuales se deben seleccionar puntos COGO, existen dos comandos que permiten eliminar puntos de esa selección. Estos comandos se llaman, "*Remove Duplicates*" y "*Remove*". El primero permite eliminar algún punto que esté duplicado en la selección. El segundo, elimina uno o varios puntos no deseados. Estos comandos serán detallados en su momento.

Sort Point List After Remove Duplicates is Pressed :	la tecla " <i>Remove Duplicates</i> ", el programa recorrerá la nueva lista seleccionada, con el obieto de reordenarla
Sort Point List After Remove is Pressed :	Esta opción encendida indica que, cada vez que se presione la tecla " <i>Remove</i> ", el programa recorrerá la nueva lista seleccionada, con el objeto de reordenarla.
<u>Point Display :</u>	
Always Regenerate Point Display After Zoom :	Esta opción encendida indica que después que se aplique cualquier comando " <i>Zoom</i> ", el programa realizará en forma automática un " <i>Regen</i> ".

2.2) Ingreso de puntos :

En AutoCAD Land Development Desktop existen dos maneras de ingresar puntos a la base de datos : haciendo una lectura a un archivo ASCII y creando puntos desde el programa.

2.2.1) Creación de puntos :

۲

۲

<u>C</u> reate Points
Create Points-Intersections
Create Points - <u>A</u> lignments
Create Points-Surface

- El programa tiene cuatro sub-menus, en los cuales se encuentran los comandos para crear puntos.
- Estos comandos serán explicados a continuación. Algunos con más detalles que
- otros, según su importancia para el trabajo topográfico y de ingeniería.

2.2.1.1) Menú "Create Points" :

En el menú "Create Points" se encuentran los comandos básicos para crear puntos COGO.

Points Lines/Curves Alignme	ents Par <u>c</u> els <u>L</u> abels Te <u>r</u> rain
<u>P</u> oint Settings Point Management	. 🖦 😅 🖌 🕏 🥷
- Olik <u>M</u> anagemerk	h
<u>C</u> reate Points	Manual <u>M</u> anual
Create Points-Intersections	Northing/Easting
Create Points - <u>A</u> lignments	<u>D</u> irection
Create Points- <u>S</u> urface	<u>I</u> urned Angle
Import/Export Points	<u>G</u> eodetic Direct
List Points	<u>R</u> esection
Lock/Unlock Points	Station/Offset Object
Edit Points	Automatic
_ C <u>h</u> eck Points	 Along Line/Curve/Spiral
Insert Points to Drawing	On Line/Curve/Spiral
<u>Remove From Drawing</u>	Measure Object

Manual :

Los puntos son creados indicando libremente con el cursor en el lugar dónde se quiere ingresar uno, o utilizando las alternativas "*Osnap*" de AutoCAD (*endpoint*, *midpoin*t, *center of*, etc.).

Northing/Easting :

Los puntos son creados ingresando sus coordenadas Norte y Este.

<u>Direction:</u>

Los puntos son creados midiendo una dirección y una distancia, desde un punto base. En las coordenadas resultantes, es ingresado el punto a la base de datos. La dirección puede ser un azimut o un rumbo y el punto base puede ser otro punto COGO o simplemente un par de coordenadas, desde dónde el programa calcula el ángulo y la distancia.

Turned Angle :

Este comando es muy similar al método "*Direction*". Desde un punto base se mide un ángulo y una distancia, con el objeto de ingresar en las coordenadas resultantes un punto COGO. La diferencia con el método anterior es el tipo de ángulo. En este caso, los ángulos que se deben ingresar son el interior o el de deflexión.

Geodetic Direct :

El punto es creado midiendo el azimut de la línea geodésica y la distancia geodésica, desde un punto de partida.

Resection :

Este método es conocido como el "Problema de la Carta" o Pothenot. El punto es creado midiendo los ángulos desde él, hacia tres puntos de coordenadas conocidas. Este método se aplica en terreno, cuando el punto sobre el cual está estacionado el instrumento, no tiene coordenadas, pero existen tres puntos visibles con coordenadas conocidas. Los ángulos que se miden son "a" y "b", tal como lo muestra la figura. Con estos ángulos, más las coordenadas de los puntos 1, 2 y 3, es posible calcular las coordenadas del punto base.

<u>Station/Offset Objects :</u>

Permite ubicar puntos sobre una entidad (línea o arco), considerándola como si fuera un eje en planta. Los perfiles tranversales de un camino, son un buen ejemplo de aplicación de este comando. Es necesario asignar un kilometraje de inicio a la entidad y luego, los puntos son ingresados indicando el kilometraje y la distancia transversal al eje.

<u>Automatic :</u>

Permite crear puntos en los vértices de las entidades (arcos y líneas) que han sido seleccionadas. Tiene el nombre de "*Automatic*", porque el programa ingresa automáticamente los puntos en los vértices que encuentra y le asigna a cada uno, la descripción y cota que están disponibles en el "*Point Settings*".

Along Line/Curve/Spiral :

Permite crear puntos a lo largo de una línea, arco o espiral. Al seleccionar la entidad que se desea usar, el programa indica el principio de ésta con una cruz. Desde ahí y con una distancia que se le debe ingresar, el programa crea un punto.

On Line/Curve/Spiral :

Permite crear puntos COGO en los puntos característicos de una línea, arco o espiral. El ejemplo que se muestra en la imagen, es de un arco. El programa creó puntos en el vértice, principio de arco, fin de arco y en el punto radial.



staradla

<u>Measure Entity</u>: Mide una entidad, desde su inicio, con un largo determinado y en cada lugar que se cumpla dicha distancia ubica un punto.

Divide Entity : Permite dividir una entidad en partes iguales y ubicar un punto en cada división.

2.2.1.2) Menú "Create Points-Intersections" :

En el menú "*Create Points-Intersections*" se encuentran los comandos para calcular la posición de puntos, que en terreno presentaron dificultad para ser medidos (ej. inaccesibilidad). Por lo tanto, hubo que usar otros métodos para obtener sus coordenadas. Las siguientes instrucciones permiten resolver la posición de tales puntos.

Create Points-Intersections Create Points - Alignments Create Points-Surface Import/Export Points List Points Lock/Unlock Points Edit Points Check Points		Direction/Direction Distance/Distance Direction/Distance Dir <u>e</u> ction/Perpendicular Distance/Perpendicular
		Direction/Object Distance/Object Object/Object Percendicular
Insert Points to Drawing <u>R</u> emove From Drawing S <u>t</u> akeout Point Utilities	+	Direction/Alignment Distance/Alignment Object/Alignment

Direction/Direction :

Permite encontrar la posición de un punto, midiendo desde otros dos puntos distintos, los azimutes hacia él. En la intersección de las dos direcciones se encuentra el punto buscado. Los puntos desde los cuales se mide, deben ser de coordenadas conocidas.

Distance/Distance :

Permite encontrar la posición de un punto, midiendo desde otros dos puntos distintos, las distancias hacia él. Los puntos desde los cuales se mide, deben ser de coordenadas conocidas. En este caso, la intersección de las dos distancias permite dos posibles soluciones. El usuario debe seleccionar gráficamente cuál de ellas es la correcta.

Direction/Distance :

Permite encontar la posición de un punto, midiendo desde un segundo punto el azimut hacia él y desde un tercer punto la distancia hacia él. Los puntos desde los cuales se mide, deben ser de coordenadas conocidas. En este caso, la intersección entre la dirección y la distancia permitirá dos posibles soluciones. El usuario debe seleccionar gráficamente cuál de ellas es la correcta.

Direction/Perpendicular :

Permite encontrar la posición de un punto, en la intersección entre el azimut, medido desde un segundo punto y la perpendicular, medida desde un tercer punto. Los puntos desde los cuales se mide, deben ser de coordenadas conocidas.

Distance/Perpendicular :

Permite encontrar la posición de un punto, en la intersección entre la distancia, medida desde un segundo punto y la perpendicular, medida desde un tercer punto. Los puntos desde los cuales se mide, deben ser de coordenadas conocidas.

Direction/Object : *

Permite encontrar la posición de un punto sobre una entidad (línea, arco o espiral), en la intersección que se produce entre este objeto y el azimut medido desde un segundo punto hacia el desconocido. El punto desde el cual se mide la dirección, debe tener coordenadas conocidas. En el caso, en que la entidad sea un arco, existirán dos posibles soluciones para el punto buscado. El usuario deberá seleccionar gráficamente el correcto.

Distance/Object : *

Permite encontrar la posición de un punto sobre una entidad (línea, arco oespiral), en la intersección que se produce entre este objeto y una distancia medida desde un segundo punto. El punto desde el cual se mide la distancia, debe tener coordenadas conocidas. En el caso, en que la entidad sea un arco, existirán dos posibles soluciones para el punto buscado. El usuario deberá seleccionar gráficamente el correcto.

Object/Object : *

Permite encontrar la posición de un punto en la intersección entre dos entidades (líneas, arcos o espirales). En el caso, en que la entidad sea un arco, existirán dos posibles soluciones para el punto buscado. El usaurio deberá selccionar gráficamente el correcto.

<u> Perpendicular :</u>

Permite encontrar la posición de un punto sobre una entidad (línea, arco o espiral), en la intersección que se produce entre este objeto y la perpendicular medida desde un segundo punto. El punto desde el cual se mide la perpendicualr, debe tener coordenadas conocidas.

Direction/Alignment : *

Permite encontrar la posición de un punto sobre un eje, que haya sido previamente definido como alineamiento horizontal. (La forma de definir alineamientos, es materia de diseño geométrico de caminos, por lo tanto, se verá con detalle en el **Capítulo IX**.) Desde un segundo punto, de coordenadas conocidas, se mide un azimut. La intersección entre esta dirección y el eje será la posición del punto buscado.

Distance/Alignment : *

Permite encontrar la posición de un punto sobre un eje, que haya sido previamente definido como alineamiento horizontal. Desde un segundo punto, de coordenadas conocidas, se mide una distancia. La intersección entre esta distancia y el eje será la posición del punto buscado. En este caso, existen dos posibles soluciones. El usuario deberá seleccionar gráficamente la correcta.

Object/Alignment : *

Permite encontrar la posición de un punto en la intersección entre un eje y una entidad (línea, arco o espiral). El eje deberá haber sido definido previamente como alineamiento horizontal.

Alignment/Alignment : *

Permite encontrar la posición de un punto en la intersección de dos ejes. Estos deberán haber sido definidos previamente como alineamientos horizontales.

2.2.1.3) Menú "Create Points-Alignments" :

En el menú "*Create Points-Alignments*" se encuentran los comandos para crear puntos a lo largo de un eje (camino, canal o cualquier otro diseño similar), definido como alineamiento horizontal. Varios comandos serán parecidos a los vistos anteriormente. La diferencia entre los que se verán a continuación y los anteriores, radica en que, en este caso se trata de alineamientos horizontales, no de entidades independientes. Eso significa, que las líneas, arcos y espirales que componen el alineamiento, se comportarán como una sola entidad, para efecto de estos comandos. Tal como si fueran una polilínea, pero sin serlo. Gráficamente seguirán siendo entidades independientes.

Create Points - <u>A</u> lignments	Þ	<u>S</u> tation/Offset
Create Points-Surface	►	<u>D</u> ivide Alignment
Import/Export Points	►	<u>M</u> easure Alignment
List Points Loc <u>k</u> /Unlock Points	•	<u>A</u> t PC, PT, SC, etc <u>R</u> adial Or Perpendicular <u>I</u> mport From File

Station/Offset :

Permite ubicar puntos sobre un alineamiento o a una distancia paralela a él. Los perfiles tranversales de cualquier diseño que se desarrolle a lo largo de un eje, son un buen ejemplo de aplicación para este comando. Es necesario indicar el kilometraje y la distancia transversal al eje para darle la posición a los puntos.

<u>Divide Alignment :</u> *

Permite dividir el alineamiento en partes iguales y crear un punto en cada división.

Measure Alignment : *

Mide el alineamiento, desde su inicio, con un largo determinado y en cada lugar que se cumpla dicha distancia crea un punto.

<u>At PC, PT, SC, etc... :</u>

Crea puntos sobre el alineamiento en todos los puntos característicos de él : principios y fines de curvas circulares, principios y fines de clotoides, principio y fin del alineamiento, vértices horizontales y en los puntos radiales de las curvas.



Radial Or Perpendicular :

Permite crear puntos sobre un alineamiento, en los lugares en que intersecta con perpendiculares, medidas desde otros puntos, con coordenadas conocidas.

Import From File :

Permite crear puntos a lo largo de un eje, sobre él o a distancias paralelas, haciendo la lectura de un archivo ASCII, que contenga esta información. Este comando se utiliza para importar gran cantidad de perfiles tranversales de manera rápida. El archivo puede tener cualquiera de los siguientes seis formatos, para que el programa lo pueda leer.

ь		F .		Los datos que puede contener el archivo, son los siguientes :			
AV.	allable File 	e Formats.		Station :	Kilometraje.		
	1. Station	Offset	El t i	Offset :	Distancia transversal al eje.		
	2. Station. 3. Station.	. Offset, . Offset,	Rod, hi	Elevation :	Cota del punto.		
	4. Station.	Offset, Offset	Description Elevation Description	Description :	Descripción del punto.		
	6. Station	Offset,	Rod, hi, Description	Rod :	Lectura a la mira.		
'				hi :	Altura instrumental.		

Se permite que estos puedan estar separados por comas (,) o por espacios. Además, se puede utilizar alguna marca (puede ser cualquier caracter o combinación alfanumérica), que se le asigne dentro del archivo a uno de los datos para que ese en particular no sea importado, sin tener la necesidad de borrarlo del archivo. Si la marca se considera para el Kilometraje o la Distancia Tranversal al Eje, la línea completa no será leída.

OJO :

* : En todos los comandos dónde aparezca este asterisco, es posible definir puntos en una intersección paralela a la resultante originalmente. El programa consultará por la distancia paralela como "*Enter offset*". El ingreso de esta distancia es opcional. Por eso, el valor que viene dado es "*0.00*". Si no se desea usar solamente se debe apretar "*Enter*".

2.2.1.4) Menú "Create Points-Surface" :

En el menú "*Create Points-Surface*" se encuentran los comandos que permiten crear puntos sobre un modelo digital de terrenos. La superficie debe estar previamente calculada para hacer uso de estos comandos. La construcción de modelos digitales será materia del **Capítulo VII**.

Create Points- <u>S</u> urface I <u>m</u> port/Export Points	•	<u>R</u> andom Points <u>I</u> nterpolated	<u>Random Points :</u> Permite crear puntos libremente sobre una superficie calculada. Al indicar con el cursor el lugar dónde se desea el punto o al ingresar
List Points	•	<u>O</u> n Grid	sus coordenadas Norte y Este, el programa le asigna al punto la cota
Lock/Uplock Points		<u>A</u> long Polyline	que le corresponde a la superficie en esa posición.

Interpolated :

Permite crear puntos interpolando entre dos ya existentes. Los puntos entre los cuales se va a interpolar, deben tener cota; si este no es el caso, el programa asume la cota 0 para ellos. Se puede interpolar más de un punto cada vez. El programa los ingresa a distancias iguales uno de otro y les asigna la misma descripción a todos.

On Grid :

Permite crear puntos sobre una superficie calculada, formando con ellos una grilla rectangular. Se debe ingresar el punto de inicio y final de la grilla, el tamaño y el ángulo de rotación de las celdas. Cada vértice de la grilla es un punto, que asume la cota que le corresponde a la superficie en esa posición.

Along Polyline :

Permite crear puntos sobre una polilínea a distancias equivalentes uno de otro. Se debe seleccionar la polilínea y luego ingresar la equidistancia. El programa le asigna a cada punto la cota que le corresponde a la superficie en esa posición.

2.2.2) Lectura de un archivo de puntos en formato ASCII.

Import/Export Points		Eormat Manager
<u>L</u> ist Points Loc <u>k</u> /Unlock Points	•	Import <u>O</u> ptions Import Points

Es posible ingresar puntos a la base de datos, haciendo una lectura a un archivo ASCII de coordenadas. Esa es la forma de crear muchos puntos de manera muy rápida. El orden de los datos dentro del archivo no influye, porque se puede preparar un

formato de lectura adecuado para cualquier archivo. Además, existen distintas opciones de importación, de tal forma, que el usuario pueda controlar mejor el ingreso de los puntos a la base de datos.

2.2.2.1) Creación de un formato de lectura :

Import/Export Points	<u>F</u> ormat Manager

El comando "*Format Manager*" permite crear formatos de lectura de archivos de puntos. Al seleccionarlo, se ingresa al siguiente cuadro de diálogo :

En este cuadro se pueden seleccionar algunos formatos de lectura existentes. Estos se crean con la instalación del programa. Pero además, se pueden crear nuevos, modificar los existentes o borrar alguno que ya no se desee. Para realizar estas operaciones se deben usar las teclas a la derecha.

Close : Esta opción cierra el cuadro de diálogo.

- Add : Esta opción permite crear un nuevo formato de lectura.
- *Copy* : Esta opción permite salvar un formato existente con un nombre distinto.
- × PENZ (space delimited) ٠ <u>C</u>lose PENZD (space delimited) Add.. PNE (space delimited) PNEZ (space delimited) Сору PNEZD (space delimited) ENZ (space delimited) Modify.. External Project Point Database Copy of Autodesk Uploadable File Remove New Format Help
- Modify :Esta opción permite modificar un formato existente en todas sus características. Incluso el nombre.
Al seleccionarlo se ingresa a la misma caja de diálogo que al elegir la instrucción "Add".Remove :Esta opción permite borrar formatos existentes.
- *Help* : Esta opción permite desplegar el archivo de ayuda de AutoCAD Land Development Desktop, con el objeto de hacer consultas referidas al tema.

Al seleccionar la tecla "*Add*", antes de desplegarse el cuadro que nos permitirá crear un nuevo formato de lectura, aparecerá otro de nombre "*Format Manager-Select Format Type*".



En este cuadro se deberá seleccionar si el formato de lectura que se creará, será para leer un archivo de coordenadas o una base de datos (solamente permite leer bases de datos creadas en ACCESS, con extensión *.mdb).

User Point File : Esta opción se selecciona si se desea leer un archivo de puntos compuesto por coordendas.

User Point Database : Esta opción se selecciona si se desea leer una base de datos.

En esta oportunidad, solamente se estudiará la primera alternativa, por ser la más comúnmente usada. Esta se refiere a la importación de archivos de coordenadas. Para ver más detalles acerca de la segunda opción, se deberá usar el Manual de Referencia del AutoCAD Land Development Desktop.

El cuadro de diálogo que se despliega después de elegir la opción "User Point File", es el siguiente :

Point File Format	<u> </u>	Los primeros parámetros que se deben ingresar, son los que se encuentran en la parte superior derecha del
Format Name: Nuevo formato	ОК	cuadro :
Default Ext.: .pnt 💌 Comment Tag:	Cancel	Format Name : En este espacio se ingresa el nombre
C Columnated 🛛 🗖 Read no more than 🚺 points	. <u>L</u> oad	que tendrá el nuevo formato. Con este nombre podrá ser seleccionado
O Delimited Sample every opints	. <u>P</u> arse	en el futuro, de la lista de formatos
Coordinate Zone Transform	Help	existentes.
Zone:		del archivo que será leído con este
		formato. Al apretar la flecha que
Number Northing Easting Elevation Nam	ie (kunu: 🔺	indica hacia abajo, aparece una lista
20 1013.8720 243.3620 264.2400 1		usadas Si la extensión requerida no
22 472.3280 1786.6760 218.3100 8PIN	IE	existiera, se debe escribir en el
23 440.5660 1872.0810 216.5200 IP		espacio.
24 738.7800 1903.3370 219.9500 IP		Comment Tag : Si en el archivo existiesen líneas con
	<u> </u>	algún comentario (ej. el nombre del
1 986.223 1797.502 241.830	<u> </u>	levantamiento, la fecha, etc.), se les
2 920.074 1792.581 241.950 1	_	debe anteponer un caracter (ej. #, *,
4 981 684 1892 164 241 730		etc.) para indicar que ese no es un
	_	dato. En este espacio se ingresa el
4	Þ	simbolo usado para estos efectos en

Columnated : Esta opción se debe encender, si los datos dentro del archivo vienen separados por columnas.

Delimited :Esta opción se debe encender, si los datos dentro del archivo vienen separados por
espacios o por comas (,). Para el primer caso, se debe dejar vacío el espacio a la
derecha de la opción. Para el segundo caso, se debe escribir una coma (,) en el
espacio dispuesto para ello.

- Read no more than ___ points : Esta opción debe ser encendida si no se desea importar el archivo completo, sino un número menor de puntos. En el espacio a la derecha de la opción, se debe ingresar el número de puntos que se desea leer. Esta opción no toma en cuenta las líneas de comentario. Si se escribe 100, el programa leerá los primeros 100 puntos, no las primeras 100 líneas.
- *Sample every* ____*points* : Esta opción debe ser encendida si se desea importar solamente algunos ejemplos de puntos del archivo. Por ejemplo, si se ingresa en el espacio dispuesto para ello, el número 100, el programa leerá cada 100 puntos del archivo (el punto 100, el punto 200, el punto 300, etc.).

Coordinate Zone Transform :

C-I--- C---- K--- I-- 7--

Esta opción debe ser encendida si se desea transformar los datos del archivo, que vienen dados en un datum específico a otro distinto.

Categories: U	TM84-INTL, WGS 84 Datum	•	OK
Available Coord	inate Systems:		Cancel
WGS 84 Datum Universal Transverse Mercator, Zone 19 North, Meter WGS 84 Datum Universal Transverse Mercator, Zone 19 South, Meter WGS 84 Datum Universal Transverse Mercator, Zone 2 North, Meter WGS 84 Datum Universal Transverse Mercator, Zone 2 South, Meter WGS 84 Datum Universal Transverse Mercator, Zone 20 North, Meter WGS 84 Datum Universal Transverse Mercator, Zone 20 South, Meter		Help	
- Selected Coo	rdinate System		
CS Code: 1	UTM84-19S		
Description: V	WGS 84 Datum Universal Transverse Mercator, Zone 19 S	outh, l	vleter
Projection: I	Universal Transverse Mercator System.		
Datum: N	World Geodetic System of 1984		

<u>Ejemplo :</u>

El archivo trae los datos en el datum WGS84 y se desea transformarlos al datum PSAD56. Se debe seleccionar en el cuadro que se muestra a la izquierda, el datum WGS84, porque así vienen dados los puntos en el archivo. En el comando "*Drawing Setup*", específicamente en la carpeta "Zone", se debe configurar el dibujo al datum PSAD56.

De esa forma al ingresar los puntos a la base de datos, serán tranformados del datum WGS84 al datum PSAD56.

Load : Esta tecla permite cargar a este cuadro de diálogo el archivo que se desea importar, con el objeto de tenerlo a la vista para definir con más facilidad el formato de lectura.

	unused>	<unused></unused>	<unused></unused>	<unused></unused>	<unused></unused>	kunused
Ľ						•
1 2 3 4	986.22 920.07 932.64 981.68	3 1797.5 4 1792.5 0 1822.2 4 1892.3	502 241.8 581 241.9 233 241.5 164 241.7	330 950 1 590 730		•
						Þ
F	ormat Man Select the r names. If th choose <ur< td=""><td>nager - Select name of this co ne column con nused>.</td><td>et Column Na lumn from the li tains data that i</td><td>me st of available s not used,</td><td>OK Cancel</td><td> En corre repe </td></ur<>	nager - Select name of this co ne column con nused>.	et Column Na lumn from the li tains data that i	me st of available s not used,	OK Cancel	 En corre repe
<	Name <unused> Easting Northing Elevation Number Name Descriptior Grid-Northin Grid-Eastin</unused>	n ng g		×	Help hused> <unu:< td=""><td>del a Si se leídc que debe caja</td></unu:<>	del a Si se leídc que debe caja
	Degrees-Lo	ongitude		-		<u>~</u>

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo : Si en una o varias líneas del archivo no se desea leer la cota de un punto, se le deberá anteponer el signo "#". Como esto se define de antemano, el programa reconoce el signo y no lee ese dato, en particular para la línea afectada.

Al cargarlo, el archivo se podrá revisar en una caja que está dispuesta para ello, en la parte inferior del cuadro de diálogo. La imagen a la izquierda muestra un ejemplo de ello. Arriba de esta caja, hay otra que aún se encuentra vacía. En ella hay que definir el orden con que vienen dados los datos en el archivo.

Se debe apretar las teclas "*<unused>*" para seleccionar los datos que vienen dados por columnas. Cada dato (ej. número de punto, norte, este, etc.), deberá ser seleccionado por una tecla "*<unused>*" individual. Cada vez que se seleccione una de estas teclas, se depliega el cuadro que se muestra a continuación :

En este cuadro se deberá elegir el tipo de dato que corresponde a esa columna. Esta operación se deberá repetir para cada uno de los datos, hasta que el orden del archivo quede establecido correctamente.

Si se desea que en una de las líneas, un dato no sea leído, se le deberá anteponer en el archivo algún signo que el programa pueda reconocer. Estas marcas deberán ser asignadas a cada uno de los datos en esta caja de diálogo, bajo el nombre de "*Invalid Indicator*".

Select the name of this column from the list of available names. If the column contains data that is not used, choose <unused>.

Elevation		•
Invalid Indicator:	#	

Parse : Esta tecla se usa para ordenar el archivo cargado, con todas las condiciones que fueron configuradas en el cuadro de diálogo.

Number	Northing	Easting	Elevation	Descripti	Kunu: 🔺
1	986.2230	1797.5020	241.8300		
2	920.0740	1792.5810	241.9500	1	
3	932.6400	1822.2330	241.5900	1	
4	981.6840	1892.1640	241.7300	1	
5	988.2880	1839.6380	242.1600	1	-
•					
1 986.22	3 1797.5	02 241.8	30		
2 920.07	4 1792.5	81 241.9	50 1		
3 932.64	0 1822.2	33 241.5	90		
4 981.68	4 1892.1	64 241.7	30		-1
•					

Una vez seleccionada esta tecla, se puede visualizar el archivo, cumpliendo las condiciones impuestas. Este comando es muy util, porque permite descubrir errores en la configuración del formato, antes de grabarlo.

Help : Esta opción permite desplegar el archivo de ayuda de AutoCAD Land Development Desktop, con el objeto de hacer consultas referidas al tema.

2.2.2.2) Opciones de importación :

Import/Export Points	<u>F</u> ormat Manager
List Points	Import <u>O</u> ptions

El comando "*Import Options*" permite controlar la importación de puntos en casos críticos. Por ejemplo, si se desea importar puntos a una base de datos, que ya contiene imformación previamente.

Al seleccionarlo, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Z	COGO Database Import O	ptions	<u>×</u>
	 Options when Importing to the 0 What to do if the point numbers are supplied by the source: 	COGO Database © Use © Ignore © Add an offset: 10	OK Cancel Help
	What to do when point numbers need to be assigned to the points:	 O Use next point number ● Sequence from: 1 	
	What to do when the point number already exists in the point database:	 Renumber Merge Overwrite 	

What to do if the point numbers are supplied by the source = ¿ Qué hacer si la numeración de los puntos es provista por el archivo que se leerá?:

Use : Se debe seleccionar esta opción, si se desea utilizar la numeración de los puntos que viene dada en el archivo ASCII que se leerá.

Ignore : Esta opción se selecciona, si no se desea utilizar la numeración de los puntos que viene dada en el archivo que se leerá. Si este es el caso, el programa creará una numeración propia, regida por las condiciones que se definan en "*What to do when point numbers need to be assigned to the points*".

Add an offset : Esta opción debe ser seleccionada, si se desea usar la numeración provista por el archivo de puntos, pero agregándole a cada número de punto una cifra fija. Ésta debe ser ingresada en el espacio disponible para ello a la derecha de la opción. Por ejemplo, si la cifra que se desea agregar es 100, entonces los puntos # 1, #2 y #3 del archivo, serán importados como #101, #102 y #103.

What to do when point numbers need to be assigned to the points = ¿Qué hacer, si se le debe asignar una numeración a los puntos? :

<u></u>	
Use next point number :	Esta opción se debe seleccionar si se desea, que el primer punto del archivo asuma el número siguiente disponible en la base de datos. Por ejemplo, si ya existen puntos en la base de datos y el último es el #193, el primer punto que será importado desde el archivo, tomará el número #194. No importa si este número
	correspondía al #1 en el archivo ASCII.
Sequence from :	Esta opción se debe seleccionar si se desea, que los puntos que serán importados a la base de datos empiezen a ser numerados secuencialmente, a partir de un número determinado. El número de partida se debe ingresar en el espacio disponible a la derecha de la opción. Por ejemplo, si se ingresa como número inicial el #1000, el primer punto que será importado del archivo asumirá ese
	numero, ei siguiente sera ei #1001 y asi continuara secuencialmente, nasta

<u>What to do when the point number already exists in the point database = ¿Qué hacer si un número de punto, que</u> será importado, ya existe en la base de datos? :

- *Renumber* : Esta opción se debe seleccionar si se desea que un punto que será importado, cuyo número ya existe en la base de datos, asuma un número distinto al original. Si este es el caso, el programa le asignará una numeración distinta, rigiéndose por las condiciones impuestas en " *What to do when point numbers need to be assigned to the points".*
- *Merge*: Esta opción se selecciona si se desea que el nuevo punto, cuyo número ya existe en la base de datos, sobreescriba al existente en todos los datos comunes que tengan, pero que deje los que no tienen en común. Es una mezcla entre el punto existente y el nuevo, siendo el segundo el que siempre tendrá mayor peso.

Ejemplo :

El punto existente en la base de datos tiene la siguiente información : #=

#=50norte=500 este=500 cota=80 descripción=estación #=50norte=1500 este=1500

El nuevo punto que será importado tiene la siguiente información :

Por lo tanto, el punto resultante, que quedará ingresado en la base de datos es el siguiente :

Overwrite : Esta opción se debe seleccionar si se desea que el nuevo punto, cuyo número ya existe en la base de datos, sobreescriba por completo al existente. No mezcla la información de ambos, como lo hace la opción "*Merge*", sino que elimina al punto antiguo.


Finalmente, despúes de haber definido el formato de lectura y las opciones de importación, se pueden importar los puntos a la base de datos. Para ello, se utiliza el comando "*Import Points*". Al seleccionarlo, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Format Manage	r - Import Points	×	Format :
Format: Source File:	Nuevo formato	OK Cancel	Source File :
Add Points t	o Point Group.	Help Advanced	

En este espacio se selecciona el formato de lectura que se usará, de la lista disponible al apretar la flecha que indica hacia abajo. En este espacio se selecciona el archivo que se leerá. Para realizar esta operación, se debe escribir el nombre del archivo, indicando los directorios dónde se ubica, o utilizando el símbolo de la carpeta para buscarla entre los directorios.

Add Points to Point Group :

Esta opción se enciende si se desea que los puntos importados formen parte de un "Grupo de Puntos=*Point Group*". Los "Grupos de Puntos" serán la próxima materia que se estudiará. Se puede seleccionar un grupo existente, de la lista disponible al apretar la flecha que indica hacia abajo, o crear uno nuevo, específicamente para los puntos que serán importados, apretando el signo :

2.3) Creación y eliminación de Grupos de Puntos "Point Groups" :

Los puntos de la base de datos pueden ser agrupados, de tal forma que resulte más facil su manejo durante el desarrollo del trabajo. Algunos ejemplos para Grupos de Puntos podrían ser : todos los puntos correspondientes a la vegetación de un plano, a la vialidad, las estaciones, los puntos topográficos, etc. Es conveniente agrupar los puntos que tengan características topográficas comunes, para lidiar solamente con algunos puntos, no con todos los que pertencecen a la base de datos.

	Points	Lines/Curves	Alignments	Par <u>c</u> els	<u>L</u> abels	Te <u>r</u> rain	Т
	<u>P</u> oir	nt Settings		اا	[//] [s	الله اح	6
ł	Poi	nt <u>M</u> anagement	•	Point <u>G</u>	įroup Mai	nager	
	<u>C</u> re	ate Points ate Reints Intere	ections b	<u>D</u> escrip ⊠DRef	otion Key Manager	Manager. 	

Existe un administrador de Grupos de Puntos. Con él se pueden crear nuevos grupos y borrar alguno existente que ya no se desee. Además, es posible revisar la información que contiene cada grupo. El comando que se usa para ingresar al administrador es "*Point Group Manager*".

Al seleccionar el comando se ingresa al siguiente cuadro de diálogo :

🛷 Poi	int Group Manager		_ 🗆 🗙
' <u>M</u> anag	er <u>H</u> elp		
\$			
		No Items Selected For Display	

En él se observan dos ventanas. Una a la izquierda (color blanco), que se encuentra vacía y otra a la derecha (color gris) que indica "*No Items Selected For Display*". Esta advertencia significa, que no es posible exponer información, porque ningún Grupo ha sido seleccionado. Si existieran Grupos de Puntos, la lista de ellos se mostraría en la ventana izquierda y al seleccionar uno de ellos, la información que contiene, se desplegaría en la ventana derecha.

2.3.1) Creación de Grupos de Puntos.

En la parte superior del cuadro del administrador de Grupos de Puntos, se encuentran dos menús : "*Manager*" y "*Help*".



Al ingresar al comando "*Create Point Group*" o al apretar la tecla , se abre el cuadro de diálogo, que permite crear un Grupo de Puntos :

Create Point Group	×		
Group Name: Quiebres	OK <u>B</u> uild List	Group Name :	En este espacio se ingresa el nombre que tendrá el Grupo de Puntos. Es recomendable usar nombres, que representen a los puntos que serán considerados on el Grupo, para
Point Overrides Property Override Elevation // Description // Point Label Style //	Cancel Help		facilitar su selección en el futuro.

Point List : En este espacio se pueden ingresar los números de puntos que formarán parte del Grupo.
 Si se quiere ingresar un rango de puntos, deberá usarse un guión (-) entre la numeración inicial y la final. Si se quieren ingresar puntos individuales, que no tienen secuencia entre ellos, deberá usarse una coma (,) para separarlos. También, es posible crear una combinación entre ambas alternativas.

Ejemplo :

Si se ingresa lo siguiente :1-10, 15, 23, 40-60. Entonces, los puntos que formarán parte del Grupo serán del #1 al #10, el #15, el #23 y del #40 al #60.

Sin embargo, esta no es la forma más común de crear una lista de puntos. Generalmente, el usuario desconoce la numeración de los puntos que necesita integrar en un Grupo. Por lo tanto, es más conveniente usar la tecla "*Build List*", que contiene herramientas para seleccionar los puntos. Este comando será estudiado más adelante.

Point Overrides :

rides : Esta opción permite sobreescribir los datos de los puntos que formarán parte del Grupo, sin que éstos cambien en la base de datos. Solamente asumirán estos nuevos datos cuando están referidos al Grupo de Puntos. Los datos que se pueden sobreescribir son : *Elevation* : Se le puede asignar a todos los puntos del Grupo una cota distinta

Se le puede asignar a todos los puntos del Grupo una cota distinta a las que tienen en la base de datos.

Description :

Se le puede asignar a todos los puntos del Grupo una descripción distinta a las que tienen en la base de datos.

Point Label Style :

Se le puede asignar a todos los puntos del Grupo un estilo de

 Select Point Label Style
 X

 active desckeys only
 OK

 all point data
 OK

 common block and desckey only
 Cancel

 common block only
 Help

etiquetado distinto al que tienen en la base de datos. La imagen a la derecha muestra los cinco estilos disponibles. Estos serán explicados con detalle en el **Capítulo IV : Etiquetado de entidades. Menú "Labels".**

Build List : Al apretar esta tecla, se ingresa a un cuadro de diálogo, que contiene herramientas para seleccionar los puntos de la base de datos que formarán el Grupo de Puntos.

🧬 Point List			_ 🗆 🗙	Current List :
Printing				
Current List:			ОК	
C All Points	<u>R</u> emove Duplicates	Create <u>G</u> roup	<u>C</u> ancel	
Drawing Selection Set	Selec	tkk	Advanced	
O Point <u>G</u> roup:		V	Help	
No	tems Selected Fo	or Display		

- En este espacio se pueden ingresar manualmente los puntos que formarán parte del grupo. Se hace de la misma forma cómo fue explicada en la opción "*Point List*" del cuadro de diálogo anterior. También sirve para visualizar la numeración de los puntos, que ya han sido seleccionados con las herramientas que este comando provee. Cada vez que se elige uno, varios o un rango de puntos, la numeración de ellos es mostrada aquí.
- All Points : Si se enciende esta opción, todos los puntos pertenecientes a la base de datos serán seleccionados para formar parte del Grupo.
- Drawing Selection Set: Si se enciende esta opción, el programa permite que los puntos sean seleccionados gráficamente del dibujo. Para ello, se apriete la tecla "Select <<". El programa lo lleva automáticamnte a la pantalla gráfica, dónde se puede hacer la elección de los puntos que están actualmente dibujados.
- *Point Group :* Si se enciende esta opción, el programa permite seleccionar puntos pertenecientes a otros Grupos de Puntos.

La lista de puntos que se produce seleccionando cualquiera de la tres opciones, no es la definitiva. Por ejemplo, es posible hacer una combinación entre ellas o, en el caso de haber seleccionado todos los puntos de la base de datos y no necesitar todos, se pueden eliminar puntos de ella. Cuando la selección no es tan simple, como para usar solamente estas opciones, se debe eligir la tecla "*Advanced*".

Advanced : Al seleccionar esta tecla, se despliega un cuadro de diálogo, que contiene tres carpetas : "Source", "Filter" y "List". Estas deberán ser explicadas detalladamente, en forma independiente una de otra.

Carpeta Source :

En esta carpeta se selecciona la fuente de dónde se obtendrán los puntos. Esto no significa que los puntos que contiene, sean los seleccionados para formar parte del Grupo. Solamente se está eligiendo el orígen de dónde se obtendrán estos puntos.

Source Filter List	Help	All Points :	Esta opción se enciende, cuando se desea seleccionar los puntos, tomando en cuenta
All Points		Drawing	el contenido completo de la base de datos.
C Drawing Selection Set	Select << All Project Points In Window <<	Selection Set:	Esta opción se enciende, cuando se desea
C Gro <u>u</u> p Points	Group:		seleccionar los puntos, tomando en cuenta
\bigcirc Group Points with Overri	ides		solamente una parte de los disponibles en la base de datos. Cuando se elige esta
	Source Point List		opción se encienden dos teclas. La tecla " <i>Select</i> <<", permite seleccionar sólo puntos
1-149			disponibles gráficamente en el dibujo. La
	<u>A</u> dd <u>Remove</u>		tecla " <i>All Project Points in Window</i> <<", permite seleccionar con una ventana en el dibujo, puntos de la base de datos, estén o
			no dibujados.

Group Points :

Group Points with Overrides :

Esta opción se enciende, cuando se desea seleccionar los puntos, tomando en cuenta los pertenecientes a otros Grupos.

Esta opción se enciende, cuando se desea seleccionar los puntos, tomando en cuenta los pertenecientes a otros Grupos. Con la condición, que sobreescriba ("*Override*") en el nuevo grupo los mismos datos que en el Grupo fuente.

<u>0J0 :</u>

Al seleccionar una de las alternativas, se puede visualizar en la ventana "*Source Point List*" la lista resultante de puntos. Los puntos expuestos ahí, no son los que formarán parte del nuevo Grupo. Si se desea incluírlos, se deberá apretar la tecla "*Add*". Si al contrario, se desea eliminar esa lista del Grupo que se está formando, se deberá apretar la tecla "*Remove*".

Carpeta Filter :

En esta carpeta se encuentran las herramientas para filtrar los puntos que formarán parte del nuevo Grupo.

Source Filter List Source: All Points 1-778 Ranging In Numbers From 1	Source : En e eleg punt	ste espacio se muestra la alternativa ida en la carpeta " <i>Source</i> " y la lista de sos resultante.
□ Ranging In Elevations From 0 To 0 □ With Name Matching	Esta carpeta contie específicos desde un <i>Ranging In</i>	ene 5 herramientas para filtrar puntos la lista fuente :
With Description Matching quiebre Raw Desc Full Desc With XDRef Matching	Numbers From :	Esta opción se enciende, si se desea filtrar un rango de puntos, según su numeración. En los espacios a la derecha, se ingresan la numeración de inicio y final del intervalo requerido.
Include Matching Points O Exclude Matching Points	Ranging In	Foto opción co opciondo, ci co docoo
Filter Alton Alton Alton Alton Remove Alton Remove Alton Remove Alton Remove Alton Remove Alton Remove Remove	Elevations From :	filtrar un rango de puntos, según su cota. En los espacios a la derecha, se ingresan la cota de inicio y final del intervalo requerido.

With Name Matching : Esta opción se enciende, si se desea filtrar puntos por su nombre. En el espacio disponible a la derecha se ingresa el nombre requerido. Esta opción se enciende, si se desae filtrar puntos por su descripción. En el espacio With Description Matching : disponible a la derecha, se ingresa la descricpión requerida. Existen dos tipos de descriptores que servirán como filtro : Si se utiliza esta opción, la decripción que se usará es la original, Raw Desc : aunque haya sido cambiada por otra, al utilizar los códigos de descrpción ("Description Keys"). Estos se estudiarán en el siguiente punto. Full Desc : Si se utiliza esta opción, la descripción que se usará es la final, aunque la original haya sido distinta, antes de usar los códigos de descripción. With XD Ref Matching : Esta opción se enciende, si se desea filtrar puntos basados en sus valores relativos a una base de datos externa (*.mdb de Microsoft Access) asociada a ellos. XD Ref Search : En este espacio se ingresa la letra, palabra o frase, que actuará como filtro en la base de datos externa.

Después de haber elegido una o una combinación de varias de estas opciones, se debe realizar la operación de filtrar los puntos. Para ello se debe seleccionar primero entre las alternativas "Include Matching Points" y "Exclude Matching Points".

Include Matching Points :	Si se elige esta opción, los puntos resultantes del o los filtros impuestos en " <i>With Name Matching</i> " y/o " <i>With Description Matching</i> " y/o " <i>With XD Ref Matching</i> ", serán incluídos en el nuevo Grupo.
Exclude Matching Points :	Si se elige esta opción, los puntos resultantes del o los filtros impuestos en " <i>With Name Matching</i> " y/o " <i>With Description Matching</i> " y/o " <i>With XD Ref Matching</i> ", serán excluídos en el nuevo Grupo.

<u>OJO :</u>

Finalmente, se realiza la filtración apretando la tecla "Filter". En la ventana "Resulting Point List" se muestra la lista resultante de esta operación. Si se desea incluír estos puntos en el nuevo Grupo, se deberá apretar la tecla "Add". Si al contrario, se desea eliminar esa lista del Grupo que se está formando, se deberá apretar la tecla "Remove".

Carpeta List :

En esta carpeta siempre está disponible la lista de los puntos que formarán parte del nuevo Grupo. Después de cada filtración, es conveniente revisarla.

Source Filter List				
	,			
Number	Elevation	Description	Northing	Easl 🔺
4 8	213.21	quiebre	463.1400	734.30
ф 49	216.43	quiebre	493.3200	754.58
\$ 50	219.73	quiebre	523.5000	774.8
\$ 72	227.32	quiebre	768.9800	926.73
ф 74	222.36	quiebre	578.5800	761.78
\$ 75	223.77	quiebre	611.3800	771.90
. 76	227.87	quiebre	704.0900	820.34
\$ 86	243.54	quiebre	993.4000	800.51
\$ 87	241.83	quiebre	991.3700	718.77
\$ 105	225.75	quiebre	663.7030	802.48
\$ 121	248.49	quiebre	1003.2290	1044.48
\$ 122	246.79	quiebre	996.0400	960.21
ф 123	245.04	quiebre	995.3300	880.44
 128	227.58	quiebre	746.6400	890.48
ф 129	227.63	quiebre	722.7060	856.81
ф 144	222.32	quiebre	565.6600	726.08
. 45	221.97	quiebre	539.3300	699.98
d 146	222.14	auiebre	518.4400	665.37
				•

2.3.2) Eliminación de Grupos de Puntos.

<u>M</u> anager <u>H</u> elp Create Point <u>G</u> roup	En el menú " <i>Manager</i> ", se encuentra la opción " <i>Delete</i> ", que permite borrar Grupos de Puntos existentes. Se debe seleccionar el Grupo que se desea eliminar de la lista disponible y luego seleccionar esta opción. El programa para asegurarse que el usuario
Properties	AutoCAD eligió la instrucción correcta, antes de
<u>D</u> elete	borrar, pregunta si desea continuar con la
E <u>x</u> it	Do you wish to continue? operación. Puede cancelar el comando
	sí No".

2.4) Creación y manejo de Códigos de Descripción "Descriptions Keys" :

Los "Códigos de Descripción" o "*Descriptions Keys*", permiten asociar a la descripción original del punto, un símbolo (dibujo que identifica al punto) y una nueva descripción, en el momento de ingresar a la base de datos del proyecto.

Antes de iniciar esta materia es recomendable elegir el símbolo o dibujo que se usará para este ejercicio. AutoCAD Land Development Desktop cuenta con una librería de símbolos, de la cual se puede escoger el que se desea usar. Aunque también es posible crear uno nuevo, si los disponibles no cumplieran con las espectativas del usuario.

