

FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

AUTOMATIZACION DE AUTOCAD

RELACION TOTAL DE COMANDOS AUTOCAD 10.

SEPTIEMBRE 1992.

AUTOCAD 10
RELACION TOTAL DE COMANDOS

APERTURE

The APERTURE command governs the size of the 'target' crosshairs for object snap purposes.

Format: APERTURE
Object snap target height (1-50 pixels) <default>: (number)

ARC

The ARC command draws an arc (circle segment) as specified by any of the following methods.

- three points on the arc
- start point, center, end point
- start point, center, included angle
- start point, center, length of chord
- start point, end point, radius
- start point, end point, included angle
- start point, end point, starting direction
- continuation of previous line or arc

3-point format: ARC Center/<Start point>: (point)
Center/End/<Second point>: (point)
End point: (point)

Options: A = included Angle
D = starting Direction
L = Length of chord
C = Center point
E = End point
R = Radius

To continue previous line or arc, reply to first prompt with RETURN

AREA

The AREA command calculates the area and perimeter enclosed by a sequence of points you enter, or defined by a specified circle or polyline. A running total of measured areas can be kept, and you can ask AutoCAD to add or subtract subsequent areas from the total.

Format: AREA <First point>/Entity/Add/Subtract: (point)
 Next point: (point)
 Next point: (point)
 Next point: (point) or press RETURN to end point entry
 Area = nnnn Perimeter = nnnn

If add or subtract mode has been selected, AREA then adds to (or subtracts from) the running total, displays the running total, and repeats the options prompt. The options are:

- Add - Adds the area to the running total.
- Subtract - Subtracts the area from the running total.
- Entity - Computes the area of a selected Circle or Polyline
- RETURN - A null reply exits the AREA command

ARRAY

The ARRAY command makes multiple copies of selected objects, in a rectangular or circular pattern.

Format: ARRAY Select objects: (Show what to copy)
 Rectangular or Polar array (R/P):

For a rectangular array, you are asked for the number of columns and rows, and the spacings between them. The array is built along a baseline defined by the current Snap rotation angle set by the 'SNAP Rotate' command.

For a polar, or circular, array, you must first supply a center point. Following this, you must supply two of the following three parameters:

- the number of items in the array
- the number of degrees to fill
- the angle between items in the array

Optionally, you can rotate the items as the array is drawn.

ATTDEF

The ATTDEF command creates an Attribute Definition. First, you specify the modes for this Attribute Definition. The modes are:

- Invisible - Do not display, but allow extraction.
- Constant - All occurrences of this Attribute have the same Value.
- Verify - Issue extra prompts to verify a proper Value.
- Preset - Do not prompt for this Attribute during Block insertion.

Format: ATTDEF Attribute modes --

```
Invisible:N
Constant:N
Verify:N
Preset:N
```

Enter (ICVP) to change, RETURN when done:

The tag, prompt, and default value for the Attribute are then requested, as are its location, height, and rotation angle.

```
Attribute tag: (up to 31 chars; letters, digits, $, -, _)
Attribute prompt:
Default attribute value:
Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style:
Height <default>:
Rotation angle <default>:
```

ATTDISP

The ATTDISP command can be used to override the visibility mode set for Attributes on a global basis.

Format: ATTDISP Normal/ON/OFF <current>:

- Normal - Visible Attributes are displayed; invisible Attributes are not.
- On - All Attributes are made visible.
- Off - All Attributes are made invisible.

ATTEDIT

The ATTEDIT command allows you to modify certain aspects of Attributes independent of the Blocks in which they reside. You can perform global or individual editing, and you can restrict the operation to certain Blocks, Attribute Tags, and Attribute Values, or to just those Attributes that are currently visible on the screen.

Format: ATTEDIT Edit Attributes one by one? <Y> (N = global)
 Block name specification <R>;
 Attribute tag specification <R>;
 Attribute value specification <R>;

ATTEXT

The ATTEXT command is used to extract Attribute information from a drawing for analysis by another program or for transfer to a database. You can extract the whole drawing or only a selected set of entities.