2.4.1) Selección de un símbolo :

<u>U</u> tilities <u>H</u> elp			
<u>O</u> bject Viewer			
<u>N</u> otes			
<u>R</u> evisions			
Layer Manager			
<u>S</u> ymbol Manager			
Palette:			
Plants 🗾			
Details			
Exterior			
Miscellaneous			
Plants			
Structures			
Survey			
Vehicles			

El comando "*Symbol Manager*" permite ingresar a un administrador de símbolos, en el cual se tiene acceso a una librería, creada desde la instalación del programa. Se pueden seleccionar estos símbolos, crear nuevos, que se agregarán a las bibliotecas o modificar alguno existente. Para efecto de la materia que es de nuestro interés, no se explicará cómo crear nuevos símbolos, ni cómo modificarlos. Solamente se seleccionará uno existente. La materia que no se verá, puede ser revisada en el Manual de Referencia de AutoCAD Land Development Desktop.

La librería de símbolos está dividida por materia o áreas. Por ejemplo, los dibujos de las plantas o, en general, todo lo relativo a la vegetación, se encuentran en "*Plants*"; los que se refieren a símbolos geodésicos o topográficos, se encuentran en "*Survey*", etc.

Se debe seleccionar uno de los temas en la opción "*Palette*". Al elegir uno de ellos, se despliega la lista de símbolos disponibles, en un cuadro con íconos, como se muestra en la

Exterior Miscellaneous Plants Structures Survey Vehicles Utilizarlo como Código de Descripción,

hay que seleccionar el ícono o su nombre de la lista. Al apretar la tecla "OK", el programa pedirá insertarlo en una posición específica del dibujo.

En cambio, si se desea usar el símbolo para asociarlo a algún Código, es necesario conocer su nombre como bloque (*.dwg). El que aparece en la lista no corresponde a ese nombre. Para conocerlo, se debe utilizar la tecla "*Edit*". Este permite ingresar a un cuadro, en el cual, entre otras cosas, está definido el nombre del bloque. Por Symbol Manager × Palette: Symbol Set: Category: COGO • Manage.. Plants -COGO Symbols Marsh Shrub 1 Shrub 2 Shrub 3 Shrub 4 Stump Tree 1 Tree 2 Tree 3 Tree 4 Tree 5 Tree 6 Tree 7 Tree 8 Tree 9 Add Edit Delete <u>С</u>ору <u>M</u>ove ΟK Cancel <u>H</u>elp

ejemplo, el símbolo con el nombre "*Tree 6*", tiene como nombre de bloque "*CG_T22*". Esta identificación es la que se usa para crear Códigos de Descripción.

<u>S</u> lide	CGSYM(CG_T22)
<u>B</u> lock	CG_T22

Symbol Set:
COGO Symbols 📃 💌
Annotation Symbols
APWA Symbols
COGO Metric Symbols
COGO Symbols
Landscape Symbols

El programa contiene una librería más amplia, de las

que aparecen en la lista disponible en "*Palette*". En el cuadro principal, bajo "*Symbol Set*", aparece una lista de grupos de símbolos. Los que fueron mostrados hasta ahora, corresponden al grupo "*COGO Symbols*". Cada vez que se eliga una grupo distinto, cambiará también la lista de "*Palette*", permitiendo ingresar a íconos distintos. Se recomienda que el usuario recorra todos los grupos y revise los cuadros de íconos de cada uno, para que pueda conocer todos los símbolos que provee el programa.

Mar del Plata 2147 – Providencia Fono:3728900 Fax:3728904 e-mail:microgeo@microgeo.cl 42

2.4.2) Creación de Códigos de Descripción :

Point <u>M</u> anagement	Þ	Point <u>G</u> roup Manager
Create Bainte		Description Key Manager
<u>Create Points Intersections</u>		∐DRef Manager
Create Foints-Intersections		

El comando "*Description Key Manager*" permite ingresar a un administrador de Códigos de Descripción, en el cual se pueden crear nuevos y eliminar o modificar alguno existente.

Cuando se selecciona este comando se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

🏟 Description Key Manage	
<u>Manager i H</u> elp	
d DEFAULT	No Items Selected For Display

Antes de detallar cómo se crean los Códigos de Descripción, es importante señalar, que cada uno debe formar parte de un archivo que agrupa Códigos. Éstos se llaman "*Description Key Files*". El propósito de crear estos archivos, es que los Códigos estén separados por áreas. Por ejemplo, todos los Códigos referentes a Vialidad estarán en un archivo distinto a los relacionados con los de Vegetación. Se pueden crear todos los archivos que se necesiten. No existen limitaciones, en cuanto a la cantidad. Tampoco las hay para el número de Códigos que se pueden crear dentro de un archivo. Durante la instalación, el programa crea uno, de nombre "*DEFAULT*". Esto lo hace con el objeto de tener un ejemplo para los usuarios. En el cuadro que se muestra a continuación, fue seleccionado este archivo. Por lo tanto, los códigos que contiene, se pueden revisar en la ventana a la derecha.

🔹 DEFAULT	Code	Format	Point Layer	Symbol Block N	Symbol Layer
	STA#	\$×	PNT-SURV	STA	PNT-SURV
	TR	TREE	PNT-TOPO	CG_T30	ТОРО

En este ejemplo, el archivo "*DEFAULT*" contiene dos Códigos : STA# yTR. Más adelante, se explicarán los parámetros que son necesarios para definir un Código de Descripción. Antes se deben crear los archivos.

En el menú "*Manager*", se pueden encontrar los comandos para administrar los Archivos y los Códigos de Description.

<u>M</u> anager	<u>H</u> elp
Create	Desckey <u>F</u> ile
Create	Description <u>K</u> ey
Load F	File from Prototype
Save F	File <u>t</u> o Prototype
<u>D</u> elete	
E <u>x</u> it	

Create Desckey File :

Este comando permite crear Archivos para Códigos de Descripción. Cuando se selecciona este comando se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Create Description I	×	;	
DescKey File Name:	vegetación	OK	
		Cancel	
		Help	

En este cuadro se debe ingresar el nombre que se le desea asignar al Archivo. Una vez creado, queda dispuesto para incluír dentro de él, todos los Códigos de Descripción que se necesiten.

Create Description Key :

Este comando permite crear Códigos de Descripción. Estos quedarán guardados dentro del Archivo, que se haya seleccionado o creado previamente. Al elegir este comando, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Create Description Key	×
DescKey Code: AR	OK
General Scale/Rotate Symbol	Cancel
Description Format: arbol Point Layer: 0	Help
Symbol Insertion Symbol Block Name: cg_t22 Symbol Layer: arboles	

En este cuadro hay que ingresar los parámetros, que definen el Código de Descripción.

DescKey Code : En este espacio se ingresa el Código. Es decir, la descripción original del punto que ingresa a la base de datos. En el ejemplo dado, el Código es "AR".

Existen además, dos carpetas que se deben definir :

Carpeta General:

En esta ventana se ingresan los siguientes parámetros :

Description Format :	En este espacio se ingresa la descripción final que tendrá el
	punto al ingresar a la base de datos.
Point Layer :	En este espacio se ingresa el layer, dónde se dibujará el
	bloque del punto (sin considerar el símbolo). Este layer no
	tiene que estar creado, antes de ingresar el primer punto
	con estas características. Si no existe, el programa lo crea
	en ese momento.
Symbol Block Name :	En este espacio se ingresa el nombre del símbolo, que se le
	asociará al punto que ingresa a la base de datos.
Symbol Layer.	En este espacio se ingresa el nombre del layer, dónde se
	guardará el símbolo. Este layer no tiene que estar creado,
	antes de ingresar el primer punto con estas características.
	Si no existe, el programa lo crea en ese momento.

El siguiente ejemplo muestra un punto con descripción original "AR", pero sin considerar el Código de Descripción :



El mismo punto, pero considerando el Código de Descripción, al ingresar a la base de datos se dibujará de la siguiente forma :



Carpeta Scale/Rotate Symbol :

En esta carpeta se define si el símbolo será rotado y/o escalado. Para conocer mayores detalles de este cuadro, se deberá revisar el Manual de Referencia del AutoCAD Land Development Desktop.

Load File from Prototype :	Esta opción se utiliza para recuperar todos o algunos archivos de Códigos de Descripción, desde el prototipo al proyecto que se está desarrollando. Esta instrucción es conveniente, porque permite utilizar Códigos de Descripción que han sido creados en otros proyectos. De esa forma no es necesario definir los Códigos más frecuentes (ej. estación, árbol, etc.) una y otra vez, en cada trabajo que se realize.			
<i>Save File from Prototype</i> :	realize. Esta opción se utiliza para guardar en el prototipo, todos o algunos archivos de Códigos de Descripción que han sido creados en el proyecto. Este comando es conveniente, porque permite que los Códigos más frecuentemente utilizados, que han sido definidos durante el desarrollo particular de un trabajo, puedan ser usados en futuros proyectos. Quedarán guardados en el prototipo, a la espera de ser			
Delete :	Este comando permite eliminar archivos de Códigos de Descripción.			

2.5) Creación de Listados de Puntos "List Points" :



Para generar Listados de los puntos pertenecientes a la base de datos, se utiliza el comando "*List Points*". El objetivo de crear estos listados es poder revisar los puntos.

Cuando se selecciona esta instrucción, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Piinking	ts						<u> ×</u>
Current List:	1-778					OK	
• All Point	ts	<u>R</u> emove Du	plicates	Create <u>G</u> r	oup	<u>C</u> ance	;I
O <u>D</u> rawing	g Selection Set		<u>S</u> elec	et <<		Advanc	ed
C Point <u>G</u>	roup:	quiebres			V	Help	
Number	Elevation	Description		Northing		Easting	
@ 1	241.83			986.2230	17	97.5020	
\$ 2	241.95	1		920.0740	17	92.5810	1
ф 3	241.59			932.6400	18	22.2330	1
ф 4	241.73			981.6840	18	92.1640	1
\$ 5	242.16			988.2880	18	39.6380	

Este cuadro es muy similar al que se estudió en el administrador de Grupos de Puntos. La diferencia es que, en vez de seleccionar los puntos para que formen parte de un Grupo, se eligen para crear un listado. Esta lista es mostrada en una ventana que se encuentra en la parte inferior del cuadro.

Current List : En este espacio se muestran los puntos que han sido seleccionados para conformar la lista. Esta numeración puede haber sido generada con las herramientas de selección que contiene este comando, como también, con el ingreso manual de los puntos, en el caso que el usuario conociera los números.

Remove Duplicates : Esta tecla permite eliminar puntos que pudieran estar duplicados en la lista. Cuando se utilizan varias opciones para seleccionar los puntos, es muy probable que uno o varios de ellos cumplan con las condiciones impuestas por más de una herramienta de selección. Por lo tanto, estarán repetidos en la lista. Al seleccionar esta tecla, el programa borra de la lista todos estos puntos.

Create Group : Esta tecla permite ingresar al administrador de Grupos de Puntos.

Los comandos simples de selección de puntos son los siguientes :

All Points : Si se enciende esta opción, todos los puntos pertenecientes a la base de datos serán seleccionados para formar parte de la lista.

Drawing Selection Set: Si se enciende esta opción, el programa permite que los puntos sean seleccionados gráficamente del dibujo. Para ello, se apriete la tecla "Select <<". El programa lo lleva automáticamnte a la pantalla gráfica, dónde se puede hacer la elección de los puntos que están actualmente dibujados.

Point Group : Si se enciende esta opción, el programa permite seleccionar puntos pertenecientes a Grupos de Puntos para formar parte de la lista.

Si se desea utilizar comandos más avanzados de selección, por ejemplo filtros, se debe seleccionar la tecla "*Advanced*". Al seleccionar esta tecla, se despliega un cuadro de diálogo que se muestra a continuación :

Source Filter List		Help
© Drawing Selection Set	<u>S</u> elect <<	All Project Points In Window <<
C Group Points	Group:	v
C Group Points with Overrid	des	
	Source Point L	ist
1-149		
		Add Remove

Este cuadro contiene tres carpetas : "*Source*", "*Filter*" y "*List*". Estas fueron explicadas detalladamente en el **Capítulo 2.3.1) Creación de Grupos de Puntos**. La forma de trabajar con estos cuadros es idéntica en esta ocasión. La diferencia radica en que, en esa oportunidad se buscaba crear Grupos de Puntos y ahora se desea obtener Listados de Puntos. Por lo tanto, no se considera necesario repetir toda la materia nuevamente.

2.6) Recuperación de los puntos de la base de datos al dibujo "Insert Points":

Points Lines/Curves Alignments	El comando "Insert Points" permite recuperar al dibujo los puntos de la base de					
Point Settings	datos que no estén dibujados.					
Point <u>M</u> anagement	Generalmente, si los puntos no están siendo ocupados, es conveniente borrarlos					
Create Points > Create Points-Intersections > Create Points - Alignments > Create Points-Surface > Import/Export Points >	del dibujo, para hacer más liviano y fluído el trabajo. Las instrucciones que usan para ésto son el " <i>Erase</i> " de AutoCAD y el " <i>Remove From Drawing</i> " AutoCAD Land Development Desktop (será explicado más adelante). La mé forma de trabajar con puntos, es tener dibujados solamente los que se es usando y una vez ocupados, se deberían borrar nuevamente. Cuando se selecciona " <i>Insert Points</i> ", aparecen en la línea de comando					
List Points Loc <u>k</u> /Unlock Points Edit Points Check Boints	siguientes instrucciones para seleccionar los puntos que se desean insertar al dibujo : Command :					
	Points to insert (All/Numbers/Group/Window/Dialog) ? <numbers>:</numbers>					
Insert Points to Drawing <u>R</u> emove From Drawing	<i>All</i> : La selección de esta opción permite insertar al dibujo todos los puntos pertenecientes a la base de datos					

Numbers : La selección de esta opción permite insertar al dibujo los puntos comprendidos en un rango referido a la numeración de ellos. Por ejemplo, se desea recuperar todos los puntos pertenecientes al rango del 1 al 100.

Group : La selección de esta opción permite ingresar al dibujo todos los puntos pertenecientes a un Grupo de Puntos.

Cuando se elige esta alternativa, aparecen en la línea de comando las siguientes alternativas :

Group (Name/Dialog) ? <Name>: Name: Select a Point Group X quiebres OK rr Cancel Manage... Help

Name : Se ingresa el nombre del Grupo de Puntos, del cual se desea insertar los puntos al dibujo.

Dialog : Se despliega el cuadro de diálogo que se muestra a la izquierda. En él se puede seleccionar el Grupo de Puntos que se desea usar, de la lista disponible en la ventana. Si en esta ocasión se necesitara crear un Grupo nuevo, se puede ingresar al administrador de Grupos de Puntos, apretando la tecla "*Manage*".

Window : La selección de esta opción permite ingresar al dibujo todos los puntos comprendidos en una ventana creada en el dibujo con el cursor.

Dialog : La selección de esta opción permite ingresar al dibujo puntos, utilizando el cuadro de diálogo, explicado en dos oportunidades anteriores. Éste no será expliado nuevamente, porque resultaría

repetitivo. Esta alternativa se elige, cuando se desea ingresar al dibujo los puntos con alguna descripción o nombre específicos, ya que permite utilizar filtros para la selección de los puntos.

des anteriores. Este no	será expliado ni	uevamente, porq	lue resultaria
🧬 Points to insert			_ 🗆 🗙
 <u>B</u> uinting			
Current List:			OK
C All Points	<u>R</u> emove Duplicates	Create <u>G</u> roup	<u>C</u> ancel
Drawing Selection Set	<u>S</u> elec	t <<	Advanced
C Point <u>G</u> roup:	quiebres	v	Help
No I	tems Selected Fo	or Display	

2.7) Eliminación de los puntos dibujados "Remove From Drawing" :

Points Lines/Curves Alignments	EL com
Point Settings	
Point <u>M</u> anagement	NO IOS
	comano
Lireate Points	es que
Create Points-Intersections	base de
Create Points - <u>A</u> lignments 🔹 🕨	onolón
Create Points- <u>S</u> urface	
Import/Export Points	Comman
Lin Drink	Also :
	Points
Loc <u>k</u> /Unlock Points	Also re
Edit Points	<u>AISU TCI</u>
C <u>h</u> eck Points 🔹 🕨	Si la re
Insert Deinte te Drewine	tambiér
Insert Points to Drawing	Si la re
<u>Hemove From Drawing</u>	ol dibui
	ei uibuj

Points to Remove :

El comando "*Remove From Drawing*", permite borrar los puntos que estén dibujados. No los elimina de la base de datos, solamente del dibujo. Se comporta como el comando "*Erase*" de AutoCAD, ya que sólo actúa gráficamente. La diferencia entre ellos, es que este comando solamente borra del dibujo los puntos COGO, pertenecientes a la base de datos; las demás entidades no las toma en cuenta. Cuando se selecciona esta opción, aparecen en la línea de comando las siguientes instrucciones : Command :

Also remove description key symbols (Yes/No) <No>: y

Points to Remove (All/Numbers/Group/Selection/Dialog) ? <All>:

<u>Also remove description key symbols :</u>

Si la respuesta es positiva a esta pregunta ("*Yes*"), el programa al borrar los puntos, también borrará los símbolos asociados a él por definición de Códigos de Descripción. Si la respuesta es negativa ("*No*"), el programa solamente borrará los puntos y dejará en el dibujo los símbolos asociados a ellos.

Esta instrucción propone distintas alternativas para seleccionar los puntos que se desean borrar del dibujo. Estas corresponden a las mismas descritas en el párrafo anterior, referido a la **Recuperación de los puntos de la base de datos al dibujo** "*Insert Points*". No se considera necesario repetetir esta materia en esta oportunidad.

2.8) Modificacipon de las propiedades de los puntos "Edit Points" :



En el menú "*Edit Points*" se encuentran todas las herramientas que permiten modificar las propiedades de los puntos : el número del punto, la descripción, el Código de Descripción, la cota, las coordenadas Norte y Este, etc.

Display Properties :

Este comando permite modificar ciertas propiedades de los puntos, que fueron definidas en el párrafo **2.1) Definición de parámetros para el correcto empleo de puntos**. Estas modificaciones solamente afectarán a los puntos que están dibujados, no a la totalidad de la base de datos.

Cuando se selecciona esta opción, aparecen en la línea de comando las mismas herramientas de selección que han sido explicados anteriormente. En esta ocasión, el objetivo que se persigue, al eligir los puntos, es modificar algunas propiedades de ellos.

```
Command:
SDSK
Points to Modify (All/Numbers/Group/Selection/Dialog) ? <All>:
```

Después de seleccionar los puntos que serán afectados por las modificaciones, se despliega un cuadro de diálogo que contiene tres carpetas : *Marker*, *Text* y *Reset*.

Carpeta Marker :

Point Display Properties
Marker Text Reset
Use <u>Eustom Marker</u> Use AutoCAD <u>P</u> OINT for Marker
Custom Marker Symbol
Custom Marker Size Size <u>R</u> elative to Screen Size in <u>A</u> bsolute Units <u>S</u> ize: <u>5.000000</u> Units
OK Cancel <u>H</u> elp

En esta carpeta se define el tipo de punto y tamaño que tendrán los puntos COGO.

Esta carpeta fue explicada detalladamente en el párrafo indicado anteriormente, por lo tanto, esta materia no será repetida en esta oportunidad.

Carpeta Text:

Marker Text Reset
Color and Visibility
Component Visible? Color
Number: 🔽 🔽 7
Elevation: 🔽 🔽 7
Description: 🔽 🔽
Description Type: C Raw © Full
Style and Size
Style: STANDARD
Size: C <u>R</u> elative to Screen C <u>A</u> bsolute Units
Text <u>Size:</u> 5.000000 Units
OK Cancel <u>H</u> elp

En esta carpeta se definen las características que tendrá el texto del punto COGO. Esta carpeta fue explicada detalladamente en el párrafo indicado anteriormente, por lo tanto, esta materia no será repetida en esta oportunidad.

Carpeta Reset :

Marker Text Reset
Text Location
Move Marker Text Back to Marker Location
Point Elevation
Reset Point Elevation in Drawing
Actual Elevation
If No Elev, Use: 0.00
O Fixed Elevation
Fixed Elevation: 0.00
,
OK Cancel Help

En esta carpeta se pueden modificar las cotas, en las cuales los puntos están dibujados y la posición del texto, si en alguno de ellos, se hubiera cambiado de lugar.

Move Marker Text Back to Marker Location :

Al encender esta opción y salir del cuadro, a todos los puntos, que le hayan movido su texto, se le regresará a su posición original. Las siguientes dos imágenes muestran un ejemplo de ello :

16 - 260,25 260,25

Reset Point Elevation in Drawing :

Si esta opción es encendida, es posible cambiar la cota que tienen los puntos en el dibujo. No se refiere a modificar la altura que tienen asignada como atributo en la base de datos, sino en cuál cota estarán dibujados. Para asignar la cota que deberán asumir los puntos, existen dos alternativas de comandos :

- Actual Elevation : Los puntos asumen su cota real en el dibujo. Si algún punto no tuviera cota, se puede indicar en el espacio "*If No Elev, Use*", la altura que deberá asumir.
- *Fixed Elevation* : Los puntos ingresan al dibujo con una cota fija, que se indica en el espacio "*Fixed Elev*". Esta opción es muchas veces más conveniente, porque al tener los puntos en un mismo plano, se facilita el trabajo del dibujo planimétrico.

Edit Points : Este comando modifica todos las características de un punto COGO : Número del punto, cota, descripción, coordenadas Norte/Este y las coordenadas geográficas.

Cuando se selecciona esta opción se despliega un cuadro de diálogo, idéntico al que se ha explicado y hecho mención en varias ocasiones anteriores. En esta ocasión no se repetirá esta materia. Si se desea conocer con más detalle acerca del uso de este cuadro, se deberá repasar el párrafo **2.3.1**) Creación de Grupos de Puntos.

🧬 Edit Poin Enintinig							<u>ı</u> ×
Current List:	1-778					OK	
 All Point 	ts	<u>R</u> emove Du	plicates	Create <u>G</u> r	oup	<u>C</u> ance	:
O <u>D</u> rawing	g Selection Set		<u>S</u> elect <<			Advanced	
O Point <u>G</u>	roup:	quiebres			~	Help	
Number	Elevation	Description		Northing		Easting	
• 1	241.83	Decemption		986.2230	17	797.5020	
 2 	241.95	quiebre		920.0740	17	792.5810	
ф 3	241.59			932.6400	10	322.2330	
ф 4	241.73			981.6840	18	392.1640	
\$ 5	242.16			988.2880	18	339.6380	
ф 6	242.16			1018.3110	18	330.3090	
4 7	241.24			945 2070	11	351 8850	

En este cuadro se pueden usar las alternativas simples para seleccionar los puntos ("*All Points*", "*Drawing Selection Set*" y "*Point Group*") o las herramientas (filtros) más avanzadas, a las cuales se puede acceder con la tecla "*Advanced*".

La lista de puntos resultante de la selección, se muestra en la ventana inferior del cuadro. Para modificar una o varias características de un punto, se debe seleccionar con el cursor la línea correspondiente y posicionarse en la columna que se desea cambiar. Al cerrar el

cuadro, el programa actualiza la base de datos, considerando las modificaciones hechas a los puntos.

Datum : Este comando permite modificar la cota de uno o varios puntos, como también cambiar la cota de referencia del terreno. Cuando se selecciona esta alternativa, aparece en la línea de comando, la siguiente instrucción :

Connerd	Change in elevation :
command:	Esta alternativa se utiliza para sumar o
Change in elevation (or Reference): 100	restar un valor a la cota de uno o varios
puntos, que deberán ser seleccionados. La cantid	ad se debe ingresar directamente en la línea.
Por ejemplo, si se ingresa "100", se le sumar	a todos los puntos, que se seleccionen
posteriormente, 100 metros a su cota.	
Deference. Este comendo permite combier la	ante de referencia de los nuntos Dara

Reference : Este comando permite cambiar la cota de referencia de los puntos. Para seleccionarlo, se debe ingresar una "*r*" en la línea de comando. Despúes de hacerlo, aparecerán dos interrogantes consecutivas :

Change in	elevation	(or Reference): r	
Old datum	elevation:	100	
New datum	elevation:	200	

Old datum elevation : Se debe ingresar la cota de referencia antigua de los puntos. *New datum elevation* : Se debe ingresar la cota de referencia nueva de los puntos.

Renumber : Permite modificar la numeración de uno o más puntos, sumando o restando un factor al número. Cuando se selecciona la instrucción, aparecen en la línea de comando las siguientes interrogantes :

Point number additive	factor: 1000
Points to Renumber (Al	1/Numbers/Group/Selection/Dialog) ? <numbers>:</numbers>
Point number additive factor :	En este espacio se debe ingresar el factor que se le adicionará al número del nunto
Points to Renumber :	El programa pide elegir la manera en que se van a seleccionar los puntos. Estas herramientas han sido explicadas y mencionadas en
	varias ocasiones. En esta opotrunidad no se repetirán.

Move : Permite cambiar las coordenadas (norte y este) de uno o más puntos. Este comando se utiliza de manera similar al "*MOVE*" de Autocad.

Cuando se ingresa a esta opción, aparecen en la línea de comando, las herramientas de selección de los puntos que serán modificados.

		mounicauos.			
	Commana: Points to Move (All/Numbers/Group/Selection/Dialog) 2 /Numbers):			
	points to nove (AIP Mumbers/Group/Serection/Diarog/ : (Mumbers/	Ur		
	Base point :	Se debe ingresar la posición base desde dónde se irán a mover los			
	Second point of displace	ement : Se debe ingresar la posición hasta dónde se moverán los puntos.			
	Ambos puntos de posicio o haciendo uso de los <i>O</i>	ón pueden ser ingresados libremente, indicando con el cursor en la pantalla SNAP'S de AutoCAD y AutoCAD Land Development Desktop.			
<i>Rotate</i> :	Permite modificar las co de rotación. Cuando se ingresa a es	Permite modificar las coordenadas (norte y este) de uno o más puntos, haciendo uso de un ángulo de rotación. Cuando se ingresa a esta opción, aparecen en la línea de comando, las herramientas de selección			
	de los puntos que serán	modificados.			
	Points to Rotate	(All/Numbers/Group/Selection/Dialog) ? <numbers>: el ángulo</numbers>	de rotaci		
	Base point for rotation :	Se debe ingresar la posición base desde dónde se irá a medir el ángulo de rotación.			
	Rotation angle :	Se debe ingresar el ángulo con el cual los puntos COGO van a rotar. Este ángulo se mide hacia la izquierda, en sentido antihorario.			
	existente, del cual además se usará su descripción. Es decir, el programa al crear el punto nuevo, copia la descripción del punto seleccionado y se la asigna a los nuevos. Cuando se ingresa a esta opción, aparecen en la línea de comando, las herramientas para seleccionar el punto de referencia.				
	Points to Copy (All/Numbers/Group/Selection/Dialog) ? <numbers>:</numbers>				
	Una vez seleccionado desplazamiento.	el punto COGO que será usado, el programa pide los dos puntos de			
	Base point :	Se debe ingresar la posición de referencia desde dónde se crearán los puntos. La distancia que hay entre esta posición y el punto de referencia, se mantiene para cada uno de los nuevos puntos, entre la posición que se indica en " <i>Second point of displacement</i> " y la posición real que adquiere.			
	Second point of displace	ement : Se debe ingresar la posición dónde se ingresará un nuevo punto.			
Erase :	Elimina uno o más punto Cuando se ingresa a est de los puntos que serán Command :	os de la base de datos y del dibujo (en caso que existan puntos dibujados). a opción, aparecen en la línea de comando, las herramientas de seleccion borrados.			
	Points to Erase (.	All/Numbers/Group/Selection/Dialog) ? <numbers>:</numbers>			
Unerase :	Recupera puntos que ha	in sido eliminados de la base de datos.			
	Cuando se ingresa a est	a opción, aparecen en la línea de comando, las herramientas para			

seleccionar los puntos que fueron borrados de la base de datos.

Command	1:				
Points	to	Unerase	(All/Numbers/Group/Window)	?	<numbers>:</numbers>

Translate Points : Este comando permite trasladar todos los puntos de la base datos a otra posición. Un ejemplo para el uso de esta alternativa puede ser la transformación de puntos desde coordenadas locales a coordenadas UTM : A veces sucede que se realiza el levantamiento topográfico en coordenadas locales y una vez finalizado, se le asigna a un punto las coordenadas UTM. A partir de ese punto de referencia, todos los demás cambiarán sus posiciones.

Command : Base point for translation: 0,0 N: 0.0000 E 0.0000 Destination point for translation: 6300000,320000 N: 320000.0000 E 6300000.0000 Scanning the point database.. Modify Setup Orientation North/East setting of current drawing (No/Yes) <Yes> Modify Setup Orientation North/East setting of all drawings within project (Yes∕Ňo) <No≻: y Base point for translation : Se debe ingresar la posición base que se usará como punto de referencia para el traslado de coordenadas. Se debe ingresar la posición de destino que asumirá el Destination point for translation: punto de referencia. Modify Setup Orientation North/East setting of current drawing (No/Yes) : Esta interrogante permite definir si se cambiará la orientación del dibujo, producto del traslado de coordenadas. Esta opción determina que la orientación del dibujo *No* : no cambiará. En la práctica significa que, al no cambiar el plano, lo deberán hacer los puntos. Por lo tanto, se podrá observar gráficamente cómo los puntos cambiaron de posición. Esta opción determina que la orientación del dibujo Yes: cambiará. En la práctica significa que, como el plano cambia, los puntos se verán gráficamente en la misma posición, aunque en realidad tengan otras coordenadas. Modify Setup Orientation North/East setting of all drawings within project (No/Yes) : Esta interrogante permite definir si se cambiará la orientación de todos los dibujos asociados al proyecto, producto del traslado de coordenadas. No : Esta opción determina que la orientación de los

- dibujos no cambiará. En la práctica significa que, al no cambiar los planos, lo deberán hacer los puntos. Por lo tanto, se podrá observar gráficamente cómo los puntos cambiaron de posición.
- Yes: Esta opción determina que la orientación de los dibujos cambiará. En la práctica significa que, como cambian los planos, los puntos se verán gráficamente en la misma posición, aunque en realidad tengan otras coordenadas.
- Rotate Points : Este comando permite rotar todos los puntos de la base datos en un ángulo específico. Ejemplo para el uso de esta alternativa : A veces sucede que se realiza un levantamiento topográfico orientado con un azimut local y una vez finalizado, se le asigna a un punto de referencia un Norte

Ł

ł

obtenido de puntos con coordenadas UTM. A partir de ese punto de referencia, todos los demás cambiarán sus posiciones, relativos al nuevo azimut impuesto.

Command: Base point for rotation: N: 982.5994 E 1824.4620 Rotation angle: 60 Scanning the point database... Modify Setup Orientation North Rotation setting of current drawing (No/Yes) <Yes>: Modify Setup Orientation North Rotation setting of all drawings within project (Yes/No) <No>: y

Base point for rotation :	Se debe ingresar la posición base que se usará como punto de
	referencia para la rotación del azimut.
Rotation angle :	Se debe ingresar el ángulo de rotación entre el azimut actual y el

final.

Modify Setup Orientation North Rotation setting of current drawing (No/Yes) :

Esta interrogante permite definir si se cambiará la orientación del dibujo, producto de la rotación del Norte.

- No: Esta opción determina que la orientación del dibujo no cambiará. En la práctica significa que, al no cambiar el plano, lo deberán hacer los puntos. Por lo tanto, se podrá observar gráficamente cómo los puntos cambiaron de posición.
- *Yes*: Esta opción determina que la orientación del dibujo cambiará. En la práctica significa que, como el plano cambia, los puntos se verán gráficamente en la misma posición, aunque en realidad tengan otras coordenadas.

Modify Setup Orientation North/East setting of all drawings within project (No/Yes) :

Esta interrogante permite definir si se cambiará la orientación de todos los dibujos asociados al proyecto, producto de rotación del Norte.

- No: Esta opción determina que la orientación de los dibujos no cambiará. En la práctica significa que, al no cambiar los planos, lo deberán hacer los puntos. Por lo tanto, se podrá observar gráficamente cómo los puntos cambiaron de posición.
- *Yes* : Esta opción determina que la orientación de los dibujos cambiará. En la práctica significa que, como cambian los planos, los puntos se verán gráficamente en la misma posición, aunque en realidad tengan otras coordenadas.

2.9) Bloqueo de puntos "Lock/Unlock Points" :

En este menú se encuentran las instrucciones para bloquear y desbloquear puntos pertenecientes a la base de datos. Los puntos son bloqueados, con el objeto que las herramientas contenidas en el menú "*Edit Points*" no puedan afectarlos. Generalmente, los puntos que se bloquean son los que por ningún motivo deberían ser modificados. Por ejemplo, los puntos correspondientes a vértices de una poligonal. Para protegerlos de algún descuido departe del usuario, es aconsejable bloquear todos los puntos importantes.



2.10) Chequeo de puntos "Check Points" :

En este menú se encuentran las herramientas necesarias para actualizar el dibujo o la base de datos, respecto a los puntos que contienen. El programa realiza una comparación entre ambos y según la herramienta que fue seleccionada, cambiará los puntos del dibujo o los de la base de datos.



Modify Drawing:

Si esta opción se enciende, la comparación que se hará estará guiada por el contenido de puntos de la base de datos. El dibujo sufrirá cambios; deberá igualarse a la base de datos. Borrará los puntos que están de más, agregará los que faltan y moverá de lugar a los que han cambiado sus coordenadas. Su trabajo termina, cuando los puntos que están en el dibujo correspondan exactamente a los mismos que están en la base de datos.

3.) HERRAMIENTAS DE DIBUJO : MENÚ "LINES/CURVES".

Lines/Curves	Alignments	Par <u>c</u> e
<u>L</u> ine		
By <u>P</u> oint #	Range	
By <u>D</u> irectio	n	
By <u>T</u> urned	Angle	
By <u>S</u> tation/	'Offset	
Line E <u>x</u> ten	sion	
<u>F</u> rom End (Of Object	
<u>B</u> est Fit Lin	e	
T <u>a</u> ngent		
P <u>e</u> rpendicu	ular	
<u>C</u> urve Betv	veen Two Lin	es
C <u>u</u> rve On 1	Fwo Lines	
Curve Through Point		
<u>M</u> ultiple Cu	irves	
From End (Of Object	
Reverse <u>o</u> r	Compound	
Best Fit Cu	r⊻e	
Create Spjr	als	•
Sp <u>e</u> ed Tab	oles	►
Attac <u>h</u> Mul	tiple	
Special Li <u>n</u>	es	

En este menú se encuentran las herramientas para dibujar líneas, arcos y espirales (clotoides). Corresponden a comandos distintos de los que provee AutoCAD, con el objeto de facilitar los trabajos específicos de la topografía.

3.1) Líneas :

Line By Point # Range By Direction By Turned Angle By Station/Offset Line Extension From End Of Object Best Fit Line	<i>Line :</i> <i>By Point # Range:</i>	Corresponde al mismo comando " <i>Lines</i> " de AutoCAD, con la diferencia que permite utilizar además, los " <i>OSNAP'S</i> " de AutoCAD Land Development Desktop (.g, .p, .n). Dibuja una línea siguiendo la numeración de los puntos, seleccionados con anterioridad por un rango de números. Por ejemplo, si el rango que se define es : 1-10, 15, 18, 20-23. Entonces la línea que se dibujará, partirá en el número 1 hasta el 10, continuará con el 15, luego con el 18 y finalmente seguirá del 20 al 23, dónde se terminará.
T <u>a</u> ngent P <u>e</u> rpendicular	By Direction:	Dibuja una línea midiendo un azimut y una distancia desde un punto de partida.

By turned angle :Dibuja una línea midiendo un ángulo interior y una distancia desde un punto de partida.By Station/Offset :Permite dibujar varias líneas usando como coordenadas de sus vértices, el kilometraje y la
distancia transversal a lo largo de un eje definido como alineamiento horizontal.Line Extension :Modifica el largo de una línea existente.Agrega o disminuye su largo en una cantidad o
define un largo final nuevo.

From End Of Object :	Dibuja una línea con su punto de partida en el final de una entidad (línea, arco o espiral). La dirección que utiliza para dibujarla, es la misma que tiene el objeto selecciopnado. Es decir, si se trata de una línea, hace una nueva en la misma dirección de la seleccionada. Si se trata de un arco o espiral, dibuja una línea tangente a la entidad. Solamente pide ingresar el largo que se desea para la línea nueva.
Best fit line :	Ajusta la mejor línea posible entre puntos, que deben ser seleccionados previamente. Para este cálculo utiliza el método de los mínimos cuadrados.
Tangent :	Dibuja una línea tangente a un arco previamente dibujado.
Perpendicular:	Dibuja una línea perpendicular a un arco o línea previamente dibujados.

3.2) Arcos :

Curve Between Two Lines

Curve On Two Lines

Curve Through Point

From End Of Object Reverse <u>o</u>r Compound Best Fit Cur<u>v</u>e

Multiple Curves

Curve Between Two Lines :

Se dibuja el arco seleccionando gráficamente las dos tangentes e ingresando alguno de los siguientes datos de la curva : radio, largo de tangente, largo de la cuerda, desarrollo de la curva, etc. Una vez dibujada la curva, las tangentes se ajustan desapareciendo el vértice.

Curve On Two Lines : Se dibuja el arco seleccionando gráficamente las dos tangentes e ingresando el radio de la curva. Una vez dibujada la curva, las tangentes permanecen igual, sin desaparecer el vértice.



- *Curve Trough Point* : Se dibuja el arco seleccionando gráficamente las dos tangentes e indicando un punto entre ellas, por el cual específicamente deberá pasar .
- *Multiple Curves* : Permite dibujar varios arcos entre dos tangentes, ingresando las variables que se pueden observar en la siguiente imagen :

Enter number of curves: 2	<i>Enter number of curves</i> : Se ingresa la cantidad de arcos que se desean
Enter floating curve #: 1	insertar entre las dos tangentes. En el ejemplo se utilizó dos curvas.
Enter curve 1 Radius: 60	Enter floating curve # :
Enter curve 2 Radius: 60	El programa pide indicar cuál de las curvas será variable en su largo. En el ejemplo se ingresó que
Length: 40	la curva 1 se ajustará, según el espacio que quede
	disponible, una vez dibujada la otra.
Enter curve 1 Radius : Se debe ingres este será varia	sar el radio de la curva 1. No se pide su largo porque ible.
Enter curve 2 Radius : Se debe ingres	sar el radio de la curva 2.
Length : Se debe ingres tamaño fijo.	sar el largo de la curva 2, ya que esta tendrá un
El resultado del ingreso de estas varial la siguiente imagen :	oles se muestra en

Entre las dos tangentes se dibujaron dos arcos, uno con largo 40 y la otra se ajustó a las condiciones dadas.

From End Of Object : Permite dibujar un arco con su punto de partida al final de una entidad (línea, arco o espiral). Después de seleccionar el objeto, se debe ingresar el radio que tendrá el arco. Luego, el programa pide ingresar cualquiera de los siguientes datos de la curva : radio, largo de tangente, largo de la cuerda, desarrollo, etc. Con esa información dibuja, finalmente, el arco.



- *Reverse or Compound* : Permite dibujar un arco a continuación de un arco existente. Despúes de seleccionar la curva previamente dibujada hay que indicar si la que será calculada va en el mismo sentido de la primera (*compound*) o en sentido contrario (*reverse*). Los datos del arco que se deben ingresar son los mismos que en el comando anterior.
- *Best Fit Curve* : Ajusta un círculo por el método de los mínimos cuadrados a un grupo de puntos seleccionados.



3.3) Espirales o clotoides "Create Spirals" :

Create Spirals Sp <u>e</u> ed Tables I	<u>S</u> piral Type Fit <u>T</u> angent-Tangent	Este menú contiene todas las herramientas para dibuja
Attac <u>h</u> Multiple Special Li <u>n</u> es	Fit Ta <u>n</u> gent-Curve Fit <u>C</u> urve-Curve Attach Spiral	espirales.

Spiral Type : Esta opción permite elegir el tipo de espiral que se va usar. Al seleccionar esta opción ingresa a un cuadro de diálogo dónde aparece una lista con los posibles tipos :



Se considera que no es necesario traducirlas, porque los nombres en inglés son muy similares en español. Particularmente en Chile, se utilizan, por lo general, las espirales clotoidales.

Fit Tangent-Tangent :

Este comando permite dibujar clotoides entre dos tangentes.

Ingresa a un cuadro de diálogo, dónde gráficamente se puede seleccionar el tipo de clotoide que se desea dibujar.



Fit Tangent-Curve :

Este comando permite dibujar clotoides entre una tangente y una curva circular. Ingresa a un cuadro de diálogo, dónde gráficamente se puede seleccionar el tipo de clotoide que se desea dibujar.



Fit Curve-Curve :

Este comando permite dibujar clotoides entre dos curvas circulares.

Ingresa a un cuadro de diálogo, dónde gráficamente se puede seleccionar el tipo de clotoide que se desea dibujar.



Attach Spiral :

Este comando permite dibujar clotoides a continuación de alguna entidad.

Ingresa a un cuadro de diálogo, dónde gráficamente se puede seleccionar el tipo de clotoide que se desea dibujar.



3.4) Líneas Especiales "Special Lines :

Special Lines...

Este menú da acceso a una librería de líneas especiales, que aumentan las posibilidades gráficas para la generación de planos topográficos.

A continuación se presenta el cuadro de diálogo que se despliega al usar este comando. En él se puede seleccionar la línea que se desea utilizar.

Special Lines				×
Description Stone Wall Tree Line Shore Line	COMPOSION CONTRACTOR			
Ledge Guard Rail Railroad Retaining Wall		10000		m
Line With Text Line With Symbol Barbed Wire Fence Stockade Fence				\frown
Chain Link Fence				
Previous Next		ОК	Cancel	Help

4.) ETIQUETADO O DIMENSIONAMIENTO DE ENTIDADES : MENÚ "LABELS".

Į	Labels	Te <u>r</u> rain	Inguiry	<u>U</u> tiliti
l	<u>S</u> etti	ings		
ļ	<u>E</u> dit	Label Sty	les	
1	Edit	<u>T</u> ag Style	s	
ł	Sho	<u>w</u> Dialog I	Bar	
	Add	Dynamic	Labels	
	<u>U</u> pd	ate Selec	ted Labe	ls
	Upd	a <u>t</u> e All La	bels	
	<u>S</u> wa	ip Label T	ext	
	<u>E</u> lip I	Direction		
	D <u>e</u> le	ete Labels	:	
	D <u>i</u> sa	ssociate	Labels	
	Add	Static La	bels	
	Labe	el <u>L</u> ine By	Points	
	Labe	el <u>C</u> urve B) y Points	
	Add	Tag Lab	els	
	Add	Ta <u>b</u> les		•
	<u>E</u> dit	Table		
	Geo	detic Lab	els	•

En este menú se encuentran todas las herramientas para etiquetar entidades (líneas, curvas, arcos, a veces, polilíneas). Es posible etiquetarlas una por una, pero también existen las opciones para hacerlo por grupos, si se tratara de una gran cantidad de entidades. Para obtener los resultados deseados, es importante, previo al etiquetado, configurar una serie de parámetros. Estos se deberán regir por las necesidades del usuario.

4.1) Configuración de parámetros para el correcto etiquetado :

El comando "Settings", es el que permite configurar los parámetros para el empleo correcto de etiquetas. Cuando es seleccionado, se despliega un cuadro de diálogo que contiene 5 carpetas. Éstas serán estudiadas individualmente.

Carpeta General :



En esta carpeta se definen algunos parámetros generales, que serán válidos para todo tipo de entidad que vaya a ser etiquetada.

Style Files Path :

En este espacio se selecciona el directorio dónde se encuentran los estilos de etiquetas. Generalmente, éste no se modifica porque el que viene dado, corresponde al directorio dónde el programa guardó los estilos, al ser instalado.

Update Labels When Style Changes :

Esta opción se enciende, si se desea que las etiquetas existentes en el dibujo se actualicen automáticamente, despúes de modificar el estilo, con el cual fueron ingresadas.

Update Labels When Objects Change :

Esta opción se enciende, si se desea que las etiquetas se modifiquen automáticamente, al cambiar la entidad a la cual están dimensionando. Por ejemplo, si se modifica el largo o dirección de una línea, que las etiquetas de ella también lo reflejen.

Carpeta Line Labels :

ieneral Line Labels Curve Labels Spiral Labels Point Labels
Current Label Style : direction above, distance below
Force Bearings: Mixed
Current Label Style: tag number
Current Tag Number: 1
Aceptar Cancelar Ayuda

En esta carpeta se seleccionan las características de las etiquetas que se usarán para las líneas.