Format: ATTEXT CDF, SDF, or DXF Attribute extract (or Entities)? <C>;

If you respond with an "CDF", "SDF", or "DXF", the entire drawing will be extracted. If you respond with an "E," the "Select objects:" prompt appears, and you may select a set of entities to extract. ATTEXT then again prompts:

CDF, SDF or DXF Attribute extract? <C>;

The extract formats are as follows:

- CDF - Comma Delimited Format
- SDF - Standard (Fixed field) Format
- DXF - Drawings Interchange Format

CDF format is the default Attribute extraction format.

AXIS

The **AXIS** command controls the display of axes, or ruler lines, along the edge of the graphics display.

Format: **AXIS** Tick spacing(X) or ON/OFF/Snap/Aspect <current>!

- Spacing(X)** - A simple number sets axis tick spacing in drawing units. A number followed by 'X' (e.g., '2X') sets the tick spacing to a multiple of the current Snap resolution. A value of zero locks the tick spacing to the current Snap resolution.
- ON** - Turns axis on with previous spacing.
- OFF** - Turns axis off.
- Snap** - Locks the tick spacing to the current Snap resolution (same as a spacing value of zero).
- Aspect** - Permits an axis with different horizontal and vertical spacings.

BASE

The **BASE** command defines a reference point for insertion and rotation of the current drawing in subsequent drawings.

Format: **BASE** Base point <default>! (point)

BLIPMODE

The **BLIPMODE** command controls the generation of marker 'blips' - the small temporary marks drawn whenever you designate a point. When **BLIPMODE** is 'On', blips are drawn; when 'Off', blips are suppressed.

Format: **BLIPMODE** ON/OFF <current>!

AUTOCAD

BLOCK

The BLOCK command allows you to name a group of objects that can then be INSERTED as a unit anywhere in the current drawing, with specified X and Y scales and rotation.

Format: BLOCK Block name (or ?): (name)
 Insertion base point: (point)
 Select objects: (select)

The objects you select will be erased as they are copied into the Block. If you want to restore them, use the OOPS command.

If you respond to the 'Block name' prompt with a '?', AutoCAD will list the names of all Blocks currently defined in this drawing.

BREAK

The BREAK command deletes part of a Line, Trace, Circle, Arc, or Polyline, or splits the object into two objects of the same type.

Format: BREAK Select object: (select one object)
 Enter first point: (point)
 Enter second point: (point)

If you break a circle, it changes to an arc by deleting the portion from the first point to the second, going counterclockwise. Breaking a polyline with nonzero width will cause the ends to be cut square.

If you select the object by pointing to it, the break is assumed to begin at the selection point, and the next prompt is:

Enter second point (or F for first-point):

If you want to begin the break at a point where some other object intersects with the object to be broken, choose an unambiguous point to select the object, and then enter 'F' in response to this prompt. You can then select the beginning and ending points of the break.

CHAMFER

The CHAMFER command trims two intersecting lines (or two adjacent segments of a Polyline) at a given distance from their intersection

AUTOCAD

and connects the trimmed ends with a new line. Different trim distances can be set for the two lines, and are retained with the drawings. If the specified lines do not intersect, CHAMFER will extend them until they do, and then proceed as above. Chamfers can be applied to an entire Polyline, chamfering all the intersections.

Format: CHAMFER Polyline/Distances/<select first line>:

- D - Set chamfer distances
- P - Chamfer entire Polyline

CHANGE

The CHANGE command allows you to modify or change the properties of existing objects in the drawings.

Format: CHANGE Select objects: (select)
Properties/<Change point>:

In the following descriptions, the selected Change Point is abbreviated 'CP'. Note that the current object being changed is highlighted and can be dragged as you change its location.

Line - Endpoint closest to CP changes to CP (ORTHO can affect this).

Circle - Radius changes so that CP is on circumference.

Block - Location changes to CP.
New angle may be specified.

Text - Location changes to CP.
New text style, height, angle,
and text strings may be specified.

Attribute Definition - Same as Text, plus Attribute tag may be changed.

AUTOCAD

The CHANGE command's 'Properties' option permits you to change any or all of the following properties of the selected objects:

- color
- linetype
- elevation
- thickness

Format: CHANGE Selects objects: (do so)
Properties/<Change point>! P
Change what property (Color/Elev/Layer/LType/Thickness)?