Current Label Style :

Current Label Style :	distance, direction below	-
Non-Aligned Label Ro	direction, distance below distance above, direction below	•
Force Bearings:	distance, direction above distance, direction below	
Tag Labels	stacked above - direction, distance	•

En este botón se selecciona el estilo de la etiqueta. Para las líneas, existen 9 distintas alternativas. Para seleccionar la que se desea, solamente se debe indicar con el cursor sobre la escogida. El significado de los estilos se explica a continuación :

direction above :	El azimut es escrito encima de la línea.
direction above, distance below :	El azimut es escrito encima de la línea y el largo debajo de ella.
direction, distance above :	El azimut y el largo son escritos encima de la línea. Uno al lado del otro, empezando por la dirección.
direction, distance below :	El azimut y el largo son escritos debajo de la línea. Uno al lado del otro, empezando por la dirección.
distance above, direction below :	El largo es escrito encima de la línea y el azimut debajo de ella.
distance, directon above :	El largo y el azimut son escritos debajo de la línea. Uno al lado del otro, empezando por el largo.
distance, direction below :	El largo y el azimut son escritos debajo de la línea. Uno al lado del otro, empezando por el largo.
stacked above - direction, distance :	El azimut y el largo son escritos encima de la línea. Uno encima del otro. Arriba va primero el azimut y debaio el largo.
stacked below - direction, distance :	El azimut y el largo son escritos debajo de la línea. Uno encima del otro. Arriba va primero el azimut y debajo el largo.
Se darán solamente dos ejemplos de	etiquetado. Éstos corresponden al segundo y al

Se darán solamente dos ejemplos de etiquetado. Éstos corresponden al segundo y al octavo estilo : "*direction above, distance below*" y "*stacked above - direction, distance*". No se considera necesario hacer lo mismo con todos los demás casos, ya que son todos similares.





Non -Aligned Label Rotation Angle :

En este espacio se ingresa el ángulo de rotación para la etiqueta. Éste deberá ser ingresado en grados sexagesimales.

Si se enciende esta opción, la etiqueta asumirá la dirección de la línea, quedando alineada a ella. Esta alternativa encendida deja sin validez el ángulo ingresado en la opción anterior "*Non-Aligned Label Rotation Angle*".

Force Bearings : Esta opción permite determinar desde dónde se medirá el rumbo. Si la medida de la dirección está configurada como azimut, este comando no es válido. En ese caso, el ángulo de dirección siempre será medido desde el norte.

Se puede elegir entre las siguientes tres alternativas :

Force Bearings:		Mixed	•
Tag Labels		Mixed North	
Current Label Style:	tag numb	South	

Mixed : Si se selecciona esta alternativa, el rumbo de

la línea será medido desde el norte o sur, según cómo esté dibujada la línea.

North : El rumbo será medido siempre desde el norte.

South : El rumbo será medido siempre desde el sur.

Tag Labels : En este cuadro se definen las características que usará la etiqueta alfanumérica. Cuando no se desea dimensionar la línea con su azimut y largo, sino con alguna letra y número, se pueden usar los "*Tag Labels*".

Current Label Style : En este espacio se selecciona el estilo de la etiqueta alfanumérica. El único estilo disponible con la instalación del programa es el "*tag number*". Este se refiere a que las líneas dimensionadas con este tipo de etiquetas, usarán la letra "*L*" y luego un número. La creación de nuevos estilos o la modificación de los existentes, serán explicadas más adelante en el párrafo:
 4.2) Creación y modificación de estilos de etiquetas.

Current Tag Number : En este espacio se elige el número que será usado para la próxima línea que será etiquetada.

La siguiente imagen, muestra un ejemplo de una etiqueta alfanumérica :

<u>Carpeta Curve Labels :</u>

ieneral Line Labels Curve Labels Spiral Labels Point Labels
Current Label Style: ength above, radius below
Non-Aligned Label Rotation Angle: 0 Align Label On Object 🔽
Tag Labels
Current Label Style: tag number
Current Tag Number: 1
Aceptar Cancelar Ayuda

En esta carpeta se seleccionan las características de las etiquetas que se usarán para los arcos.

<u>Current Label Style :</u>

Current Label Style:	length, radius, delta, tan below	•
Non-Aligned Label Ro	length above, radius below length, radius above	
– Tag Labels – – –	length, radius, delta, tan below length, tan above, radius, delta below	
Current Label Style	stacked above - radius, length, tan, delta	-

En este botón se selecciona el estilo de la etiqueta. Para los arcos, existen 6 distintas alternativas. Para seleccionar la que se desea, solamente se debe indicar con el cursor sobre la escogida. El significado de los estilos se explica a continuación :

length above, radius below :	El desarrollo de la curva es escrito encima del arco y el radio debajo de él.
length, radius above :	El desarrollo de la curva y el radio son escritos encima del arco.
length, radius, delta, tan below :	El desarrollo de la curva y el radio son escritos encima del arco; el ángulo central y el largo de la tangente son escritos debajo del arco.
length, tan above, radius, delta below :	El desarrollo de la curva y el largo de la tangente son escritos encima del arco; el radio y el ángulo central son escritos debajo de él.
stacked above - radius, length, tan, delta :	El radio, el desarrollo de la curva, el largo de la tangente y el ángulo central son escritos encima del arco. Uno encima del otro, siguiendo el mismo orden de la numeración
stacked below - radius, length, tan, delta :	El radio, el desarrollo de la curva, el largo de la tangente y el ángulo central son escritos debajo del arco. Uno encima del otro, siguiendo el orden de numeración.

Se darán solamente dos ejemplos de etiquetado. Éstos corresponden al primero y sexto estilo : "*length above, radius below*" y "*stacked below - radius, length, tan, delta*". No se considera necesario hacer lo mismo con todos los demás casos, ya que son todos similares.



Non-Aligned Label Rotation Angle :

Align Label On Object :

Tag Labels :

En este espacio se ingresa el ángulo de rotación para la etiqueta. Éste deberá ser ingresado en grados sexagesimales. Si se enciende esta opción, la etiqueta asumirá la curvatura del arco, quedando alineada a él. Esta alternativa encendida deja sin validez el

ángulo ingresado en la opción anterior "*Non-Aligned Label Rotation Angle*". En este cuadro se definen las características que usará la etiqueta alfanumérica. Cuando no se desea dimensionar el arco con sus datos (radio, desarrollo de la curva, etc.), sino con alguna letra y número, se pueden usar los "*Tag Labels*".

Current Label Style :

En este espacio se selecciona el estilo de la etiqueta alfanumérica. El único estilo disponible con la instalación del programa es el "*tag number*". Este se refiere a que los arcos dimensionadas con este tipo de etiquetas, usarán la letra "*C*" y luego un número. La creación de nuevos estilos o la modificación de los existentes, serán explicadas más adelante en el párrafo : **4.2**) Creación y modificación de estilos de etiquetas.

> Current Tag Number : En este espacio se elige el número que será usado para el próximo arco que será etiquetado.

La siguiente imagen, muestra un ejemplo de una etiqueta alfanumérica :



Carpeta Spiral Labels :

General Line Labels Curve Labels Spiral Labels Point Labels
Current Label Style: Tradius, length, p, k, a above
Tag Labels Current Label Style: tag number Current Tag Number: 1
Aceptar Cancelar Ayuda

Current Label Style :

Current Label Style:	radius, length, p, k, a above	•
Non-Aligned Label R	radius, length, p, k, a above	
Non-Aligheu Laber H	radius, length, theta above	
	radius, length, theta, p, k, a above	
Tag Labels	radius, length, theta, p, k, a below	
Current Label Style	stacked above - radius, length, theta, p, k, a	•

radius, length, p, k, a abo

radius, length, theta about

radius, length, theta, p, k

radius, length, theta, p, k

stacked above - radius, le

stacked below - radius, le

En esta carpeta se seleccionan las características de las etiquetas que se usarán para las espirales (clotoides).

En este botón se selecciona el estilo de la etiqueta. Para las espirales, existen 6 distintas alternativas. Para seleccionar la que se desea, solamente se debe indicar con el cursor sobre la escogida. El significado de los estilos se explica a continuación :

ove :	El radio, el largo, la distancia "p"*, la distancia "k"*
	y el parámetro "a" son escritos encima de la
	espiral.
Ve:	El radio, el largo y el ángulo "theta"* son escritos
	encima de la curva.
k, a above :	El radio, el largo, el ángulo "theta"*, la distancia
	"p"*, la distancia "k"* y el parámetro "a" son
	escritos encima de la espiral.
k, a below :	El radio, el largo, el ángulo "theta"*, la distancia
	"p"*, la distancia "k"* y el parámetro "a" son
	escritos debajo de la espiral.
ength, theta, p, k, a :	El radio, el largo, el ángulo "theta"*, las distancias
	"p"* y "k"*, y el parámetro "a" son escritos encima
	de la espiral. Uno encima del otro, siguiendo el
	orden de numeración.
ength, theta, p, k, a :	El radio, el largo, el ángulo "theta"*, las distancias
	"p"* y "k"*, y el parámetro "a" son escritos debajo
	de la espiral. Uno encima del otro, siguiendo el
	orden de numeración.

Se darán solamente dos ejemplos de etiquetado. Éstos corresponden al primero y sexto estilo : "*radius, length, p, k, a above*" y "*stacked below - radius, length, theta, p, k, a*". No se considera necesario hacer lo mismo con todos los demás casos, ya que son todos similares.



Non-Aligned Label Rotation Angle : En este espacio se ingresa el ángulo de rotación para la etiqueta. Éste deberá ser ingresado en grados sexagesimales.

Align Label On Object :

Tag Labels :

Si se enciende esta opción, la etiqueta asumirá la curvatura de la espiral, quedando alineada a ella. Esta alternativa encendida deja sin validez el ángulo ingresado en la opción anterior "*Non-Aligned Label Rotation Angle*".

En este cuadro se definen las características que usará la etiqueta alfanumérica. Cuando no se desea dimensionar la espiral con sus datos (radio, parámetro "a", etc.), sino con alguna letra y número, se pueden usar los "*Tag Labels*".

Current Label Style : En este espacio se selecciona el estilo de la etiqueta alfanumérica. El único estilo disponible con la instalación del programa es el "tag number". Este se refiere a que las espirales dimensionadas con este tipo de etiquetas, usarán la letra "SP" y luego un número. La creación de nuevos estilos o la modificación de los existentes, serán explicadas más adelante en el párrafo : 4.2) Creación y modificación de estilos de etiquetas.

Current Tag Number : En este espacio se elige el número que será usado para la próxima espiral que será etiquetada.

La siguiente imagen, muestra un ejemplo de una etiqueta alfanumérica :

<u> Carpeta Point Labels :</u>

General Line Labels	Curve Labels	Spiral Labels	Point Labels	
Current Label Style: Label Rotation Angle:	active desck	eys only		
	Асер	otar Ca	ncelar	Ayuda

En esta carpeta se seleccionan las características de las etiquetas que se usarán para los puntos.

Label Rotation Angle :

En este espacio, se ingresa el ángulo que asumirá la etiqueta o texto del punto. Éste deberá ser ingresado en grados sexagesimales.

Current Label Style :

Current Label Style:	all point data	•
Label Rotation Angle:	active desckeys only all point data common block and desckey only common block only softdesk point block only	

En este botón se selecciona el estilo de la etiqueta. Para los puntos, existen 5 distintas alternativas. Para seleccionar la que se desea, solamente se debe indicar con el cursor sobre la escogida.

La mejor forma de explicar los estilos, es mostrar un ejemplo para cada uno de ellos :

active desckeys only :



Con este estilo, se crea el punto común de AutoCAD Land Development Desktop. Es decir, un bloque con tres atributos : número, cota y descripción. Además, es permitido asociarle un Código de Descripción, si es que éste estuviera creado, en el momento de ingresar el punto.

all point data :

Pt Noi 32 Pt Nane Elevi 9000 Jeso estaclón Nthi 363.71926 Sati 445.50817 Cati 0'0'35997* Long -73'29'150984* Grid Nthi 363.71926 Grid Esti 44550817 Group Con este estilo, se crea un punto que despliega toda su información, una debajo de la otra. Los datos que genera son : Número de punto, nombre del punto, cota, descripción, coordenada norte, coordenada este, latitud, longitud, coordenada "y", coordenada "x" y el nombre del Grupo de Puntos, al cual pertenece.

En este estilo no es posible asignar al punto un Código de Descripción.

common block and desckey only :



¥90.00

arbol

Con este estilo, se crea un punto muy similar al que se genera con "*active desckey only*". Es decir, un bloque con tres atributos, al cual es posible asociarle un Código de Descripción. La única diferencia es que sobre el punto, es dibujado un cuadrado, con el objeto de darle más relevancia.

common block only :

33 ⊠90.00 estación Con este estilo, se crea un punto similar al que se genera con "*common block and desckey only*". Es decir, un bloque con tres atributos, al cual se le sobrepone un cuadrado para darle mayor relevancia. La diferencia de éste con aquel estilo, es que en este caso no es posible asignarle un Código de Descripción al punto.

softdesk point block only : Con este estilo se crea un punto compuesto por un bloque de tres atributos, al cual no se le puede asociar ningún Código de Descripción. Además, no se le sobrepone ningún cuadrado, con el objeto de darle mayor relevancia.

4.2) Creación y modificación de estilos de etiquetas :



Carpeta "Line Label Styles" :

Los comandos "*Edit Label Styles*" y "*Edit Tag Styles*", permiten crear estilos de etiquetas o modificar las existentes.

Los "*Label Styles*" se refieren a las etiquetas numéricas y los "*Tag Styles*" a las alfanuméricas. Un ejemplo para el segundo caso es que, a una línea, a la cual no se desea etiquetar su largo y dirección con números, se le asigne un código alfanumérico como "L1".

Para facilitar el entendimiento de la materia, se dividirá el estudio en los dos tipos de etiquetas, tal como lo hace el programa.

4.2.1) Creación y modificación de etiquetas numéricas "Edit Label Styles" :

Cuando se ingresa al comando "*Edit Label Styles*", se despliega un cuadro de diálogo, que se divide en cuatro carpetas. Cada una permite crear o modificar estilos para los cuatro tipos de entidades que pueden ser etiquetadas: Líneas, arcos, espirales y puntos. Cada una de ellas se verá individualmente a continuación :

Name: direction above Data: Length Direction Start Northing Start Easting >> Text &	e, distance below	Text Pro Height: Offset: Style: Layer:	4.80 + 0.50 *Current* *Current*	Justification C Left C Right C Center	pa las
Text Above		00.00	 Arrow Tick Crows Feet 	Units Linear Angular	
Text Below {Length}'		00.00'	 Arrow Tick Crows Feet 		
The "100.00" preview actual values.	<u>Sa</u> values depicted above ar	ave <u>D</u> ele e numeric place l	te holders and do not nece	ssarily represent the	

Esta carpeta permite crear o modificar, en forma particular, las etiquetas de las líneas.

Name : En este cuadro se despliegan todos los tipos de etiquetas existentes desde la instalación del programa ("*direction above, distance below*", "*direction, distance above*", etc.). Estos fueron explicados en el punto **4.1) Configuración de parámetros para el correcto etiquetado.** Para modificar uno de ellos, se debe seleccionar el requerido de esta lista y luego, modificar los datos, como se verá más adelante. Si se desea crear un estilo de etiqueta nuevo, se debe escribir un nuevo nombre en este espacio y luego, seleccionar los datos que lo definirán.

Tick :

Data :

En este cuadro se seleccionan los datos que configuran el estilo de etiqueta.	Esta lista contiene los
siguientes datos :	

Length :	Largo de la línea.
Direction :	Azimut o rumbo de la línea.
Start Northing:	Coordenada norte del punto de inicio de la línea.
Start Easting :	Coordenada este del punto de inicio de la línea.
End Northing :	Coordenada norte del punto final de la línea.
End Easting :	Coordenada este del punto final de la línea.
Text Break :	Si se utiliza este elemento, los datos que se etiquetan, serán
	ingresados como textos independientes entre sí.
Plus/Minus Symbol :	Inserta los caracteres "+/-".

Para agregar un elemento al estilo de etiqueta definido en "*Name*", se debe seleccionar de la lista de datos el requerido y luego, apretar uno de los dos botones ">>*Text Above*" o ">>*Text Below*". Estos botones sirven para indicar si el texto o dato irá arriba de la línea (">>*Text Above*") o debajo de ella (">>*Text Below*"). El resultado de los datos seleccionados se muestra en las ventanas que tienen como título "*Text Above*" y "*Text Below*". Los elementos seleccionados de la lista de datos se indican con corchetes.

Además, es posible escribir otros caracteres alfanuméricos, que se escribirán tal cual, cada vez que se etiquete una línea. Por ejemplo, si se desea que el largo de la línea sea etiquetado incluyendo el caracter "m" (indicando que la unidad es el metro), se debe escribir en estas ventanas una "m" detrás del elemento "*Length*", de tal forma que cada vez que se eitquete, aparezca el largo seguido por una "m" (ej.: 183,89 m).

También existe la alternativa de asignarle alguna fórmula matemática a los elementos que se miden. Por ejemplo, si se desea tener el largo de la línea etiquetado en metros, pero se considera conveniente tener entre paréntesis el largo en pies, se le puede aplicar una fórmula que calcule la conversión y que luego la escriba, como parte de la etiqueta. La siguiente imagen muestra un ejemplo en el cual se usó una fórmula : Text Above

{Length}m[{Length*3.29}]

La etiqueta resultante de esta definición es la siguiente :

ella.

69.47m[228.5579^{*}]

Al costado derecho de cada una de estas ventanas se encuentran tres opciones : *Arrow, Tick* y *Crows Feet.* Estas permiten agregarle a la línea etiquetada lo siguiente :

Arrow : Al encender esta opción, se le agrega al azimut o rumbo una flecha indicando desde dónde se está midiendo.

Al encender esta opción, se le agrega a la entidad

etiquetada dos líneas, que indican los límites de

- 91.5261_____
- *Crows Feet* : Al encender esta opción, se le agrega a la entidad etiquetada dos líneas oblicuas, que indican los límites de ella.

91.5261 1.36m

continuación :

Text Propertie	s: 	En este cuadro se debe definir las propiedades del texto que se u líneas.						e usará,	para e	etiquetar	las				
		Height :	:	Esta op	ción perr	mite	defini	r la al	ltura d	del tex	to.				
		Offset :		Esta op	ción perr	mite	defini	r la di	istanc	ia que	habrá	entre la	a línea y	y el texto	
		Style :		Esta op " <i>Mleroy</i> seleccio en la or	ción perr /', explica ona la alte oción " <i>He</i>	mite ados erna [:] e <i>iaht</i>	defini en el tiva "'	r la al punto * <i>Curre</i>	ltura (5 1.4) <i>ent *</i> " ,	del text) Conf el pro	to utiliz igura o grama	zando lo ción de asume	os estilo I dibuj Ia altur	os " <i>Milli</i> " y i o . Si se ra definid	/ a
		Layer :		Esta op etiqueta el layer	ción perr as. Si se vigente	nite sele en e	selecc cciona I morr	cionar a la al nento	el lay Iterna de es	yer dór tiva "* scribir l	nde el Curren as etiq	progam nt*", el j juetas.	a guarc progran	lará las na asume	ì
Justification :	I	En este	cuadro	se selec	ciona des	sde o	dónde	e se es	scribir	á el te	xto.				
		Left :	Si se se a derec	elecciona ha, com	esta opo enzando	ción, en e	el tex el cent	kto se tro de	escri la lín	birá de ea.	e izquie	erda		<u>34.29 m</u>	
	,	<i>Right</i> :	Si se se a izquie	elecciona erda, con	esta opo nenzando	ción, o en	el tex el cer	kto se ntro de	escri e la lí	birá de nea.	e derec	:ha	34.29	m	
		Center.	Si se se línea.	elecciona	esta opo	ción,	el tex	kto qu	iedara	á centra	ado en	n la	34	.29 m	
Units :	En este esta ven	cuadro tana se	se defi e encuer	ne las p ntran do	recisione s botone	es o es :	núme <i>Linea</i>	eros d e <i>r Unit</i>	le deo ts y A	cimales <i>ngular</i>	que t <i>Units</i> .	tendrán Estos	las eti serán e	quetas. explicados	En s a

Linear Units : En este cuadro se define la cantidad de decimales que usarán las unidades lineales de la entidad.

Linear Units 🗙	<i>Linear</i> :	Define la cantidad de decimales que tendrá el largo de la línea
Precision Linear:	<i>Formula</i> : <i>Coordinate</i> :	Define la cantidad de decimales que tendrá el resultado de la aplicación de una fórmula. Define la cantidad de decimales que tendrán las coordenadas Norte y Este de la línea.
OK Cancel		

Angular Units :	En este cuadro se define la cantidad de decimales que usarán las unidades
	angulares de la entidad.

Angular Units 📃 🗙	Allow Text Spaces :	Si esta opción se enciende, el programa dejará espacios entre los números y letras
Allow Text Spaces		cuando se etiquete un rumbo. Ejemplo : N 52°14'39" E. De lo contrario, si se deia
Precision		apagado, la etiqueta no considerará esos
Angular: 4		espacios. Ejemplo : N52°14'39"E. Cuando se está trabajando con azimut,
Formula: 4		esta opción no influye.
	Angular :	Define la cantidad de decimales que
		tendrá el azimut o rumbo de la línea.
OK Cancel	Formula :	Define la cantidad de decimales que
		tendrá el resultado de la aplicación de
		una fórmula.

<u> Carpeta "Curve Label Styles" :</u>

Edit Label Styles				
Line Label Styles Curve Label Styles Spiral Label Styles Point Label Styles				
Name: length, radius above ▼ Data: Radius ▲ Length Delta Angle ↓ Tangent ▼ ↓ >> Text Above >> Text Below				
Text Above Units L={Length} R={Radius} L=100.00 R=100.00 Tick Linear Crows Feet Angular				
Text Below				
<u>Save</u> <u>Delete</u> The "100.00" preview values depicted above are numeric place holders and do not necessarily represent the actual values.				
Aceptar Cancelar Ayuda				

Esta carpeta permite crear o modificar, en forma particular, las etiquetas de los arcos o curvas circulares.

- Name : En este cuadro se despliegan todos los tipos de etiquetas existentes desde la instalación del programa ("*length above, radius below*", *length, radius above*", etc.). Estos fueron explicados en el punto **4.1) Configuración de parámetros para el correcto etiquetado.** Para modificar uno de ellos, se debe seleccionar el requerido de esta lista y luego, modificar los datos, como se verá más adelante. Si se desea crear un estilo de etiqueta nuevo, se debe escribir un nuevo nombre en este espacio y luego, seleccionar los datos que lo definirán.
- *Data* : En este cuadro se seleccionan los datos que configuran el estilo de etiqueta. Esta lista contiene los siguientes datos :

Radius :	Radio de la curva.
Length :	Desarrollo o largo de la curva.
Delta Angle :	Ángulo interior o ángulo delta.
Tangent :	Largo de las tangentes.
Chord Direction :	Azimut o rumbo de la cuerda.
Chord :	Largo de la cuerda.
Text Break :	Si se utiliza este elemento, los datos que se etiquetan, serán
	ingresados como textos independientes entre sí.
Plus/Minus Symbol :	Inserta los caracteres "+/-".
Delta Symbol :	Inserta el símbolo delta "∆".

Para agregar un elemento al estilo de etiqueta definido en "*Name*", se debe seleccionar de la lista de datos el requerido y luego, apretar uno de los dos botones ">>*Text Above*" o ">>*Text Below*". Estos botones sirven para indicar si el texto o dato irá arriba de la línea (">>*Text Above*") o debajo de ella (*">>Text Below*"). El resultado de los datos seleccionados se muestra en las ventanas que tienen como título "*Text Above*" y "*Text Below*". Los elementos seleccionados de la lista de datos se indican con corchetes.

Además, es posible escribir otros caracteres alfanuméricos, que se escribirán tal cual, cada vez que se etiquete un arco. Por ejemplo, si se desea que el largo o desarrollo de la curva sea etiquetado incluyendo el caracter "m" (indicando que la unidad es el metro), se debe escribir en estas ventanas una "m" detrás del elemento "*Length*", de tal forma que cada vez que se eitquete, aparezca el largo seguido por una "m" (ej.: 50 m).

También existe la alternativa de asignarle alguna fórmula matemática a los elementos que se miden. Por ejemplo, si se desea tener el largo de la cuerda etiquetado en metros, pero se considera conveniente tener entre paréntesis el largo en pies, se le puede aplicar una fórmula que calcule la conversión y que luego la escriba, como parte de la etiqueta. La siguiente imagen muestra un ejemplo en el cual se usó una fórmula :

Text Above	
{Length}m[{Le	ngth*3.29}']

La etiqueta resultante de esta definición es la siguiente :



Al costado derecho de cada una de estas ventanas se encuentran dos opciones : *Tick* y *Crows Feet*. Estas permiten agregarle al arco etiquetado lo siguiente :

- *Tick* : Al encender esta opción, se le agrega a la entidad etiquetada dos líneas, que indican los límites de ella.
- *Crows Feet* : Al encender esta opción, se le agrega a la entidad etiquetada dos líneas oblicuas, que indican los límites de ella.



Text Properties : En este cuadro se debe definir las propiedades del texto que se usará, para etiquetar los arcos.

Justification : En este cuadro se selecciona desde dónde se escribirá el texto. Si se escribirá al centro del arco ("*Center*"), hacia la derecha ("*Right*") o hacia la izquierda ("*Left*").

Units : En este cuadro se define las precisiones o números de decimales que tendrán las etiquetas.

Las opciones "*Text Properties*", "*Justification*" y "*Units*" no fueron detalladas en esta oportunidad para no repetir las mismas explicaciones hechas en la carpeta "*Line Label Styles*". Estas no difieren en su comportamiento al tratarse de líneas, arcos o espirales. Para cada caso, se deberá hacer una relación respecto a la entidad que se está etiquetando.

Carpeta "Spiral Label Styles" :

Edit Label Styles	
Name: ed below - radius, length, theta, p, k, a Data: Radius Length Theta >> Text Above >> Text Below	Esta modi etiqu
Text Above	
L={Length} L=100.00 T=100.00 Tick Crows Feet Save Delete The "100.00" preview values depicted above are numeric place holders and do not necessarily represent the actual values.	
Aceptar Cancelar Ayuda	

Esta carpeta permite crear o modificar, en forma particular, las etiquetas de las espirales.

- Name : En este cuadro se despliegan todos los tipos de etiquetas existentes desde la instalación del programa ("*radius, length, p, k, a above*", "*radius, length, theta above*", etc.). Estos fueron explicados en el punto **4.1) Configuración de parámetros para el correcto etiquetado.** Para modificar uno de ellos, se debe seleccionar el requerido de esta lista y luego, modificar los datos, como se verá más adelante. Si se desea crear un estilo de etiqueta nuevo, se debe escribir un nuevo nombre en este espacio y luego, seleccionar los datos que lo definirán.
- *Data* : En este cuadro se seleccionan los datos que configuran el estilo de etiqueta. Esta lista contiene los siguientes datos :

Radius :	Radio de la espiral.
Length :	Desarrollo o largo de la espiral.
X :	Distancia correspondiente al largo de la tangente, entre los pntos inicial (PK) y final (FK) de la clotoide.
Υ:	Es la distancia, perpendicular a la tangente, entre ésta y el punto final de la clotoide (FK).
Short Tangent :	Tangente corta.
Long Tangent :	Tangente larga.
<i>P</i> :	Es la distancia correspondiente a la distancia más corta entre la curva circular y la tangente a la clotoide.
К:	Es la distancia correspondiente al largo de la tangente, entre el principio de clotoide (PK) y el punto más cercano entre ésta y la curva circular.
Α:	Parámetro A.
Text Break :	Si se utiliza este elemento, los datos que se etiquetan, serán ingresados como textos independientes entre sí.
DI /III' C	

Plus/Minus Symbol : Inserta los caracteres "+/-".

Para agregar un elemento al estilo de etiqueta definido en "*Name*", se debe seleccionar de la lista de datos el requerido y luego, apretar uno de los dos botones ">>*Text Above*" o ">>*Text Below*". Estos botones sirven para indicar si el texto o dato irá arriba de la línea (">>*Text Above*") o debajo de ella (*">>Text Below*"). El resultado de los datos seleccionados se muestra en las ventanas que tienen como título "*Text Above*" y "*Text Below*". Los elementos seleccionados de la lista de datos se indican con corchetes.

Además, es posible escribir otros caracteres alfanuméricos, que se escribirán tal cual, cada vez que se etiquete una espiral. Por ejemplo, si se desea que el largo o desarrollo de la espiral sea etiquetado incluyendo el caracter "m" (indicando que la unidad es el metro), se debe escribir en estas ventanas una "m" detrás del elemento "*Length*", de tal forma que cada vez que se eitquete, aparezca el largo seguido por una "m" (ej.: 25 m).

También existe la alternativa de asignarle alguna fórmula matemática a los elementos que se miden. Por ejemplo, si se desea tener el radio en metros, pero se considera conveniente tener entre paréntesis el valor en pies, se le puede aplicar una fórmula que calcule la conversión y que luego la escriba, como parte de la etiqueta. La siguiente imagen muestra un ejemplo en el cual se usó una fórmula :



La etiqueta resultante de esta definición es la siguiente :

30.00m[98.70']

30.00m[98.70'

Al costado derecho de cada una de estas ventanas se encuentran dos opciones : *Tick* y *Crows Feet.* Estas permiten agregarle a la espiral etiquetada lo siguiente :

- *Tick* : Al encender esta opción, se le agrega a la entidad etiquetada dos líneas, que indican los límites de ella.
- *Crows Feet* : Al encender esta opción, se le agrega a la entidad etiquetada dos líneas oblicuas, que indican los límites de ella.
Text Properties :
 En este cuadro se debe definir las propiedades del texto que se usará, para etiquetar las espirales.

 Justification :
 En este cuadro se selecciona desde dónde se escribirá el texto. Si se escribirá al centro de la espiral ("Center"), hacia la derecha ("Right") o hacia la izquierda ("Left").

 Units :
 En este cuadro se define las precisiones o números de decimales que tendrán las etiquetas.

Las opciones "*Text Properties*", "*Justification*" y "*Units*" no fueron detalladas en esta oportunidad para no repetir las mismas explicaciones hechas en la carpeta "*Line Label Styles*". Estas no difieren en su comportamiento al tratarse de líneas, arcos o espirales. Para cada caso, se deberá hacer una relación respecto a la entidad que se está etiquetando.

Carpeta "Point Label Syles" :

Edit Label Styles	×
Line Label Styles Curve Label Styles Spiral Label Style	es Point Label Styles
Name: common block and desckey only Data: Point Number Elevation Description Northing	Text Properties Height: 4.8 Offset: 0 Offset: 0
XDRef: >> <u>I</u> ext	Style: Current*
Turn Off Marker Text	Layer: Current*
Text	Units Linear Angular
Common Symbol Description	Keys
✓ Insert Common Symbol ✓ DescK Block: basin ✓ Layer: *Current* ✓ ✓ Insert I ✓	ey Matching On file: DEFAULT ute DescKey Description DescKey Symbol
Save	Delete
	Aceptar Cancelar Ayuda

Esta carpeta permite crear o modificar, en forma particular, las etiquetas de los puntos COGO.

- Name : En este cuadro se despliegan todos los tipos de etiquetas existentes desde la instalación del programa ("active desckey only", "all point data", etc.). Estos fueron explicados en el punto
 4.1)Configuración de parámetros para el correcto etiquetado. Para modificar uno de ellos, se debe seleccionar el requerido de esta lista y luego, modificar los datos, como se verá más adelante. Si se desea crear un estilo de etiqueta nuevo, se debe escribir un nuevo nombre en este espacio y luego, seleccionar los datos que lo definirán.
- *Data* : En este cuadro se seleccionan los datos que configuran el estilo de etiqueta. Esta lista contiene los siguientes datos :

Point Number : Número del punto.Elevation :Cota del punto.Description :Descripción del punto.Northing :Coordenada norte del punto.Easting :Coordenada este del punto.Point Name :Nombre del punto.Latitude :Latitud del punto.Longitude :Longitud del punto.

Grid North :	Coordenada norte del punto, basada en el Datum seleccionado
	para el dibujo vigente.
Grid East :	Coordenada este del punto, basada en el Datum seleccionado para
	el dibujo vigente.
Group Name :	Nombre del Grupo de Puntos.
Text Break :	Si se utiliza este elemento, los datos que se etiquetan, serán
	ingresados como textos independientes entre sí.
Plus/Minus Symbol	Inserta los caracteres "+/-"

Para agregar un elemento al estilo de etiqueta definido en "*Name*", se debe seleccionar de la lista de datos el requerido y luego, apretar el botón *"Text*". El resultado de los datos seleccionados se muestra en la ventana que tiene como título "*Text*". Los elementos seleccionados de la lista de datos se indican con corchetes.

Además, es posible escribir otros caracteres alfanuméricos, que se escribirán tal cual, cada vez que se ingrese un punto COGO. Por ejemplo, si se desea que la cota del punto sea etiquetado incluyendo el caracter "m" (indicando que la unidad es el metro), se debe escribir en esta ventana una "m" detrás del elemento "*Elevation*", de tal forma que cada vez que ingrese un punto, aparezca la cota seguida por una "m" (ej.: 183.45 m).

También existe la alternativa de asignarle alguna fórmula matemática a los elementos que se miden. Por ejemplo, si se desea tener la cota del punto en metros, pero se considera conveniente tener entre paréntesis el valor en pies, se le puede aplicar una fórmula que calcule la conversión y que luego la escriba, como parte de la etiqueta. La siguiente imagen muestra un ejemplo en el cual se usó una fórmula :

ext
{Point Number}
{Elevation}m[{Elevation*3.29}'

La etiqueta resultante de esta definición es la siguiente :

534 >100.00m [329.00'] estación

- *XD Ref* : Esta opción permite asociarle al estilo de etiqueta de un punto COGO, características provenientes de una base de datos externa (*.mdb de Microsoft Access).
- *Turn Marker Off* : Si se enciende esta opción, el bloque común del punto COGO queda invalidado al ingresar uno a la base de datos, dibujando solamente la etiqueta definida en esta operación. Las siguientes imágenes muestran esta situación :

Punto resultante, dejando la opción apagada. Punto resultante, encendiendo esta opción.

57ā76	
ХофООнО(2009.00']	
^{ester} tación	

545 X00.00m [329.00'] estación

Co*mmon Symbols* : Esta opción permite seleccionar un símbolo que se insertará junto al punto en el dibujo. Si no se desea usar ninguno, se debe apagar la alternativa "*Insert Common Symbol*".

Common Symbol		
🔽 Insert Common Symbol		
Block:	basin	•
Layer:	*Current*	-

- *Block* : En esta ventana se selecciona el símbolo que se desea usar.
- Layer : En esta ventana se selecciona el layer dónde será guardado el símbolo. Si se utiliza la alternativa "*Current*", el símbolo será guardado en el layer vigente en el dibujo, en el momento del ingreso del punto.

Description Keys : Esta opción permite utilizar Códigos de Descripción al ingresar puntos COGO a la base de datos. Si no se desea usar Códigos, se debe apagar la alternativa "DescKey Matching On".

- Description Keys
DescKey Matching On
DescKey File: vegetación 💌
🔽 Substitute DescKey Description
Insert DescKey Symbol

DescKey File :

En esta ventana se selecciona el archivo de Códigos de Descripción que se desea usar.

Substitute DescKey Description :

Si se enciende esta opción, la descripción asociada al Código de Descripción será escrita. De lo contrario, el programa utiliza la descripción ingresada por el usuario al crear el punto.

estaclón

Insert DescKey Symbol :

Si esta opción está encendida, el símbolo asociado al Código de Descripción es insertado al dibujo. De lo contrario, si se deja apagada, no se inserta ningún símbolo.

Justification :

En esta opción se define en qué lugar se deberá escribir el texto que conforma la etiqueta del punto COGO.

Justification	Ľ
CCC On	
OX® C	t t
CCC Elev	ļ

a cruz "X" representa el punto. El texto se escribirá en el lugar que sea seleccionado en este cuadro. Este mantiene la relación al punto de nserción tal como se muestra en esta ventana. En este ejemplo, el texto se escribirá al costado derecho del punto.

A continuación se muestran algunos ejemplos de puntos ingresados :

, 616	618	
X00.00	100.00	
estación	estación	e

618
100.0%
estación `



545

100,⁄00

estación

Si se enciende la opción disponible entre las palabras "On" y "Elev", el texto se escribe, haciendo coincidir el punto de las decimales de la cota con el punto de inserción. La siguiente imagen muestra un ejemplo de ello :

En este cuadro se debe definir las propiedades del texto que se usará, para etiquetar las Text Properties : espirales.

Units : En este cuadro se define las precisiones o números de decimales que tendrán las etiquetas.

Las opciones "Text Properties", "Justification" y "Units" no fueron detalladas en esta oportunidad para no repetir las mismas explicaciones hechas en la carpeta "Line Label Styles". Estas no difieren en su comportamiento al tratarse de líneas, arcos o espirales. Para cada caso, se deberá hacer una relación respecto a la entidad que se está etiquetando.

4.2.2) Creación y modificación de etiquetas alfanuméricas "Edit Tag Styles" :

Cuando se ingresa al comando "*Edit Tag Styles*", se despliega un cuadro de diálogo, que se divide en tres carpetas. Cada una permite crear o modificar estilos para los tres tipos de entidades que pueden ser etiquetadas : Líneas, arcos y espirales. Cada una de ellas se verá individualmente a continuación :

Carpeta "Line Label Styles" :

Edit Tag Label Styles		×
Line Label Styles Curve Label Styles Spiral Label Style	les	,
Name: tag numbe: ▼ Data: Tag Number >> Text Above >> Text Below	Text Properties Height 4.80 Offset: 0.50 Style: "Current"	Justification C Left C Right C Center
Text Above	Arrow Tick Crows Feet	Units Linear A <u>ng</u> ular
Text Below	Arrow Tick Crows Feet	
<u>Save</u> The "100.00" preview values depicted above are num- actual values.	Delete eric place holders and do not necessa	rily represent the
	Aceptar Cano	elar Ayuda

Esta carpeta permite crear o modificar, en forma particular, las etiquetas alfanuméricas de las líneas.

- Name : En este cuadro se despliega el único tipo de etiqueta existente, desde la instalación del programa. Éste se llama "*tag number*" y fue explicado en el punto **4.1) Configuración de parámetros para el correcto etiquetado.** Para modificarlo, se debe agregar o eliminar elementos de su definición. Si se desea crear un estilo de etiqueta nuevo, se debe escribir un nuevo nombre en este espacio y luego, seleccionar los datos que lo definirán.
- *Data :* En este cuadro es posible seleccionar el único dato disponible para la configuración del estilo de etiqueta : "*Tag Number*". Este elemento corresponde al número disponible en el cuadro que se despliega al seleccionar la opción "Settings" :

Tag Labels	
Current Label Style:	tag number
Current Tag Number:	1

abels	Terrain	
<u>S</u> ettings		

El número definido en "*Current Tag Number*", será el primero que se usará para crear una etiqueta alfanumérica. Cuando este número es ocupado, el programa, automáticamente, deja disponible en esa ventana la siguiente cifra consecutiva. Es decir, si ya fue utilizado el "1", a continuación se usará el "2" y así sucesivamente.

Para mayor información, se recomienda revisar el punto **4.1) Configuración de parámetros para el correcto etiquetado**, en el cual ya fue explicada esta materia.

Si se desea que este elemento sea escrito encima de la línea, se deberá apretar el botón ">>Text Above", después de seleccionar el dato. Si al contrario, se desea que sea escrito debajo de la entidad, deberá ser utilizado el botón ">>Text Below".

Las imágenes a continuación muestran ejemplos para ambos casos :

El resultado de la configuración de la etiqueta se muestra en la ventana que tiene como título "*Text*". El elemento "*Tag Number*", seleccionado de la lista de datos se indica con corchetes. Además, es posible escribir otros caracteres alfanuméricos, que se escribirán tal cual, cada vez que se etiquete una línea. Por ejemplo, si se desea que la etiqueta alfanumérica incluya el caracter "L" (indicando que es una línea), se debe escribir en esta ventana una "L" delante del elemento "*Tag Number*". De esa forma, cada vez que se etiquete una línea, aparecerá el número con esta letra. Las siguiente imagen muestra tres distintos ejemplos de lo expuesto :



Al costado derecho de las ventanas ">>Text Above" y ">>Text Below", se encuentran tres opciones : Arrow, Tick y Crows Feet. Estas permiten agregarle a la línea etiquetada lo siguiente :

- Arrow :
 Al encender esta opción, se le agrega a la línea una flecha, indicando la dirección del azimut o rumbo.

 Tick :
 Al encender esta opción, se le agrega a la entidad etiquetada dos líneas, que indican los límites de ella.

 Crows Feet :
 Al encender esta opción, se le agrega a la entidad etiquetada dos líneas oblicuas, que indican los límites
- *Text Properties* : En este cuadro se debe definir las propiedades del texto que se usará, para etiquetar las líneas.
 - *Height* : Esta opción permite definir la altura del texto.
 - *Offset* : Esta opción permite definir la distancia que habrá entre la línea y el texto.
 - Style : Esta opción permite definir la altura del texto utilizando los estilos "Mill" y "Mieroy", explicados en el punto 1.4) Configuración del dibujo. Si se selecciona la alternativa "* Current*", el programa asume la altura definida en la opción "Height".
 - *Layer* : Esta opción permite seleccionar el layer dónde el progama guardará las etiquetas. Si se selecciona la alternativa "*Current*", el programa asume el layer vigente en el momento de escribir las etiquetas.

Justification : En este cuadro se selecciona desde dónde se escribirá el texto.

de ella.

- Left :
 Si se selecciona esta opción, el texto se escribirá de izquierda a derecha, comenzando en el centro de la línea.
 Linea 7

 Right :
 Si se selecciona esta opción, el texto se escribirá de derecha a izquierda, comenzando en el centro de la línea.
 Linea 7

 Center:
 Si se selecciona esta opción, el texto guedará
 Linea 7
 - *Center*: Si se selecciona esta opción, el texto quedará <u>Lineo 7</u> centrado en la línea.

Carpeta "Curve Label Styles" :

Edit Tag Label Styles				×
Line Label Styles Curve Label Styles Spiral Label Sty	les			
Name: Lag_number Data: Tag_Number >> Text Above >> Text Below	Text Propert Height: 4. Offset: 0. Style: ** Layer: **	ies ************************************		ustification Ceft Right Center
Text Above C{Tag Number} C0		Tick	et	nits Linear A <u>ng</u> ular
Text Below		Tick Crows Fe	eet	
<u>Save</u> The "100.00" preview values depicted above are num actual values.	<u>D</u> elete eric place holo	ders and do not	necessarily rep	resent the
		Aceptar	Cancelar	Ayuda

Esta carpeta permite crear o modificar, en forma particular, las etiquetas alfanuméricas de los arcos o curvas circulares.

El cuadro de diálogo es idéntico al utilizado para las líneas. No se considera necesario repetir nuevamente todos los detalles de los elementos que se encuentran aquí. El usuario deberá hacer la relación, tomando en cuenta, que en esta ocasión se desea etiquetar arcos.

La única diferencia, respecto al cuadro anterior, es que al costado de las ventanas "*Text Above*" y "*Text Below*", no se considera la opción "*Arrow*", ya que a un arco no se le puede definir su azimut o rumbo.

<u> Carpeta "Spiral Label Styles" :</u>

Edit Tag Label Styles Line Label Styles Curve Label Styles Spiral Label Styl	les
Name: tag number Data: Tag Number >> Text Above >> Text Below	Text Properties Height: 4.80 Offset: 0.50 Style: *Current* Layer: *Current*
Text Above SP(Tag Number) SP0	□ Tick
Text Below	Tick
<u>Save</u> The "100.00" preview values depicted above are num actual values.	Delete
	Aceptar Cancelar Ayuda

Esta carpeta permite crear o modificar, en forma particular, las etiquetas alfanuméricas de las espirales.

El cuadro de diálogo es idéntico al utilizado para las líneas. No se considera necesario repetir nuevamente todos los detalles de los elementos que se encuentran aquí. El usuario deberá hacer la relación, tomando en cuenta, que en esta ocasión se desea etiquetar espirales.

La única diferencia, respecto al cuadro anterior, es que al costado de las ventanas "*Text Above*" y "*Text Below*", no se considera la opción "*Arrow*", ya que a una espiral no se le puede definir su azimut o rumbo.

4.3) Selección de estilos de etiquetas :

Labels Terrain Inguiry Settings... Edit Label Styles... Edit Tag Styles... Show Dialog Bar...

El comando "Show Dialog Box" permite seleccionar los estilos de etiquetas disponibles para las entidades que irán a ser dimensionadas. Al seleccionar esta opción, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :



En este cuadro se deberá seleccionar la carpeta correspondiente a la entidad a la cual se le quiere asignar un estilo. Luego, se puede elegir uno de los estilos disponibles en la lista.

4.4) Etiquetado de entidades :

Existen cuatro formas distintas de etiquetar entidades. Para cada una de ellas el programa provee distintos comandos. Estas se refieren a : Dinámicas, Estáticas, Alfanuméricas y Geodésicas. Las opciones para crear estas etiquetas se explicarán a continuación.

4.4.1) Etiquetas Dinámicas :

Las etiquetas dinámicas tienen la característica de actualizarse en forma automática en el dibujo, si el estilo, con el cual fueron creadas, ha sido modificado.