Enter the option keyword for the property you wish to change. You can abbreviate each option to its capitalized letters.

CHPROP

The CHPROP command is a subset of the CHANGE command which does not include CHANGE <point> and CHANGE Elevation. The properties which may be changed include color, linetype, layer, and thickness.

Format: CHPROP Select objects: (Select)
Change what property (Color/Layer/LType/Thickness)?

Enter the option keyword for the property you wish to change. You can abbreviate each option to its capitalized letters.

CIRCLE

The CIRCLE command is used to draw a circle. You can specify the circle in several ways. The simplest method is by center point and radius.

Format: CIRCLE 3P/2P/TTR/<Center point>! (point)
Diameter/<Radius>! (radius value)

To specify the radius, you can designate a point to be on the circumference. You may enter 'DRAG' in response to the 'Diameter/<Radius>' prompt to specify the circle size visually. If it is more convenient to enter the diameter than the radius, reply to the 'Diameter/<Radius>' prompt with 'D'.

The circle can also be specified using three points on the circumference (reply "3P" when prompted for the center point), or by designating two endpoints of its diameter (reply "2P"). For these methods, you can "drag" the last point or specify object snap "Tangent" points.

In addition, you can draw a circle by specifying two lines (and/or other circles) to which the circle should be tangent, and a radius. Enter "ITR" for this option.

COLOR

COLORS

The COLOR command sets the color for new entities. Color numbers 1 through 7 have standard meanings as follows:

- 1 - Red
- 2 - Yellow
- 3 - Green
- 4 - Cyan
- 5 - Blue
- 6 - Magenta
- 7 - White

You can control the color of each entity individually or by layer. To change the color of existing objects, use the CHANGE command. To control layer colors, use LAYER.

Format: COLOR New entity color <current>:

You can respond with a color number from 1 to 255, or a standard color name such as "Red". All new entities will be drawn in this color, regardless of which layer is current, until you again use the COLOR command.

If you respond with "BYLAYER", new objects you draw will inherit the color assigned to the layer upon which they are drawn.

If you respond with "BYBLOCK", objects will be drawn in white until they are grouped into a Block. Then, whenever that Block is inserted, the objects will inherit the color of the Block insertion.

COPY

The COPY command is used to duplicate one or more existing drawing entities at another location (or locations) without erasing the original.

Format: COPY Select objects: (select)
 <Base point or displacement>/Multiple:
 Second point of displacement: (if base selected above)

You can "drag" the object into position on the screen. To do this, designate a reference point on the object in response to the "Base point..." prompt, and then reply "DRAG" to the "Second point:" prompt. The selected objects will follow the movements of the screen crosshairs. Move the objects into position and then press the pointer's "pick" button.

To make multiple copies, respond to the "Base point" prompt with "M". The "Base point" prompt then reappears, followed by repeated "Second point" prompts. When you have made all the copies you need, give a null response to the "Second point" prompt.

DBLIST

The DBLIST command produces a complete list of the contents of the drawing database for the current drawing. This command is used mostly for debugging.

Format: DBLIST

You can use CTRL S to pause, and CTRL C to cancel the listing. If you want to echo the listing to your printer, use CTRL Q.

DDATTE

The DDATTE command lets you examine or change the values of a Block's Attributes by means of a dialogue box. Dialogue boxes work only with certain display drivers.

DDMODES

The DDMODES command lets you change various entity drawing modes

AUTOCAD

(current layer, color, linetype, elevation, and thickness) using dialogue boxes. Dialogue boxes work only with certain display drivers.

DDLNODES

The DDLNODES command lets you create new layers, rename existing layers, select a different current layer, and control the visibility, color, freeze/thaw state, and linetype assigned to existing layers, using dialogue boxes. Dialogue boxes work only with certain display drivers.

DDRNODES

The DDRNODES command lets you control the settings of various drawing aids, such as Snap, Grid, and Axis, using dialogue boxes. Dialogue boxes work only with certain display drivers.

DDUCS

The DDUCS command displays a dialogue box that provides all of the functionality of the UCS command; you can also use it to name or rename existing User Coordinate Systems. Dialogue boxes work only with certain display drivers.