Add Dynamic Labels Update Selected Labels Add Dynamic Labels : Update All Labels Este comando permite etiquetar las entidades que se deseen. Éstas pueden ser Swap Label Text elegidas una por una, o en grupo, utilizando una ventana (window) con el cursor. Flip Direction D<u>e</u>lete Labels Disassociate Labels Update Selected Labels : Este comando permite actualizar, a las entidades seleccionadas, el estilo de etiqueta dinámica, cuando éste ha sido modificado. Generalmente, ésto ocurre en forma automática, pero para ello debe estar encendida la opción de "actualización automática". Esta alternativa se encuentra en el menú "Settings", y la opción que se debe encender es "Update Lables When Update Labels When Style Changes Style Changes". Este cuadro ya fue explicado en el punto 4.1) Configuración Update Labels When Objects Change de parámetros para el correcto etiquetado. Update All Labels : Este comando permite actualizar las etiquetas dinámicas de todas las entidades presentes en el dibujo, cuyos estilos hayan sido modificados. Al igual que en el

Mar del Plata 2147 – Providencia Fono:3728900 Fax:3728904 e-mail:microgeo@microgeo.cl 79

"Update Labels When Style Changes" está apagada.

comando anterior "Update Selected Labels", ésto se debe realizar si el la opción

Swap Label Text :

Este comando permite cambiar el lugar del texto de una etiqueta dinámica. Es decir, el



texto que se encuentra encima de la entidad, cambiará hacia abajo, y el texto que se encuentra debajo, cambiará hacia arriba. La imagen al costado muestra un ejmplo del uso de este ejemplo.

Flip Direction : Este comando permite cambiar el punto desde dónde se mide el azimut en una etiqueta



dinámica. La imagen al costado, muestra un ejemplo del uso de este comando. La línea fue etiquetada, tomando en cuenta el punto inferior izquierdo. Al utilizar la opción "*Flip Direction*", el azimut ha sido etiquetado, tomando en cuenta el punto

superior derecho. Por eso cambia la dirección de la flecha y el valor del azimut.

Delete Labels : Este comando permite borrar las etiquetas de las entidades que se seleccionen.

Disassociate Labels : Este comando permite convertir una etiqueta dinámica en estática. Ésto se hace con el objeto de prevenir la etiqueta ante una eventual actualización automática.

4.4.2) Etiquetas Estáticas :

Las etiquetas estáticas tienen la característica de no actualizarse bajo ningún motivo. Aunque el estilo con el cual fueron creadas se modificara en el transcurso de la creación del dibujo, éstas no sufrirán ningún cambio.

Add Static Labels Label Line By Points Label <u>C</u> urve By Points	Add Static Labels : Este comando permite etiquetar las entidades que se deseen. Éstas pueden ser elegidas una por una, o en grupo, utilizando una ventana (window) con el cursor.
Label Line By Points :	Este comando permite etiquetar una línea no dibujada, definida únicamente por dos puntos. La imagen al costado, muestra un ejemplo de este comando. \times
Label Curve By Points :	Este comando permite etiquetar un arco no dibujado, definido únicamente por tres puntos. La imagen al costado, muestra un ejemplo de este comando.

Add Tables

Edit Table

4.4.3) Etiquetas Alfanuméricas :

Add Tag Labels :

Add Tag Labels Este comando permite etiquetar las entidades que se deseen. Éstas pueden ser elegidas una por una, o en grupo, utilizando una ventana (window) con el cursor.

Como se está trabajando con etiquetas alfanuméricas, los datos de la entidad no aparecen escritos Add Tables : en el dibujo. Solamente aparecerán los caracteres "L1", "C1", "S1", u otros. Por esta razón el programa propone crear tablas, en las cuales, estarán expuestos todos los datos de las entidades, asociados a los caracteres escritos en el dibujo. Las siguientes imágenes muestran ejemplos de tablas para las tres entidades : líneas, arcos y espirales.

> Las tablas que se dará como ejemplos, corresponden al etiquetado de las entidades que se muestran en esta imagen :



Para generar la tabla de las líneas, se debe usar el comando "Line Table". El resultado se muestra a continuación :

TABLA DE LINEAS				
LINEA LARGE AZIMUT				
Linea 1	432.44	69.4455		
Linea 2	340.18	L41.8393		

Para generar la tabla de las curvas o arcos, se debe usar el comando "Curve Table". El resultado se muestra a continuación :

LARLA	A DE CI	JRVAS
CURVA	LARGO	RADIO
C1	293.91	304.42
C2	393,99	143.72

Para generar la tabla de las espirales, se debe usar el comando "Spiral Table". El resultado se muestra a continuación :

T	ABLA DE	ESPIRAL	ES
ESPIRAL	LARGE	RADIO	A
	543.10	120.00	255,29
292	21628	100.00	147.07

Edit Table : Para que las tablas incluyan los elementos que se desean y que su organización sea satisfactoria, el programa permite crear tipos distintos de tablas, según sea la necesidad del usuario. El comando "*Edit Table*", permite modificar los estilos de tablas disponibles o crear nuevos. Cuando se selecciona este comando, el programa solicita seleccionar la tabla que se desea modificar. Dependiendo de la elección que se hace, se ingresa a un cuadro que permite modificar o crear tablas para líneas, arcos o espirales.

Line	Table Definition				×
٦	Fable Title				
	Text: LINE TABLE		Text	Height: 6	<u>.</u>
	Layer: LINE_TABLE_	HEADER 💌	Text Style: S	TANDARD	•
√	Sort table		N	Draw border	
Ma	aximum Rows Per Page	: 0	Border Layer: LI	NE_TABLE_BOF	RDER 🔻
	Column Definition				
		Column 1	Column 2	Column 3	No Colur
	Column Header	LINE	LENGTH	BEARING	
	Width	8	8	15	
	Value Entity 100.00 100.00 Description				
<u>E</u> dit <u>Insert</u> <u>D</u> elete					
	Load Save A:	s	<u> </u>	<u>C</u> ancel	<u>H</u> elp

Modificación o creación de tablas para líneas :

 Table Title :
 En esta ventana se pueden definir todos los elementos del título de la tabla.

 Text :
 En este espacio se ingresa el texto que se escribirá como título - Eiamplo : "TABLA DE LINEAS"

título. Ejemplo : "TABLA DE LINEAS". Text Height : En este espacio se ingresa la altura que tendrán las letras que componen el texto del título. Este tamaño solamente se toma en cuenta, si en la opción "Text Style", se ha seleccionado la alternativa "Standard". En este espacio se selecciona el layer dónde se guardará el texto Laver: del título. Text Style : En este espacio se puede seleccionar el tamaño del texto que compone el título, haciendo uso de los estilos "Milli" y "Mleroy", explicados en el punto 1.4) Configuración del dibujo. Sort Table : Si esta opción está encendida, las líneas se ordenan dentro de la tabla con prioridad alfanúmerica. De lo contrario, si se apaga, las líneas tomarán el orden en el cual fueron etiquetadas en el dibujo. Maximum Rows Per Page : El valor que se ingresa en este espacio se refiere al número máximo de filas, que se desea tener en una misma tabla. Si se ingresa "10", significará que aunque existan 18 líneas etiquetadas, el programa creará una tabla con las 10 primeras y una segunda con las siguientes 8. Si el valor que se ingresa es "0", el programa creará una sola tabla, sin importar, cuántas filas contenga.

Draw Border :	Si está opción está encendida, se dibujará el borde de la tabla. D lo contrario, si se apaga, el texto aparecerá solo, sin límites. La imagen al costado derecho muestra un ejemplo, en el cual se apagó esta opción :		
Border Layer :	En este espacio se selecciona el layer dónde se guardará el borde de la tabla.		
Column Definition :	En esta ventana se encuentran todos los elementos que definirán las columnas de la tabla. Debajo de cada columna titulada con "Column 1", "Column 2", etc., aparecen los elementos que componen cada una de ellas. Para modificar una tabla existente o crear una nueva, existen tre botones, que se encuentran debajo de esta ventana : <i>Edit, Inser</i> <i>Delete.</i>		
Insert :	Este botón permite insertar una nueva columna a la tabla.		
Delete :	Este botón permite borrar una columna existente.		

.

Edit : Este botón permite modificar los elementos que componen la columna. Al seleccionarlo, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Column #1 - Definition Column Header Information Header: LINEA Width: 8	Header Properties Height: 4.8 → □ Style: STANDARD ▼ C Left C Center Layer: LINE_TABLE_HEAD ▼ C Right
Display Value Information Length Direction Start Northing Start Easting End Northing Add Value Text	Text Properties Height: 4 Style: STANDARD Layer: LINE_TABLE_TEXT
{Entity Description}	Entity Description

Column Header Information :	En esta ventana se ingresan los elementos que componen el título de la columna.
Header :	En este espacio se ingresa el título que tendrá la columna.
Width :	En este espacio se ingresa el ancho que tendrá la columna. El valor que se ingresa, se refiere al número de caracteres.
Header Properties :	En esta ventana se define la altura que tendrá el texto que compone el título, en qué layer se guardará y desde dónde se escribirá el texto (si se escribirá al centro, hacia la derecha o hacia la izquierda).

Display	Value Information :	En esta ventan mostrará la colu siguientes dato <i>Length</i> : <i>Direction</i> : <i>Start Northing</i> : <i>Start Easting</i> : <i>End Northing</i> : <i>End Easting</i> : <i>Text Break</i> : <i>Plus/Minus Syn</i> <i>Entity Descripti</i>	 na se define el elemento que lumna. Se pueden seleccionar los os de la lista de datos disponible : Largo de la línea. Azimut de la línea. Coordenada Norte del punto de inicio de la línea. Coordenada Este del punto de inicio de la línea. Coordenada Norte del punto final de la línea. Coordenada Este del punto final de la línea. Si se utiliza este elemento, los datos que se etiquetan, serán ingresados como textos independientes entre sí. <i>mbol</i> : Inserta los caracteres "+/-". <i>tion</i> : Ingresa los caracteres que definen a la línea. Ej. : "L1", "Línea1", etc.
	Add Value :	Este botón ingr Value Informat	resa el dato seleccionado en "Displaj tion" como elemento de la columna.
	<i>Text Properties</i> :	En esta ventana texto de la colu desde dónde se hacia la derech	na se define la altura que tendrá el umna, en qué layer se guardará y se escribirá (si se escribirá al centro, na o hacia la izquierda).
Text :	En esta ventana se mue comando "Add Value".	estra el resultado	lo de la selección hecha con el
Units :	En esta ventana se defi los elementos lineales (cuadros de diálogos que en el punto 4.2.1) Cre "Edit Label Styles", necesario repetir los de	ne el número de botón " <i>Linear</i> ") e se utiliza, son eación y modi Carpeta "Line talles en esta op	e decimales que se desea usar para y angulares (botón " <i>Angle</i> "). Los los mismos que ya fueron explicado lificación de etiquetas numérica e Label Styles". No se consider portunidad.

Load : Este botón permite cargar un estilo de tabla, creado y guardado con anterioridad.

Save As : Este botón permite salvar estilos de tablas modificados o creados recientemente.

Modificación o creación de tablas para curvas :

Cur	ve Table Definition				×
Г	Table Title				
	Text: CURVE TABLE Text Height: 6 🕂				
	Layer: CURVE_TABL	E_HEADE 🔽	Text Style: S	TANDARD	•
V	Sort table		V	Draw border	
M	aximum Rows Per Page:	0	Border Layer: C	URVE_TABLE_B	ORDE 💌
	Column Definition				
		Column 1	Column 2	Column 3	No Colur
	Column Header	CURVE	LENGTH	RADIUS	
	Width	6	6	6	
	ValueEntity Description100.00 100.00				
		<u>E</u> dit	Insert D	elete	
	Load Save As	;	<u>0</u> K	<u>C</u> ancel	<u>H</u> elp

Este cuadro de diálogo es idéntico al utilizado para las No líneas. se considera necesario repetir nuevamente todos los detalles de los elementos que se encuentran aquí. El usuario deberá hacer la relación, tomando en cuenta, que en esta ocasión se desea etiquetar curvas o arcos.

Modificación o creación de tablas para espirales :

Spiral Table Definition				,
Table Title				
Text: SPIRAL TABLE	<u> </u>	Text	Height: 6	<u>·</u>
Layer: SPIRAL_TABL	E_HEADE 💌	Text Style: S	TANDARD	•
Sort table			Draw border	
Maximum Rows Per Page		Border Layer: S	PIRAL_TABLE_E	BORDE 💌
	Column 1	Column 2	Column 3	Column
Column Header	SPIRAL	LENGTH	RADIUS	Α
Width	6	8	8	8
Value	Entity Description	100.00	100.00	100.00
•				Þ
	<u>E</u> dit	Insert D	elete	
Load Save A:	5	<u> </u>	<u>C</u> ancel	<u>H</u> elp

El cuadro de diálogo es idéntico al utilizado para las No se líneas. considera necesario repetir nuevamente todos los detalles de los elementos que se encuentran aquí. El usuario deberá hacer la relación, tomando en cuenta, que en esta ocasión se desea etiquetar espirales.

Mar del Plata 2147 – Providencia Fono:3728900 Fax:3728904 e-mail:microgeo@microgeo.cl 85

4.4.4) Etiquetas Geodésicas :

Geodetic Labels 🔹 🕨	Label North/East
	Geodetic Label Settings Label Location Label Line

En el menú "Geodetic Labels" se pueden encontrar los comandos referidos a etiquetas relacionadas con datos o información geodésica.

Se etiquetó un nodo dibujado con AutoCAD y la

Label North/East : Este comando permite etiquetar las coordenadas Norte y Este de cualquier punto (no solamente puntos COGO) de la pantalla de dibujo. La siguiente imagen muestra dos ejemplos :

Geodetic Label Settings :

Esta opción permite definir los parámetros para etiquetar líneas o puntos, con los datos geodésicos que se reguieren. Al seleccionarla, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

intersección entre dos líneas.

Geodetic An	notati	on Settii	ngs						×
Point Annot	ation —								
Fld#		Туре			Prefix		Suffix		Precision
1	GRID	NORTHI		NOR1	E				3
2	GRID	EASTING		ESTE					3
3	LATIT	UDE	•	LATIT	UD:				7
4	LONG	ITUDE	•	LONG	ITUD:				7
5	NONE		•						3
6	NONE		•						3
🔽 Leader	Bracke	t		l	ayer GE	DDETIC	_PTS		
Line Annota	ation —								
🔽 Azimuth	s	Precisio	n 6			Layer	GEODE	TIC_LINE	ES
	Az	Dist	Placem	nent	Prefix	Su	ffix	Dis. Unit	Dis. Prec.
Grid			ABOVE	•	Grid] m	M	ETER!	2
Ground			ABOVE	•	Ground] m	M	ETER:	2
Geodetic			ABOVE	•	Geodetic	m	M	ETER! 🔻	2
		Γ	OK	1	Cancel	1 [<u>H</u> elp		

Point Annotation :

En esta ventana se definen los parámetros para etiquetar puntos con datos geodésicos.

En este espacio se seleccionan los datos que se desean etiquetar. Se pueden elegir

hasta seis distintos campos que incluirán datos geodésicos. Estos se escribirán

Type :

cada vez que se etiquete un punto (no se refiere solamente a puntos COGO). Los datos posibles de seleccionar son los siguientes : None : Si se selecciona este dato, significa que ese campo no incluirá ninguna etiqueta. Grid Northing : Coordenada Norte, relacionada al Datum Geodésico seleccionado en el punto 1.4) Configuración del dibujo. Grid Easting : Coordenada Este, relacionada al Datum Geodésico seleccionado en el punto 1.4) Configuración del Dibujo.

	Latitude :	Latitud.				
	Longitude :	Longitud.				
	Convergence :	convergencia de la elipsolde, relacionada con el Datum Geodesico seleccionado en el punto 1.4) Configuración del Dibuio .				
	Scale Factor :	Factor de escala de la elipsoide, relacionada con el Datum				
		Geodésico seleccionado en el punto 1.4) Configuración del				
		Dibujo.				
	Locale Northing	r:Coordenada Norte local. Se refiere a la coordenada "Y" de				
		AutoCAD, en los casos en que el sistema coordenado X,Y, no coincida con el sistema Norte, Este.				
	Locale Easting:	Coordenada Este local. Se refiere a la coordenada "X" de AutoCAD,				
		en los casos en que el sistema coordenado X,Y, no coincida con el				
		sistema Norte, Este.				
Prefix :	En este espacio se escribe el texto que se desea usar como prefijo en el dato					
	geodésico que se etiquetará. Se puede definir uno distinto para cada campo.					
	Por ejemplo, si se está etiquetando la coordenada norte, el prefijo podría ser					
	"Norte=". Com	no resultado se obtiene la etiqueta "Norte=6.392.344".				
Suffix :	En este espacio	se escribe el texto que se desea usar como sufijo en el dato				
	geodesico que se etiquetara. Se puede definir uno distinto para cada campo.					
	Por ejemplo, si se está etiquetando la coordenada norte, el sufijo podría ser "m"					
	(refiriendose a la unidad en metros). Como resultado se obtiene la etiqueta					
	"6.392.344 m".					
Precision :	En este espacio	se ingresa el número de decimales que se desea usar para el dato				
	geodésico que se etiquetará. Se puede definir distintas precisiones para cada					
	campo.					
Leader Bracket	Si se enciende e	esta opción, los datos geodésicos etiquetados, serán limitados en el				
	dibujo por un c	orchete. De lo contrario, si se apaga, este corchete no se dibujará.				
	I a alan da aka laa	a na na sana akana sana akana na				

.

Lea La siguiente imagen muestra un ejemplo para cada caso.



Layer : En este espacio se selecciona el layer, en el cual se guardarán todas las etiquetas referidas a un punto.

Line Annotation :	En esta ventana se definen los parámetros para etiquetar líneas con datos geodésicos.
Azimut :	Si esta opción se enciende, la dirección será medida como azimut. De lo contrario, si se apaga, se usará como rumbo.
Precision :	En este espacio se define el número de decimales que se desea usar en la etiqueta del azimut.
Layer :	En este espacio se selecciona el layer, en el cual se guardarán las etiquetas geodésicas de las líneas.
En la etiqueta c	eodésica se pueden definir tres posibles campos :
Grid :	En este campo se etiqueta el azimut y el largo de la línea, tomando en cuenta el sistema de coordenadas, referido al Datum seleccionado en el punto 1.4)
	Configuración del Dibujo.
Ground :	En este campo se etiqueta el azimut y el largo de la línea, tomando en cuenta el sistema de coordenadas locales (sistema X,Y de AutoCAD).
Geodetic :	En este campo se etiqueta la distancia geodésica de la línea.

Para cada uno de estos campos se puede definir :

- *Az* : Si esta opción está encendida, el azimut de la línea será etiquetado.
- *Dist* : Si esta opción está encendida, el largo de la línea será etiquetado.
- *Placement* : En esta ventana se selecciona el lugar dónde se desea que se escriba el texto. Si se elige "*Above*", el texto será escrito arriba. En el caso de "*Below*", el texto será escrito abajo.

Prefix :

: En este espacio se escribe el texto que se desea usar como prefijo para cada uno de los tres campos. Esto tiene como objeto, facilitar la interpretación de los datos en el dibujo, ya que con estos nombres se podrán diferenciar uno del otro.

Como ejemplo, se le podrían asignar los siguientes prefijos a los campos :

Campo : *Grid* -----→ Prefijo : *Local :.* Campo : Ground -----→ Prefijo : *UTM :.*

Campo : Geodetic -----→ Prefijo : Dist. Geodésica.

Como resultado se obtiene el siguiente etiquetado :



- Suffix : En este espacio se escribe el texto que se desea usar como sufijo en el largo de la línea. Por ejemplo, si se escribe como sufijo la letra "m" (refiriéndose a la unidad en metros), se obtiene como resultado la etiqueta "19247.10 m".
 Dis. Units : Esta opción se utiliza para seleccionar las unidades, en las cuales se medirá el largo de la línea. Las alternativas son "*Meters*" (unidades métricas) y "*Feet*" (unidades inglesas).
 Dis. Prec : Esta opción se utiliza para definir el número de decimales que se usarán en la
- *Dis. Prec.* : Esta opción se utiliza para definir el número de decimales que se usarán en la etiqueta del largo de la línea.
- Label Location : Este comando realiza el etiquetado de puntos. Al seleccionarlo, pide elegir con el cursor el punto que se desea etiquetar ("*Enter Label Point*") y luego, solicita definir los puntos de quiebre que se usarán para la flecha ("*Second Leader Point*" y "*Next Point*"). Ésta puede tener todos los quiebres que se requieran, con los largos que se deseen. La siguiente imagen muestra las instrucciones en la línea de comando, que da el programa al usar este comando.

Command: Current Zone is: "UTM84-19S" - WGS 84 Datum Universal Transverse Mercator, Zo: 19 South, Meter Enter label point: N: 6200306.033 E 351483.708 Second leader point : Next point:

Se dará dos ejemplos de etiquetas geodésicas para puntos :



Label Line : Este comando realiza el etiquetado de las líneas. El programa pide selccionar la línea que se desea Etiquetar, con la instrucción "*Select Line (or Points) :*". El resultado que se obtiene dependerá de los parámetros que fueron definidos en el cuadro "*Geodetic Label Settings*", en la ventana "*Line Annotation*".

5.) HERRAMIENTAS DE CONSULTAS : MENÚ "INQUIRY".

El menú "*Inquiry*" contiene herramientas que permiten hacer consultas referentes a un amplio espectro de temas. No es necesario enumerarlos, porque serán descritos a continuación, en forma particular, cada uno de ellos.

Inguiry Utilities Help North/East Lat/Long Geodetic Inverse Station/Offset Object Station/Offset Alignment	<i>North/East</i> :	Esta opción permite conocer las coordenadas Norte y Este de una posición, seleccionada en la pantalla con el cursor. Después de indicarla, se despliega la siguiente información en la línea de comando. Select point: N: 1586.7322 E 3011.7848 AutoCAD's X = 3011.7848 Y = 1586.7322 Northing = 1586.7322 Easting = 3011.7848
Ljne/Curve/Spiral <u>R</u> oadway Curves R <u>a</u> ilway Curves Spiral Radius Angles Contingous Distance Add Distances	<i>Lat/Long</i> :	 Esta opción permite conocer las coordenadas geográficas (latitud y longitud) de una posición, seleccionada en la pantalla con el cursor. El programa considera para ésto, el Datum seleccionado en el Capítulo 1.4 "Configuración del Dibujo". Después de indicarla, se despliega la siguiente información en la línea de comando.
- Area <u>by</u> Lines/Curves Area by Polylines Ar <u>e</u> a by Points		Enter point: N: 1435.8389 E 2780.4054 Northing: 1435.8389 Easting : 2780.4054 Grid Northing: 437.6437 Grid Easting : 847.4676 Convergence: -0-00-01 Scale factor: 1.002685788867
<u>C</u> ontour Elevation Surface Elevation		Latītude: 0-00-14 Longitude: -73-28-52
Trac <u>k</u> North/East Track Elevation		

Geodetic Inverse :

Este comando permite calcular la línea geodésica (distancia) y el azimut geodésico entre dos puntos, que se seleccionan gráficamente en la pantalla. El programa considera para este cálculo, el Datum seleccionado en el **Capítulo 1.4 "Configuración del Dibujo"**. Los resultados son desplegados en la pantalla de texto de AutoCAD, tal como lo muestra la siguiente imagen :

Enter first point: N: 1020.8824 E 2048.4909	Frating : 2010 1000
Grid Northing: 311.1650 Convergence: -0-00-01	Grid Easting : 2040.4907 Grid Easting : 624.3800 Scale factor: 1.002688549185
Latitude: 0-00-10	Longitude: -73-28-59
Enter second point:	
N: 1237.7915 E 2780.4054 Northing: 1237.7915	Easting : 2780.4054
Grid Northing: 377.2789	Grid Easting : 847.4676
Convergence: -0-00-01	Scale factor: 1.002685788867
Latitude: U-UU-12	Longitude: -/3-28-52
Grid Azimuth: 73-29-33	Grid Distance: 232.68 m (763 38 USET or 763 38 INTET)
Geodetic Azimuth of Line (at	start): 73-29-32
Geodetic Azimuth of Line (at	end) : 73-29-32
Geodetic Distance (geodesic)	: 232.05 m
	(761.33 USFT or 761.33 INTFT)

Station/Offset Object : Este comando permite conocer el kilometraje y la distancia transversal a una entidad (línea, arco o espiral), tal como si fuera el eje de un camino u otro proyecto similar. La entidad que se seleccione, no necesita estar definida anteriormente como alineamiento horizontal. Tal como lo muestra la imagen a continuación, el programa pide ingresar los siguientes datos en la línea de comando :

Select entity (or POints): Enter starting station: O	Select entity: Pide seleccionar gráficamente la entidad que se utilizará como eje.	
Enter point: N· 2 6907 F 14 2107	<i>Enter starting station</i> : Pide ingresar un kilometraje de inicio para el punto de partida de la entidad	
Station: 0+015.965 Offset: 9.16	<i>Enter point</i> : Pide seleccionar con el cursor, la posición de l cual se desea saber el kilometraje y distancia	
Lina voz ingrosados todo	transversal al eje.	

Una vez ingresados todos los datos, el programa muestra los resultados en la línea de comando : "*Station*" es el kilometraje y "*Offset*" la distancia transversal al eje.

Station/Offset Alignment : Este comando permite conocer el kilometraje y la distancia transversal a un eje de camino u otro proyecto similar, definido como alineamiento horizontal previamente. El programa pide seleccionar, gráficamente con el cursor, la posición que se desea conocer y luego muestra los resultados en la línea de comando.

N: 8.4534 E 8.6185 Station: 0+011.711 Enter point:	Offset: 7.31	<i>Station</i> : Kilometraje. <i>Offset</i> : Distancia transversal al eje.
--	--------------	--

Line/Curve/Spiral : Este comando permite conocer las características de una entidad seleccionada. A continuación se muestran las listas resultantes para los tres tipos de entidades posibles de consultar : Líneas, arcos y espirales.

LINE D	DATA
Begin North: 3.301 End North: 46.732 Distance: 92.688 Select entity (or POints):	East: -4.185 East: 77.698 Course: 68.9540
ARC DATA	
Begin North: -3.969 Radial Point North: -28.141 End North: -13.434 PI North: 39.176 Tangent: 57.450 Chord: 61.74 Arc Length: 73.468 Radius: 36.60 Select entity (or POints):	East: 51.270 East: 78.761 East: 112.284 East: 89.204 4 Course: 109.7973 7 Delta: 127.7660
SPIRAL DATA: Clot	hoid
TS North: -32.837 Ea SPI North: -19.582 Ea SC North: -13.434 Ea K : 9.975 A : 27.058 Ta Xs: 19.851 Long Tan : 13.386 Cour Short Tan: 6.714 Cour Length: 20.000 Radius: 36.607	st: 116.853 st: 114.982 st: 112.284 P : 0.454 su : 0.273 Ys: 1.811 rse: 391.0710 rse: 373.6803 Theta: 17.3907

Si alguno de los datos resultantes no se entendiera, se deberá consultar el Manual de Referencia de AutoCAD Land Development Desktop.

ī.

Roadway Curves :

Este comando permite conocer las características de una curva circular, suponiendo que es el arco de un eje de camino.

	RUADWAY CURVE LISTING
Included angle	= 127.7660
Radius	= 36.607m
Tangent length	= 57.450m
Arc length	= 73.468m
Chord length	= 61.744m
External secant	= 31.515m
Mid ordinate	= 16.935m
Degree of curve	= 173.9069

 Si uno de los datos no se entendiera , se deberá consultar el Manual de Referencia de AutoCAD Land Development Desktop.

Railway Curves : Este comando permite conocer las características de una curva circular, suponiendo que es el arco de un eje de ferrocarriles.

:	RA	AILWAY CURVE LISTING	c
Included angle Radius Tangent length Arc length (True arc Chord length External secant Mid ordinate		127.7660 36.607m 57.450m Undefined 73.468m) 61.744m 31.515m 16.935m	S e A E
Degree of curve	=	Undefined	

Si uno de los datos no se entendiera, se deberá consultar el Manual de Referencia de AutoCAD Land Development Desktop.

Spiral Radius : Este comando

permite conocer el radio de una espiral en un punto específico. Para realizar el cálculo, el programa pide seleccionar la espiral e ingresar a qué distancia se desea saber su radio. Una vez calculado, el programa muestra los resultados en la línea de comando.

DIST: 10.000 North: -22.972 Radius: -73.214 Tangent Direction: 386.7233

Angles : Este comando permite conocer el ángulo entre dos tangentes. Para realizar el cálculo, pide seleccionar las dos líneas gráficamente y luego muestra la información en la línea de comando.

SELECT First line (or POints):		
N: 67.892 E -60.994 Second line:	Acute anale :	Ángulo interior entre las tangentes.
The acute angle is 73.1997 The obtuse angle is 326.8003	Obtuse angle :	Ángulo exterior entre las tangentes.

Continous Distance : Este comando permite conocer las distancias parciales entre varias posiciones seleccionadas gráficamente en la pantalla. Estas pueden ser indicadas libremente con el cursor sobre la pantalla o, si se requiere más precisión, es posible usar los "*Osnap's*" de AutoCAD. Luego de elegir la última posición, el programa también calcula la suma total de las distancias parciales. Existen dos alternativas para calcular las distancias : "*Base*" y "*Continous*".

Base/Continuous <continuous>: Start point: Next point: Dist = 37.324 Next point: Dist = 29.601 Next point: Dist = 40.505</continuous>	<i>Base</i> : Se utiliza un punto base, desde el cual se calculan las distancias radiando hacia otros puntos. El base, permanece siempre como el punto de inicio de todas las distancias parciales.		
Next point:	<i>Continous</i> :	Las distancias son calculadas	
Total distance: 115.520 Place distance on drawing <yes>:</yes>		seleccionando una posición tras otra, siendo el punto de inicio de	
Distance text point:		la siguiente distancia, el final de la anterior y así sucesivamente.	

Cuando se haya terminado de seleccionar todas las distancias, el programa plantea la opción de escribir en el dibujo la suma total de ellas : "*Place distance on drawing <Yes> :".* Si la respuesta es positiva ("*Yes*"), se pide ingresar con el cursor en la pantalla, el punto de inserción del texto : "*Distance text point*".

Add Distances : Este comando permite calcular distancias parciales entre varias posiciones seleccionadas gráficamente en la pantalla. La diferencia entre esta alternativa y la explicada anteriormente, "*Continous Distance*", se refiere a que en este caso las distancias son calculadas entre posiciones totalmente independientes unas de otras. El punto de inicio y final de una distancia no tienen nada en común con los de otra. Cada una tiene su propio inicio y final.

This program adds together multiple distances... First distance (or Select): Second point: Last Distance = 82.828 Next distance (or Select): Second point: Last Distance = 60.941 Total Distance = 143.769 Next distance (or Select): Distance = 143.769 Place distance on drawing <Yes>: Distance text point: This program and select Second point: Place distance (or Select): Distance = 143.769 Place distance on drawing <Yes>: Distance text point: Dist

Cuando se haya terminado de seleccionar todas las distancias, el programa plantea la opción de escribir en el dibujo la suma total de ellas : "*Place distance on drawing <Yes> :".* Si la respuesta es positiva, se pide ingresar con el cursor en la pantalla, el punto de inserción del texto : "*Distance text point*".

Area by Lines/Curves : Este comando permite conocer el área comprendida entre líneas y curvas. El programa pide seleccionar las entidades en el dibujo y luego muestra los resultados en la línea de comando.

> Select first entity nearest the POB. Select entity: Select objects: Other corner: 4 found Select objects: Connecting entities: ... Done! The area = 2,537 sq.m. 0.254 hectares

Area by Polylines : Este comando permite conocer el área comprendida entre una polilínea. El programa pide seleccionar la entidad en el dibujo y luego muestra los resultados en la línea de comando.

Select polyline: Connecting vertices..... Done! The area = 2,285 sq.m. 0.228 hectares

Area by Points : Este comando permite conocer el área comprendida entre mínimo tres puntos. El programa pide seleccionarlos en el dibujo y luego muestra los resultados en la línea de comando.

AREA first point: N: 72.932 E 52.454 Next point (or Curve): N: 101.326 E 96.290 Next point (or Curve): N: 75.890 E 112.877 Next point (or Curve): N: 56.960 E 77.334 Next point (or Curve): Calculating. Please wait! The area = 1,312 sq.m. 0.131 hectares

Contour Elevation : Este comando permite conocer la altura de las curvas de nivel. El programa pide seleccionar la curva gráficamente y luego muestra la información en la línea de comando.

Select contour: The elevation = 1020.000

Surface Elevation : Este comando permite conocer la cota de terreno de una superficie previamente modelada, en una posición específica. El programa pide que el punto, en el cual se desea saber la altura, sea seleccionado gráficamente o indicando sus coordenadas. El resultado es mostrado en la línea de comando.

> Select point: N: 943722.164 E 18602587.592 Northing = 943722.164 Easting = 18602587.592 Elevation = 233.112

Track North/East : Este comando permite conocer las coordenadas Norte/Este de la pantalla de dibujo, cada vez que se mueva el cursor. Es posible barrer con el cursor cualquier parte de la pantalla y las coordenadas van cambiando fluídamente. Esta instrucción es muy util cuando se está usando sistemas de coordenadas paralelos y por lo tanto, el x,y=0,0 no coincide con el Norte, Este=0,0.

Coordinate Tracking	×
N: 943836.04, E: 18601764.27	

Al seleccionar el comando, aparece en la pantalla un cuadro independiente, indicando las coordenadas. Éste se puede mover al lugar de la pantalla que sea más cómodo.

Track Elevation : Este comando permite conocer las cotas de terreno de una superficie previamente modelada, cada vez que se mueva el cursor. Es posible barrer con el cursor cualquier parte de la pantalla de dibujo y las cotas van cambiando fluídamente. Cuando se está fuera del borde del terreno, el programa indica la advertencia "*Elev. Out of bounds*".



Las cotas son mostradas en una línea, inmediatamente debajo de la línea de comando, dónde normalmente AutoCAD muestra las coordenadas X,Y.

6.) MODELAMIENTO DIGITAL DE TERRENOS : MENÚ "TERRAIN".



El modelo digital de terreno que crea AutoCAD Land Development Desktop es una malla de triángulos irregulares en tercera dimensión (3D), cuyos vértices representan los puntos topográficos o los vértices de las curvas de nivel digitalizadas.

Terrain Inguiry <u>U</u>tilities <u>H</u>elp

Terrain Model Explorer	
Set <u>C</u> urrent Surface	
S <u>a</u> ve Current Surface	
<u>E</u> dit Surface	×
Sur <u>f</u> ace Border	►
Surface <u>D</u> isplay	⊁
Surface <u>U</u> tilities	►
Contour <u>S</u> tyle Manager	
Create Contours	
C <u>o</u> ntour Labels	⊁
Contour Utilities	►
Sections	×
Select Curre <u>n</u> t Stratum	
Site Definition	⊁
<u>G</u> rid Volumes	⊁
Composite Volumes	►
Sectio <u>n</u> Volumes	•
Volu <u>m</u> e Reports	•
Terrain Layers	•

En este capítulo se enseñará a modelar terrenos a partir de información topográfica. Para poder desarrollar correctamente la materia, no se seguirá el orden de los comandos, tal como vienen en el menú, sino según el orden lógico del trabajo. Primero se calculará la malla, luego se usarán los comandos que permiten visualizar la superficie en tercera dimensión, se calcularán las curvas de nivel del terreno y, finalmente, se generarán cortes de la malla.

6.1) Modelamiento digital de un terreno

El proceso de modelar un terreno se compone de tres pasos básicos :

1.- Selección de los datos o información topográfica con la cual se calcurará la superficie.

2.- Cálculo de la malla o superficie con la información seleccionada en el paso anterior.

3.- Correción de la malla. Se arreglan los errores cometidos por el programa durante el cálculo.

Estos puntos se desarrollarán detalladamente uno por uno.

El programa AutoCAD Land Development Desktop contiene todas las herramientas relativas al modelamiento de un terreno, en una ventana de nombre "*Terrain Model Explorer*". Ésta permite mayor comodidad para trabajar y para mantener el orden. El comando que abre esta ventana se encuentra en el menú "*Terrain*" :

Te <u>r</u> rain	Inguiry	<u>U</u> tilities	Н	Al seleccionar este comando se despliega el siguiente cuadro :
<u>T</u> erra	ain Mode	l Explorer.		

🕫 Terrain Model Explorer				<u> </u>
Manåger Help				
- 🔄 Terrain - Dolume	Surface Name	Status	# Points	Modified

Al seleccionar la carpeta "*Terrain*", debería aparecer la lista de superficies disponibles en el proyecto. En este caso no sucede, porque aún no ha sido ninguna creada. Las superficies son en la práctica directorios, en los cuales se guarda tanto la información, que se tomará en cuenta para calcular la malla, como también la misma malla. Por lo tanto, antes de iniciar el proceso de modelar un terreno es necesario crear una superficie. Este paso es el que se verá a continuación.

6.1.1) Creación de una nueva superficie :



En el menú "*Manager*" se encuentra el comando "*Create Surface*", que permite crear superficies.

Al seleccionarlo, se crea de inmediato una superficie de nombre "*Surface1*". Como aún no se ha seleccionado ninguna información topográfica para esta superficie, aparece en la ventana a la derecha, debajo del título "*Status*", la expresión "*No Data*". Esto significa que no ha sido seleccionado ningún dato para construir la malla.

Mahager Help				<u>- 🗆 ×</u>
戸 👈 Terrain	Surface Name	Status	# Points	Modified
<u>⊡</u> …⊛Surface1	🔊 Surface1	No Data		

El nombre "*Surface1*" es asignado por el programa. Generalmente, no es un nombre conveniente de usar, porque no describe a la superficie que se modelará. Por lo tanto, lo común es cambiarle de nombre. Para ello, se debe seleccionar con el *mouse* la superficie y luego apretar el botón derecho del mismo. Al hacerlo, se despliega el siguiente menú :

Open (Set Current) Save Save As	El comando que se utiliza para renombrar la superficie es " <i>Rename</i> ". Los demás, serán descritos más adelante, cuando llegué la oportunidad. Cuando se selecciona esta instrucción, aparece la siguiente caja :		
Close	Rename surface		
Copy Delete Rename	New surface name:		
Build Calculate Extended Statistics Surface Display	OK Cancel Help En esta caja se debe ingresar el nombre que se le desea asignar a la		
Properties	En esta ocasión se escribió "Topografia". Esto significa, que el prog		

En esta caja se debe ingresar el nombre que se le desea asignar a la superficie. En esta ocasión se escribió "Topografia". Esto significa, que el programa va a crear un sudirectorio, con ese nombre, en el directorio Land Projects, con el a la información relativa con la superficie. Solamente se usó como ejemplo ese nombre

objeto de guardar ahí toda la información relativa con la superficie. Solamente se usó como ejemplo ese nombre, pensando en que sería conveniente, ya que la información que se va a procesar será de una topografía.

6.1.2) Selección de los datos o información topográfica con la cual se calculará la superficie :



Los comandos para seleccionar la información topográfica, se encuentran al apretar dos veces con el mouse (doble *"click"*), sobre la superficie en la cual se desea trabajar. Al realizar esta operación, se despliega una lista de distintas instrucciones, tal como lo muestra la imagen al costado izquierdo. Todas se verán con detalle en su oportunidad. Sin embargo, en este punto se concentrará la atención hacia los comandos de selección de información topográfica. Estos se encuentran, específicamente, bajo el título de "*TIN Data*".

Existen tres posibles fuentes de información topográfica :

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

6.1.2.1) Puntos Topográficos "Point Groups" y "Point Files" :

La selección de los puntos topográficos se puede hacer usando las instrucciones "Point Groups" y/o "Point Files".

- Point Groups :
 Con esta instrucción, los puntos se seleccionan a través de los Grupos de Puntos. Es posible usar uno o más Grupos. Si éstos no estuvieran conformados con anterioridad, se pueden crear en este momento. Cuando se desea seleccionar esta opción, se debe posicionar el cursor sobre el comando y apretar el botón derecho del mouse para activarla. De inmediato aparece la siguiente instrucción:

 Add Point Group...
 Al seleccionarla, el programa pide elegir los Grupos de Puntos disponibles desde una lista que despliega.
- Point Files : Al seleccionar esta instrucción el programa muestra dos alternativas de selección de puntos :

Add Point File... Add Points from AutoCAD Objects 🕨

Add Point File : Este comando permite seleccionar puntos ubicados en un archivo ASCII externo. Éstos no corresponden a puntos COGO. No ingresarán jamás a la base de datos, solamente serán utilizados como información topográfica para calcular el modelo de terreno. Formarán parte de los vértices de la malla de triángulos.

Add Points from AutoCAD Objects :

Esta opción permite seleccionar los futuros vértices de la malla utilizando entidades de AutoCAD. Las posiciones de los vértices, corresponden a los puntos de inserción de cada una de las entidades

Las entidades que pueden ser usadas son :

Points : Puntos de AutoCAD en elevación.

Lines : Líneas de AutoCAD en elevación.

Blocks : Bloques de AutoCAD en elevación.

- Text :Texto de AutoCAD en elevación.3D Faces :Una malla existente, triangular o rectangular, construída por
muchas caras independientes en tercera dimensión, que tienen
como nombre "3D Faces". No existe una traducción literal al
español de esta entidad, ya que se trata, específicamente, de un
elemento usado en AutoCAD. Si se tiene dudas acerca de esta
entidad, se deberá consultar el manual de referencia de cualquier
versión del AutoCAD.DekteraNo existe una traducción de cualquier
versión del AutoCAD.
- Polyface : Una malla existente, triangular o rectangular, construída por muchas caras (3D Faces) en tercera dimensión, que se comportan como una sola entidad. No existe una traducción literal al español de esta entidad, ya que se trata, específicamente, de un elemento usado en AutoCAD. Si se tiene dudas acerca de esta entidad, se deberá consultar el manual de referencia de cualquier versión del AutoCAD.

6.1.2.2) Curvas de nivel "Contours" :

Cuando la información topográfica corresponde a curvas de nivel, producto de un levantamiento aerofotogramétrico o de la digitalización de un plano existente, se utiliza el comando *"Contours"* para seleccionar los datos. Aparecerá la siguiente instrucción, que se deberá elegir :

Add Contour Data...

Al usar este comando, se despliega un cuadro de diálogo, que se muestra a continuación :

Contour Wee				×
🔽 Create as	contour data			
_ Weeding fa	ctors			
Distance	15.0000		Angle	4.0000
Supplement	ing factors —			
Distance	100.0000		Bulge	1.0000
[OK	Cancel	<u>H</u> e	lp

En este cuadro se deberán definir 4 parámetros. Éstos indican la cantidad de vértices que serán creados a lo largo de las curvas de nivel . Con estos vértices se generará la malla.



Los parámetros que se deben definir son los siguientes :

Weeding factors :

Estos parámetros son los que definen cuáles vértices naturales de la polilínea van a ser borrados o no considerados en el cálculo de la malla. El software considera tres vértices seguidos para discutir si el del medio será considerado o no.

Distance : Es la suma de las distancias entre el primer vértice con el segundo, y, entre el segundo con el tercero.

Angle : Es el ángulo de deflexión que se genera en el vértice del medio.

Cuando en la curva de nivel se cumple que :

(distancia entre 1° vértice y 2°) + (distancia entre 2° vértice y 3°) < parámetro "Distance"

Y, además :

ángulo de deflexión que se genera en el vértice del medio < parámetro "Angle"

Entonces :

El vértice del medio no será considerado en el cálculo de la malla, aunque siga existiendo gráficamente como un vértice de la polilínea.

Supplementing factors :

Estos parámetros son los que definen vértices adicionales a los naturales de la polilínea para generar la malla. El software considera 2 vértices seguidos para discutir si entre ellos agregará más.

Distance : Es la distancia a la cual se desea generar un vértice adicional. Si el tramo de la polilínea es mayor que la distancia definida como parámetro, se agregarán tantos nuevos como lo permita el largo del tramo. Se comienza a medir a partir del primer vértice. Si alcanza a agregar uno nuevo, se repite desde ahí la medición de la misma distancia y así sucesivamente hasta que se termine el tramo.
 Bulge: Es la distancia o flecha, que existe en los tramos curvos, entre el arco y la línea que une el vértice inicial y final del tramo. Cuando esta distancia se cumple en la curva de nivel, el software agrega

un vértice adicional en ese lugar.

En el caso de los factores suplementarios, cada vez que se cumpla uno de los dos parámetros, el software agregará un nuevo vértice. Estos parámetros son independientes entre sí, no son excluyentes.

Una vez definidos los cuatro parámetros descritos, se deben seleccionar las curvas de nivel que se desean usar. Éstas pueden ser seleccionadas por "*Layer*" o por entidades.

6.1.2.3) Accidentes o quiebres "Breaklines" :

No importa si la información topográfica corresponde a puntos o a curvas de nivel; siempre será necesario definir los accidentes topográficos u otro tipo de quiebres, si se quiere obtener un buen resultado en el modelamiento del terreno.