DELAY

The DELAY command is used in command scripts to allow the display to be viewed before the next command is automatically issued. DELAY times are designed to be approximately 1 millisecond per increment, but are ultimately a function of the computer equipment running AutoCAD.

Format DELAY Delay time in milliseconds: (number)

The larger the number, the longer the delay.

AUTOCAD

The DIM command enters Dimensioning mode. The commands allowed during Dimensioning mode are listed below. Each may be abbreviated to its first three characters. A space or RETURN will repeat the previous DIM subcommand.

- ALigned - Linear dimensioning, aligned with extension line origins.
- ANGular - Angular dimensioning.
- BASeline - Continue from 1st extension line of previous dimension.
- CENTER - Draw center mark or center lines.
- CONTinue - Continue from 2nd extension line of previous dimension.
- DIAmeter - Diameter dimensioning.
- EXIT - Return to normal command mode.
- HORizontal - Linear dimensioning, horizontal dimension line.
- LEADER - Draw a leader to the dimension text.
- RADIUS - Radius dimensioning.
- REDraw - Redraw the display.
- ROTated - Linear dimensioning at specified angle.
- STATUS - List dimensioning variables and their values.
- STYLE - Switches to a new text style.
- UNDo - Erase the annotation drawn by the last dimensioning command.
- VERTical - Linear dimensioning, vertical dimension line.

If the DIMASO dimensioning variable is 'on', the linear, angular, diameter, and radius dimensioning commands generate a single Dimension entity, as opposed to separate lines, arcs, arrows, and text. The following dimensioning commands operate on existing Dimension entities.

- UPDate - Redraws the selected Dimension entities as directed by the current settings of all dimensioning variables.
- HOMetext - Moves the text of the selected Dimension entities back to its home (default) position.
- NEWtext - Modifies the text of the selected Dimension entities.

AUTOCAD

DIM *(Dimension)* - The DIM command enters Dimensioning mode. The commands allowed during Dimensioning mode are listed below. Each may be abbreviated to its first three characters. A space or RETURN will repeat the previous DIM subcommand.

- ALigned** - Linear dimensioning, aligned with extension line origins.
- ANGular** - Angular dimensioning.
- BASeline** - Continue from 1st extension line of previous dimension.
- Center** - Draw center mark or center lines.
- CONTinue** - Continue from 2nd extension line of previous dimension.
- DIAmeter** - Diameter dimensioning.
- EXIT** - Return to normal command mode.
- HORizontal** - Linear dimensioning, horizontal dimension line.
- LEAder** - Draw a leader to the dimension text.
- RADius** - Radius dimensioning.
- REDraw** - Redraw the display.
- ROTated** - Linear dimensioning at specified angle.
- STATus** - List dimensioning variables and their values.
- STYle** - Switches to a new text style.
- UNDo** - Erase the annotation drawn by the last dimensioning command.
- VERTical** - Linear dimensioning, vertical dimension line.

If the DIMASO dimensioning variable is 'on', the linear, angular, diameter, and radius dimensioning commands generate a single Dimension entity, as opposed to separate lines, arcs, arrows, and text. The following dimensioning commands operate on existing Dimension entities.

- UPDate** - Redraws the selected Dimension entities as directed by the current settings of all dimensioning variables.
- HOMEtext** - Moves the text of the selected Dimension entities back to its home (default) position.
- NEWtext** - Modifies the text of the selected Dimension entities.

AUTOCAD

DIMI

The DIMI command allows you to execute one dimensioning command, and then returns to normal command mode.

Format: DIMI Dim: (enter dimensioning command)

DIST

The DIST command displays the 3D distance (in drawing units), the angle in X-Y plane, the angle from X-Y plane, and the delta-X/Y/Z between two designated points.

Format: DIST First point: (point)
Second point: (point)

If a single number is entered in response to the 'First point:' prompt, DIST displays that number in the current UNITS format.

DIVIDE

The DIVIDE command allows you to divide an entity into a specified number of equal length parts, placing markers along the objects at the dividing points.

Format: DIVIDE Select object to divide: (point)
<Number of segments>/Block:

You can select a single line, arc, circle, or polyline. If you enter a segment count between 2 and 32767, Point entities will be placed along the object to divide it into that number of equal segments. You can request a specific Block to be inserted instead of the Point entities by responding to the second prompt with 'B'. AutoCAD will ask:

Block name to insert:

Align block with object? <Y>

Number of segments:

The block must currently be defined within the drawing. If you answer 'Yes' to the 'Align block?' prompt, the block will be rotated around its insertion point so that it is drawn tangent to the object being divided.

AUTOCAD

After all prompts are answered, AutoCAD will divide the object, drawing Point entities or the specified block at each junction between the equal segments.

DOUGHNUT

DONUT

The DOUGHNUT (or DONUT) command draws a filled circle or ring.

Format: DOUGHNUT Inside diameter <last>: (value or two points)
Outside diameter <last>: (value or two points)
Center of doughnut: (enter point)

The 'Center of doughnut' prompt is repeated for multiple locations of the doughnuts. You can 'drag' the center point if you wish. A null response ends the DOUGHNUT command.

The DOUGHNUT command constructs a closed Polyline (composed of wide arc segments) representing the specified object. Consequently, you may edit the resulting doughnut with PEDIT or any of the other editing commands that operate on Polylines. The solid-filling of doughnuts is subject to Fill mode.

DRAG (DRAGMODE)

When Drag mode is on you may draw certain entities (Circles, Arcs, Polylines, Blocks, and Shapes) dynamically, 'dragging' them into position on the screen. Also, many of the editing commands can drag any existing object. Dragging is turned on by entering the word 'DRAG' at appropriate points in the command prompt sequence.

With some computer configurations, the dragging process may be time consuming.

Format: DRAGMODE ON/OFF/Auto <current>:

When Drag mode is off, all 'DRAG' requests are ignored, including those embedded in menu items. When Drag mode is on, dragging is permitted, and 'DRAG' requests are honored when appropriate.

If you set Drag mode to 'Auto', dragging is enabled for every command that supports it. Dragging will be performed whenever possible, without the need to enter 'DRAG' each time.

DTEXT

The DTEXT command is similar to the TEXT command and begins by prompting for the same information as the TEXT command. However, once you've entered the text location, height, and rotation angle, DTEXT draws the text on the screen character by character as you enter it. A rectangular text cursor is displayed to help you see where you are. You can use the Backspace key to back up and correct typing errors.

When you finish a line of text, press the RETURN key. The "Text:" prompt reappears, the text cursor advances, and you can draw another line of text below the previous line. You can also begin a new line of text by using your pointing device to designate a new starting point. This terminates the current line of text (if any), moves the text cursor to the point you designated, and repeats the "Text:" prompt to let you start a new line. When you are satisfied with all the new lines of text, give a null response to the "Text:" prompt to end the DTEXT command.

DTEXT works best with left-justified text. When you use other types of justification, DTEXT draws the text left-justified, and performs the requested justification when you give a null response to end the command.

DVIEW

The DVIEW command lets you define parallel or visual perspective views of your drawings dynamically. It allows you to:

- Look at objects with true visual perspective.
- Remove hidden lines in your drawings.
- Position front and back clipping planes.
- Tossle back and forth between perspective and parallel views.
- Specify a camera point, target point, and lens length.

Format: DVIEW
 Select objects: (Select entities)
 CAmera/TARget/Distance/POints
 /PAN/Zoom/TWist/CLIP/Hide/Off/Undo/<Exit>:

The various options are described below:

AUTOCAD

- Camera** - Select the camera angle relative to the target.
- CLIP** - Set the front and back clipping planes.
- Distance** - Set distance between camera and target, turn on perspective.
- Exit** - Exit the DVIEW command.
- Hide** - Perform hidden line removal on the selection set.
- Off** - Turn perspective off.
- PAN** - Pan drawings across the screen.
- Points** - Specify the camera and target points.
- Target** - Select the target angle relative to the camera.
- Twist** - Set the view twist angle.
- Undo** - Undo a view subcommand.
- Zoom** - Zoom in and out on drawings.

If you select the 'CLIP' option, AutoCAD prompts:

Back/Front/⟨Off⟩:

- Back** - Position the back clipping plane.
- Front** - Position the front clipping plane.
- Off** - Turn off front and back clipping planes.