Existen varias alternativas para seleccionar los accidentes. Estas serán descritas a continuación. Cuando se selecciona la opción "*Breaklines*", aparecerá el siguiente menú :

conocimiento e interpretación de esta materia.

Es conveniente dividir los comandos de definición de quiebres en tres grupos, con el

objeto de facilitar su aprendizaje : Comunes, Aproximados y Verticales. El programa

también realiza esta división, agrupándolos separados por una línea. Sin embargo,

es importante señalar que los títulos que se utilizarán, no son una traducción literal del Manual de Referencia de AutoCAD Land Development Desktop, sino resultado del

Define By Point Define By Point Number Define By Polyline Define By 3D Lines Define Breaklines From File...

Draw Proximity Breakline Proximity By Polylines

Define Wall Breaklines

ID Breakline List Breaklines... Import Breaklines...

Edit Breakline Edit Breakline Description Update Breaklines Delete Breaklines...

Export to File...

Quiebres Comunes :

Los comandos que se agrupan bajo este título tienen en común, la creación de quiebres que no representan un plano vertical. Ejemplos para ellos son : Quebradas, cumbres, caminos, canales, ríos, etc. En general, cualquier accidente que se pueda definir con una polilínea, que en cada vértice tiene una sola cota. Además, todos los datos topográficos que los generan, deben tener información de altura. De esa forma, los quiebres resultantes serán polilíneas en tercera dimensión.

Los comandos son :

Define By Point :	Se unen los puntos COGO, que representan el quiebre, con una polilínea que				
	dibujados para usar este comando. Con el cursor se seleccionan uno por uno,				
	generando una polilínea en 3D.				
Define By Point Number :	Este comando es similar al anterior. La diferencia es que los puntos no necesitan				
	estar dibujados, ya que la polilínea en 3D se genera al indicar sus números, desde				
	la línea de comando de AutoCAD.				
Define By Polyline :	Se selecciona una polilínea en 3D ya dibujada, que representa el quiebre. Esta pollínea debe estar en elevación, es decir, sus vértices deben tener cotas.				
Define By 3D Lines :	Este comando es similar al anterior, ya que las entidades están dibujadas. La diferencia es que, en este caso, el quiebre está dibujado por líneas (no polilíneas)				
	con cotas.				
Define Breklines From File :	Este comando permite hacer la lectura a un archivo ASCII externo, que contenga los vértices del quiebre con sus cotas.				

<u>Quiebres Aproximados :</u>

Los comandos que se agrupan bajo este título tienen en común, al igual que en los Quiebres Comunes, la creación de accidentes que no representan un plano vertical. Ejemplos para ellos son : Quebradas, cumbres, caminos, canales, ríos, etc. La diferencia entre los dos grupos es que, con estos comandos se seleccionan los accidentes que están definidos por entidades planas, sin elevación. De esa forma, los quiebres resultantes serán polilíneas en Z=0. Los comandos son :

Draw Proximity Breakline :	Se dibuja una polilínea que une los puntos que representan el accidente. Éstos
	pueden pertenecer a la base de datos o ser simplemente de AutoCAD. Todos los
	vértices de esta polilínea quedan dibujados en z=0.
Proximity By Polylines :	Se selecciona una polilínea ya dibujada, que representa el quiebre. Esta polilínea
	tiene todos sus vértices en z=0.

Cuando la superficie es calculada, los vértices del quiebre asumen la cota de los vértices de la malla que están más próximos a ellos. De esa forma el quiebre que estaba anteriormente en z=0 es levantado a las cotas del terreno.

<u>Quiebres Verticales :</u>

El único comando que pertenece a este grupo es "*Define Wall Breaklines*". Los quiebres o accidentes que se definen con esta alternativa son todos los planos verticales que se pueden presentar en la topografía. Ejemplos para ellos pueden ser : muros de contención, soleras, pozos, etc. Cualquier polilínea que represente un quiebre y que en cada uno de sus vértices tenga dos cotas, se debe definir con esta opción.

Este comando exige que el accidente esté previamente dibujado como una polilínea de AutoCAD, que puede o no, estar en elevación.



Además de los comandos de definición de quiebres, existen otros en el mismo menú, que permiten realizar distintas operaciones con los accidentes ya existentes. Éstos serán descritos a continuación :

Id Breakline : Este comando permite identificar el nombre de un quiebre dibujado. Con el cursor se selecciona la polilínea que representa al accidente y en la línea de comando aparece la descripción o nombre de él.

List Breaklines : Al usar este comando, se despliega un cuadro de diálogo con todos los quiebres definidos en el proyecto. Permite revisar las coordenadas y cotas de cada uno de los vértices del accidente que se

Select Breakline	×	elija. En e
Select breakline to view 1 quebrada	1	Para " <i>Viev</i>
2 muro		View I
		Verte
View Cancel		

En este ejemplo, se seleccionó el accidente "quebrada". Para ver sus coordenadas y cota, se debe elegir el botón "*View*". De esa forma se despliega la siguiente lista :

View Bre	akline				×
Vertex #	Northing	Easting	Ele	evation	
1	943724.1400	18602396	4937	189.3000	
2	943724.1400	18602427	.8450	186.8000	
3	943696.8065	18602504	.2261	185.1000	
4	943699.6496	18602615	4253	183.2000	
5	943730.4020	18602617	6862	180.4000	

Import Breaklines :

Este comando se usa para recuperar al dibujo un quiebre guardado en el proyecto.

Edit Breakline :	Este comande las siguientes	o permite modificar los vértices del quiebre. Al seleccionarlo, aparecen s instrucciones en la línea de comando :
	Breakling Current e Next/Pres	e #: 3 Description: quebrada Type: Standard elevation = 189.30 vious/eXit/Move/Elevation/Insert/Delete <next>:</next>
	Next :	Esta opción permite avanzar hacia el siguiente vértice, con el objeto de posicionarse en el que va a ser modificado.
	Previous :	Esta opción permite retroceder hacia el vértice anterior, con el objeto de posicionarse en el que va a ser modificado.
	eXit :	Esta opción permite abandonar el comando, utilizando para ello la letra "X".
	<i>Move</i> :	Esta opción permite mover un vértice hacia una posición Norte, Este distinta.
	Elevation :	Esta opción permite modificar la cota de un vértice.
	Insert :	Esta opción permite insertar un vértice nuevo al quiebre.
	Delete :	Esta opción permite borrar vértices existentes.
Edit Breakline Description :	Con este com	nando se cambia el nombre o descripción del quiebre.

Update Breaklines :Cuando se modifican vértices de un quiebre con comandos de AutoCAD, se debe
usar este comando, para actualizarlo en el proyecto. Éste comando no es
necesario usarlo, cuando han sido ocupadas las opciones de "*Edit Breakline*". En
ese caso, la actualización es automática.

Delete Breaklines : Este comando permite borrar quiebres. Al seleccionarlo, aparece el siguiente cuadro:

Delete Breaklines Select breaklines to delete 2 muro 3 quebrada Clear All >>Pick It	Los per des <i>Sel</i>
Delete from	
C File C Drawing C Both	Pici
OK Cancel Help	

Los botones al costado derecho son los que permiten seleccionar los quiebres que se desean eliminar :

Select All :	Este botón permite seleccionar
	todos los quiebres de la lista.
Clear All :	Este botón permite eliminar de
	cualquier selección, a todos
	los quiebres de la lista.
Pick it :	Este botón permite seleccionar
	un quiebre directamente
	desde el dibujo.

<u>Delete from</u>: Las opciones que se encuentran bajo este título, son las que definen de qué lugar se borrarán los guiebres.

File :	Esta opción borra los quiebres seleccionados del
	proyecto, dejándolos gráficamente en el dibujo.
Drawing :	Esta opción borra los quiebres seleccionados del
	dibujo, dejándolos en el proyecto.
Both :	Esta opción borra los quiebres seleccionados, tanto
	del provecto, como del dibuio.

Export to File :

Exporta la información de los vértices, del quiebre que se desee, hacia un archivo ASCII. A continuación se da un ejemplo de un archivo resultante :

Softdesk DTM 13.00 User defined fault file S960.210000 996.040000 246.790000 cumbre 933.620000 995.803000 246.100000 907.030000 995.567000 245.600000 880.440000 995.330000 245.040000 860.458000 994.848000 244.600000

6.1.3) Cálculo de la malla o superficie con la información seleccionada en el paso anterior :

Open (Set Current) Save Save As Close
Copy Delete Rename
Build Calculate Extended Statistics Surface Display
Properties

Con el comando "*Build*" se hace el cálculo de la superficie o malla triangular en tercera dimensión. Al seleccionarlo, se despliega un cuadro de diálogo, que contiene dos carpetas, "*Surface*" y "*Watershed*". La primera, incluye todas las herramientas relativas a la construcción de la malla, la segunda, se refiere al cálculo de posibles cuencas sobre la superficie recién calculada.

<u>Carpeta "Surface" :</u>

escription:	
Fopografía del levantamiento de Los Alerces.	
Build options	
Log Errors to file Build Watershed	
Compute Extended Statistics	
Surface data options	
Use point file data	Don't add data with elevation less than:
✓ Use point group data	
Use breakline data	Don't add data with elevation greater than:
 Use contour data Minimize flat triangles resulting from contour data 	Jo
Apply boundaries	
Apply Edit History	

Description : Este espacio está destinado para ingresar una descripción de la superficie que se calculará, con un largo máximo de hasta 255 caracteres.
 Es conveniente hacerlo, ya que permite agregar mayor información sobre el modelo de terreno que se construirá. Cuando se está trabajando con varias superficies a la vez o se requiere utilizar alguna que no se ha ocupado hace algún tiempo, servirá como recordatorio, para decidir si la superficie seleccionada es la que se desea usar.

Build Options : Es importante mencionar, que las opciones que se encuentran bajo este título, no son imprescindibles para el cálculo de la superficie.

	Log Errors to file :	Si se enciende esta opo modelo de terreno, se	ción, cualquier error que ocurra durante el cálculo del guardará en un archivo de nombre "*.err", ubicado
		en un subdirectorio de	Land Projects. Esto se hace con el objeto de revisar
	Build Watershed	Si se enciende esta onc	ión, se calcularán las nosibles cuencas existentes en
	bana watershea .	el modelo de terreno re	ecién construído v se indicarán gráficamente en el
		dibujo. Las variables q	ue definen las cuencas, deberán estar ingresadas,
		previamente, en la carp	beta "Watershed", que será explicada más adelante.
	Compute Extended Statistics :	Si se enciende esta opo	ción, el programa entrega mayor información sobre
		la superficie recién calc	ulada. Los datos que expone son :
		Number of triangles :	Número de triángulos resultantes del cálculo de la
			superficie.
		Mean elevation :	Cota promedio de la superficie
		Minimum triangle area:	Área del menor triángulo.
		Maximum triangle area	: Área del mayor triángulo.
		2D surface area :	Área horizontal de toda la superficie.
		3D surface area :	Área en pendiente de toda la superficie.
		Minimum grade :	Pendiente mínima de la superficie.
		Maximum grade :	Pendiente máxima de la superficie.
		Average grade :	Pendiente promedio de la superficie.
		Estos datos los entrega	en una ventana, que tiene como título "Extended
		Surface Statistics". Est	a se encuentra en el cuadro principal del "Terrain
		Model Explorer". La sig	guiente imagen muestra un ejemplo :

Extended Surface Statistics

 Number of triangles: 1455

 Mean elevation: 219.33

 Minimum triangle area: 0.01

 Maximum triangle area: 20805.57

 2D surface area: 1614314.20

 3D surface area: 1629274.21

Surface Data Options : Los comandos que se encuentran bajo este título permiten seleccionar cuáles de los datos creados en el punto 6.1.2) Selección de los datos o información topográfica con la cual se calculará la superficie, participarán en la construcción del modelo de terreno. Se deben encender todas las alternativas de datos, que hayan sido definidas y que ahora realmente se quieran usar. Además, el programa ofrece en esta ventana otras opciones que permiten obtener un modelo de terreno más controlado por el usuario. Éstas también serán descritas a continuación.

Use point file data :	Se debe encender esta opción, si se desea usar los datos seleccionados con el
	comando "Point Files".
Use point group data :	Se debe encender esta opción, si se desea usar los datos seleccionados con el

- comando "*Point Groups*".
- *Use breakline data* : Se debe encender esta opción, si se desea usar los datos seleccionados con el comando "*Breaklines*".
- *Use contour data* : Se debe encender esta opción, si se desea usar los datos seleccionados con el comando "*Contours*".

Minimize flat triangles resulting from contour data :

Es frecuente que el programa genere triángulos planos, cuando calcula la malla con curvas de nivel. Éstos se deben a que el programa interpola entre la misma curva, en los lugares, en que ésta tiene entradas irregulares. Para aminorar este problema, se debe encender esta opción. No soluciona todos los problemas (por ejemplo, en el caso de las quebradas, que no se han definido como accidentes, generalmente, no lo logra solucionar), pero sirve de mucha ayuda. Apply Boundaries :

Esta opción encendida permite utilizar bordes o límites para el cálculo de la malla. Éstos deberán haber sido definidos previamente con el comando "Boundaries", que se encuentra en la ventana principal del

"Terrain Model Explorer" :



Para definir un borde, se debe dibujar primero la polilínea que limitará el área de cálculo. Luego, al seleccionar el comando "Boundaries", se despliegan dos



Make breaklines along edges? (Yes/No) <Yes> :

Esta instrucción da la posibilidada de crear el borde como si fuera un quiebre. La respuesta "Yes", se debe elegir cuando se desea crear el queibre y "No", cuando no se desea que se genere.

Apply Edit History :

Si la superficie debe ser calculada nuevamente, pero a la antigua ya se le han hecho correcciones, que no se desean repetir otra vez, se puede encender esta opción, con el objeto de que el programa incluya durante el cálculo todas estas modificaciones hechas anteriormente.



pografiaPara verificar que las correcciones realizadas son de utilidad,
se puede utilizar el comando "*Edit History*" en la ventana
principal del "*Terrain Model Explorer*".

Al seleccionar esta opción, aparecerá en la ventana derecha, el archivo que incluye el detalle de todas las modificaciones realizadas.

En la siguiente imagen, se muestra un ejemplo de uno de estos archivos :

Name
Flip Face (1105.020000,712.440000) (1126.660000,781.210000)
Flip Face (1066.840000,648.120000) (1171.505000,652.292000)
Flip Face (1036.350000,587.650000) (978.614000,631.247000)
Flip Face (974.770000,492.170000) (1036.350000,587.650000)
Delete Point (1328.820000,864.490000,245.250000)
Delete Point (1531.590000,840.190000,234.820000)
Add Point (1353.674881,864.827460,243.200000)

En cada renglón aparece el nombre de la instrucción que se realizó y en qué coordenadas (X,Y). Los comandos de modificicación de la malla se verán con detalle más adelante.

<i>Don´t add data with elevation less than</i> :	Esta opción encendida permite limitar el cálculo de la malla a una cota mínima. Ésta debe ser ingresada en la ventana ubicada debajo de la alternativa. Cualquier dato, que tenga una cota menor que la ingresada, no será tomado en cuenta.
<i>Don't add data with elevation greater than</i> :	Esta opción encendida permite limitar el cálculo de la malla a una cota máxima. Ésta debe ser ingresada en la ventana ubicada debajo de la alternativa. Cualquier dato, que tenga una cota mayor que la ingresada, no será tomado en cuenta.

Carpeta "Watershed" :

En esta carpeta se definen las condiciones de las cuencas que se desean encontrar en la superficie que se construirá.

Las variables que se deben definir son :

	Minimum Depression Depth :
Surface Watershed	En este espacio se ingresa la mínima profundidad de depresión
\	que debe tener la cuenca.
Minimum Depression Depth: 0	Minimum Depression Area :
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	En este espacio se ingresa la mínima área de depresión que
Minimum Depression Area: 0	debe tener la cuenca.
$\overline{\mathbf{\nabla}}$ Must exceed both minimum area and minimum depth	<i>Must exceed both minimum area and minimum depth</i> : Esta onción indica que ambas condiciones se deben cumplir

Si estas condiciones se cumplen en algún lugar de la superficie calculada, se dibujarán estas áreas, de tal manera, que se pueda conocer su dimensión y forma.

6.1.4) Corrección de la malla. Se arreglan los errores cometidos durante el cálculo :

<u>E</u> dit Surface	Þ	Import 3D Lines
Sur <u>f</u> ace Border Surface <u>D</u> isplay Surface <u>U</u> tilities	* * *	<u>A</u> dd Line <u>D</u> elete Line <u>F</u> lip Face
Contour <u>S</u> tyle Manager Create Contours Contour Labels	•	Add <u>P</u> oint D <u>e</u> lete Point Edi <u>t</u> Point

Todos los comandos relacionados con la corrección de la malla, se encuentran en el menú "*Edit Surface*". Éste no está presente en la ventana "*Terrain Model Explorer*", sino directamente en el menú "*Terrain*".

Cuanto mejor hayan sido seleccionados los datos para calcular la malla, menos habrá que corregir después de su generación. A pesar de ello, siempre existen algunos lugares en los cuales el programa no calculó correctamente. Para revertir estos casos, existen los comandos de *"Edit Surface"*.

- *Import 3D Lines* : La corrección de la malla exige que ésta esté dibujada con líneas en elevación. No es posible hacer ninguna modificación si las entidades que la conforman corresponden a "*3D Faces*", "*Polyface*" u otras. Este comando permite recuperar al dibujo la malla con líneas en tercera dimensión.
- Add Line :
 Agrega nuevas líneas a la malla entre dos vértices existentes.

 Antes :
 Después :





Delete Line :

Borra líneas de la malla. Antes :







Flip Face :

Cambia el sentido de interpolación en un cuadrilátero de la malla. Antes : Después :





6.2) Comandos para estudiar y visualizar el terreno modelado

Surface Display Surface Utilities Contour Style Manager Create Contours Contour Labels Contour Utilities Sections Select Current Stratum Site Definition Grid Volumes Section Volumes Section Volumes Terrain Layers	Settings Quick View 3D Faces Polyface Mesh Elevation Settings Average - 2D Solids Average - 3D Faces Average - Polyface Banding - 2D Solids Banding - 2D Solids	
	Slope Settings 2D Solids 3D <u>F</u> aces Polyface Slope Arro <u>w</u> s <u>G</u> rid of 3D Faces Grid of 3D Polylines	

Existen varios comandos que permiten visualizar de una manera más conveniente la superficie modelada. Otros facilitan el estudio de pendientes y elevaciones del terreno. Estas herramientas se encuentran en el menú "*Surface Display*".

6.2.1) Comandos para visualizar el terreno en 3D :

Existen dos maneras de mostrar el terreno : con una malla triangular o con una grilla rectangular.

6.2.1.1) Malla triangular :

Settings... Quick View Paces y Polyface Mesh. Éstos serán descritos más adelante. Antes que todo, se deben establecer los parámetros, con los cuales se desea crear cualquiera de estas mallas. Para ello se debe ingresar a la opción "*Settings*".

Al seleccionar "Settings", se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Surface Display Setting	s X		
		Layer prefix :	Es posible ingresar una expresión que
Layer prefix			será usada como prefijo en todos los
(Use * as the first character to include the surface name.)		Surface laver :	Indica el layer donde se va a guardar la
Surface layer	SRF-VIEW	<u> </u>	malla.
🗖 Create skirts	Base elevation 0.0000	Create skirts :	Crea una malla vertical entre el terreno y la cota base.
	Vertical factors 10000	Base elevation: Cota base de referencia para la malla.	
	Vertical ractor	Vertical factor	Factor vertical, indica cual va a ser la relación entre la escala vertical y la
OK	Cancel <u>H</u> elp		horizontal.

Las tres alternativas posibles de mallas triangulares son :

- *Quick View* : Este comando crea una malla triangular en tercera dimensión, compuesta por vectores temporales. Es decir, ésta desaparece por completo en cuanto se utiliza otro comando, ya que no está conformada por entidades de dibujo.
- *3D Faces* : Este comando crea una malla triangular en tercera dimensión, compuesta por caras independientes entre sí. La entidad de dibujo que utiliza el programa para ello se llama *"3D Faces"*.
- *Polyface Mesh* : Este comando crea una malla triangular en tercera dimensión, compuesta por caras en 3D, que se comportan como una sola unidad. La entidad de dibujo que utiliza el programa para ello se llama "*Polyface*".

Un ejemplo para una malla triangular, se puede observar en la siguiente figura :


6.2.1.2) Grilla rectangular :

Grid of 3D Faces... Grid of 3D Polylines...

Los comandos que permiten visualizar la superficie con una grilla rectangular son : *Grid of 3D Faces y Grid of 3D Polylines*. Éstos serán descritos en forma individual a continuación :

Grid of 3D Faces :

Este comando crea una grilla rectangular en tercera dimensión, compuesta por caras independientes entre sí. La entidad de dibujo que utiliza el programa para ello, se llama *"3D Faces*".

Al seleccionar el comando, lo primero que hay que indicar es el sitio dónde se calculará y qué ángulo de rotación tendrá. Una vez definido ésto, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Surface 3D Grid Generator Number of grid points = 1891	×
Hold upper point	Base elevation 0.0000
M (x) Direction	N (y) Direction
Value 10.0000	Value 10.0000
Number of facets per face	
© 1 © 2	O 4
Grid layer 3D-GRID	
OK Car	ncel <u>H</u> elp

Hold upper point:Si esta opción está encendida, el programa ajusta el número o porte de las caras
(3D faces) al tamaño del sitio donde se generará la malla.

Create skirts : Crea una malla vertical entre el terreno y la cota base.

Base elevation: Cota base de referencia para la malla.

Vertical factor : Factor vertical, indica cual va a ser la relación entre la escala vertical y la horizontal.

M (x) Direction : N (y) Direction :

Direction : Se refiere al tamaño de la grilla en la dirección de las Y. En ambos casos es posible definir un tamaño de grilla (*Size*) o un número determinado de celdas (*Number*). En V*alue* " se ingresa el valor de una de las dos alternativas.

1

Se refiere al tamaño de la grilla en la dirección de las X.

Number of facets per face : Se refiere a la cantidad de divisiones que tendrá cada grilla. Se puede seleccionar entre 1, 2 y 4 divisiones. Dependiendo de la elección, las grillas se verán según muestran las imagenes a continuación :





Grid layer :

Es el nombre del layer donde se guardará la grilla.

Grid of 3D Polylines :

Este comando crea una grilla rectangular en tercera dimensión, compuesta por polilíneas en 3D. La entidad de dibujo que utiliza el programa para ello, se llama "*3D Polyline*".

Al seleccionar el comando, lo primero que hay que indicar es el sitio dónde se calculará y qué ángulo de rotación tendrá. Una vez definido ésto, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :



Todos los parámetros que aparecen en este cuadro, ya fueron descritos anteriormente para la opción "*Grid of 3D Faces*". No se considera necesario repetirlos en esta oportunidad.

Un ejemplo de una grilla rectangular, se puede observar en la siguiente figura :



6.2.2) Comandos para estudiar el terreno :

El programa permite estudiar y conocer mejor el terreno modelado, analizando sus elevaciones o sus pendientes. Crea rangos a los cuales se le puede asignar un color determinado. De esa forma se pueden distinguir más facilmente los rangos de cotas o de pendientes. A continuación se muestra de ejemplo una imagen con tres rangos de colores :



6.2.2.1) Estudio de elevaciones :

Elevation Settings
Average - 2D Solids
Average - 3D Faces
Average · Polyface
Banding - 2D Solids
Banding - 3D Faces

Las opciones para crear mapas de colores referentes a las cotas del terreno son las siguientes : *Average-2D Solids, Average-3D Faces, Average-Polyface, Banding-2D Solids* y *Banding-3D Faces.* Éstas serán descritas más adelante. Antes que todo, se deben establecer los parámetros, con los cuales se desea crear cualquiera de estos mapas. Para ello se debe ingresar a la opción "*Elevation Settings*".

Al seleccionar "Elevation Settings", se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Layer prefix	ter to include the surface	name)	
Create skirts	Base elevation Vertical factor	0.0000	
Number of ranges	5 1 🔳		16
Auto	Range Use	r-Range	
OK	Cancel	<u>H</u> elp	

Layer prefix : Es posible ingresar una expresión que será usada como prefijo en todos los layers que se creen de aquí en adelante.

Create skirts : Crea una malla vertical entre el terreno y la cota base.

Base elevation : Cota base de referencia para la malla.

Vertical factor : Factor vertical, indica cual va a ser la relación entre la escala vertical y la horizontal.

Number of ranges : Es el número de rangos de colores que se desea crear. Para este ejemplo se usó 5 rangos. Sin embargo, existe la posibilidad de crear hasta 16 rangos distintos.

<u>Auto-Range :</u> Esta opción permite crear los rangos de cotas de manera automática. Solamente se debe indicar la cota mínima y máxima del terreno, entre las cuales se desea generar los rangos de colores. El programa divide en forma equitativa este intervalo de cota entre el número de rangos que se definió en "*Number of ranges*". De esa forma, quedan todos los rangos del mismo tamaño.

Al seleccionar esta alternativa, se despliega el cuadro, en el cual se debe ingresar la cota mínma y máxima del terreno, entre las cuales se desea crear los rangos de colores. El programa da en un principio las cotas límites de toda la superficie. Sin embargo, es posible ingresar un intervalo menor. La imagen al costado muestra este cuadro :

Terrain Rang	e Views	×
Minimum	207.8000	
Maximum	265.3900	
	OK	

Luego de aceptar este cuadro, se despliega otro, en cual se deben definir las características de los rangos :

	urfac	e Range D	efinitions		×
[- Ranj	ge			
		Begin	End	Layer	Color
	1.	207.00	218.00	SRF-RNG1	1
	2.	218.00	230.00	SRF-RNG2	2
	3.	230.00	241.00	SRF-RNG3	3
	4 -	241.00	253.00	SRF-RNG4	4
	5.	253.00	265.00	SRF-RNG5	5
	6 -				

En este cuadro se observa que solamente existe la posibilidad de crear 5 rangos distintos. Ésto se debe al número que se definió en el parámetro "*Number of ranges*". Además, los rangos ya están calculados, de tal forma que todos tienen aproximadamente el mismo tamaño. En este ejemplo, los tamaños son 11mts. o 12mts. Sin embargo, todavía es posible cambiarlos en este momento.

Los parámetrós que se deben definir son :

- *Begin* : Cota de inicio del rango.
- *End* : Cota final del rango.
- *Layer* : Nombre del layer, dónde se desea guardar los elementos del rango.

Color : Color que representará al rango.

<u>User-Range</u>: Esta opción permite crear los rangos de cotas de manera manual. Al seleccionarla, se ingresa directamente al cuadro de definición de rangos. En este caso, las cotas mínimas y máximas de los intervalos, no han sido calculadas. Se deberán ingresar en este momento.

Sur	fac	e Range D	efinitions		<u>×</u>
F	Rang	ge			
		Begin	End	Layer	Color
1	-	0.00	5.00	SRF-RNG1	1
2	2 -	5.00	10.00	SRF-RNG2	2
3	3 -	10.00	15.00	SRF-RNG3	3
4	ļ -	15.00	35.00	SRF-RNG4	4
5	5 -	35.00	100.00	SRF-RNG5	5
6	; -				

Los parámetros de este cuadro, ya fueron explicados en la opción "*Auto-Range*". No se considera necesario repetirlos en esta oportunidad.

Existen 5 alternativas posibles para crear mapas de colores, referentes a las cotas del terreno. Éstas se diferencian entre sí, solamente por los elementos de dibujo que se utilizan para generarlos.

- <u>Average</u>: Los tres comandos que empiezan con la palabra "Average", crean mapas en los cuales los rangos de colores se limitan por los triángulos de la malla. Como los triángulos, generalmente, no son planos, se utilizan las cotas promedio que hay entre sus tres vértices, para calcular a cuál de los rangos pertenece cada uno.
 - *2D Solids* : Crea un mapa compuesto por elementos sólidos. Los triángulos de la malla no se ven, están completamente coloreados.
 - *3D Faces* : Crea un mapa compuesto por caras en tercera dimensión, todas independientes entre sí.
 - *Polyface* : Crea un mapa compuesto por caras en tercera dimensión, que se comportan como una sola unidad.
- <u>Banding</u>: Los dos comandos que empiezan con la palabra "*Banding*", crean mapas en los cuales los rangos de colores se limitan por las curvas de nivel, generando bandas de colores.

2D Solids : Crea un mapa compuesto por elementos sólidos. Los triángulos de la malla no se ven, están completamente coloreados.

3D Faces : Crea un mapa compuesto por caras en tercera dimensión, que se comportan como una sola unidad.

6.2.2.2) Estudio de pendientes :

Slope Settings... 2D Sglids... 3D <u>F</u>aces... Polyface... Slope Arro<u>w</u>s... Las opciones para crear mapas de colores referentes a las pendientes del terreno son las siguientes : *2D Solids, 3D Faces, Polyface y Slope Arrows.* Éstas serán descritas más adelante. Antes que todo, se deben establecer los parámetros, con los cuales se desea crear cualquiera de estos mapas. Para ello se debe ingresar a la opción "*Slope Settings*". Al seleccionarla, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Surface Slope Shading	Settings			×
Layer prefix (Use * as the first characte	r to include the s	urface n	ame.)	
🗖 Create skirts	Base elevation Vertical factor	ı	0.0000	
Number of ranges	5 1	۰		▶ 16
Auto-R	lange	User	-Range	
OK	Cance		<u>H</u> elp	

Este cuadro es idéntico al utilizado para crear rangos de cotas, que ya fue explicado en su oportunidad. No se considera necesario repetir los detalles nuevamente.

Existen 4 alternativas posibles para crear mapas de colores, referentes a las cotas del terreno. Éstas se diferencian entre sí, solamente por los elementos de dibujo que se utilizan para generarlos.

2D Solids : Crea un mapa compuesto por elementos sólidos. Los triángulos de la malla no se ven, están completamente coloreados.

3D Faces : Crea un mapa compuesto por caras en tercera dimensión, todas independientes entre sí.

Polyface :Crea un mapa compuesto por caras en tercera dimensión, que se comportan como una sola unidad.Slope Arrows :Crea un mapa compuesto por flechas, que indican la dirección de la pendiente.

6.3) Curvas de nivel :

Contour <u>S</u>tyle Manager... C<u>r</u>eate Contours... C<u>o</u>ntour Labels Contour Utilities

En el menú "Terrain" se encuentran todos los comandos relacionados con curvas de nivel.

6.3.1) Definición de estilos de curvas de nivel :

Antes de crear las curvas de nivel, se debe seleccionar un estilo de curva existente o crear uno que cumpla los requerimientos para la ocasión. Para ello existe un Administrador de Estilos de Curvas de Nivel. Se ingresa a él con el comando "*Contour Style Manager*". Al seleccionarlo, se despliega un cuadro de diálogo que contiene cuatro carpetas. En ellas se pueden definir diversas características para las curvas de nivel. Cada vez que se defina algún parámero distinto, se podrá visualizar el efecto de aquella definición sobre las curvas en un cuadro, que se encuentra al costado izquierdo, de título "*Preview*". De esa manera, es posible decidir con mayor certeza, si se desea definir tal o cual caracaterística.

Las carpetas serán descritas en forma individual a continuación :

Carpeta "Contour Appearance" :

En esta carpeta se define cómo va a ser la apariencia de las curvas de nivel.

Contour Style Manager	×
Contour Appearance Text Style Label Position	Manage Styles
Current Style: STANDARD Contour Display Contours and Grips Contours Only Line Width: 0.000 Smoothing Options No Smoothing Add Vertices Spline Curve Decrease Incl	Arips 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10
	OK Cancel <u>H</u> elp

 Contour Display :
 En esta ventana, se definen las características principales de apariencia de las curvas.

 Contours and Grips :
 Si se enciende esta opción, las curvas dibujadas incluirán vértices ("Grips"), igual como las polilíneas. En la imagen al costado, se muestra un ejemplo de una curva de nivel con "Grips".

 Contours Only :
 Si se enciende esta opción, las curvas dibujadas no incluirán vértices ("Grips"). En la imagen al costado, se muestra un ejemplo de una curva de nivel sin "Grips".

 Lina Width
 En esta ventana, se definen las características principales de apariencia de las curvas.

Line Width : En este espacio se puede ingresar un ancho distinto a las curvas. Si se utiliza "0", el programa las dibujará con el grosor común de todas las entidades de AutoCAD.

AutoCAD Land Development Deskto	р
Label Display : En esta ven	tana, se definen las características principales de apariencia de las etiquetas.
Labels and Grips :	Si se enciende esta opción, las etiquetas de las curvas incluirán vértices ("Grips").
Lables Only :	Si se enciende esta opción, las etiquetas de las curvas no incluirán vértices.
Labels Off :	Si se enciende esta opción, no será posible crear etiquetas para las curvas.
Smoothing Options : En	esta ventana, se definen las características para suavizar las curvas de nivel.
No Smoothing : Si s	e enciende esta opción, las curvas no serán suavizadas.
Add Vertices : Sis	e enciende esta opción, el programa agregará vértices a las curvas, provocando con ello mayor suavidad.
<i>Spline Curve</i> : Si s Aut	e enciende esta opción, el programa suavizará las curvas con el comando "Spline" de oCAD. Es el método que redondea más las curvas.
Se recomienda observar el	cuadro "Preview" antes de elegir una de estas alternativas. Es la mejor forma de

Se recomienda observar el cuadro "*Preview*", antes de elegir una de estas alternativas. Es la mejor forma de decidir cuál es la más recomendada para cada caso.

Carpeta "Text Style" :

En esta carpeta se define las propiedades del texto, con el cual se escribirán las etiquetas de las curvas de nivel.

Contour Style Manager	×
Contour Appearance Text Style Label Position Manage Styles	
Current Style: STANDARD Text Properties Style: STANDARD Color: ByLayer Prefix: Suffix: Height: 1.000 Precision: 0	
OK Cancel <u>H</u> elp	

Style :	En esta opción se selecciona el tamaño de la letra, haciendo uso de los estilos de texto, explicados en el punto 1 4) Configuración del dibujo
Color ·	En este espacio se le puede asignar un color distinto a las etiquetas, con el obieto de destacarlas
Prefix :	En este espacio es posible ingresar alguna palabra que se usará como prefijo antepuesto a la etiqueta.
Suffix :	En este espacio es posible ingresar alguna palabra que se usará como sufijo después de la etiqueta.
Height :	Si se ha elegido la alternativa " <i>STANDARD</i> " en la opción " <i>Style</i> ", se puede ingresar aquí el tamaño de las letras de las etiquetas. En caso contrario, esta opción queda inhabilitada.
Precision :	En este espacio se ingresa la cantidad de decimales, que se desea que usen las etiquetas.

Carpeta "Label Position" :

En esta carpeta se define la posición que tendrán las etiquetas de las curvas de nivel.



Orientation : En esta ventana se define las características principales de orientación de las etiquetas.

Above Contour :	Si se selecciona esta opción, la etiqueta sera escrita encima de la curva.
Below Contour :	Si se selecciona esta opción, la etiqueta será escrita debajo de la curva.
On Contour :	Si se selecciona esta opción, la curva de nivel será escrita en la curva.
Offset :	En esta ventana, se ingresa la distancia que tendrán las etiquetas a las curvas de nivel. Ésto solamente es válido para las opciones " <i>Above Contour</i> " y " <i>Below Contour</i> ".
Break Contour For Lal	<i>bel</i> : Si se selecciona esta opción, el programa cortará las curvas en los lugares dónde se ubicarán las etiquetas. Ésto solamente es válido para la opción " <i>On Contour</i> ".
Readability : En esta venta	na se define la rotación del texto de las etiquetas.
Make Plan Readable :	Al seleccionar esta opción, el programa rota las etiquetas de tal forma que, siempre puedan ser leídas en el plano.
Label positive Slope :	Al seleccionar esta opción, el programa crea las etiquetas en el sentido positivo de la pendiente. Ésto significa que, para leerlas cómodamente, se deberá rotar el plano mirando desde la cota más baja hacia la más alta.
Border Around Label : En est	ta ventana se define si se desea agregar a las etiquetas un borde, con el objeto de
destac	carlas.
<i>Rectangular</i> :	Al seleccionar esta opción, se creará la etiqueta con un borde rectangular. La imagen al costado muestra un ejemplo de ésto :
Round Corners:	Al seleccionar esta opción, se creará la etiqueta con un borde redondo. La imagen al costado muestra un ejemplo de ésto :

None : Al seleccionar esta opción, se creará la etiqueta sin ningún tipo de borde.

Carpeta "Manage Style" :

En esta carpeta se guardan los estilos nuevos creados o se selecciona alguno existente.

Contour Style Manager
Contour Appearance Text Style Label Position Manage Styles
Path: C:\Program Files\Land Desktop\Data\contours\ Browse
Contour Style Directory personal.cst STANDARD.cst Load >> << Save
OK Cancel <u>H</u> elp

Path :Los estilos son archivos, de extensión *.cst, que se encuentran ubicados en
C:\Program Files\Land Desktop\Data\countours. Si se desea utilizar otro directorio,
se debe buscar el requerido, apretando el botón "Browse".

- Countour Style Directory :
 En esta ventana se muestra la lista de todos los archivos *.cst, disponibles en el directorio elegido en "Path".

 Rename :
 Este botón permite cambiar el nombre al archivo *.cst.

 Delete :
 Este botón permite borrar algún archivo *.cst.

 Contour Styles in Drawing :
 En esta ventana se muestra la lista de todos los archivos *.cst.
- Contour Styles in Drawing :En esta ventana se muestra la lista de todos los estilos, disponibles para ser usados
en el actual dibujo (PERSONAL y STANDARD). El estilo vigente, se muestra en la
ventana superior (STANDARD).
Add :El estilo vigente, se muestra en la
teste botón permite agregar un nuevo estilo creado, a la lista
 - disponible en el dibujo. Primero se debe escribir el nombre en la ventana superior y luego, apretar este botón. *Remove* : Este botón permite borrar un estilo existente de la lista disponible.
- *Load >>:* Este botón permite cargar un archivo **.cst*, a la lista de estilos disponibles del dibujo actual. *<<Save* : Este botón permite guardar un estilo nuevo, creado en el actual dibujo, dentro del directorio
- selecionado en "Path". Al guardarlo se convierte en un archivo *.cst.

6.3.2) Generación de curvas de nivel :

El cálculo de las curvas de nivel se realiza con el comando "*Create Contours*". Al seleccionarlo, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :



	nivel.						
	From :	Es la cota en la cual se iniciará el cálculo de las curvas de nivel. Generalmente coincide con la cota más baja del modelo de terreno.					
То :	То :	Es la cota en la cual se terminará el cálculo de las curvas de nivel. Generalmente coincide con la cota más alta del modelo de terreno.					
	Vertical Scale :	En esta opción se puede seleccionar un factor, de tal forma, que las curvas sean creadas con una exageración vertical.					
	<i>Reset Elevations</i> :	Este botón permite regresar las cotas de inicio y fin, ingresadas en " <i>From</i> " y " <i>To</i> ", a la mínima y máxima cota del modelo de terreno, respectivamente.					
Intervals :	En esta ventana se define la equidistancia entre curvas de nivel.						
	Both Minor and Majo	Both Minor and Major: Si se selecciona esta opción, las curvas de nivel índice y subíndice serán dibujadas.					
	Minor Only :	Si se enciende esta opción, solamente serán dibujadas las curvas de nivel subíndice.					
	Major Only :	Si se enciende esta opción, solamente serán dibujadas las curvas de nivel índice.					

Minor Interval : En este espacio se debe ingresar la equidistancia entre las curvas subíndice.

Layer : En este espacio se debe ingresar el nombre del layer dónde se desea guardar las curvas subíndice.

 Major Interval :
 En este espacio se debe ingresar la equidistancia entre las curvas índice.

Layer : En este espacio se debe ingresar el nombre del layer dónde se desea guardar las curvas índice.

Properties : En esta ventana se selecciona el estilo para las curvas de nivel que se van a generar. Contour Objects : Si se selecciona esta opción, las curvas de nivel serán creadas como una entidad propia del programa AutoCAD Land Development Desktop, de nombre "AECC-COUNTOUR". Estas entidades tienen la ventaja de poder hacer uso de los estilos de curvas de nivel. Contour Style : En esta opción se selecciona el estilo de curvas de nivel que se desea usar. Este botón permite ver una pantalla con un ejemplo de curvas de Preview : nivel creadas con el estilo seleccionado en "Contour Style". De esa forma, es más facil decidir si el estilo elegido es el que realmente se desea usar. Style Manager : Este botón permite ingresar al admininistrador de estilos de curvas de nivel, explicado en el punto 6.3.1) Definición de estilos de curvas de nivel. Polylines : Si se selcciona esta opción, las curvas de nivel serán creadas como polilíneas de AutoCAD. Esta alternativa no permite hacer uso de los estilos de curvas de nivel.

Un ejemplo de curvas de nivel calculadas se muestra en la imagen a continuación :



6.3.3) Etiquetado de curvas de nivel :

Todos los comandos relativos al etiquetado de curvas de nivel, se pueden encontrar en el menú "Contour Labels".

Contour Labels Contour Utijities))	<u>E</u> nd <u>G</u> roup End
Sections	۲	Interior Group Interior
Select Curre <u>n</u> t Stratum Site Definition	•	<u>D</u> elete Labels Delete <u>A</u> ll Labels

Existen cuatro alternativas para etiquetar curvas de nivel : *End, Group End, Interior* y *Group Interior*. Éstas serán explicadas a continuación.

- *End :* Inserta la etiqueta al final de la curva de nivel. Este comando es válido para etiquetar una sola curva.
- *Group End :* Inserta la etiqueta al final de la curva de nivel. Este comando es válido para etiquetar un grupo de curvas a la vez.
- Interior : Inserta la etiqueta en el interior de la curva. Este comando es válido para etiquetar una sola curva.
- *Group Interior :* Inserta la etiqueta en el interior de la curva. Este comando es válido para etiquetar un grupo de curvas a la vez.



También existen otros dos comandos, que permiten borrar las etiquetas creadas :

Delete Labels : Este comando permite borrar una por una, las etiquetas de una curva de nivel seleccionada.

Delete All Labels : Este comando permite borrar todas las etiquetas de una curva de nivel seleccionada.

6.3.4) Otros comandos sobre curvas de nivel :

Contour Utilities	۲	<u>C</u> onvert Polylines
Sections	Þ	Digitize Contours
Select Curre <u>n</u> t Stratum Site Definition <u>G</u> rid Volumes Composite Volumes Section Volumes	* * * *	<u>E</u> dit Elevation Edit Elevations by Layer Edit Dat <u>u</u> m Elevation <u>A</u> ssign Elevation <u>C</u> heck for 0 Elevation
Volu <u>m</u> e Reports	Þ	Weed Contour Vertices

En "*Contours Utilities*" se encuentran varios comandos que son de mucha utilidad cuando se trabaja con curvas de nivel.

Convert Polylines :

Este comando permite convertir polilíneas de AutoCAD en entidades "*AECC-CONTOUR*". Las últimas, son elementos propios de AutoCAD Land Development Desktop, a las cuales es posible asignarle estilos de curvas de nivel.

Digitize Contours :Este comando permite digitalizar curvas de nivel, de una manera más cómoda. Se
deben ingresar varios parámetros necesarios, para que el programa calcule en
forma automática las cotas de las curvas que está digitalizando. Al selccionarlo se
despliega el siguiente cuadro de diálogo :

igitize Contours		[
Starting Elevation: 0.000		
Intervals		
Both Minor and Major	O Minor Only	🔿 Major Only
Minor Interval: 2.000	Layer: CONT-MN	R
Major Interval: 10.000	Layer: CONT-MJF	۲
Properties		
Contour Objects Contou	r Style: STANDARD	•
O Polylines	Preview	Style Manager >>
ОК	Cancel	Help

Starting Elevation : En este espacio se ingresa la cota que asumirá la primera curva digitalizada.

Todos los demás parámetros del cuadro de diálogo, fueron detalladamente explicados en el punto **6.3.2**) Generación de curvas de nivel. No se considera necesario repetirlos nuevamente en esta oportunidad.

Edit Elevation: Modifica la cota de una sola curva de nivel a la vez.

Edit Elevations by Layer : Modifica las cotas de varias o todas las curvas de nivel. Una vez seleccionadas las curvas, a las cuales se les va a cambiar la altura, el programa pregunta en forma individual para cada una la nueva cota. Éstas pueden ser seleccionadas por layer o por entidades.

Edit Datum Elevation : Modifica la cota de referencia. A todas las curvas seleccionadas por este comando, se le suma o resta un factor.

Assign Elevation :	Modifica las cotas de varias o todas las curvas de nivel. Pide seleccionar una curva inicial, a la cual se le ingresa una cota. Luego solicita el intervalo de altura que tendrán las curvas entre ellas. Con esta información calcula la cota de la siguiente, la cual hay que seleccionar con el cursor.
Check for 0 Elevation :	Indica cuáles curvas tienen cota 0. Las curvas que tienen esa característica son mostradas con línea fragmentada. El programa a la vez permite modificar esa cota ingresando la correcta.
Weed Contours Vertices:	Genera más vértices en las curvas de nivel. El cuadro de diálogo que se despliega es idéntico al usado en el comando " <i>Add Contour Data</i> ", explicado en el punto 6.1.2.2) Curvas de nivel "Contours" . No se considera necesario repetir los detalles nuevamente.