DXBIN

The DXBIN command loads a ".dxb" ("drawing interchange binary") file into an AutoCAD drawing. These files have a very compact format and are mainly for internal use by programs such as CAD/camera (ta).

Format: DXBIN DXB file: (filename)

Do not type the ".dxb" file type; it is assumed.

DXFIN

The DXFIN command reads a Drawing Interchange File and creates or appends a drawing from it. If you want to DXFIN a total drawing, create a new drawing using Main Menu task 1, and issue the DXFIN command before drawing anything.

Format: DXFIN File name <default>: (name)

If AutoCAD determines that the current drawing is not empty, it prints the message

Not a new drawing -- only ENTITIES section will be input.

and proceeds to ignore all sections of the input file other than the ENTITIES section.

DXFOUT

The DXFOUT command creates a Drawing Interchange File from the current drawing or from selected entities in the drawing.

Format: DXFOUT File name <default>: (name or RETURN)
Enter decimal places of accuracy (0 to 16)/Entities/Binary <6>:

If you respond with 'E', the normal 'Select objects:' prompt appears, and you may select the set of entities to be output. You are then again prompted with:

Enter decimal places of accuracy (0 to 16) <6>:

If you select the Binary option, the output is written to a binary DXF file.

EDGESURF

The EDGESURF command constructs a Coons surface patch from four adjoining space curve edges.

Format: EDGESURF
Select edge 1: (Select an edge)
Select edge 2: (Select an edge)
Select edge 3: (Select an edge)
Select edge 4: (Select an edge)

The four adjoining edges that you select may be lines, arcs, or open 2D or 3D polylines, and must touch at their endpoints to form a topologically rectangular closed path. The edges may be selected in any order; however, the first edge selected generates the M direction, and the two edges which touch the first edge generate the N direction of the mesh.

The system variable SURFTAB1 controls the number of tabulation lines generated in the M direction, while SURFTAB2 controls the number of tabulations generated in the N direction.

ELEV

The **ELEV** command allows you to specify the current Elevation and Extrusion Thickness for subsequently drawn objects. The elevation is the Z plane on which an object's base is drawn, while its extrusion thickness is its height above that base elevation. Negative thickness extrudes downward.

Format: **ELEV**
 New current elevation <current>: (RETURN or number)
 New current thickness <current>: (RETURN or number)

ELLIPSE

The ELLIPSE command allows you to draw ellipses.

Format: ELLIPSE <Axis endpoint 1>/Center: (point)
 Axis endpoint 2: (point)
 <Other axis distance>/Rotation:

If you enter a distance to the '<Other axis distance>/Rotation' prompt, AutoCAD interprets it as half the length of the other axis. If you reply with 'R', the first axis is assumed major and AutoCAD prompts:

Rotation around major axis:

The major axis is now treated as the diameter line of a circle which will be rotated a specified amount around the axis, into the third dimension. You can enter a rotation angle between 0 and 89.4 degrees.

If you respond to the '<Axis endpoint 1>/Center' prompt with 'C', AutoCAD prompts for the center point, and one endpoint of each axis. The '<Other axis distance>/Rotation' prompt appears for this method also, so you can specify the ellipse's rotation rather than the second axis.

If you have selected isometric Snap mode, ELLIPSE allows you to draw a circle in the current isometric drawing plane. The dialogue for this is:

ELLIPSE <Axis endpoint 1>/Center/Isocircle: I
 Center of circle: (point)
 <Circle radius>/Diameter: (radius distance or 'D')

The 'Center of circle' is the center point of the original circle as projected into the isometric drawing plane. The radius or diameter is the radius or diameter of the original circle as it would appear in a face-on projection.

You may enter the radius numerically or by designating a point to 'show' AutoCAD the radius as a distance from the circle's center point. You can 'drag' the radius if you like.

END

The END command exits the Drawing Editor (after saving the updated version of the current drawing), and returns to the Main Menu. If you then wish to exit entirely, select item 0 from the Main Menu.

Format: END

ERASE

The ERASE command lets you delete selected entities from the drawing.

Format: ERASE Select objects: (select)

You can easily erase just the last object you drew by responding to the 'Select objects' prompt with 'L'.

The OOPS command can be used to retrieve the last thing you erased.

EXPLODE

The EXPLODE command replaces a block reference with copies of the simple entities comprising the block; forms simple lines and arcs from a polyline; forms individual lines, arrows, and text entities from an Associative Dimension entity; or replaces a polygon mesh with 3D Face entities.

Format: EXPLODE
Select block reference, polyline, dimension, or mesh:

When a Block or Dimension is exploded, the resulting image on the screen is identical, except that the color and linetype of entities may change due to floating layers, colors, or linetypes. Therefore, be careful to select the desired object.

When a polyline is exploded, any associated width or tangent information is discarded and the resulting lines and arcs follow the polyline's center line.

END

The END command exits the Drawing Editor (after saving the updated version of the current drawing), and returns to the Main Menu. If you then wish to exit entirely, select item 0 from the Main Menu.

Format: END

ERASE

The ERASE command lets you delete selected entities from the drawing.

Format: ERASE Select objects: (select)

You can easily erase just the last object you drew by responding to the 'Select objects' prompt with 'L'.

The OOPS command can be used to retrieve the last thing you erased.

EXPLODE

The EXPLODE command replaces a block reference with copies of the simple entities comprising the block, forms simple lines and arcs from a polyline, forms individual lines, arrows, and text entities from an Associative Dimension entity, or replaces a polygon mesh with 3D Face entities.

Format: EXPLODE
Select block reference, polyline, dimension, or mesh:

When a Block or Dimension is exploded, the resulting image on the screen is identical, except that the color and linetype of entities may change due to floating layers, colors, or linetypes. Therefore, be careful to select the desired object.

When a polyline is exploded, any associated width or tangent information is discarded and the resulting lines and arcs follow the polyline's center line.

END

The END command exits the Drawing Editor (after saving the updated version of the current drawing), and returns to the Main Menu. If you then wish to exit entirely, select item 0 from the Main Menu.

Format: END

ERASE

The ERASE command lets you delete selected entities from the drawing.

Format: ERASE Select objects: (select)

You can easily erase just the last object you drew by responding to the 'Select objects' prompt with 'L'.

The OOPS command can be used to retrieve the last thing you erased.

EXPLODE

The EXPLODE command replaces a block reference with copies of the simple entities comprising the block; for example, simple lines and arcs from a polyline; for example, individual lines, arrows, and text entities from an Associative Dimension entity; or replaces a polygon mesh with 3D Face entities.

Format: EXPLODE
Select block reference, polyline, dimension, or mesh:

When a Block or Dimension is exploded, the resulting image on the screen is identical, except that the color and linetype of entities may change due to floating layers, colors, or linetypes. Therefore, be careful to select the desired object.

When a polyline is exploded, any associated width or tangent information is discarded and the resulting lines and arcs follow the polyline's center line.

END

The END command exits the Drawing Editor (after saving the updated version of the current drawings), and returns to the Main Menu. If you then wish to exit entirely, select item 0 from the Main Menu.

Format: **END**

ERASE

The ERASE command lets you delete selected entities from the drawings.

Format: **ERASE** Select objects: (select)

You can easily erase just the last object you drew by responding to the 'Select objects' prompt with 'L'.

The OOPS command can be used to retrieve the last thing you erased.

EXPLODE

The EXPLODE command replaces a block reference with copies of the simple entities comprising the block, forms simple lines and arcs from a polyline, forms individual lines, arrows, and text entities from an Associative Dimension entity, or replaces a polygon mesh with 3D Face entities.

Format: **EXPLODE**
 Select block reference, polyline, dimension, or mesh:

When a Block or Dimension is exploded, the resulting image on the screen is identical, except that the color and linetype of entities may change due to floating layers, colors, or linetypes. Therefore, be careful to select the desired object.

When a polyline is exploded, any associated width or tangent information is discarded and the resulting lines and arcs follow the polyline's center line.

AUTOCAD

EXTEND

The EXTEND Command allows you to lengthen existing objects in a drawing so they end precisely at a boundary defined by one or more other objects in the drawing.

Format: EXTEND Select boundary edge(s)...
Select objects:

You may use any form of entity selection to define the boundary objects. Lines, Arcs, Circles, and 2D Polylines may serve as boundary objects. When using a 2D Polyline as a boundary, its width information is ignored so that objects are extended to its center line.