6.4) Cortes del terreno :

Sections	Þ	Multiple Surfaces On/Off
Select Current Stratum		Derine Multiple Surraces
Site Definition	►	Define Sections
<u>G</u> rid Volumes	►	Process Sections
Composite Volumes	►	Import Sections
Sectio <u>n</u> Volumes	►	<u>G</u> rid For Sections
Volu <u>m</u> e Reports	►	List Elevation
Terrain Layers	►	 List Depth
		Create Section View
		Update Section Views

En el menú "*Sections*" se encuentran todas las herramientas que permiten realizar cortes al terreno.

Existen dos posibilidades de crear cortes del terreno. Se pueden generar vistas rápidas o, también, otros cortes, que una vez procesados, se pueden insertar gráficamente al dibujo. Ambas alternativas serán detalladas a continuación :

6.4.1) Vistas rápidas de cortes del terreno :

<u>Create Section View</u> <u>Update Section Views</u>

El objetivo de estas vistas, es poder identificar mejor el terreno y descubrir si existen algunos problemas en la superficie modelada. También se utiliza para ver con mayor detalle ciertos lugares.

Create Section View :

Con este comando se pueden generar las vistas de cortes del terreno. Al seleccionarlo, aparecen en la línea de comando las sigueintes instrucciones :

Command:	First Point :	El programa pide indicar con el cursor, sobre la topografía, el primer punto del corte.
First point: Next point: Next point: Next point:	Next Point :	El programa pide indicar con el cursor, sobre la topografía, el siguiente punto del corte. Así, sucesivamente, se pueden ingresar tantos quiebres en el corte, como se deseen.

Cuando se da por terminado el ingreso de puntos, se crea una ventana con una vista del corte. La siguiente imagen muestra un ejemplo para ello :

Esta ventana quedará abierta durante todo el tiempo que se desee. Para cerrarla se deberá elegir el botón "*x*".

Section	
247.50	
245.00]	
242.50	
240.00	
237.50	
Vertical Factor 10.0	

Update Section Views :

Este comando se utiliza para actualizar las vistas, si la superficie modelada ha sido modificada.

6.4.2) Cortes del terreno, que se pueden ingresar gráficamente al dibujo :

<u>D</u> efine Sections
Process Sections
Import Sections
<u>G</u> rid For Sections

El objetivo de crear estos cortes, es insertarlos, posteriormente, al dibujo. Para lograr ésto, es necesario seguir cuatro pasos, que serán descritos a continuación.

List Elevation List Depth

<u>1° Paso : Definir los cortes ("Define Sections") :</u>

Group Label: terreno	En este paso	se definen en la planta todos los cortes, que posteriormente se
Section Label: 1	desean insertai en la línea de c	r al dibujo. Al seleccionar el comando " <i>Define Sections</i> ", aparecerán comando, las instrucciones, que se pueden observar en la imagen, al
First point: N: 584.347 E 937.593	costado izquier	do.
Second point: N: 980.700 E 1291.361 Section Label: 2	Group Label :	Todos los cortes, que tengan algo en común, se pueden agrupar. Por ejemplo, todos los transversales o longitudinales a un terreno, o, los que representan algo específico de la superficie, tal como
First point: N: 1092.713 E 588.140 Second point: N: 786.832 E 1373.331		una quebrada. La instrucción "Group Label", pide ingresar un nombre para el grupo de cortes que se definirá a continuación.

- Section Label : Dentro de un grupo existirán varios cortes. Esta instrucción pide ingresar alguna identificación (puede ser alfanumérica) para el corte que se definirá a continuación y que pertenece al grupo definido en "Group Label". Las identificaciones podrían ser "1", "A", "A1", etc.
- *First Point :* Esta instrucción pide ingresar el primer punto del corte. Es posible indicar la posición con el cursor o ingresar las coordenadas x,y.
- Second Point : Esta instrucción pide ingresar el segundo punto del corte. Es posible indicar la posición con el cursor o ingresar las coordenadas x,y.

2° Paso : Procesar los cortes definidos ("Process Sections") :

En este paso, el programa calcula las cotas del terreno, para uno o varios cortes definidos en el paso anterior. Si existieran varios grupos de cortes, el programa pide ingresar el nombre del que se desea procesar. En la imagen a continuación hay un ejemplo de ello.

Current surface: topografia Group: QUEBRADA Section: 1 Retrieving the elevations from the surface. Please wait. Group List: TERRENO QUEBRADA Enter Group to Retrieve: terreno Group List: El programa muestra en esta línea, una lista de todos los grupos de cortes definidos hasta el momento. Enter Group to Retrieve: Esta instrucción pide ingresar el nombre del grupo que se desea procesar, para luego insertar sus cortes al dibujo.

<u>3° Paso : Insertar los cortes al dibujo ("Import Sections") :</u>

En este paso, se insertan los cortes procesados al dibujo. Al seleccionar el comando "*Import Sections*", aparecerán las siguientes instrucciones en la línea de comando :

[Command : Datum line layer <DATUM>: Vertical scale factor <10.000>: Insertion point for GROUP: TERRENO SECTION: 1: N: 834.222 E 381.057 Minimum elevation: 239.480 Maximum elevation: 249.972 Datum elevation <230.000>: Datum line layer <DATUM> : Esta instrucción pide ingresar el nombre del layer dónde se desea guardar la línea de referencia del corte que se insertará al dibujo. El programa ofrece el layer "DATUM". Si se desea usar aquel, se deberá aceptar, apretando la tecla "ENTER". Si no, se debe ingresar el nombre de otro. *Vertical scale factor < 10.000>* : Esta instrucción pide ingresar el factor de exageración vertical para el corte. Insertion point for Group ... : Esta instrucción pide indicar la posición, en la cual se dibujará el corte. Minimum Elevation : El programa indica en esta línea, la cota mínima que tendrá el corte. Maximum Elevation : El programa indica en esta línea, la cota máxima que tendrá el corte. Datum elevation <230.000>: Esta instrucción pide ingresar la cota de referencia. El programa ofrece una cota, que indica con corchetes. Ésta la obtiene tomando en cuenta las cotas mínima y máxima del corte. Si se desea usar la indicada por el programa, se deberá apretar la tecla "Enter". Si no, se deberá ingresar un anueva.

En la siguiente imagen, se muestra el ejemplo de un corte :

	-
F	-

En este paso se inserta grillas a los cortes dibujados. Al seleccionar el comando "*Grid For Sections*", aparecerán las siguientes instrucciones en la línea de comando :

Layer for section grid (or . for none) <grid>: Select desired section datum block: Elevation increment <5.000>: 2 Offset increment <10.000>: 50

Layer for section grid ... < grid> : Esta instrucción pide ingresar el nombre del layer dónde se guardará la grilla. El programa ofrece el layer "grid". Si se desea usar aquel, se deberá aceptar, apretando la tecla "ENTER". Si no, se debe ingresar el nombre de otro.

 Select desired section datum block:
 El programa pide seleccionar en esta instrucción el bloque de referencia del corte, al cual se le desea insertar una grilla. En la siguiente imagen, se muestra un ejemplo de un bloque de referencia :

 DATUM ELEV
 Eggl. 00

 Elevation increment :
 Esta instrucción pide ingresar la distancia, a la cual creará la grilla referida a la cota.

Offset increment :

Esta instrucción pide ingresar la distancia, a la cual se creará la grilla referida a la distancia horizontal.

En las siguientes imágenes se muestra un ejemplo de un corte con grilla :



Herramientas de consultas :

Para consultar la cota específica de algún punto o la diferencia de altura entre dos puntos del corte, existen dos comandos, que se explican a continuación :

- List Elevation : Este comando permite consultar la cota de puntos específicos del corte. Primero, el programa pide seleccionar el bloque de referencia del corte, con el cual se quiere trabajar. Luego pide indicar con el cursor el punto del cual se desea conocer su cota.
- *List Depth* : Este comando permite conocer la diferencia de cota entre dos puntos del corte. Primero, el programa pide seleccionar el bloque de referencia del corte, con el cual se quiere trabajar. Luego, pide indicar con el cursor, los puntos, entre los cuales se desea conocer la diferencia de cota.

7.) MOVIMIENTOS DE TIERRA :



En este capítulo se estudiará el diseño de una plataforma de proyecto y el movimiento de tierra que produce. De manera similar al capítulo 6.) Modelamiento Digital de Terrenos, este se desarrollará según el orden lógico de trabajo, sin considerar el ordenamiento del menú.

El desarrollo de este ejercicio consta de los siguientes pasos :

- Diseño de la plataforma de proyecto.
- Modelamiento de la superficie de proyecto.
- Cálculo del movimiento de tierra.
- Actualización de la topografía original.

Además, el programa AutoCAD Land Development Desktop contiene comandos que permiten hacer un diseño y cálculo de volumen rápido y automático de la superficie de proyecto. Con ellos es posible mover esta superfice de un lugar a otro del terreno y observar, en forma automática, el volumen de tierra que produciría. También, se le puede cambiar los valores al talud y la superficie se actualiza automáticamente. Todas estas ventajas resultan especialmente importantes, para decidir con mayor certeza en qué lugar se desea realizar el diseño definitivo. Sin embargo, estas opciones solamente son utilizables, en forma definitiva, para las superficies simples, que pueden ser representadas con una sola polilínea. Un ejemplo, para una superficie más compleja, que no puede ser calculada con estos comandos es una mina de rajo abierto, que contiene múltiples bancos interiores. Para estos casos, se recomienda utilizar los comandos rápidos, solamente para decidir el lugar definitivo del proyecto (si es que éste fuera una incógnita) y luego, deberá aplicarse el procedimiento habitual. Los comandos mencionados en este párrafo serán descritos al final del capítulo.

7.1) Diseño de la plataforma de proyecto :

<u>G</u> rading	Layout	Alignmen	its
<u>G</u> rade	e Labels		۲
Gradi	ing Points		۲
<u>P</u> oint	s On Poly	line	×
<u>E</u> leva	ations fron	n Surface	F
Interp	olate		۲
Conto	ours		►
3 <u>D</u> P	olylines		۲
Slope	Grading		•
<u>– 10 p c</u>	, araanig		
<u>D</u> aylig	ghting		×
<u>D</u> aylig P <u>o</u> nd	ghting Settings		• •
<u>D</u> aylig Pond Pond	ghting Settings Perimete	r	, , ,
<u>D</u> aylig Pond Pond Defin	ghting Settings Perimete e Pond	r	• • •
Daylig Pond Pond Defin Pond	ghting Settings Perimete e Pond S <u>l</u> opes	r	, , , , , , , ,
<u>D</u> ayliy Pond Pond Defin Pond Shap	ghting Settings Perimete e Pond Sjopes e Pond	r	· · · · · · · · · · · ·

Los comandos que deben ser utilizados para diseñar la plataforma de proyecto, se encuentran en el programa Autodesk Civil Design, por tratarse de herramientas de diseño. Específicamente, se trabajará con el menú "*Grading*", durante el diseño de este proyecto.

7.1.1) Dibujo de la polilínea que representa la plataforma de proyecto :

3 <u>D</u> Polylines		<u>C</u> reate by Elev
<u>S</u> lope Grading <u>D</u> aylighting	*	C <u>r</u> eate by Slope Cr <u>e</u> ate Curb Cre <u>a</u> te Step

La polilínea de proyecto puede ser dibujada con cualquier comando gráfico de AutoCAD (polilíneas, líneas y arcos) y además, con los comandos incluídos en el menú "*3D Polylines*".

Create by Elev :Dibuja una polilínea (3D polyline) solicitando la cota de cada uno de sus vértices.Create by Slope :Dibuja una polilínea solicitando las pendientes o inclinación de cada uno de sus tramos.Create Curb :Crea copias (offsets) de una polilínea existente a una distancia determinada. Permite
ingresar una única cota para todos los vértices.Create Step :Crea copias (offsets) de una polilínea existente a una distancia determinada. Permite
ingresar una cota distinta para cada uno de sus vértices.

La siguiente imagen muestra un ejemplo de una polilínea de proyecto :



7.1.2) Cálculo de la polilínea que representa el corte y terraplén :

<u>D</u> aylighting	۲	Select Daylight Surface	
P <u>o</u> nd Settings Po <u>n</u> d Perimeter Define Pond Pond Slopes S <u>h</u> ape Pond Lis <u>t</u> /Label Pond	* * * * * *	Add Vertices Create Multiple Create Single Daylight Points Daylight Breaklines Daylight Polyline Daylight All	
		List Random Elev	
		Random Daylight	

La polilínea, que se generará en este paso, representa la unión de todos los puntos calculados, que simbolizan el lugar donde cortará o rellenará el proyecto al terreno. Para crearla, es necesario realizar tres pasos :

- Creación de mayor cantidad de vértices en la polilínea de proyecto.
- Cálculo de los puntos de corte y terraplén.
- Dibujo de la polilínea que une los puntos de corte y terraplén.

7.1.2.1) Creación de mayor cantidad de vértices en la polilínea de proyecto :

	Select Daylight Surface
1	Add Vertices
	Create Multiple
	Create Single

Se deben generar más cantidad de vértices sobre la polilínea de proyecto. Con ellos, el programa calculará los puntos sobre la topografía donde el proyecto corta o rellena. Entre más vértices sean considerados en el cálculo, mejor resultado se obtendrá. A continuación se muestran dos imágenes. La primera presenta la polilínea de proyecto

con los vértices originales y la segunda, a la misma, pero con vértices adicionales.

Polilínea de proyecto con vértices originales



Polilínea de proyecto con vértices adicionales



7.1.2.2) Cálculo de los puntos de corte y terraplén :

Select Daylight Surface Add Vertices Create Multiple Create Single

Existen dos alternativas para calcular dónde el proyecto cortará o rellenará la topografía : "*Create Multiple*" y "*Create Single*". A continuación serán explicadas ambas.

Create Multiple:

Permite utilizar taludes diferentes para los vértices de la polilínea. Al seleccionarlo, aparecerán en la línea de comando las siguientes instrucciones :

Select polyline: Select offset side: Point elev: 240.000, Daylight elev: 235.657, Elev diff: 4.343 Slope: -1.500:1, Grade -66.667 <Fill> Previous/All/Indiv/Slope/Transition/eXit/Next <Next>:

Select polyline :	Se debe seleccionar la polilínea de proyecto.
Select offset side :	Se debe seleccionar hacia qué lado debe ser calculado el talud.

Después de contestar estas dos instrucciones, aparecerá una línea con varios comandos, con los cuales, se podrá calcular los taludes de corte y relleno para cada uno de los vértices de la polilínea. A continuación serán explicados:

Previous :	Esta instrucción permite retroceder hacia el anterior vértice de la polilínea.
All :	Esta instrucción permite borrar la información de talud de todos los vértices de la polilínea.
Indiv :	Esta instrucción permite borrar la información de talud de un vértice de la polilínea.
	Específicamente, del vértice dónde está ubicado el cursor en el momento de seleccionar este comando.
Slope :	Esta instrucción permite ingresar los taludes de corte y relleno, que serán usados posteriormente.
Transition :	Esta instrucción permite avanzar varios vértices, manteniendo el mismo talud de corte y relleno.
eXit :	Esta instrucción permite abandonar el comando.
Next :	Esta instrucción permite avanzar hacia el siguiente vértice de la polilínea.

<u>Create Single :</u>

Permite utilizar un único talud para todos los vértices. Al seleccionarlo, aparecerán en la línea de comando las siguientes instrucciones :

Select polyline Select offset s Enter cut (or G	: ide: rade) <infinite>: 2:3</infinite>	
Slope: 0.667:1, Enter fill (or	Grade: 150.000 Grade) <infinite>: 3:2</infinite>	
Slope: 1.500:1,	Grade: 66.667	
Select polyline :	Se debe seleccionar la polilír	nea de proyecto.
Select offset side :	Se debe seleccionar hacia qu	ué lado debe ser calculado el talud.
Enter cut :	Esta instrucción pide ingresa	r el talud de corte.
Enter fill :	Esta instrucción pide ingresa	ar el talud de relleno.

7.1.2.3) Dibujo de la polilínea que une los puntos de corte y terraplén :

Daylighting	Select Daylight Surface
Pond Settings	Add Vertices Create Multiple
Pond Slopes Shape Pond List/Label Pond List/Label Pond	Daylight Points Daylight Breaklines Daylight Breaklines
	Daylight All

Los puntos que fueron calculados en el paso anterior se unen, generando una polilínea de AutoCAD en 3D. Para ello se utiliza el comando *"Daylight Polyline"*.

El resultado se observa en la imagen a continuación.



7.2) Modelamiento de la superficie de proyecto :

Cuando las polilíneas que representan el proyecto ya están calculadas, se deben modelar como superficie, generando una malla triangular. Los pasos, para modelar terrenos, fueron descritos en un capítulo anterior. No obstante, se repetirán nuevamente de manera muy breve.

Se considera importante señalar, que durante el desarrollo del punto **7.1) Diseño de la plataforma de proyecto**, se trabajó, exclusivamente , con comandos del programa Autodesk Civil Design. Ahora, se continuará con los pertenecientes a AutoCAD Land Development Desktop.

🔊 Proyecto

7.2.1) Creación de una nueva superficie :



Se debe crear una nueva superficie en la ventana "*Terrain Model Explorer*", para que los datos del proyecto no se confundan con los de la topografía.

7.2.2) Selección de los datos que generarán el modelo de terreno :

Breaklines	
Boundaries	Define By Point
: History	Define By Point Number
tershed	Define By Polyline

La superficie de proyecto se compone únicamente por las dos polilíneas calculadas previamente. Estas deberán ser definidas como quiebres con el comando "*Define By Polyline*" del menú "*Breaklines*".

7.2.3) Cálculo de la malla que representa la superficie de proyecto :

Сору	
Delete	
Rename	

La superficie se genera con el comando "*Build*", como ha sido explicado en capítulos anteriores. El programa, esta vez, calcula la malla solamente con los dos quiebres representados por las polilíneas.

Build... Calculate Extended Sta Surface Display



7.2.4) Edición o corrección de la malla :

<u>E</u> dit Surface	Þ	Import 3D Lines
Sur <u>f</u> ace Border Surface <u>D</u> isplay Surface <u>U</u> tilities	+ + +	<u>A</u> dd Line <u>D</u> elete Line <u>F</u> lip Face
Contour <u>S</u> tyle Manager Create Contours C <u>o</u> ntour Labels	•	Add <u>P</u> oint D <u>e</u> lete Point Edi <u>t</u> Point

Todos los errores que el software pueda haber generado durante el cálculo de la malla se deben corregir con los comandos incluídos en el menú "*Edit Surface*". Estos fueron detallados anteriormente, por lo tanto, no se repetirán.

7.3) Cálculo del movimiento de tierra :

Cuando la superficie de proyecto está finalmente modelada se realiza la cubicación entre ésta y la topografía. La etapa del cálculo de movimiento de tierra consta de 3 pasos :

- Definición del sitio de cubicación.
- Selección de las superficies que serán cubicadas.
- Cálculo del volumen.

En el caso específico, que no exista una superficie de proyecto para cubicar, sino dos levantamientos topográficos, se realiza el cálculo del movimiento de tierra directamente. Se deben modelar las dos superficies topográficas previamente y luego continuar con esta etapa.

7.3.1) Definición del sitio de cubicación :

Site Definition	Þ	<u>S</u> ite Settings	
<u>G</u> rid Volumes	•	<u>D</u> efine Site	
Com <u>p</u> osite Volumes	- ▶	<u>S</u> ite Manager	

Antes de realizar el cálculo del volumen es necesario indicar el lugar dónde el software realizará la cubicación. Esto se hace con el objeto de optimizar la búsqueda que efectuará el programa para encontrar los objetos del cálculo. El comando *"Define Site"* realiza esta tarea. Pide

indicar dos puntos : uno que representa las coordenadas más abajo y a la izquierda, el otro, las coordenadas más arriba y a la derecha del lugar de cubicación. De esa forma se define un rectángulo que contiene el sitio de cubicación. El programa solamente calculará dentro de ese rectángulo; todo lo demás no lo tomará en cuenta.

Además, al definir el sitio, pide establecer una división en el sentido de las "n" (horizontal) y de las "m" (vertical). Estas

divisiones se usarán para establecer el tamaño de la grilla, que corresponde a unos de los métodos de cubicación que incluye el programa. Éstos se estudiarán más adelante.

7.3.2) Selección de las superficies que serán cubicadas :

Select Curre<u>n</u>t Stratum... Site Definition

۲

Como AutoCAD Land Development Desktop permite trabajar con muchos modelos de terreno, es necesario seleccionar las superficies que serán cubicadas. De esa forma el programa sabrá con cuales mallas realizar el cálculo. A este par de superficies el

software le llama "*Stratum*". Es posible definir varios "*Stratums*" para un mismo proyecto. Cada uno será una combinación distinta de superficies modeladas.

Al seleccionar el comando "*Select Current Stratum*" se despliega un cuadro de diálogo que permite definir este par de modelos de terreno. La imagen a continuación muestra un ejemplo :

Define Stratu		2
Name	S1	
Description	Topografia y Proyecto	
Surface 1	topografia	
Surface 2	proyecto	<u> </u>

Name : Nombre del "*stratum*". Cada combinación de superficies debe tener su propio nombre.

Description: Descripción para el "stratum".

Surface 1 : El nombre de la superficie que será modificada (generalmente es la topografía).

Surface 2 : El nombre de la superficie de proyecto.

7.3.3) Cálculo del volumen :

<u>G</u>rid Volumes Composite Volumes Section Volumes El programa ofrece tres métodos de cubicación : *Grid Volumes, Composite Volumes* y *Section Volumes*.

Grid Volumes :

Este método de cálculo crea una superficie nueva de cubicación, compuesta por una grilla rectangular, que se genera de la intersección entre ambas superficies de cubicación.

<u>Grid V</u>olumes
Calculate <u>T</u>otal Site Volume...

Al seleccionar el comando "*Calculate Total Site Volume*", se desplegarán una serie de cuadros de diálogos, que se explicarán a continuación.

Site Volume Librarian	×
Select site:	
sitio-10	

El primer cuadro que aparece, pide que se seleccione el sitio que se usará, de una lista disponible para ello.

Grid Volume S	ettings		×
Elevation Tol	erance		
Minumum diff	erence	0.01	
Grid Volumes	Corrections-		
Cut factor		1.000	
Fill factor		1.000	
Grid Volumes	Output		
None	C SDF	O CD	F
(OK)	Cance		<u>H</u> elp

En el segundo se deben definir algunos parámetros :

Elevation Tolerance :

En esta ventana se ingresa la tolerancia que se le desea asignar a la grilla en el sentido vertical. Ésto significa que, cuando la diferencia entre ambas superficies de cubicación sea menor que el valor ingresado aquí, el programa no creará grilla en esoso lugares.

Minimum difference : En este espacio se ingresa el valor de la tolerancia.

Grid Volumes Corrections :

En esta ventana se definen los factores de esponjamiento del material. Si no se desean usar, se deberá dejar el valor en "1".

- *Cut factor* : En este espacio se debe ingresar el factor para el corte.
- *Fill factor* : En este espacio se debe ingresar el factor para el relleno.

Grid Volumes Output : En esta ventana se define, si se desea que las coordenadas de los vértices de la grilla sean escritos en un archivo ASCII.

- *None* : Si se selecciona esta opción no será creado ningún archivo con la información de las coordenadas de los vértices de la arilla.
- *SDF* : Si se selecciona esta opción, las coordenadas de los vértices de la grilla serán escritos en un archivo ASCII, en el cual las columnas estarán limitadas por espacios.
- *CDF* : Si se selecciona esta opción, las coordenadas de los vértices de la grilla serán escritos en un archivo ASCII, en el cual las columnas estarán limitadas por comas.

Volume Resu	lts Surface	;		×
New Surface	grilla			
	ОК	Cancel	<u>H</u> elp	

El tercer y último cuadro, pide ingresar un nombre para la superficie de cubicación que se creará.

Después de realizar todos estos pasos, el programa despliega en la línea de comando el resultado del volumen calculado :

I	Curi	rei	ιt	stra	.cum :	S.	L I				
I	Site	e 1	ıaı	ne =	siti	io-i	10				
I	Cut	=	0	cu.m		Fi.	11	=	140580) cu.m	
I	Net	=	14	40580	cu.	m .	F]	[L]			
I	met.	-	т,	±0000	Cu.	л	гл		-		

Composite Volumes :

Este método de cálculo crea una superficie nueva de cubicación, compuesta por una malla triangular, que se genera de la intersección entre ambas superficies de cubicación.

Composite Volumes

Calculate <u>T</u>otal Site Volume...

Al seleccionar el comando "*Calculate Total Site Volume*", se desplegarán una serie de cuadros de diálogos, que se explicarán a continuación.

Site Volume Librarian	×
Select site:	
sitio-10	

El primer cuadro que aparece, pide que se seleccione el sitio que se usará, de una lista disponible para ello.

Composite Volume Settings			
Elevation Tolerance			
Minimum difference	0.01		
Composite Volumes Cor	rections		
Cut factor	1.000		
Fill factor	1.000		
OK Can	cel <u>H</u> elp		

En el segundo se deben definir algunos parámetros :

Elevation Tolerance :

En esta ventana se ingresa la tolerancia que se le desea asignar a la grilla en el sentido vertical. Ésto significa que, cuando la diferencia entre ambas superficies de cubicación sea menor que el valor ingresado aquí, el programa no creará grilla en esoso lugares.

Minimum difference : En este espacio se ingresa el valor de la tolerancia.

Composite Volumes Corrections :

En esta ventana se definen los factores de esponjamiento del material. Si no se desean usar, se deberá dejar el valor en "1".

Cut factor : En este espacio se debe ingresar el factor para el corte.

Fill factor : En este espacio se debe ingresar el factor para el relleno.

Volume Resul	ts Surface	1		×
New Surface	triangula	16		
	OK I	Cancel	Halo	
	UK	Lancel		

El tercer y último cuadro, pide ingresar un nombre para la superficie de cubicación que se creará.

Después de realizar todos estos pasos, el programa despliega en la línea de comando el resultado del volumen calculado :

Lurrei	nt stratum	: SI		
Site 1	name = sit:	io-10		
Cut =	0 cu.m.	Fill =	166996	cu.m.
Net =	166996 cu	.m. FIL	L	

Section Volumes :

Este método de cálculo utiliza perfiles de terreno, de ambas superficies de cubicación, entre los cuales obtiene el volumen de tierra que se cortará o rellenará.

El primer paso, es obtener de los modelos de terreno los perfiles. Para ello se utilza el comando "*Sample Sections*".

Al seleccionar este comando, se desplegarán una serie de cuadros de diálogos, que se explicarán a continuación.

usará, de una lista disponible para ello.

Site Volume Librarian	×
Select site:	
sitio-10	

En el segundo cuadro, aparecen varios parámetros para definir. Sin embargo, en este paso solamente se deberá elegir la

El primer cuadro que aparece, pide que se seleccione el sitio que se

Section volume Settings	<u>^</u>
Volume Calculation Type	Direction
 Average end area 	O M (x)
O Prismoidal	N (y)
Volume Corrections	
Cut factor	000
Fill factor 1.0	000
Cancel	<u>H</u> elp

Por lo tanto, en este cuadro, solamente se deberá seleccionar entre "M(x)" (dirección en el sentido del eje X) y "N(y)" (dirección en el sentido del eje Y).

dirección, en la cual serán calculados los perfiles de terreno.

Direction
C M (x)
• N (y)

Sectio <u>n</u> Volumes Volu <u>m</u> e Reports	•	<u>S</u> ample Sections <u>E</u> dit Sections
Terrain Layers	•	Calculate Volume Total

Después de la obtención de los perfiles de terreno, es posible hacer el cálculo de volumen. Ésto se realiza con el comando "Calculate Volume Total".

Al seleccionar este comando, vuelven a aparecer los mismos cuadros de diálogo, que lo hicieron con la instrucción "Sample Sections".



El programa vuelve a pedir con este cuadro, que se seleccione el sitio que se usará en el cálculo de volumen.

Section Volume Settings	×
Volume Calculation Type	Direction
 Average end area 	ОМ(х)
C Prismoidal	💿 N (y)
Volume Corrections	
Cut factor 1.	000
Fill factor 1.	000
OK Cancel	<u>H</u> elp

Este cuadro ya apareció al seleccionar el comando "Sample En esa oportunidad, solamente se debió definir la Sections". ventana "Direction". En esta ocasión, se deberán definir las otras dos :

Volume Calculation Type :

En esta ventana se debe seleccionar el método para cubicar entre perfiles de terreno.

Average end area :	Si se selecciona esta opción, el programa utilizará el método de la semisuma para calcular el volumen entre los perfiles.
Prismoidal :	Si se selecciona esta opción, el programa utilizará el método de la pirámide truncada para calcular el volumen entre los perfiles.

Volumes Corrections : En esta ventana se definen los factores de esponjamiento del material. Si no se desean usar, se deberá dejar el valor en "1".

> Cut factor : En este espacio se debe ingresar el factor para el corte.

Fill factor : En este espacio se debe ingresar el factor para el relleno.

Después de realizar todos estos pasos, el programa despliega en la línea de comando el resultado del volumen calculado :

Current stratum: s1 Site name = sitio-10 Passing through sections determining the strata conditions. Station: 0+390 Displaying strata report for stratum: s1 Cut: 0 cu.m. Fill: 167026 cu.m. Net: 167026 cu.m. (FILL) Volume calculations done. Press any key to continue...

7.3.4) Informe del cálculo de volumen :

El informe de cubicación se puede obtener de tres distintas formas :

Terrain Layers	Site <u>H</u> eport Site <u>A</u> SCII File
Pantalla de texto:	Se elige la opción " <i>Site Report</i> " para generar el informe de cubicación en la pantalla de texto de AutoCAD.
Tabla en el dibujo:	Se utiliza el comando "Site Table" para insertar una tabla de cubicación al dibujo.
Archivo ASCII :	Se elige la opción " <i>Site ASCII File</i> " para generar un archivo ASCII conteniendo el informe de cubicación.

A continuación, se da un ejemplo del informe de cubicación obtenido, al utilizar el comando "*Site Report*", que se refiere a una pantalla de texto.

	Site	Volume Table:	Unadjusted	
	Cut	Fill	Net	
	CU.M.	CU.M.	cu.m.	Method
Site: sitio-10				
Stratum: s1	topografia	proyecto		
	0	140580	140580	(F) Grid
	0	166996	166996	(F) Composite
	0	167026	167026	(F) End area

7.4) Actualización de la topografía original :

<u>E</u> dit Surface	Þ	Import 3D Lines
Sur <u>f</u> ace Border Surface <u>D</u> isplay Surface <u>U</u> tilities)))	<u>A</u> dd Line <u>D</u> elete Line <u>F</u> lip Face
Contour <u>S</u> tyle Manager C <u>r</u> eate Contours C <u>o</u> ntour Labels	×	Add <u>P</u> oint D <u>e</u> lete Point Edi <u>t</u> Point
Contour Utilities Sections	+	<u>N</u> ondestructive Breaklines Minimize Flat Faces
Select Curre <u>n</u> t Stratum Site Definition Brid Volumes	•	<u>R</u> aise/Lower Surface Paste S <u>u</u> rface Surface Boundaries

Si se desea conocer cómo será el terreno una vez realizado el movimiento de tierra, se puede utilizar la herramienta "*Paste*", que permite pegar superficies. Al utilizar este comando, el programa calcula una nueva malla que incluye ambos modelos de terreno : topografía y proyecto.



7.5) Método rápido para el diseño de la plataforma de proyecto y el cálculo del volumen :

<u>S</u> lope Grading		<u>S</u> ettings
<u>D</u> aylighting	· ·	Apply Grading
P <u>o</u> nd Settings	•	<u>G</u> rading Wizard
Po <u>n</u> d Perimeter	•	<u>G</u> rading Properties
De <u>f</u> ine Pond		Crasta Surface
Pond S <u>l</u> opes	•	<u>Create Sunace</u>
S <u>h</u> ape Pond	•	Calavilata Valuesa
List/Label Pond	+	Cajculate Volume

Es importante señalar que los comandos que se utilizan en este procedimiento, se encuentran en el programa Autodesk Civil Design. Específicamente, en el menú "*Slope Grading*", que pertence a "*Grading*".

Tal como se explicó al principio del capítulo, este método para diseñar plataformas de proyecto y calcular volumen, es de suma ayuda para decidir con certeza el lugar definitivo del proyecto. La rapidez, con la cual el programa, por ejemplo, actualiza la información, al mover la plataforma de un lugar a otro o al cambiar los valores del talud, permite probar todas las alternativas que se desean. Para dar inicio a este procedimiento, es necesario suponer, que la polilínea de proyecto ya esta dibujada. Este paso corresponde al punto **7.1.1) Dibujo de la polilínea que representa la plataforma de proyecto**, del presente capítulo. En esta ocasión no se repetirá nuevamente.

7.5.1) Configuración de parámetros :

El primer comando que encabeza la lista disponible en el menú "*Slope Grading*" es "*Settings*". Al seleccionarlo, se puede definir varios parámetros para controlar ciertas características del diseño de la plataforma. Sin embargo, éstos también pueden ser definidos al seleccionar el comando "*Grading Wizard*". Para no repetir las explicaciones, éstas solamente se harán para la instrucción "*Grading Wizard*", que contiene mayor cantidad de información. Al seleccionar este comando, el programa pide seleccionar la polilínea de proyecto y a continuación el lugar hacia dónde deberá crear el talud (hacia el interior o afuera de la polilínea). Luego, se despliega el primero de una serie de cuadros, en los cuales se definirán todos los parámetros necesarios para crear la plataforma de proyecto. Para moverse de un cuadro a otro, existen en el borde inferior de cada uno, dos botones, que permiten avanzar ("*Next*") o retroceder ("*Back*"). A continuación, se detallarán estos cuadros, según el orden en que aparecen.

<u>Cuadro Footprint :</u>

En este cuadro se establecen algunas de las características principales de la plataforma de proyecto, tales como su nombre, descripción y otras.

.

Footprint								
	Grading Scheme Name:	Plataform	a de provecto					
	- Description:	Proyecto	sobre la supe	rficie "Topografia"	<u>.</u>			
	Direction To Grade From	Footprint:	O Insid	e 🖲 Autside	1			
	- Footprint Coordinates-							
	Base Elevation: 235.	389	Eleva	tion Step: 1.000				
Enter optional descriptive information to be saved as part of your grading object.	Vertex Station 1 0.000 2 4.582 3 41.132 4 66.234 5 75.988 6 96.649 7 100.068 8 105.088 9 116.898 10 134.071 11 135.010	× 904.852 903.727 895.978 890.088 887.837 883.142 882.249 881.251 878.607 875.596 875.517	Y 865.209 860.767 825.048 800.647 791.156 771.036 767.735 762.816 751.305 734.398 733.462	Elevation 0 235.389 -7 235.037 -5 233.069 -6 231.330 -6 229.353 -8 229.353 -8 229.353 -8 229.054 -4 228.828 -6 228.097 -2 227.599 3. 227.599 3.	irade 680 386 926 664 423 731 498 190 901 286 ▼ 308 ▼			
	Ca	ncel	< <u>B</u> ack	<u>N</u> ext >	Finish			
Grading Scheme Name :	En este calcula es posi	e espacio r. Esta ble deja	o se pued opción e: Ir el espa	de ingresar e s optativa. cio vacío.	el nombre Si no se de	de la pla esea asig	taforma que nar ningún n	se va a ombre,
Description :	En este que el optativ	e espacio que se e a. No e	o se pued escribió e s obligat	de ingresar i n "Grading orio escribir	mayor info Scheme Na una descr	rmación ame". Es ipción en	sobre el proy sta opción es i este espació	/ecto, b.
Direction To Grade From Foot	<i>orint</i> : En esta polilíne <i>Inside</i> <i>Outsid</i> e	i opción a de pro : ? :	se deter byecto o Si se se talud ha Si se se talud ha	mina, si el t hacia dentro lecciona est acia el interi lecciona est acia el exter	alud será (). a alterntiv or de la po a alternati ior de la p	calculado a, el prog blilínea de va, el pro olilínea d	hacia fuera grama calcula e proyecto. ograma calcu e proyecto.	de la ará el Ilará el
Footprint Coordinates :	En esta de la p particu valor. <i>Base E</i>	i ventan olilínea lar, se d Además <i>levation</i>	a se des de proye lebe posi s, se debe :	oliega la list. cto. Si se di cionar el cui en definir do En esta ver primer vért cota, las de también ca Para cambi " <i>Base Eleva</i> nuevo valor a un costac establece e la cota, cac	a de coord esea modi rsor en la l os parámet ntana, el p ice de la p emás perte mbiarán e ar la cota a <i>tion</i> ", es p r o utilizar lo. En la c l incremer la vez que	lenadas y ficar la co ínea deso ros : rograma olilínea. neciente n el misn del prime posible in las flecha poción " <i>E</i> to, al cua se utilize	y cota de los ota de un vér eada y camb muestra la c Si se modific s a los otros no valor. er vértice en gresar entero as que se en <i>Clevation Step</i> al la flecha ca	vértices 'tice en iar el ota del :a esta vértices, la opción o el cuentran o" se ambiará

<u>Cuadro Targets :</u>

En este cuadro se definen los parámetros que se refieren al piso de la plataforma de proyecto. Es decir, se debe establecer cuál va a ser la base, hacia la cuál el programa deberá calcular la caída del relleno o el fin del corte.

	Grading Scheme Name: Plataforma de proyecto Grading Target © Surface: Topografia © Elevation: -10.000 © Distance: 0.000 © Cut © Fill
Grading objects are normally graded to a surface. But for benches, landfill caps, or other specialized landforms, you may want to grade to a fixed distance or elevation instead.	Local Overrides of Grading Target (Regions) Add Region Delete Region Reset Regions Region Start Station End Station Target 1 0.000 671.539 Surface: TOPOGRAFIA Minimum Region Length: 1.000
Help	Cancel < <u>B</u> ack <u>N</u> ext > Finish

Grading Target :En esta ventana se puede elegir entre tres distintas bases para el cálculo.Surface :Esta opción se selecciona, si se desea que la base para el cálculo del talud sea una
superficie modelada. Se deberá elegir, en la lista de modelos disponibles en el proyecto, el
que se desea usar. En el ejemplo mostrado en la imagen, se seleccionó la superficie
"Topografía". Eso significa, que el talud de la plataforma de proyecto siempre, se calculará,
cortando esta superficie.

Elevation : Esta opción se selecciona, si se desea que la base para el cálculo del talud sea una cota fija. Se deberá ingresar el valor de la cota en el espacio disponible para ello.

Relative : Esta opción se enciende, si se desea que el valor ingresado, sea asumido como una cota relativa al valor de la plataforma. Por ejemplo, si se ingresa el valor "-10", significará que el talud será un relleno de 10 metros de alto. Si el valor es "10", significará que el corte será de 10 metros de profundidad. En ambos casos, el alto del relleno y la profundidad del corte, serán relativos a la altura de la plataforma, que no necesariamente será plana.

Absolute : Esta opción se enciende, si se desea que el valor ingresado, sea asumido como una cota fija o absoluta. Es decir, el talud rellenará o cortará, según sea el caso, siempre el mismo plano, que estará a la altura ingresada previamente.

Distance : Esta opción se enciende, si se desea que la base para el cálculo del talud sea una distancia horizontal. Se deberá ingresar el valor de la distancia en el espacio disponible para ello.

- *Cut* : Si se selecciona esta opción, el valor del talud que se usará en el ejercicio, será el ingresado para el corte.
- *Fill* : Si se selecciona esta opción, el valor del talud que se usará en el ejercicio, será el ingresado para el relleno.

La forma de ingresar los valores para el talud, se verá detalladamente durante el desarrollo del próximo cuadro.

Local Overrides of Grading Target (Regions) :

En esta ventana es posible definir una combinación entre las tres distintas bases para el cálculo del talud, a lo largo de la plataforma de proyecto. Por ejemplo, se puede establecer que en los primeros 100 metros de la plataforma, la base será una superficie modelada, en los siguientes 100 m, la base será una cota fija, y así sucesivamente. Para crear esta combinación, se debe dividir la plataforma en regiones. A cada una se le asignará, posteriormente, una base particular para el cálculo del talud.

Add Region : Esta opción se usa para agregar una región. Al seleccionar esta opción, el programa divide el largo total de la plataforma en dos partes o regiones, de igual largo. Sin embargo, si no se desea dividir de esa forma la plataforma, se puede modificar el valor calculado por el programa. Se debe posicionar el cursor en el espacio dónde se desea cambiar el largo y se debe modificar el valor, por el requerido. Es posible agregar tantas regiones como sean necesarias.

Una vez definidas todas las regiones que se usarán, con sus largos establecidos de acuerdo a los requerimientos del trabajo, se debe seleccionar para cada una el tipo de base que se usará. La siguiente imagen muestra un ejemplo, en el cual, la plataforma fue dividida en cuatro regiones. Para cambiar la base de una región, se debe apretar con el cursor en la línea que corresponde, pero debajo de la columna "*Target*".

.ocal Overrides of Grading Target (Regions)					
Add Region Delete Region Reset Regions					
Region	Start Station	End Station	Target		
1	0.000	100.000	Surface: TOPOGRAFIA		
2	100.000	374.997	Surface: TOPOGRAFIA		
3	374.997	449.996	Surface: TOPOGRAFIA		
4	449.996	599.995	Surface: TOPOGRAFIA		

Despúes de realizar esta operación, aparece un cuadro de diálogo, en el cual, se puede elegir una de las tres bases para esa región en particular. Este ejercicio se deberá repetir para todas las regiones definidas previamente. A continuación se muestra este cuadro :

Edit Targets	
Start Station	End Station
100.000	→ I< < → →I 374.997 →
	Target for Region 2
	Surface: Topografia
	C Elevation: 10.000
	C Distance: 1.000 Cut C Fill
	OK Cancel Apply Help

Delete Region :

Esta opción se usa para borrar una región definida, que ya no se desea usar.



<u>Cuadro Slopes :</u>

En este cuadro se define los valores y las características de los taludes de corte y relleno.

Slopes	Grading Scheme Name: Plataforma de proyecto Cut Slope Slope Horizontal Slope: D.667 Local Overrides of Cut and Fill Slope (Tags) Add Tag Delete Tag Reset Tags Tag Station Elevation Cut Slope Fill Slope Slope Fill Slope Slo	izontal tical
<u>H</u> elp	2 671.539 235.389 0.667 1.500	Finish

Cut Slope : En esta ventana se define el talud de corte.

- Slope :Si esta opción es seleccionada, el valor del talud deberá ser ingresado como una relación
de unidades horizontales por 1 unidad vertical. Por ejemplo, 2:3 debe ser escrita como
0.667:1, 3:2 debe ser escrita como 1.5:1, etc.
- % Grade : Si esta opción es seleccionada, el valor del talud deberá ser ingresado como porcentaje. Por ejemplo, 20%, 15%, etc.
 - *Slope* : En el espacio con este nombre, se debe ingresar el valor del talud. Un porcentaje, si se eligió la opción "*Grade*", una relación, en el caso de "*Slope*".
- Horizontal : Si esta opción es seleccionada, el talud será horizontal.
- *Vertical* : Si esta opción es seleccionada, el talud será vertical.

Fill Slope : En esta ventana se define el talud de relleno. Las opciones disponibles para este talud, son las mismas que fueron explicadas para el de corte. Por lo tanto no se considera necesario repetirlas nuevamente.

Local Overrides of Cut and Fill Slope (Tags) :

En esta ventana es posible dividir la plataforma en varias partes, de tal forma de poder asignarle a cada una, distintos valores de talud de corte y relleno.

- Add Tag : Con este botón es posible dividir la plataforma en dos partes iguales. Se puede usar más de una vez, de tal forma, que se pueden generar todas las divisiones que se deseen. El programa siempre calculará las divisiones en partes iguales, pero el usuario las puede modificar, posicionándose en la línea correspondiente y cambiando el valor de la columna "Station". Cuando se ha dividido la plataforma en todas las partes que se necesitan, se deben modificar los valores del talud de corte en la columna "Cut Slope" y los de relleno, en la columna "Fill Slope".
- *Delete Tag* : Con este botón es posible borrar una división de la plataforma.
- *Reset Tags* : Este botón permite regresar todos los valores del talud de corte y relleno modificados, a los valores de inicio.

<u>Cuadro Corners :</u>

En este cuadro se define cómo deberá calcular el programa, las esquinas del talud de la plataforma de proyecto.

Select the global treatment for convex corners of your footprint. There are four choices. Mitered corners produce a rounded daylight line. Chamfered corners are blunted and reduce the volume of material to be moved. "No Cleanup" simulates a vertical retaining wall.	Convex (Dutside) Com Miter Projection Radial Projection Chamfer No Cleanup		Res	ət All	
	Local Uverrides on Cor Vertex Station 1 0.000 2 4.582 3 41.132 4 66.234 5 75.988 6 96.649 7 100.068 8 105.088	Elevation 235.389 235.037 233.059 231.330 230.680 229.353 229.054 228.828	Corner Treatment Not A Corner Convex Radial Concave Miter Convex Radial Convex Radial Convex Radial Concave Miter Convex Radial		
Help	Ca	ncel <	Back <u>N</u> ext >	Finish	j

- *Miter Projection* : Al seleccionar esta opción, el programa proyecta todos los vértices de la plataforma hacia un solo punto de la base, produciendo esquinas agudas.
 - Radial Projection :Al seleccionar esta opción, el programa calcula
esquinas redondeadas.
 - *Chamfer* : Al seleccionar esta opción, el programa calcula esquinas planas, que reducen el movimiento de tierra.
- No Cleanup :Al seleccionar esta opción, el programa simula en
las esquinas, muros verticales de contención.
- Local Overrrides on Convex Corners : En esta ventana es posible definir para cada vértice de la plataforma de proyecto, un estilo de esquina distinta. Para realizar esta operación, se debe posicionar el cursor en la línea que se desea modificar y cambiar la opción, bajo la columna "Corner Treatment".
 - *Reset All* : Este botón deshace todas las selecciones hechas en la ventana "*Local Overrides on Convex Corners*", a los valores de inicio.

<u>Cuadro Accuracy :</u>

En este cuadro se define las precisiones del cálculo del talud.

Ассигасу					
Step 5: Accuracy.	Grading Scheme Name: Plataforma de proyecto Accuracy of Projection Lines Use Fixed Incremental Spacing Use Automatic Spacing with Increment Increment Along Straight-Line Segments: 5.000 Increment Along Arc Segments: 5.000				
The accuracy of volume calculations is controlled by the number and location of projection lines drawn from the footprint to the daylight line. For added precision around arcs, select "Automatic Spacing With Increment" and reduce the size of the Arc Increment.	"Increment Along Arc Segments" describes the maximum distance between adjacent projection lines emanating from arc segments and radial corners. For concave arcs, the Arc Increment is applied to the projection lines at the footprint. For radial corner treatments and convex arcs, the Arc Increment is applied as an average distance between projection lines at the daylight line. Projection lines along arcs and radial corners will always be separated by a distance less than or equal to the Arc Increment.				
<u>H</u> elp	Cancel < <u>B</u> ack <u>N</u> ext :	> Finish			

Accuracy of Projection Lines : En esta ventana se define las precisiones de las líneas de proyección del talud.

Use Fixed Incremental Spacing :	Esta opción crea las líneas de proyección del talud, a una distancia fija, sin tomar en cuenta los vértices de la plataforma de proyecto.
Use Automatic Spacing with Increment :	Esta opción crea las líneas de proyección del talud, a una distancia fija, pero además, toma en cuenta los vértices de la plataforma de proyecto.
Increment Along Straight-Line Segmen	ts : En este espacio se debe ingresar el valor de la distancia entre las líneas de proyección, en los tramos rectos de la plataforma de proyecto.
Increment Along Arc Segments :	En este espacio se debe ingresar el valor de la distancia entre las líneas de proyección, en los tramos curvos de la plataforma de proyecto.

.
Cuadro Appearance :

En este cuadro se define las características gráficas de ciertos elementos de la plataforma de proyecto.

Appearance		
	Grading Scheme Name: Plataforma de proye Layer: SRF-FLT	cto
	Colors and Linetypes Component Visible? Color	Linetype
	Footprint: Yes ByLayer Cut Projections: Image: Cut Projection (Cut Projection) Image: Cut Projection (Cut Projection)	BYLAYER
Change layer, color, linetype and visibility. You may choose up to five different colors and linetypes	Fill Projections: 🔽 🗾 5 Cut Daylight: 🔽 🚺 1	BYLAYER BYLAYER
for different portions of your grading object.	Fill Daylight: 🔽 🗾 5	BYLAYER
	Footprint Vertices	Slope Tag Locations
Help	Cancel < <u>B</u> ac	k <u>N</u> ext> Finish

Layer : En esta opción se debe seleccionar el layer, dónde se guardará la plataforma de proyecto completa.

<u>Colors and Linetypes :</u>	
En esta ventana se define l	as características de apariencia de los elementos de la plataforma de proyecto.
Visible :	En esta columna se establece cuáles de los elementos de la plataforma de proyecto serán visibles.
Color :	En esta columna deben ser asignados los colores a los elementos de la plataforma de proyecto.
Linetype :	En esta columna deben ser asignados los tipos de líneas para los distintos elementos de la plataforma de proyecto.
Los elementos de la	a plataforma de proyecto son los siguientes :
Footprint :	Se refiere a la polilínea de proyecto.
Cut Projections :	Se refiere a las líneas de proyección del corte.
Fill Projections :	Se refiere a las líneas de proyección del relleno.
Cut Daylight :	Se refiere a las líneas de la base de la plataforma, que simbolizan el corte.
Fill Daylight :	Se refiere a las líneas de la base de la plataforma, que simbolizan el relleno.

Grip Display :

En esta ventana se define si el programa deberá crear, ciertos vértices característicos de la plataforma de proyecto, con el objeto de utilizarlos para modificarla gráficamente.

Estos vértices característicos son los siguientes :

Footprint Vertices :Se refiere a vértices, que se generan en las esquinas de la polilínea de
proyecto. Al realizar un "Stretch" con ellos, es posible modificarla,
actualizándose en forma automática toda la plataforma de proyecto.

Target Region Boundaries :	Se refiere a vértices, que se generan en cada una de las regiones de la plataforma, en las cuales los taludes se calcularon con distintas bases. Se ubican sobre el talud, a media distancia entre la polilínea de proyecto y la base de la plataforma. Sirven para modificar los límites de las regiones.
Slope Tag Locations :	Se refiere a vértices, que se generan en disitintos lugares de la plataforma, en los cuales los taludes se calcularon con distintos valores. Se ubican sobre el talud, a media distancia entre la polilínea de proyecto y la base de la plataforma. Sirven para modificar los límites, en los cuales el valor del talud cambia.
Slope Values :	Se refiere a vértices, que se generan sobre las líneas de la base de la plataforma, que simbolizan el corte y relleno. Al hacer un " <i>Stretch</i> " con ellos, es posible modificar los valores del talud.

7.5.2) Método rápido para actualizar la plataforma de proyecto y calcular el volumen :

Después de realizar todos los pasos indicados en el punto anterior **7.5.1**) **Configuración de parámetros**, el programa crea la plataforma de proyecto, dejándola gráficamente dibujada como una sola entidad, que denomina "*Grading Object*". Esta entidad, propia del programa AutoCAD Land Development Desktop, se puede mover, con el comando "*Move*" de AutoCAD, de un lugar a otro de la superficie modelada, actualizándose en forma automática, según las condiciones de terreno que ahí encuentre. En cualquier momento se pueden hacer modificaciones a esta plataforma, como también calcular el volumen de manera rápida. Para tener acceso a estas herramientas, se deberá seleccionar la plataforma o "*Grading Object*" con el cursor y, de inmediato, apretar la tecla derecha del mouse. Al realizar esta operación se despliega el siguiente menú :

Notes... Object Viewer... Entity Display... Grading Properties ... Object Lock

Los primeros tres comandos (*Notes, Object Viewer* y *Entity Display*) son comunes para todas las entidades que se seleccionen de esta forma, por lo tanto, no serán explicados en esta ocasión. Solamente se concentrará la explicación en los comandos que se refieren al movimiento de tierras.

<u>Grading Properties :</u> Al seleccionar esta opción, se despliega el cuadro de diálogo, que se muestra al costado.

Gra	ading Properties	
F	ootprint Targets Slopes Corners Accuracy Appearance Statistics	
	Grading Scheme Name:	
	Calculate	
	Stations: Start of Figure: 0.000 meters Start of Grading: 0.000 meters End of Grading: 1092.118 meters End of Figure: 1092.118 meters	
	Volumes: Surface: Topografia Cut: 913040 cubic meters Fill: 2430 cubic meters Net: -910611 cubic meters	

Éste contiene siete carpetas. Las primeras seis, son las explicadas en el punto **7.5.1**) **Congfiguración de parámetros**. Esto significa que todos los parámetros de la plataforma pueden ser modificados con este comando, actualizándose ésta, de manera automática, a las nuevas condiciones impuestas. Pero también, existe una séptima carpeta : *Statistics*. Ésta contiene un botón ("*Calculate*"), el cual se usa para calcular el volumen de tierra que produce la plataforma y su perímetro.

Object Lock :

Este comando sirve para proteger alguna plataforma de proyecto. Al seleccionarlo, el programa pide elegir el "*Grading Object*" que se desea bloquear. Una vez seleccionado, no podrá ser modificado con el comando "*Grading Properties*".

8.) DISEÑO GEOMÉTRICO DE CAMINOS :



El diseño geométrico que se estudiará en este capítulo, estará básicamente enfocado a caminos. No obstante, de la misma manera, es posible diseñar cualquier otro tipo de proyecto que se desarrolle a lo largo de un eje. Tales como, canales, túneles, presas, defensas fluviales, etc. Todos ellos necesitan de un eje, perfil longitudinal, rasante y perfiles transversales. Para realizar uno de estos proyectos, habrá que seguir el mismo procedimiento, que será explicado a continuación.

Es importante señalar, que durante el desarrollo de este capítulo, básicamente se usarán herramientas pertenecientes al programa Autodesk Civil Design.

8.1) Diseño del eje en planta :

En esta etapa se desarrollarán cuatro pasos :

- Diseño del eje.
- Definición del eje como alineamiento horizontal.
- Comandos de manejo del alineamiento.
- Etiquetado del eje y generación de líneas paralelas.

<u> Ojo :</u>

Es importante señalar que los comandos que se usarán en los últimos tres pasos de esta etapa, corresponden a herramientas del menú "*Alignments*", perteneciente al programa Autodesk Civil Design.

8.1.1) Diseño del eje :

Lines/Curves	Alignments	Par <u>c</u> e	El diseño del e
Line By Point # By Directio By <u>T</u> urned By <u>S</u> tation, Line E <u>s</u> ten <u>F</u> rom End (<u>B</u> est Fit Lin T <u>a</u> ngent P <u>e</u> rpendice	Range n Angle /Offset sion Df Object e		comandos del Development E capítulo 3.) H e deberán revisar En este paso incluyendo las En la siguiente diseñado :
<u>C</u> urve Betw C <u>u</u> rve On Cu <u>r</u> ve Thro Multiple Cu From End (Reverse <u>o</u> Best Fit Cu Create Spi Sp <u>e</u> ed Tab Attac <u>h</u> Mul Special Li <u>r</u>	veen Two Lin fwo Lines hugh Point rves Df Object Compound r <u>v</u> e als iles	es •	

El diseño del eje en planta se realiza con las herramientas gráficas de AutoCAD y los comandos del menú "*Lines/Curves*", perteneciente al programa AutoCAD Land Development Desktop. Estas herramientas fueron explicadas detalladamente en el capítulo **3.) Herramientas de dibujo : Menú "LINES/CURVES"**. Los usuarios deberán revisar tal capítulo, si tienen dudas acerca de algún comando.

En este paso, deberá quedar el camino completamente dibujado en planta, ncluyendo las curvas circulares y clotoides.

En la siguiente imagen se puede observar con una línea punteada el eje del camino diseñado :



8.1.2) Definición del eje como alineamiento horizontal :

Alignments Par <u>c</u> els Lab Set Current Alignment Define f <u>r</u> om Objects Define fro <u>m</u> Polyline	Una vez dibujado el eje, se debe definir como alineamiento horizontal. De esa forma queda guardado en una base de datos de alineamientos, dentro del directorio del proyecto. Existen dos alternativas para definir un eje como alineamiento horizontal :
Define from Objects :	Esta opción se debe usar, si las entidades que componen el eje son líneas, arcos y espirales.
Define from Polyline :	Esta opción se debe usar, si la entidad que compone al eje es una polilínea.

8.1.3) Comandos de manejo del alineamiento :

<u>E</u> dit	
Import	
Delete	
Alignment Commands	1

Para manejar de forma más adecuada los alineamientos definidos en el proyecto, el programa incluye varios comandos, que se explicarán a continuación.

<u>Edit</u>: Este comando despliega un cuadro de diálogo, en el cual es posible modificar las características del alineamiento y además, crear informes acerca de él.

Project: prueba _ Edit	Alignment:	eje			
Insert Pl	D	elete Pl	Edit Curve	Edit Spir	al
Station	Northing	Easting	Distance	Direction	
0+00	651.2699	729.7698	230.31	N 12-25-27 E	н
2+30.31	876.1825	779.3193	178.73	N 74-38-16 E	
4+02.99	923.5325	951.6656	108.86	S 64-13-01 F	_
5+10.22	876.1825	1049.6875		00110012	U
					Λ
					V
					D
					E
Reports					
Settings	Station	Curve	e Sta and	i Crv By I	ncr.
		ОК	Cancel		

A continuación se explicará, brevemente, este cuadro :

Los comandos para modificar el alineamiento son :

- *Insert PI* : Permite insertar un nuevo vértice en el eje.
- *Delete PI* : Permite borrar un vértice existente en el eje.
- *Edit Curve* : Modifica las características de las curvas circulares.
- *Edit Spiral* : Modifica las características de las clotoides o espirales.

Los comandos para crear informes acerca del alineamiento son :

- Settings : Se despliega un cuadro en el cual se ingresa el nombre del archivo en el cual se escribirá el informe. Además de otras características, tales como, el tamaño de la hoja, si llevará título, quiebre de página, nombre del proyecto, etc.
- *Station* : Genera un informe con el norte, este, azimut de los vértices y las distancias entre vértices.
- *Curve* : Genera un informe con las características geométricas de las curvas circulares y espirales incluídas en el alineamiento.
- *Sta and Curve*: Genera un informe con el kilometraje, norte, este de los vértices y el azimut y largo de las tangentes.
- *By Incr.* : Genera un informe con el norte, este y azimut del alineamiento cada cierta distancia o incremento.

Import : Este comando permite recuperar un alineamiento, gráficamente, al dibujo.

<u>Delete :</u> Este comando permite borrar un alineamiento del dibujo, de la base de datos o de ambos.

Alignment Commands :

<u>Alignment</u> Commands		<u>D</u> isplay Current
<u>C</u> reate Offsets		<u>L</u> ist Defined Multiple <u>S</u> elections
S <u>t</u> ation Labels Station/ <u>O</u> ffset	+	Modify <u>P</u> roperties <u>M</u> erge
Stakeout Alignment	+	Save <u>F</u> ile <u>C</u> lose Alignment DB

En este menú se incluyen varias herramientas más para trabajar con los alineamientos. A continuación serán explicadas.

- *Display Current* : Este comando permite saber, cuál de los alineamientos está vigente en un momento determinado.
- *List Defined :* Este comando permite conocer la lista completa de alineamientos disponibles en la base de datos.
- *Multiple Selections* : Este comando despliega un cuadro de diálogo que permite borrar uno o más alineamientos del dibujo, del proyecto o de ambos. Además, permite recuperar al dibujo uno o varios alineamientos, si es que han sido borrados previamente.

Multiple Alignments Librarian		×
Selection		
eje1		
e je 2		
┌─Delete Options		
🗖 Delete from screen		
Delete from database		
Delete vertical files		
OK Select Import	Delete	Help

Delete from screen :Permite borrar el alinemiento del dibujo.Delete from database:Permite borrar el alineamiento del proyecto.Delete vertical files :Permite borrar información de diseño vertical,
que pudiera estar asociado al alineamiento.Después de seleccionar una, dos o las tres opciones para borrar, se debe

Después de seleccionar una, dos o las tres opciones para borrar, se debe seleccionar el botón "*Delete*".

Import :Este botón pemite recuperar uno o más
alineamientos al dibujo.Select :Este botón permite seleccionar el alineamiento que
quedará vigente para los comandos futuros.

Modify Properties :	Permite modificar el tipo de línea, color, layer o la descripción del alineamiento.
Merge :	Permite hacer uso de alineamientos pertenecientes a otros proyectos. Con este comando se pueden importar alineamientos desde otras bases de datos.
Save File :	Con este comando se salva la base de datos de los alineamientos. Se usa después de modificar alguno.
Close Alignement DB :	Cierra la base de datos de los alineamientos, impidiendo el ingreso de algún nuevo alineamiento o la modificación de alguno existente.

8.1.4) Etiquetado del eje y generación de líneas paralelas :

El programa permite generar varias líneas paralelas al eje. También, es posible etiquetarlo cada cierta distancia y en los principios y fines de curvas circulares y espirales.

8.1.4.1) Generación de líneas paralelas al eje :

<u>C</u>reate Offsets...

El comando "*Create Offsets*" permite generar hasta cuatro líneas paralelas al eje. Hacia ambos lados, izquierda y derecha. La diferencia de esta instrucción con el "*Offset*" de AutoCAD, es que no necesita seleccionar las entidades gráficas para Lo hace tomando en cuenta el alineamiento. Como en la mayoría de los casos el eje

realizar una copia de ellas. Lo hace tomando en cuenta el alineamiento. Como en la mayoría de los casos, el eje está compuesto por varias entidades y no por una polilínea, sería muy incómodo utilizar la opción de AutoCAD. Además, si es que se requiere, es posible ingresar estas paralelas a la base de datos de alineamientos horizontales. Al seleccionar este comando, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Alignment Offset Settings				1
Define offset alignments		Name p	refix (optional):	COR
Duter offset	Left offset	10.000	Right offset	10.000
Layer: ROW	Left name	a	Right name	aa
Second offset	Left offset	8.000	Right offset	8.000
Layer: SHOULDER	Left name	b	Right name	bb
Third offset	Left offset	5.000	Right offset	5.000
Layer: SIDEWALK	Left name	С	Right name	сс
✓ Inner offset	Left offset	3.500	Right offset	3.500
Layer: CALZADAS	Left name	Borde-Iz	Right name	Borde-De
	ОК	Cancel	Help	

Los parámetros que contiene el cuadro son los siguientes :

Define offset alignments :	Esta opción se enciende si se desea que las copias se conviertan en alineamientos horizontales pertenecientes a la base de datos.
Name prefix :	Si las copias se van a convertir en alineamientos horizontales, se puede asociar un prefijo a los nombres de estos alinemaientos, de tal forma que sea más facil reconocerlos en la base de datos. Por ejemplo, si los alineamientos que se generan en esta oportunidad son los bordes de calzada del camino "Cordillera" y en la base de datos existen ejes de otros caminos, se puede asociar el prefijo "COR". De esa manera, los nombres de los alineamientos serán : <i>COR</i> Borde-1z (borde de calzada izquierda del camino Cordillera) y <i>COR</i> Borde-De (borde de calzada derecha del camino Cordillera).
Outer offset :	Son las copias más exteriores o alejadas del eje.
Second offset:	Son las segundas copias del eje.
Third offset :	Son las terceras copias del eje.
Inner offset :	Son las copias más interiores o cercanas al eje.
Left Offset :	Es la copia a la izquierda.
Right Offset :	Es la copia a la derecha.
Layer :	Es el nombre del layer dónde se guardarán esas copias.
Left Name :	Es el nombre que asumirá la copia izquierda como alineamiento en la base de datos.
Right Name :	Es el nombre que asumirá la copia derecha como alineamiento en la base de datos.

En la siguiente imagen, se muestra el eje con los bordes de clazada dibujados :



8.1.4.2) Etiquetado del eje :

Station Labels		Station Label Settings	En el
Station/ <u>O</u> ffset	•	Set <u>T</u> ext Style	etique
Chall and Alleman and		<u>C</u> reate Stations	

n el menú "*Station Labels*" se encuentran las herramientas para tiquetar el eje.

Antes de generar las etiquetas, se deben definir algunos parámetros en el comando "*Station Label Settings*". Al seleccionarlo, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Alignment Stationing Settings	×	Station labels :	Si está opción está encendida, será etiquetado el eje cada cierta distancia, según un incremento que se ingresa en
🔽 Station labels	Layer STALBL		otra opción de este mismo cuadro. En el
🔽 Station point labels	Layer STAPTS		cuadro "Layer" se ingresa el nombre del
Station equations labels	Layer STAEQU		layer dónde se guardarán estas etiquetas.
Perpendicular labels		Station point labels :	Si esta opción está encendida, serán
Stations read along road		,	etiquetados todos los fines y pricipios de
Plus sign location			curvas circulares y espirales. En el cuadro
Station label increment	100.000		dónde se guardarán estas etiquetas.
Station tick increment	20.000		
Station label offset	0.000	Perpendicular labels :	Con esta opción encendida, las etiquetas
OK Cancel	<u>H</u> elp		seran escritas perpendiculares ar eje.
Stations read along road :	Con esta opción	encendida, las etiquetas	s serán escritas a lo largo del eje.
Plus sign location :	Con esta opciór lugar al cual corr	a encendida, el progran responde la etiqueta.	na dibujará un signo + sobre el eje en el
Station label increment :	En este cuadro etiquete el kilom	se ingresa el incremer etraje del eje.	nto o distancia a la cual se desea que se
Station tick increment :	En este cuadro programa dibuje etiquetar tan seg	se ingresa el increme e un signo - (tick) sobi guido el eje.	nto o distancia a la cual se desea que el re el eje. De esa forma, no es necesario
Station label offset :	Es la distancia a	la cual se escribirá la et	iqueta del kilometraje que representa.
Chation Labol Cottings			

<u>Station Label Settings...</u> Set <u>T</u>ext Style... <u>C</u>reate Stations Finalmente, las etiquetas son creadas, utilizando el comando "*Create Stations*". Antes de realizar este paso, se puede modificar el tamaño de las letras con el comando "*Set Text Style*".

A continuación se presentan dos imágenes, que muestran el eje completo etiquetado y un zoom a una curva circular, para observar mejor los kilometrajes.





8.2) Perfil longitudinal :

Para generar el perfil longitudinal es necesario realizar dos pasos :

- Obtención de las cotas de terreno.
- Dibujar el perfil longitudinal.

<u> Ojo :</u>

Es importante señalar que los comandos que se usarán en esta etapa, corresponden a herramientas del menú "*Profiles*", perteneciente al programa Autodesk Civil Design.

8.2.1) Obtención de las cotas de terreno :

Existing Ground	<u>S</u> ample From Surface S <u>a</u> mple From File	Existen dos alternativas para recuperar las cotas del terreno :
Sample From DTM :	Con esta opción, las co Profile Sampling Settings Sample offset tolerance Sample Lines ✓ Import Layer PROSAM Left and Right Sampling Sample left/right Sample left offset Sample right offset Cance	Al seleccionar esta opción, se despliega el cuadro de diálogo, que se muestra a un costado. Los parámetros que se deben definir son : <u>Sample offset tolerance :</u> En este espacio se debe ingresar la tolerancia, que se le permitirá al programa para calcular las cotas del perfil longitudinal. En los tramos rectos, el programa puede obtener las cotas exactamente sobre el eje. Sin embargo, en los tramos curvos, no es posible hacerlo. En esos casos, el programa genera cuerdas pequeñas, que permiten recorrer el largo total de la curva o espiral. La distancia máxima que puede haber entre estas cuerdas y los tramos curvos del perfil, está limitada por la tolerancia que se ingresa en esta opción.
<u>Sample</u>	<u>Lines :</u> Import : Layer :	En esta ventana se establece si se desea importar al dibujo, el perfil longitudinal calculado por el programa. Si se enciende esta opción, el programa dibujará las líneas, que representan el eje calculado por el programa. En los tramos curvos, éste no corresponde al diseñado. El objeto de importar estas líneas es verificar, gráficamente, por dónde pasa el eje, del cual se obtendrá el perfil longitudinal. En este espacio, se debe ingresar el nombre del layer dónde se guardará el eje calculado por el programa.
<u>Left and</u>	<u>d Right Sampling :</u> Sample left/right : Sample left offset : Sample right offset :	En esta ventana se define, si se desea obtener perfiles longitudinales adicionales, hacia la izquierda y derecha del eje. Si se enciende esta opción, el programa calculará, además del perfil en el eje, otros adicionales, hacia la izquierda y derecha de él. En este espacio se debe ingresar la distancia hacia la izquierda del eje, a la cual se desea obtener un perfil adicional. En este espacio se debe ingresar la distancia hacia la derecha del eje, a la cual se desea obtener un perfil adicional.

Sample From File :

Con esta opción, las cotas para generar el perfil, se obtienen importando un archivo ASCII. Al seleccionar este comando, el programa solicita indicar el archivo que se desea importar, a través de la siguiente ventana :

File to Impo	rt			? ×
<u>B</u> uscar en:	🔁 align	•	🖻 💆	
🗋 d	폐 align.lk#			
📄 eje	🔊 apunte .ahb			
📄 eje1	🔊 apunte .ahl			

8.2.2) Dibujo del perfil longitudinal :

<u>C</u> reate Profile	Þ	<u>F</u> ull Profile	Una vez
Set Current Profile		Surface Profile	longitud

z obtenidas las cotas de terreno, se puede dibujar el perfil linal con el comando "*Full Profile*".

Al seleccionar este comando, se despliega el cuadro que muestra la imagen y que será explicado a continuación :

Profile Generator	<u>Station Range :</u>
Alignment: eje1 Surface: topografia	En esta ventana se establece los kilometrajes, entre los cuales, será dibujado el perfil longitudinal. Esta opción existe, porque no
Station HangeStart0.000End355.320Datum Elevation EntryMinimum: 231.300Maximum: 245.049Datum225.000Vertical scale100.000	 siempre se desea crear el perfil del eje completo. Start : En este espacio se ingresa el kilometraje de inicio del perfil l ongitudinal. End : En este espacio se ingresa el kilometraje final del perfil longitudinal.
Profile creation parameters	<u>Datum Elevation Entry :</u>
Left to Right C Right to Left Import Left/Right profiles	En esta ventana se establece la cota de referencia que se usará para crear el perfil longitudinal y su escala vertical. <i>Datum</i> : En este espacio se debe ingresar la cota de
Grid Creation	referencia para el perfil. Para ello, se debe tomar
Import grid	en cuenta la cota mínima del perfil calculado.
Horizontal spacing 20.000	<i>vertical Scale</i> : En este espacio se debe ingresar la escala vertical, que se usará para crear el perfil.
Vertical spacing 2.000	
Grid height 22.000	
OK Cancel <u>H</u> elp	

Profile creation parameters : Left to Right : Riaht to Left : Import Left/Right ... :

En esta ventana se establece de qué forma será creado el perfil longitudinal. Si se selecciona esta opción, el perfil será dibujado de izquierda a derecha. Si se selecciona esta opción, el perfil será dibujado de derecha a izquierda. Esta opción se debe encender, si se desea representar en el dibujo, los perfiles adicionales, calculados hacia la izquierda y derecha del eje.

<u>Grid Creation :</u>	En esta ventana se define, si se desea agregar una grilla al perfil longitudinal.
Import Grid :	Si se enciende esta opción, el programa agregará una grilla al perfil.
Horizontal spacing :	En este espacio, se debe ingresar la equidistancia horizontal entre las líneas de la grilla.
Vertical spacing :	En este espacio, se debe ingresar la equidistancia vertical entre las líneas de la grilla.
Grid height :	En este espacio, se debe ingresar la altura total que tendrá la grilla.

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo, de un perfil longitudinal resultante de un alineamiento.



8.3) Diseño de la rasante :

Los pasos que se realizan en el diseño vertical del camino, son similares al hecho en el diseño del eje. Primero, se deberá dibujar la rasante y luego se definirá como alineamiento vertical.

<u>FG</u> Centerline Tangents → F<u>G</u> Vertical Curves... FG <u>V</u>ertical Alignments →

En la imagen al costado, se muestran los comandos que serán usados en esta etapa.

<u>Ojo :</u>

Es importante señalar que los comandos que se usarán en esta etapa, corresponden a herramientas del menú "*Profiles*", perteneciente al programa Autodesk Civil Design.

8.3.1) Dibujo de la rasante :

Para dibujar la rasante, primero es necesario diseñar los tramos rectos. Luego se le incluyen las curvas verticales.

8.3.1.1) Dibujo de los tramos rectos :

<u>F</u> G Centerline Tangents	Þ	<u>S</u> et Current Layer	E
F <u>G</u> Vertical Curves FG Vertical Alignments		<u>C</u> rosshairs @ Grade	(
	-	Create Tangents	

El comando "*Create Tangents*" permite dibujar los tramos rectos de la rasante. Al seleccionar este comando, aprecen en la línea de comando las siguientes opciones de dibujo :

Station: 0+00 Elevation: 232.3573 Select point (Station/eXit/Undo/Length):

Point : Se puede dibujar la rasante, indicando libremente con el cursor dónde se desea el vértice.

Station : Se dibuja un tramo de la rasante, indicando el kilometraje dónde se desea el siguiente vértice. Además, se debe ingresar la cota o la pendiente de ese tramo.

Length : Se dibuja el tramo de la rasante, indicando su largo horizontal. Además, se debe ingresar la cota o la pendiente de ese tramo.

Undo : Cuando se ha dibujado algún tramo errado, es posible eliminarlo con esta opción, sin necesidad de abandonar el comando.

Exit : Esta opción se utiliza para abandonar el comando, cuando se requiera.

8.3.1.2) Dibujo de las curvas verticales :

EG Centerline Tangents FG Vertical Curves...

FG Vertical Alignments

El comando "*FG Vertical Curves*" despliega un cuadro de diálogo que a través de la selección de íconos, permite elegir un método para crear curvas verticales. Entre otras variedades, se pueden dibujar curvas verticales ingresando su largo horizontal (2T), el parámetro K (radio), por visibilidad de parada, etc.



8.3.2) Definición de la rasante como alineamiento vertical :

—		
FG <u>V</u> ertical Alignments	Þ	<u>D</u> efine FG Centerline
Ditches and Transitions	_	<u>E</u> dit
DT Tanganta		Import

Para definir la rasante como alineamiento vertical, hay que usar el comando "*Define FG Centerline*". La información vertical del camino es asociada al alineamiento horizontal. Por lo tanto, no se crea una segunda base de datos. Sólo existe una, en la cual los

alineamientos tienen información horizontal y vertical.

Dentro del menú "FG Vertical Alignments", existen otras dos instrucciones :

<u>Edit :</u>

Este comando despliega un cuadro de diálogo, en el cual se puede modificar la rasante y generar informes acerca de ella. Es muy similar al cuadro, que se utiliza para modificar alineamientos horizontales. Éste ya fue explicado detalladamente en el punto **8.1.3**) Comandos de manejo del alineamiento, por lo tanto, no se considera necesario repetirlo en esta oportunidad.

Import :

Este comando permite recuperar la rasante al dibujo, si es que hubiera sido borrada.

A continuación se muestra un ejemplo, de un perfil longitudinal con rasante :



8.3.3) Etiquetado de la rasante :

Label	Þ	<u>S</u> et Text Style	
List <u>A</u> SCII File Output	t 🔸 🕨	Vertical Curves	Los cor " <i>Label</i> ".
		Spot Elevations	

Los comandos para etiquetar la rasante se encuentran en el menú "Label". A continuación se explicarán las opciones :

Set Text Style :	Permite definir el tamaño de la letra que se va a usar para las etiquetas.
Vertical Curves:	Etiqueta las curvas verticales.
Tangents :	Etiqueta los tramos rectos.
Spot Elevations:	Etiqueta la cota de algún punto específico, que se necesite conocer.

Cuando se usan los comandos para etiquetar las curvas y los tramos rectos, también se generan en el perfil longitudinal las cotas de rasante.

8.4) Perfiles transversales :

En esta etapa, se desarrollarán cuatro pasos :

- Obtención de los perfiles transversales de terreno.
- Definición de la plantilla tipo del camino.
- Configuración de parámetros para el control del diseño.
- Dibujo de los perfiles transversales.

<u>Ojo :</u>

Es importante señalar que los comandos que se usarán en esta etapa, corresponden a herramientas del menú "*Cross Sections*", perteneciente al programa Autodesk Civil Design.

8.4.1) Obtención de los perfiles transversales de terreno :

Cross Sections Hydrology		Pipes	Sheet <u>M</u> anager
<u>S</u> urfaces		+	<u>_ l</u>
Existing Ground		•	Sample From Surface
Set Template Path			Sample From File

Existen dos alternativas para recuperar las cotas de terreno : Sample From Surface y Sample From File.

<u>Sample From Surface :</u> Con esta opción, las cotas para generar los perfiles transversales, se obtienen del modelo de terreno. Al seleccionar el comando, se despliega el cuadro de diálogo, que se muestra a continuación :

Section Sampling Settings	<u>×</u>
Swath Widths	
Left 30.000	Right 30.000
Sample Increments	
Tangents 20.000 Curves	s 20.000 Spirals 20.000
Additional Sample Control	
PC's/PT's	▼ TS-SC's/CS-ST's
🔽 Alignment start	🔽 Alignment end
🔽 Save sample list	🔽 Read sample list
Add specific stations	
Sample Lines	
Mark Import	Layer XSSAM
OK	Cancel <u>H</u> elp

Los parámetros que se deben definir en el cuadro "Section Sampling Settings", son los siguientes :

Swath Widths:	En este cuadro se ingresa el ancho hacia la izquierda (" <i>Left</i> ") y hacia la derecha (" <i>Right</i> "), que se desa obtener para los perfiles transversales.
Sample Increments :	Es el incremento o equidistancia para obtener los perfiles. En " <i>Tangents</i> " se ingresa el incremento para los tramos rectos. En " <i>Curves</i> " se ingresa la equidistancia válida para las curvas circulares. En " <i>Spirals</i> " la distancia que se deberá usar en las espirales.
Additional Sample Control :	En esta ventana se ingresan los kilometrajes en los cuales se desea un perfil transversal adicional.
<i>PC's/PT's</i> :	Si esta opción se enciende, se generarán perfiles en los kilometrajes de los principios y fines de curva circular.
<i>TS-SC's/CS-ST's</i> :	Si esta opción se enciende, se generarán perfiles en los kilometrajes de los principios y fines de clotoides (espirales).
Alignment start :	Si esta opción se enciende, se generará un perfil en el inicio del alineamiento.
Alignment end :	Si esta opción se enciende, se generará un perfil en el final del alineamiento.
Save sample list :	Guarda la lista de kilometrajes en un archivo. De esa forma, en el futuro se podrán generar nuevamente perfiles en los mismos lugares, si se enciende esta opción.
Read sample list :	Lee la lista de kilometrajes que fue guardada con el comando explicado anteriormente. Los perfiles serán calculados en los kilómetros indicados en la lista.
Add specific stations :	Si se enciende esta opción, se podrán incluír en el cálculo, kilometrajes especiales. Éstos se pueden indicar escribiendo el kilómetro o seleccionando gráficamente con el cursor el lugar sobre el eje.
Sample Lines :	Si se enciende la opción " <i>Import</i> ", el programa dibujará en la planta, líneas ortogonales al eje, en todos los kilometrajes seleccionados en este cuadro. Las líneas tendrán el ancho de los perfiles transversales y se guardarán en el layer que se ingrese en el cuadro " <i>Layer</i> ".

<u>Sample From File :</u> Con esta opción, las cotas para generar los perfiles transversales, se obtienen importando un archivo ASCII. Al seleccionar este comando, el programa solicita indicar el archivo que se desea importar, a través de la siguiente ventana :

File to Impo				?	×
<u>B</u> uscar en:	🔄 align	•	E		
🗋 d 🗋 eje	ها align.lk# ها apunte .ahb				1

8.4.2) Dibujo y definición de la plantilla tipo del camino :

En este paso, se deberá dibujar todas las plantillas tipos, que serán usadas en el camino, que se está generando. Despúes de dibujarlas, se deberán definir, para que queden guradadas en una librería de plantillas. De tal forma, se podrán usar en proyectos futuros.

8.4.2.1) Dibujo de la plantilla tipo :

Set Te <u>m</u> plate F D <u>r</u> aw Template <u>T</u> emplates	El comando que se debe usar para dibujar la plantilla, es " <i>Draw Template</i> ". Al seleccionarlo, aparecerán en la línea de comando, una serie de instrucciones, que ofrecen distintas alternativas de dibujo. Éstas serán explicadas a continuación.
	Command: Starting point: Select point (Relative/Grade/Slope/Close/Undo/eXit):
<i>Point</i> :	Esta alternativa permite dibujar tramos de la plantilla, haciendo uso libremente del cursor. Además, es posible usar todos los OSNAP's de AutoCAD.
<i>Relative</i> :	Esta alternativa permite dibujar tramos de la plantilla, ingresando una distancia tranversal - horizontal al eje y una distancia en la vertical.
Grade :	Esta alternativa permite dibujar tramos de la plantilla, ingresando una distancia transversal- horizontal al eje y la pendiente en porcentaje del tramo.
Slope :	Esta alternativa permite dibujar tramos de la plantilla, ingresando una distancia tranversal- horizontal al eje y una relación "x es a y", tal como se usa, generalmente, en los taludes.
Close :	Esta alternativa permite cerrar el polígono o plantilla, que se ha dibujado con las herramientas explicadas anteriormente.
Undo :	Esta alterntiva permite deshacer uno o más tramos de la plantilla, sin necesidad de abandonar el comando.
eXit :	Esta alternativa permite abandonar el comando, escribiendo una " X ".

La plantilla deberá ser dibujada, de tal forma que cada superficie, que vaya a contener un material distinto (ej. : carpeta, base, sub-base, etc.), quede dibujado como un polígono totalmente independiente. También, es importante señalar que, si la plantilla tipo es simétrica, solamente se deberá dibujar su lado izquierdo. Ésto se hace con el objeto de ahorrar tiempo. No es necesario dibujarla completa, ya que el programa asume el otro lado, si eso le es indicado en el momento de definirla.

8.4.2.2) Definición de la plantilla tipo :

Cuando la plantilla está dibujada, se debe definir, con el objeto que quede guardada en la librería de plantillas tipo. El comando que se utiliza para ello, es "*Define Template*". Al seleccionarlo, aparecerán varias instrucciones seguidas en la línea de comando. Éstas serán explicadas a continuación.

<u>T</u> emplates		Edit <u>M</u> aterial Table
Design Control	▶ _	Edit <u>P</u> oint Code Table
⊻iew/Edit Sections		Define Subassembly
Djtch/Transition	•	Edit Subassembly Import Subassembly
Output Settings Point Output Section <u>P</u> lot Section Utilities	•	Define Template Edit <u>T</u> emplate I <u>m</u> port Template

Pick finish ground reference point: end Is template symmetrical (Yes/No) <Yes>: Select template surfaces... Select objects: 1 found Select objects: Surface type (Normal/Subgrade) <Normal>: Pick connection point out: end of Datum number <1>: Pick datum points (left to right): end of Pick datum points (left to right): end of Pick datum points (left to right): Save template (Yes/No) <Yes>: Template name: simple Define another template (Yes/No) <Yes>: n

Estas instrucciones deberán ser contestadas todas, una por una, en el orden en que aparecen. Para seleccionar puntos de manera precisa, se deben usar los comandos OSNAP's de AutoCAD.

Pick finish ground reference point : Is template symmetrical (Yes/No) : Select template surfaces : Surface type (Normal/Subgrade) :	Se debe indicar Se debe indicar Se debe selecci Se debe indica " <i>Normal</i> " o " <i>Su</i>	r, precisamente, el punto por dónde pasará la rasante. si la plantilla es simétrica o no. ionar todos los polígonos que componen la plantilla. ar si el polígono de la plantilla que se está definiendo es <i>ibgrade</i> ".
	Normal :	Si se selecciona esta opción, el programa asume que el polígono que se está definiendo, es la carpeta de la plantilla. En la práctica, el programa genera una superficie rígida, que no permite acomodarse a condiciones distintas.
	Subgrade :	Si se selecciona esta opción, el programa asume que el polígono que se está definiendo, es una base de la plantilla. En la práctica, el programa genera una superficie flexible, que permite acomodarse a distintas condiciones, específicamente, en los lugares, dónde se ubica la salida del talud y en su ancho.

Inmediatamente despúes de contestar la última instrucción, el programa depliega un cuadro de diálogo, en el cual hay que seleccionar un material para el polígono o superficie que se está definiendo.

A continuación, se explicará brevemente este cuadro :

table1.mat	
New	Delete
Materials	
election	
Aspriait Concrete	New
Crsh Base Couse Crsh Surf Course Curb Granular	
	Delete
Median Sod	Edit
	Save

Table :

Es posible definir varias tablas de materiales. El contenido de cada una, se puede revisar en la ventana "*Materials*".

New : Con este botón, se puede crear una tabla nueva.

Delete: Con este botón, se puede borrar una tabla existente.

Materials:

En esta ventana, se encuentra la lista de materiales disponible por tabla. Aquí es dónde se debe seleccionar el material, que se desea usar. *New* : Con este botón es posible crear un nuevo material para la tabla. *Delete*: Con este botón es posible borrar un material existente de la tabla.

Edit : Con este botón es posible modificar el nombre de un material, perteneciente a la tabla.

Save : Con este botón se puede guardar la tabla de materiales nueva o modificada.

Pick connection point out :	Se debe indicar, precisamente, el punto desde dónde nacerá el talud de tierra.
<i>Datum number <1></i> :	Con " <i>Datum</i> ", el programa se refiere a la superficie subrasante. Es posible definir varias superficies subrasantes en una misma plantilla. Por eso, el programa pide en esta instrucción, cuál será el número de la superficie, que se definirá a continuación. Si se desea aceptar el número " <i>1</i> ", que aparece entre corchetes, solamente, se deberá apretar la tecla " <i>Enter</i> ".
Pick datum points (left to right) :	Se debe indicar, precisamente, todos los puntos que definen la superficie subrasante, de izquierda a derecha.
Save template (Yes/No) :	Si se está conforme con la plantilla definida, se deberá contestar positivamente esta pregunta, para guardarla en la librería. Se debe dar la respuesta " <i>Yes</i> " o " <i>Y</i> ".
<i>Template name</i> :	El programa pide en esta línea, el nombre que se le desea asignar a la plantilla, recién definida.
Define another template (Yes/No) :	El programa pregunta si se desea definir una siguiente plantilla. Si la respuesta es positiva, se debe contestar con un "Yes" o "Y".

8.4.3) Configuración de parámetros para el control del diseño :



Al seleccionar el botón "Template Control", se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Template Control		×
Current Station Range		
Start: 0.000	End: 400.001	
Template camino	Select Datum 1 Se	elect

En esta oportunidad, solamente deberá ponerse atención a la ventana "*Template*", en la cual se debe seleccionar la plantilla que se usará. Para elegirla, se debe usar el botón "*Select*", que permite hacer la selección, entre la lista completa de plantillas disponibles en la librería. Si la plantilla elegida, tuviera definida más de una

superficie subrasante, se deberá elegir el número de la que se desea usar, en la ventana "Datum".

Al seleccionar el botón "*Slopes*", se despliega un cuadro, en el cual se debe ingresar el valor y tipo de talud de corte y relleno que se usará.

- Current Station Ran	ge		
Start: 0.000			End: 400.001
Match slopes OI	F		
Left			
- Design slopes			Design slopes
Fill type Simpl	e	-	Fill type Simple
Typical 1.50	Maximum	0.00	Typical 1.50 Maximum 0.00
Cut type Simpl	e	-	Cut type Simple
Typical 0.67	Maximum	0.00	Typical 0.67 Maximum 0.00
- Right-of-ways			Right-of-ways
F Hold	Offset	0.000	Hold Offset 0.000
Left Bench			- Right Bench
Type Cut	▼ Height	6.00	Type Cut 🔽 Height 5.00
Width 2.00	Grade	-2.00	Width 2.00 Grade -2.00

Match slopes OFF :

Si se enciende esta opción, no se calcularán los taludes. Ésto se usa, generalmente, en proyectos de túneles o similares.

Design slopes :

En estas ventanas se debe ingresar el valor del talud de corte y relleno. En el cuadro titulado "*Left*", se deben ingresar las condiciones para el lado izquierdo del camino, en el de nombre "*Right*", los del lado derecho. *Fill type* : En este espacio se debe seleccionar el tipo de talud que se desea usar para el relleno.

Existen tres alternativas :			
	Simple :	Es el talud común, que como máximo, puede contener terrazas.	
	Depth :	Es un talud flexible, que cambia su valor, dependiendo de la altura que alcanze. Para usar esta alternativa se debe crear, previamente, una planilla, en la cual se	
		el comando " <i>Depth Slopes</i> " del menú " <i>Design Control</i> ".	
	Stepped :	Es un talud escalonado, similar al talud en terrazas. En este caso, la diferencia se debe a que, los bancos están a distintas alturas, con anchos y pendientes distintas cada uno. Para usar esta alternativa se debe crear, previamente, una planilla, en la cual se ingrsan los valores para los distintos bancos. Para acceder a esta planilla, se debe usar el comando " <i>Stepped Slopes</i> " del menú " <i>Design Control</i> ".	

Los valores para el talud de relleno se ingresan en los espacios "Typical" y "Maximum" :

- *Typical* : Es el valor típico del talud que se usará para el relleno. Si se han impuesto restricciones de espacio en la ventana "*Right-of-ways*", es posible que este valor se altere para cumplir con estas condiciones. Pero mientras se pueda, el programa preferirá este valor al ingresado en "*Maximum*".
- *Maximum* : Es el valor máximo, que puede asumir el talud de relleno. El programa podrá usarlo, en caso que existan problemas de espacio para desarrollar el talud, a causa de restricciones impuestas en la ventana "*Right-of--ways*".

Cut type :

Existen cuatro alternativas : Simple : Es el talud común, que como máximo, puede contener terrazas.

En este espacio se debe seleccionar el tipo de talud que se desea usar para el corte.

- Depth :
 Es un talud flexible, que cambia su valor, dependiendo de la profundidad que alcanze. Para usar esta alternativa se debe crear, previamente, una planilla, en la cual se ingresan los valores del talud por altura. Para acceder a esta planilla, se debe usar el comando "Depth Slopes" del menú "Design Control".
- Stepped : Es un talud escalonado, similar al talud en terrazas. En este caso, la diferencia se debe a que, los bancos están a distintas profundidades, con anchos y pendientes distintas cada uno. Para usar esta alternativa se debe crear, previamente, una planilla, en la cual se ingrsan los valores para los distintos bancos. Para acceder a esta planilla, se debe usar el comando "*Stepped Slopes*" del menú "*Design Control*".
 Surface : Es un talud flexible, que cambia su valor, dependiendo de la superficie que atraviesa. Para poder usar esta alternativa deberá hacerse, previamente, el modelo
 - de terreno de todas las superficies, que influyen en el corte. Además, también deberá estar creada la planilla, en la cual se deberán haber ingresado los valores del talud por superficie. Para acceder a esta planilla, se debe usar el comando "*Surface Slopes*" del menú "*Design Control*".

Los valores para el talud de corte se ingresan en los espacios "Typical" y "Maximum" :

- Typical :Es el valor típico del talud que se usará para el corte. Si se han impuesto
restricciones de espacio en la ventana "*Right-of-ways*", es posible que este valor se
altere para cumplir con estas condiciones. Pero mientras se pueda, el programa
preferirá este valor al ingresado en "*Maximum*".
- *Maximum* : Es el valor máximo, que puede asumir el talud de corte. El programa podrá usarlo, en caso que existan problemas de espacio para desarrollar el talud, a causa de restricciones impuestas en la ventana "*Right-of--ways*".

<u>Right-of-ways :</u>

En esta ventana se define si se restringirá el ancho del camino a una distancia transversal determinada. Esto se hace, por ejemplo, para marcar la línea de expropiación del camino. Debajo del cuadro titulado "*Left*", se define las condiciones para el lado izquierdo del camino y en el de nombre "*Right*", para el lado derecho.

Hold : Si se enciende esta opción, el talud del camino usará el valor ingresado en "*Typical*", mientras exista el espacio suficiente para hacerlo, cumpliendo con la restricción, ingresada en "*Offset*". Si no puede cumplir con esta restricción usando el valor de "*Typical*", se acomodará entre ese y el valor de "*Maximum*", de tal forma de cumplir con las condiciones impuestas. Si aún así, no alcanzará a desarrollar ni siquiera el talud con el valor máximo en el espacio destinado, avisa que se ha cometido errores en el diseño. Si se apaga esta opción, el programa siempre usará el valor ingresado en "Typical". Sin importar, que no cumpla con las condiciones de espacio. Además, no avisa que se han cometido errores en el diseño.

Offset : En este espacio se ingresa la distancia transversal, a la cual se restringe el diseño del Camino.

Left y Right Bench :

cuatro			
).			
En este espacio se debe ingresar el ancho que tendrá la terraza.			
ו כ			

8.4.4) Dibujo de los perfiles transversales :

Para dibujar los perfiles transversales de terreno se realizarán dos pasos :

- Definición de parámetros para el dibujo de perfiles transversales.
- Dibujo de los perfiles.

8.4.4.1) Definición de parámetros para el dibujo de perfiles transversales :

Section <u>P</u> lot	Þ	<u>S</u> ettings
Section <u>U</u> tilities	Þ	Set <u>T</u> ext Style
Tot <u>a</u> l Volume Output Sur <u>f</u> ace Volume Output 3D Grid	+	Single <u>P</u> age All

El comando "Settings" en el menú "Section Plot", se utiliza para definir los parámetros de dibujo.

Al seleccionar esta instrucción se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

L.	Cross Section Plotting Sel	ttings	×		
			_	Existing ground :	Se refiere a la línea de tierra.
				Datum :	Se refiere a la línea de referencia.
	Section Component Toggle:	s and Laye	ers	Grid :	Se refiere a la grilla.
	Existing ground	Layer	XEG	<i>Grid text</i> :	Se refiere al texto de la grilla.
	🔽 Template	Layer	×FG	en el perfil transversa	I. Se guardarán en los layers que estén
	🔽 Datum	Layer	XDATUM	ingresados en los cuad	ros " <i>Layer</i> ".
	🔽 Grid	Layer	XGRID		
	🔽 Grid text	Layer	XGRIDT	Además, en este cua definir parámetros par	adro existen dos botones que permiten ra el dibujo del perfil transversal y para
	☑ ROW lines	Layer	XROW	organizar la hoja.	
	Section Layout	Pa	ge Layout		
		<u> </u>			
	OK Car	ncel	<u>H</u> elp		

Section Layout :

Permite definir parámetros para el dibujo del perfil transversal. Al seleccionar este botón, se despliega el siguiente cuadro de diálogo.

Section Layout			×
Offset incr	5.000	Elevation incr	1.000
Offset Ibl incr	2	Elevation Ibl incr	2
Offset prec	0	Elevation prec	0
FG Ibl prec	3	EG Ibl prec	2
Rows below datum	1	Rows above max	0
OK	Car	icel <u>H</u> elp	

<i>Offset incr</i> : <i>Elevation incr</i> .	Es la equidistancia horizontal de la grilla. Es la equidistancia vertical de la grilla.
Offset Ibl incr.	Indica cada cuántas líneas verticales de la grilla serán etiquetadas. En este ejemplo, en que se ingresó "2", línea por medio será etiquetada.
Elevation Ibl incr.	Indica cada cuántas líneas horizontales de la grilla serán etiquetadas.
Offset prec :	Es el número de decimales que se usará para las distancias horizontales en el perfil.
Elevation prec :	Es el número de decimales que se usará para las cotas en el perfil.
Rows below datum :	Se ingresa el número de filas libres que estarán debajo del punto más bajo de la línea de tierra.
Rows above max :	Se ingresa el número de filas libres que estarán encima del punto más alto de la línea de tierra.
EG lbl prec :	Es el número de decimales que tendrá la cota de terreno en el eje. Esta es la única cota que muestra el perfil transversal.

<u>Page Layout :</u>

Permite definir parámetros para la hoja en la cual se dibujarán los perfiles transversales en forma automática, si se utiliza el comando "Page". Este comando se explicará más adelante. Al seleccionar este botón, se despliega el siguiente cuadro de diálogo.

Page Layout			×
Sheet height	594.000	Sheet width	841.000
Left margin	50.000	Right margin	25.000
Top margin	25.000	Bottom margin	25.000
Column spacing	4	Row spacing	4
Vertical sheets	4		
(OK)	Car	ncel <u>H</u> elp	

Sheet height : Es la altura de la hoja que se va a utilizar. Sheet width : Es el ancho de la hoja que se va a utilizar. Es el margen izquierdo para el borde, que se dibujará en la hoja de salida. Left margin : Right margin : Es el margen derecho para el borde, que se dibujará en la hoja de salida. Top margin : Es el margen superior para el borde, que se dibujará en la hoja de salida. Bottom margin : Es el margen inferior para el borde, que se dibujará en la hoja de salida. Es la equidistancia horizontal entre perfiles transversales. Column spacing : Es la equidistancia vertical entre perfiles transversales. Row spacing : Vertical sheets : Si el número de perfiles transversales necesitará de muchas hojas, estas se dibujarán una encima de la otra, hasta cumplir el número que esté indicado en este cuadro. Para este ejemplo, en el cual se ingresó 4, las primeras cuatro hojas se dibujarán en forma vertical, una encima de la otra. Si fuera necesario usar una quinta, ésta se dibujará al lado de la primera.

8.4.4.2) Dibujo de los perfiles :

Section <u>P</u> lot Section <u>U</u> tilities	Þ	<u>S</u> ettings Set <u>T</u> ext Style
Tot <u>a</u> l Volume Output	►	Single
Surface Volume Output	⊁	<u>P</u> age
3D <u>G</u> rid		<u>A</u> ll

Existen tres alternativas para dibujar perfiles transversales :

Single : Permite dibujar un único perfil transversal a la vez.

- Page: Permite dibujar una o varias páginas de perfiles transversales. El programa organiza automáticamente el orden de los perfiles en la página, según los parámetros definidos en "Page Layout".
- *All* : Permite dibujar todos los perfiles transversales. El programa los dibuja uno tras otro en sentido horizontal.

A continuación se muestra la imagen de un perfil transversal, tal como lo dibuja el programa.



8.5) Cálculo de volumen :

Tot <u>a</u> l Volume Output	Þ	⊻olume Table
Surface Volume Output	►	To <u>S</u> creen
3D <u>G</u> rid		To <u>F</u> ile

Es posible obtener el informe de cubicación de tres distintas formas.

Volume Table : Si se elige esta opción, el programa creará una tabla de cubicación, que se debe insertar al dibujo. *To Screen* : Si se elige esta opción, el programa desplegará el informe de cubicación en la pantalla de texto de AutoCAD.

To File : Si se elige esta opción, el programa creará un archivo ASCII externo, el cuál tendrá como contenido el informe de cubicación.

9.) HERRAMIENTAS DE DISEÑO AVANZADO DE CAMINOS :

En este capítulo, se estudiarán algunos temas que no pudieron ser vistos en el capítulo anterior, pero que están relacionados con el diseño geométrico de caminos.

9.1) Ensanches :

En este punto, se estudiará el procedimiento que se debe utilizar para ensanchar un camino. O al contrario, para hacerlo más angosto. Se debe seguir estos pasos uno por uno, para lograr que el ensanche ocurra de manera automática. De esta forma, la plantilla se convertirá en un objeto flexible que se irá adaptando al ancho del camino a lo largo de todo el eje.

9.1.1) Dibujo del ensanche de las calzadas en planta :

El primer paso que se debe realizar, es dibujar las calzadas en planta, conteniendo los ensanches. Para realizar esta operación, se pueden usar todas las herramientas gráficas de AutoCAD, AutoCAD Land Development Desktop y Autodesk Civil Design.

La imagen a continuación, muestra un ejemplo de una calzada ensanchada :



9.1.2) Definir las calzadas como alineamientos horizontales :

En el paso anterior, las calzadas solamente fueron dibujadas. Es necesario, también, definirlas como alineamientos horizontales para que el programa las tome en cuenta, al insertar las plantillas tipos a los perfiles transversales de terreno.

Para definir las calzadas como alineamientos horizontales, se utilizan los mismos comandos que se usaron, en su oportunidad, para definir el eje como tal.

Nos referimos a las instrucciones "*Define from Objects*" y "*Define from Polyline*" : Estos comandos ya fueron explicados en el punto **8.1.2**) Definición del eje como alineamiento horizontal, por lo tanto, no se repetirá en esta oportunidad.

Alignments	Pr <u>o</u> files	Cro
<u>S</u> et Curr	ent Alignm	hent
Define fj	iom Objec	ts
Define f	rom Polulir	ne -

9.1.3) Indicar en la plantilla tipo, los puntos que sufrirán ensanche :

<u>C</u> ross Sections	Hy <u>d</u> rology	Pjpes	
<u>S</u> urfaces <u>E</u> xisting Grou	und))	l
Set Te <u>m</u> plate D <u>r</u> aw Templa	e Path ate		
<u>T</u> emplates Design Cont	rol		Edit <u>M</u> aterial Table Edit <u>P</u> oint Code Ta
View/Edit Se	ections	_	<u>D</u> efine Subassemb <u>E</u> dit Subassembly
<u>O</u> utput Settir	ngs		Import Subassembl
Point Output	:		Edit <u>T</u> emplate

Es necesario definir varios puntos claves en la plantilla tipo, para que el programa realize el ensanche, tal y como uno lo desea. Para ésto, se utiliza el comando "*Edit Template*" del menú "*Templates*".

Al seleccionar esta instrucción, se despliega un cuadro de diálogo, en el cual se debe seleccionar la plantilla, que será usada en los lugares en que habrá ensanche del camino.

La siguiente imagen muestra este cuadro :

Despúes de seleccionar la plantilla, a la cual se le definirán los puntos que participarán del ensanche, el programa pide insertarla al dibujo. Luego, aparecerán una serie de instrucciones en la línea de comando. En esta oportunidad, solamente serán explicadas las que tienen relación con el tema que se está estudiando.



Las siguientes instrucciones deberán ser respondidas todas, de la misma forma cómo se explicará a continuación :

```
Pick insertion point:
Edsrf/SAve/eXit/ASsembly/Display/SRfcon/Redraw <eXit>: sr
Connect/Datum/Redraw/Super/Topsurf/TRansition/eXit <eXit>: tr
Edit transition region (Left/Right/All/eXit) <eXit>: 1
Edit left transition region (1/2/3/4/5/6/7/8/eXit) <eXit>: 1
Pick first left transition region point: end
of
Template surface transition (Dynamic/Pinned) <Pinned>:
Transition region type (Constrained/Free) <Free>:
Pick transition control point (RETURN for same): end
of
Horizontal transition to hold (Grade/Elevation) <Grade>:
Pick transition reference point: end
of
Edit left transition region (1/2/3/4/5/6/7/8/eXit) <eXit>:
```

Pick insertion point : El programa pide indicar un lugar en la pantalla dónde insertar la plantilla.

- *SR* : Aparecen varias instrucciones en la línea de comando. Se debe seleccionar la opción "*Srfcon*" (Surface control), que se refiere al control de superficies de la plantilla. No es necesario escribir la instrucción completa. Basta con ingresar "*sr*".
- *TR* : Nuevamante, aprece una lista larga de instrucciones. Se debe seleccionar la opción "*Transition*", que se refiere a ensanches. No es necesario escribir la instrucción completa. Basta con ingresar "*tr*".

Edit transition region :	El programa pregunta en esta línea, cuál de las regiones de la plantilla se desea modificar. Propone tres alternativas :				
	<i>Left</i> : Si se selecciona esta opción, el lado izquierdo de la plantilla será modificado.				
	<i>Right</i> : Si se selecciona esta opción, el lado derecho de la plantilla será modificado				
	All · Si se selecciona esta onción, ambos lados de la nlantilla serán				
	modificados A pesar que en general siempre se definen puntos				
	especiales en ambos lados de la plantilla, esta opción no es la más				
	conveniente. El programa permite definir hasta ocho distintas				
	regiones de ensanches. Si se selecciona esta alternativa, el				
	programa pedirá definir ocho regiones para el lado izquierdo y				
	ocho, para el lado derecho, aunque solamente se quiera definir una región por lado.				
	Por lo tanto, la mejor opción en esta oportunidad es elegir "Left" o "Right".				
	Para ser concordantes con el ejemplo que se mostró en la imagen, se				
	elegira "Left". No es necesario escribir la instruccion completa. Basta con ingresar "/"				
Edit left transition region :	Al elegir la opción " <i>Left</i> " en el paso anterior, el programa pide a				
	continuación, cuál de las ocho regiones de ensanche del lado izquierdo se				
	desea definir. Como en el ejemplo que se ha ido desarrollando, solamente				
	las calzadas se ensancharán, se deberá elegir la opción "1".				
Pick first left transition region point :	Con esta instrucción, el programa pide seleccionar, en forma exacta, el				
	punto mas externo de la region que se ensanchara. En nuestro ejemplo,				
	calzada izquierdo				
Template surface transition :	Con esta instrucción, el programa pide definir cómo se comportará la				
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	plantilla al ensancharse. Propone dos alternativas :				
	<i>Dynamic</i> : Al seleccionar esta opción, el programa permitirá, que la				
	plantilla al ensancharse se mueva del eje, perdiendo su centro inicial.				
	<i>Pinned</i> : Al seleccionar esta opción, el programa obligará a la				
	plantilla a permanecer fija en el eje.				
	En nuestro ejempio, se selecciono la opcion <i>Primed</i> , ya que es la mas				
	corchetes. Solamente se deberá apretar la tecla " <i>Enter</i> ".				
Transition region type :	Con esta instrucción, el programa pide definir si la plantilla solamente se				
0 57	podrá ensanchar o, también, hacerse más angosta. Propone ambas				
	alternativas :				
	<i>Constrained</i> : Si se selecciona esta opción, la plantilla solamente se podrá				
	Ensanchar.				
	v. también, hacerse más angosta				
	En nuestro ejemplo, se seleccionó la opción " <i>Free</i> ", ya que permite definir				
	una plantilla más flexible, que se acomodará a cualquier condición. No es				
	necesario escribir la alternativa, ya que se encuentra entre corchetes.				
	Solamente se deberá apretar la tecla " <i>Enter</i> ".				
Pick transition control point :	Con esta instrucción, el programa pide seleccionar, en forma exacta, el				
	punto de control del ensanche. Este es el punto en la plantilla, que corresponde, planimétricamente, a los alineamientos horizontlaos definidos.				
	como ensanches en la planta. En nuestro ejemplo, se dibujaron en la				
	planta las calzadas como ensanches. Además, las clazadas definen la				
	región que se ensanchará. Por lo tanto, el punto de control corresponde en				
	esta oportunidad al mismo borde de calzada. Para explicar mejor este				
	punto, supongamos que en la planta no se dibujaron los bordes de calzada,				
	sino los de las bermas. Pero aún así, se ensancharán las calzadas. En ese				

.

Horizontal transition to hold :	caso, el punto de control será el borde de la berma, ya que es el corresponde, planimétricamente, al alineamiento dibujado en plan Con esta instrucción, el programa pide definir si la plantilla, al en mantendrá sin modificación el bombeo de la calzada o la cota inic borde izguierdo de calzada. Propone ambas alternativas :		
	Grade :	Si se selecciona esta opción, la plantilla mantendrá el bombeo o pendiente transversal inicial.	
	Elevation :	Si se selecciona esta opción, la plantilla mantendrá la cota inicial del borde de calzada.	
	En nuestro ejemplo, se seleccionó la opción " <i>Grade</i> ", ya que es l común. No es necesario escribir la instrucción, porque se encue corchetes. Solamente se deberá apretar la tecla " <i>Enter</i> ".		
Pick transition reference point :	Con esta instruct exacta, el punto ejemplo, en el o seleccionar el p	cción, el programa pide seleccionar en la plantilla, en forma o más interno de la región de ensanche. En nuestro cual solamente se ensancharán las calzadas, se deberá unto en el eje de la plantilla.	
Edit left transition region :	El programa pide seleccionar una segunda región de ensanche, si es que fuera necesario. En nuestro ejemplo, solamente se definió una, por lo tanto se puede usar la opción " <i>eXit</i> ", para abandonar esta línea de instrucción.		

El mismo procedimiento que se realizó con el lado izquierdo del camino, se deberá hacer ahora con el derecho. No se repetirán las explicaciones de las instrucciones nuevamente, ya que corresponden a las mismas detalladas anteriormente, pero se mostrarán en la siguiente imagen :

```
Edit transition region (Left/Right/All/eXit) <eXit>: r
Edit right transition region (1/2/3/4/5/6/7/8/eXit) <eXit>: 1
Pick first right transition region point: end
of
Template surface transition (Dynamic/Pinned) <Pinned>:
Transition region type (Constrained/Free) <Free>:
Pick transition control point (RETURN for same):
Horizontal transition to hold (Grade/Elevation) <Grade>:
Pick transition reference point: end
of
Edit right transition region (1/2/3/4/5/6/7/8/eXit) <eXit>:
Edit transition region (Left/Right/All/eXit) <eXit>:
Connect/Datum/Redraw/Super/Topsurf/TRansition/eXit <eXit>:
Edsrf/SAve/eXit/ASsembly/Display/SRfcon/Redraw <eXit>:
Save template (Yes/No) <Yes>:
Template name <carpeta>:
Template exists. Overwrite (Yes/No): y
```

Después de la instrucción "*Pick transition region point*", se deberá ingresar un "*eXit*" a las demás, de tal forma de ir abandonando correctamente el comando, hasta llegar a la pregunta "*Save template*".

Save template (Yes/No) :	Con esta instrucción, el programa pregunta si se desea guardar la plantilla modificada. Si la respuesta es positiva, basta con ingresar una " Y "; si es
	negativa, se debera ingresar una " <i>N</i> ".
Template name <> :	Con esta instrucción, el programa pide ingresar un nombre a la plantilla
	modificada. Si se desea usar el mismo que tenía inicialmente, solamente se
	deberá apretar la tecla "Enter".
Template exists. Overwrite (Yes/No) :	Como en nuestro ejemplo se usó el mismo nombre inicial para la plantilla modificada, el programa pregunta si se desea reemplazar la nueva plantilla por la antigua. Si la recupieta es positiva, basta con ingreser una "V", si
	por la antigua. Si la respuesta es positiva, basta con ingresar una 7; si
	es negativa, se deberá ingresar una "N".

9.1.4) Selección de las calzadas, como alineamientos de restricción para el diseño :

El último paso que falta para definir los ensanches, es seleccionar los alineamientos horizontales, que fueron definidos en un paso anterior. Con ésto se establece como restricción, que la plantilla deberá, obligatoriamente, asumir el ancho de la calzada, definida en la planta.

<u>D</u> epth Slopes	<u>D</u> esign Control	Para
Stepped Slopes	⊻iew/Edit Sections	Desi
S <u>u</u> rface Slopes	Ditch/Transition	
<u>E</u> dit Design Control	0.44 0-16	
Design Control		×
Design Control		-
Current Alignment		
Name: eje1 Number: 1		
Desc:		
Current Station Range		
Start: 0.000	End: 400.000	
Choose Edit Operation		
Template Control	Ditches Slopes	
Attach alignments	Attach profiles	
	DK]	

ara seleccionar los alineamientos, se deberá usar el comando *Design Control*" del menú "*Edit Design Control*".

Al seleccionar este comando, se despliega un cuadro de diálogo, que ya fue usado en otra oprotunidad, para definir los valores de los taludes y seleccionar la plantilla que se desea usar. En este caso, el botón que se deberá seleccionar es "*Attach alignments*".

Attach Alignm			×	
Current Statio	Current Station Range			
Start: 0.000 End: 400.001				
Left Right				
ROW	Ditch	ROW	Ditch	
One	Two	One	Two	
Three	Four	Three	Four	
Five	Six	Five	Six	
Seven	Eight	Seven	Eight	
Cancel <u>H</u> elp				

Al seleccionar este botón, aparecerá otro cuadro, en el cual se deben seleccionar los alineamientos horizontales, que obligarán a la plantilla a asumir anchos distintos. En la ventana titulada "*Left*", se deberá seleccionar el alineamiento de la calzada izquierda; en la ventana titulada "*Right*", el alineamiento de la calzada derecha. En ambos casos, se deberá elegir la tecla "*One*" (1), ya que en la plantilla se definió una única región de ensanche.

Alignment Librarian
Current Alignment
Number: 3
Desc:
Starting Station: 0.000
Ending Station: 1337.369
Selection
b_cal_de
eje1
eje2
Name b_cal_iz
OK Cancel <u>H</u> elp

Cuando se selecciona una de estas teclas, aparecerá un cuadro de diálogo, que contiene la lista de todos los alineamientos horizontales, disponibles en la base de datos. Dependiendo del caso, se deberá seleccionar el alineamiento de la calzada izquierda o derecha.

Tal como lo muestra la imagen al costado, en nuestro ejemplo, el alineamiento del borde de la calzada izquierda se llama "*b_cal_iz*" y el de la derecha "*b_cal_de*".

Despúes de seleccionar los alineamientos, se deberá dar "*OK*" a todos los cuadros abiertos. Cuando, finalmente, se ha abandonado el comando, se podrá revisar los perfiles transversales y se podrá verificar que en los lugares, en los cuales se dibujó ensanches, el programa resolvió el problema sin inconvenientes.

9.2) Peraltes :

En este punto, se estudiará el procedimiento que se debe utilizar para crear plantillas con peralte. Se debe seguir estos pasos uno por uno, para lograr que el peralte ocurra de manera automática. De esta forma, la plantilla se convertirá en un objeto flexible que se irá adaptando a distintas pendientes transversales, a lo largo de todo el eje.

9.2.1) Indicar en la plantilla tipo, los puntos que sufrirán peralte :

Cross Sections Hydr	rology P <u>i</u> pe	s Sheet <u>M</u> anager
<u>S</u> urfaces <u>E</u> xisting Ground) 	
Set Te <u>m</u> plate Patł D <u>r</u> aw Template	n [
Templates Design Control	• •	Edit <u>M</u> aterial Table Edit <u>P</u> oint Code Ta
<u>V</u> iew/Edit Section	s	<u>D</u> efine Subassemb
Djtch/Transition	•	Euit Subassembly Import Subassembl
Output Settings Point Output	•	De <u>f</u> ine Template Edit <u>T</u> emplate

Es necesario definir varios puntos claves en la plantilla tipo, para que el programa realize el peralte, tal y como uno lo desea. Para ésto, se utiliza el comando "*Edit Template*" del menú "*Templates*".

Al seleccionar esta instrucción, se despliega un cuadro de diálogo, en el cual se debe seleccionar la plantilla, que será usada para estos efectos.

La siguiente imagen muestra este cuadro :

Template Librarian
Path: c:\program files\land desktop\data\tplates\\
Selection
camino
carpeta
i2in_ri
1211_01
nullt
simple
Name Carpeta
OK Cancel Help

Despúes de seleccionar la plantilla, a la cual se le definirán los puntos que sufrirán peralte, el programa pide insertarla al dibujo. Luego, aparecerán una serie de instrucciones en la línea de comando. En esta oportunidad, solamente serán explicadas las que tienen relación con el tema que se está estudiando.

Las siguientes instrucciones deberán ser respondidas todas, de la misma forma cómo se explicará a continuación : Pick insertion point:

```
Edsrf/SAve/eXit/ASsembly/Display/SRfcon/Redraw <eXit>: sr
 Connect/Datum/Redraw/Super/Topsurf/TRansition/eXit <eXit>: s
 Outer left superelevation point: end
 of
 Inner superelevation reference point: end
 of
 Outer rollover point: end
 of
 Outer right superelevation point: end
 of
 Inner superelevation reference point: end
 lof.
 Outer rollover point: end
 of
 Connect/Datum/Redraw/Super/Topsurf/TRansition/eXit <eXit>:
 Edsrf/SAve/eXit/ASsembly/Display/SRfcon/Redraw <eXit>:
 Save template (Yes/No) <Yes>:
 Template name <carpeta>:
 Template exists. Overwrite (Yes/No): y
Pick insertion point :
                   El programa pide indicar un lugar en la pantalla dónde insertar la plantilla.
SR :
```

Aparecen varias instrucciones en la línea de comando. Se debe seleccionar la opción "*Srfcon*" (Surface control), que se refiere al control de superficies de la plantilla. No es necesario escribir la instrucción completa. Basta con ingresar "*sr*".

<i>S</i> :	Nuevamante, aprece una lista larga de instrucciones. Se debe seleccionar la opción " <i>Superelevation</i> ", que se refiere a peraltes. No es necesario escribir la instrucción completa Basta con ingresar "s"
<i>Outer left superelevation point</i> :	Con esta instrucción, el programa pide seleccionar, en forma exacta, el punto más externo, al lado izquierdo de la plantilla, que define la porción que sufrirá peralte. En nuestro ejemplo, este punto es el borde de calzada izquierda.
Inner superelevation reference point :	Con esta instrucción, el programa pide seleccionar, en forma exacta, en el lado izquierdo de la plantilla, el punto interior de la porción que sufrirá peralte. En nuestro ejemplo, este punto corresponde al eje.
<i>Outer rollover point</i> :	Con esta instrucción, el programa pide seleccionar, en forma exacta, el borde exterior de la berma izquierda. Si la plantilla no tuviera berma, solamente se deberá apretar la tecla " <i>Enter</i> ", para continuar con la siguiente instrucción.
<i>Outer right superelevation point</i> :	Con esta instrucción, el programa pide seleccionar, en forma exacta, el punto más externo, al lado derecho de la plantilla, que define la porción que sufrirá peralte. En nuestro ejemplo, este punto es el borde de calzada derecha.
Inner superelevation reference point :	Con esta instrucción, el programa pide seleccionar, en forma exacta, en el lado derecho de la plantilla, el punto interior de la porción que sufrirá peralte. En nuestro ejemplo, este punto corresponde al eje.
Outer rollover point :	Con esta instrucción, el programa pide seleccionar, en forma exacta, el borde exterior de la berma derecha. Si la plantilla no tuviera berma, solamente se deberá apretar la tecla " <i>Enter</i> ", para continuar con la siguiente instrucción.

Después de la segunda instrucción "*Outer rollover point*", se deberá ingresar un "*eXit*" a las que siguen, de tal forma de ir abandonando correctamente el comando, hasta llegar a la pregunta "*Save template*".

Save template (Yes/No) :	Con esta instrucción, el programa pregunta si se desea guardar la plantilla modificada. Si la respuesta es positiva, basta con ingresar una " Y "; si es
	negativa, se deberá ingresar una "N".
Template name <> :	Con esta instrucción, el programa pide ingresar un nombre a la plantilla
	modificada. Si se desea usar el mismo que tenía inicialmente, solamente se
	deberá apretar la tecla "Enter".
Template exists. Overwrite (Yes/No) :	Como en nuestro ejemplo se usó el mismo nombre inicial para la plantilla
	modificada, el programa pregunta si se desea reemplazar la nueva plantilla
	por la antigua. Si la respuesta es positiva, basta con ingresar una " Y "; si
	es negativa, se deberá ingresar una "N".

9.2.2) Definición de variables para el peralte :

<u>D</u> esign Control	Þ
<u>V</u> iew/Edit Sections	
Ditch/Transition	
Uutput Settings Roint Output	
	<u>D</u> esign Control <u>V</u> iew/Edit Sections Djtch/Transition <u>O</u> utput Settings Point Output

Para definir todas las variables, de las cuales depende el peralte en cada una de las curvas, se debe seleccionar el comando "*Superelevation Parameters*" del menú "*Design Control*".

Al seleccionar el comando, se despliega el siguiente cuadro de diálogo :

Superelevation Control

_
Current Alignment
Name: eje1 Number: 1
Desc:
Starting Station: 0+000
Ending Station : 1+336.200
Superelevation Toggles
Superelevation calculations
Crown removal by runout distance
Edit Data
Euit Data
Import Alignment
Save
Settings
Methods
Superelevation Report
Settings
Output
OK Cancel <u>H</u> elp

× <u>Superelevation calculations :</u>

Solamente si se enciende esta opción, se calculará el peralte para el camino. Si se deja apagada, aunque se definan los parámetros del peralte, éste no será calculado.

Crown removal by runout distance :

Si se enciende esta opción, el peralte se hará de tal forma que la distancia horizontal, correspondiente a la transición del bombeo a la pendiente transversal 0%, se repetirá entre ésta y el valor del bombeo positivo. Por ejemplo, si el bombeo tiene valor -2%, la distancia horizontal que se necesita, según la pendiente relativa de borde, para llegar a 0%, se repetirá entre ésta y la pendiente +2%.

<u>Edit Data :</u>

Superelevation Cu	rve Edit			×	
Curve Detail Inform	ation				
	Current C	urve 1			
PC sta: 0+334.413		PT s	PT sta: 0+374.503		
Radius: 120.000		Leng	gth: 40.089		
Spiral in: 0.000	iral in: 0.000 TS sta: 0+334.413			13	
Spiral out: 0.000		ST s	ta: 0+374.50	03	
Curve Edit Informat	tion				
Start sta 334.413 End sta 374.503 Method A 💌					
E value 0.060000 Direction Right V Rollover 0.080000					
Transition In					
Runout	15.000] Runo	ut	15.000	
Runoff	30.000	Bunof	ïf	30.000	
% runoff	70.000] % run	off	70.000	
Next	Previous	Curv	e #	Station	
Info In	sert Curve	Delete C	urve	Subgrades	
[OK	Cancel	<u>H</u> elp		

En este cuadro, se deben definir todos los parámetros del peralte, para cada una de las curvas del alineamiento horizontal.

<i>Curve Detail Information</i> : En esta ventana, el programa muestra la información de la cur la cual se le asignarán los parámetros para el peralte. Como indica el número de la curva que se está mostrando. En ne ejemplo, indica " <i>Current Curve 1</i> ", que significa que se definir parámetros del peralte para la primera curva del alinean horizontal. Las otras características que indica, son las siguier	En esta ventana, el programa muestra la información de la curva, a a cual se le asignarán los parámetros para el peralte. Como título, ndica el número de la curva que se está mostrando. En nuestro ejemplo, indica " <i>Current Curve 1</i> ", que significa que se definirán los parámetros del peralte para la primera curva del alineamiento norizontal. Las otras características que indica, son las siguientes :		
PC sta :Kilometraje del principio de curva circular.Pt sta :Kilometraje del fin de curva circular.			
Radius : Radio de la curva.			
Length : Desarrollo o largo de la curva.			
Spiral In : Desarrollo o largo de la clotolde de entrada a curva circular. Si el valor es "0", significa que existe espiral de entrada	a no		
Spiral out : Desarrollo o largo de la clotoide de salida de la curva circular. Si el valor es "0", significa que existe espiral de salida.	i no		
<i>TS sta</i> : Kilometraje de inicio de la clotoide de entrada. no existe espiral de entrada, este kilometraje corresponde al mismo del principio de curva	Si		
<i>ST sta</i> : Kilometraje del fin de la clotoide de salida. Si existe espiral de salida, este kilometraje corresponde al mismo del fin de curva circular	no		
<i>Curve Edit Information</i> : En esta ventana se ingresan los valores que definirán las condiciones el peralte.	; para		
Start Sta : En este espacio se ingresa el kilometraje de inicio de l curva.	3		
End Sta : En este espacio se ingresa el kilometraje final de la cu	En este espacio se ingresa el kilometraje final de la curva.		
Method : En este espacio se debe seleccionar el método para generar el peralte. Éstos serán descritos más adelante	9.		
<i>E value</i> : En este espacio se debe ingresar el valor máximo del peralte (0.06=6%).			
<i>Direction</i> : En este espacio se ingresa hacia qué sentido va la cur es una curva a la derecha (" <i>Right</i> ") o a la izquierda (",	/a; si <i>Left</i> ").		
Rollover : Si se enciende esta opción, se debe ingresar en la ven	tana		
adjunta, el valor máximo que deberá haber entre la ca	ilzada		
y la berma, cuando se genere el peralte. Si en el	punto		
9.2.1) Indicar en la plantilla tipo los puntos	que		
Suffirm peraite , se definio en una de las instruccio " <i>Rellever point</i> " de la plantilla, que se refiere al borde	nes ei do la		
berma se podrá bacer uso de esta opción. El pro	ue la irama		
calculará durante el desarrollo del peralte, que en	tre la		
calzada y la berma no exista un valor mayor q	ue el		
ingresado aquí. Si al alcanzar el valor máximo del pe	eralte,		
la diferencia entre esa pendiente y la de la berma es i	nayor		
que la impuesta, la berma aumentará su pendiente	. En		
" <i>Rollover</i> " un 8%. Supongamos que la berma teng	a a el a una		
pendiente de un -4%. En este caso, cuando la pl			
· · · ·	antilla		
alcanze el valor máximo del peralte, habrá una dife	antilla rencia		
alcanze el valor máximo del peralte, habrá una dife entre la calzada y la berma de un 10%. Si se impusó	antilla rencia como		

.

<u>OJO :</u>

Se supone que en los casos de los parámetros "*Start Sta*", "*End Sta*" y "*Direction*", se trata de datos que no se pueden modificar. Por lo mismo, sus valores vienen dado por el programa al abrir el cuadro de diálogo. Sin embargo, en algunas ocasiones se desea definir parámetros para el peralte, que deben suponer una curva de un largo distinto al real y con un distinto sentido. Por ello, el programa deja la libertad al usuario de modificar estos valores.

- *Transition In* : En esta ventana se definen algunos parámetros del peralte, para la transición de entrada a la curva.
 - Runout :En este espacio se debe ingresar la distancia horizontal que se
necesita, para que el borde de pavimento transite del bombeo a la
pendiente 0%.Runoff :En este espacio se debe ingresar la distancia horizontal que se
 - necesita, para que el borde de pavimento transite de la pendiente 0% al valor máximo del peralte.
 - *%runoff* : En este espacio se debe ingresar el porcentaje del peralte, que se requiere que sea desarrollado antes de alcanzar la curva.
- *Transition Out* : En esta ventana se definen algunos parámetros del peralte, para la transición de salida de la curva.

Runout :	En este espacio se debe ingresar la distancia horizontal que se
	necesita, para que el borde de pavimento transite del bombeo a la
	pendiente 0%.
Runoff :	En este espacio se debe ingresar la distancia horizontal que se
	necesita, para que el borde de pavimento transite de la pendiente
	0% al valor máximo del peralte.
%runoff :	En este espacio se debe ingresar el porcentaje del peralte, que se requiere que sea desarrollado antes de alcanzar la curva.

Los botones que se encuentran en el costado inferior del cuadro, se utilizan para lo siguiente : *Next* : Este botón permite avanzar a la siguiente curva.

Este botón permite retroceder a la curva anterior.
Este botón permite moverse a una curva específica, ingresando su número.
Este botón permite moverse a una curva específica, ingresando su kilometraje.
Este botón despliega un cuadro con la información de los kilometrajes, en los
cuales inicia y termina el peralte.
Este botón permite insertar supuestas curvas, dónde en la realidad no existen, de
tal forma, de definir parámetros de peralte en aquellos kilometrajes.
Este botón permite borrar curvas de la definición de parámetros para el peralte.
Esta opción se utiliza para ignorar curvas existentes en el alineamiento horizontal, a
las cuales no se le desea asignar peralte.
Este botón permite definir cómo se comportarán durante el desarrollo del peralte,
las superficies de la plantilla, que fueron definidas como "Subgrades" en el punto
8.4.2.2) Definición de la plantilla tipo. Estas superficies se refieren,
generalmente, a la base y sub-bases de la plantilla.

Import Alignment :

Si se ha modificado el alineamiento horizontal, después de definir los parámetros que controlan el peralte, se deberá usar este botón para importar el alineamiento modificado.

Save :

Este botón se utiliza para guardar los parámetros del peralte, definidos en "Edit Data".

<u>Settings :</u>

Este botón permite ingresar a un cuadro de diálogo similar al explicado en "*Edit Data*". Esta opción se utiliza si se desea definir algunos parámetros que se repetirán en todas las curvas del alineamiento, con el objeto de no repetirlos cada vez en la opción "*Edit Data*". En esta oportunidad no será explicado, porque sería una repetición de los detalles dados anteriormente.

Methods :

Al seleccionar este botón, se despliega un cuadro, en el cual se describen los cinco métodos, que ofrece el programa para trabajar con peraltes.

Superelevation Methods

- A rotates a crowned surface about the centerline. Both edges move up and down depending upon the direction of curvature.
- B rotates a crowned surface about the inside edge and forces the outside edge upward.
- C rotates a crowned surface about the outside edge and forces the inside edge downward.
- D rotates a non-crowned surface about the outside edge and forces the inside edge downward.
- E rotates a non-crowned surface about the inside edge and forces the outside edge upward.

La mejor forma de explicarlos es mostrando una imagen de ejemplo para cada uno :

A: Superelevation Method A: This superelevation method revolves a crowned pavement section about the centerline. Both edges of pavement change elevation to attain proper superelevation. The following illustration shows superelevation method A:



B: **Superelevation Method B**: This superelevation method holds the inside edge of pavement of a crowned pavement section and forces the outside edge of pavement up. The following illustration shows superelevation method B:



C: Superelevation Method C: This superelevation method holds the outside edge of pavement of a crowned pavement section and forces the inside edge of pavement down. The following illustration shows superelevation method C:


AutoCAD Land Development Desktop

D: Superelevation Method D: This superelevation method holds the outside edge of a section of pavement with a straight cross slope and forces the inside edge of pavement down. The following illustration shows superelevation method D:



E: Superelevation Method E: This superelevation method holds the inside edge of a section of pavement with a straight cross slope and forces the outside edge of pavement up. The following illustration shows superelevation method E



Superelevation Reports :

En esta ventana se puede obtener informes sobre los peraltes.

- *Settings* : Con este botón se ingresa a un cuadro de diálogo, en el cual se definen ciertos parámetros de salida del informe de cubicación : si incluirá quiebre de páginas, fecha, nombre del proyecto, etc.
- *Output* : Con etse botón se genera el informe de peraltes. Es necesario ingresar un nombre, en la línea de comando, para el archivo externo que se generará.

Despúes de definir los parámetros del peralte, se deberá dar "*OK*" a todos los cuadros abiertos. Cuando, finalmente, se ha abandonado el comando, se podrá revisar los perfiles transversales y se podrá verificar que la plantilla ahora presenta peraltes en los kilometrajes de las curvas.

9.3) Cunetas :



Start	0.000		End	400.000	
	OK	Ca	ncel	<u>H</u> elp	

Si se le desea asignar al camino cunetas, se debe ingresar al comando "*Edit Design Control*" del menú "*Design Control*".

Como ya se ha visto en ejercicios anteriores, al seleccionar el comando, se despliega un cuadro, en el que es necesario definir los kilometrajes, en los cuales se modificarán las condiciones de diseño. En este caso específico, se le asignarán cunetas a los bordes del camino.

Design Control						
Project: Apunte AutoCAD Land						
Current Alignment						
Name: eje1 Number: 1						
Desc:						
Current Station Range						
Start: 0.000 End: 400.000						
Choose Edit Operation						
Template Control Ditches Slopes						
Attach alignments Attach profiles						
<u> </u>						

Después de definir los kilometrajes, aparece el cuadro de diálogo, en el cual se debe seleccionar la operación que se desea realizar para modificar las condiciones de diseño. Para agregar cunetas al diseño del camino, se debe apretar el botón "*Ditches*".

Al seleccionar la opción "*Ditches*", se despliega un cuadro de diálogo, en el cual se deben definir las variables de las cunetas. Éste será descrito a continuación :

×

Current Station Range				
Start: 0.000	End: 400.001			
Left	Right			
Type Cut 💌	Type Cut			
Foreslope 4.00	Foreslope 4.00			
CL Offset 0.000	CL Offset 0.000			
Depth .6	☑ Depth 0.600			
Depth from hinge	Depth from hinge			
□ Base elev 0.000	Base elev 0.000			
Base width 0.500	Base width 0.500			
OK Cancel <u>H</u> elp				

En el cuadro existen dos ventanas. Una se llama "*Left*" y la otra "*Right*". La primera es para definir las variables de la cuneta, que se usará para el lado izquierdo del camino y la segunda, para el lado derecho. En ambos casos, los parámetros son exactamente los mismos. Por lo tanto, se explicarán una sola vez.

 Type :
 En este espacio se debe seleccionar cuando se crearán cunetas. Existen cuatro alternativas :

 None :
 Si se selecciona esta opción, no se harán cunetas .

 Cut :
 Si se selecciona esta opción, solamente se hará cunetas cuando haya corte.

 Fill :
 Si se selecciona esta opción, solamente se hará cunetas cuando haya relleno.

 Cut&Fill :
 Si se selecciona esta opción, solamente se hará cunetas cuando haya relleno.

 Si se selecciona esta opción, se harán cunetas en corte y relleno.

Para definir la cuneta que se desea usar en el diseño del camino, no es necesario asignarle valores a todas las variables que se explicarán a continuación. Según el caso, es suficiente con usar dos o tres.

Foreslope :

Depth :

En este espacio, se debe ingresar el valor de la pendiente que tendrá la cuneta.

CL Offset : En este espacio, se debe ingresar la distancia entre el eje del camino y el punto de la base de la cuneta.

En este espacio, se debe ingresar la profundidad, que tendrá la cuneta. Esta distancia se mide verticalmente, desde la cota de rasante hasta la base de la cuneta.

Depth from hinge : Si se enciende esta opción, la profundidad de la cuneta se medirá de manera distinta. Será la distancia vertical, entre la cota dónde inicia la cuneta y la base de ella.

La siguiente imagen, muestra ejemplos para ambas alternativas:



Base elev : En este espacio, se debe ingresar la cota de la base de la cuneta.

Base width : En este espacio, se debe ingresar el ancho de la base. En el caso, de ingresar un valor en esta opción, la cuneta se convertiría en un foso. Si no se desea crear una cuneta con base, el valor deberá permanecer en "0".

Despúes de definir las variables de la cuneta, se deberá dar "*OK*" a todos los cuadros abiertos. Cuando, finalmente, se ha abandonado el comando, se podrá revisar los perfiles transversales y se podrá verificar que la plantilla ahora contiene cunetas.

AutoCAD Land Development Desktop

Comentario :

Este manual fue desarrollado para servir como apunte complementario en los cursos del programa "AutoCAD Land Development Desktop" y "Autodesk Civil Design". No incluye el detalle de todos los comandos, porque su próposito no fue crear un manual de referencia.