All the selected edges are highlighted and will remain highlighted for the rest of the EXTEND command. Next the prompt:

Select object to extend:

appears. Pick objects to extend by pointing to the part of the object to be extended. Answer with RETURN to end the command. Lines, Arcs, and open 2D Polylines can be extended.

FILES

The FILES command is used to gain access to disk file directories.

Format: FILES

This invokes the File Utility menu, which displays a list of subtasks. Using this menu, you can list the names of files on disk, delete selected files, rename a file, or copy a file to another file.

When listing user-specified files or deleting files, you can use the "*" and "?" wild-card characters. "?" matches any character in that position, and "*" matches all characters up to a period, or to the end of the name. Thus, "*. *" means all files.

FILL

The FILL command controls whether Solids, Traces, and wide Polylines are to be solid-filled or just outlined.

Format: FILL ON/OFF <ON>:

FILLET

The FILLET command connects two lines, arcs, or circles with a smooth arc of specified radius. It adjusts the lengths of the original lines or arcs so they end exactly on the fillet arc. If the Polyline option is used, you can apply fillets to an entire Polyline, or remove the fillets from a Polyline.

Format: FILLET Polyline/Radius/<select two objects>:

P - Fillet an entire Polyline

R - Set the fillet radius

FILMROLL

The FILMROLL command lets you produce a file for use by the AutoShade shaded rendering package.

Format: FILMROLL Enter filaroll file name <default>:

Enter the name of the filaroll file you wish to create. The name of the current drawing is offered as the default. Do not include a file type in your response; file type ".fil" is assumed.

GRAPHSCR

TEXTSCR

The GRAPHSCR and TEXTSCR commands are provided as a convenient means of selecting either the graphics or text screens from within menus and scripts.

Format: GRAPHSCR or TEXTSCR

GRID

The GRID command controls the display of a grid of alignment dots to assist in the placement of objects in the drawings.

Format: GRID Grid spacings(X) or ON/OFF/Snap/Aspect <current>!

The various options are described below.

- Spacing(X) - A simple number sets grid spacings in drawing units. A number followed by "X" (e.g., "2X") sets the grid spacings to a multiple of the current Snap resolution. A value of zero locks the grid spacings to the current Snap resolution.
- ON - Turns grid on with previous spacings.
- OFF - Turns grid off.
- Snap - Locks the grid spacings to the current Snap resolution (same as a spacings value of zero).
- Aspect - Permits a grid with different horizontal and vertical spacings.

HANGLES

The HANGLES command controls the assignment of handles. A handle is a unique number which has been permanently assigned to an entity. When you enter the HANGLES command the current status is displayed, and if handles are enabled, the next handle number is displayed.

Format: HANGLES
Handles are disabled.
ON/DESTROY!

The various options are described below.

- ON - Assigns handles to every entity currently in the database and every entity subsequently added to the drawing. It also sets the system variable HANGLES to 1.
- DESTROY - Deletes all handles in the database. Warning - This invalidates all links into the drawing from external databases.

HATCH

The HATCH command is used to crosshatch or pattern-fill an area.

Format: HATCH Pattern (? or name/U,style) <default>!

- ? - Lists the standard hatch patterns in 'acad.pat'.
- name - Name of a hatch pattern. You are prompted for a scale and angle for the pattern.
- U - Allows you to define a simple pattern on the fly. You are prompted for an angle, the spacing between the lines, and a single or double hatch area.
- style - Defines what areas of the selected items are to be filled with the specified pattern.

Style codes	Example
N - Normal	BRICK,N or U,N
O - Outermost area only	BRICK,O or U,O
I - Ignore internal structure	BRICK,I or U,I

The specified parameters are remembered and are displayed as the defaults for subsequent HATCH commands.

HELP ?

The HELP (or '?') command displays help information.

Formats: HELP (or ?)
Command name (RETURN for list)!

If you reply with a command name, information about that command is displayed. Otherwise, the display consists of a list of valid commands, and a brief reminder of the methods of point specification.

If the help information does not fit on one screen, AutoCAD will pause and display:

Press RETURN for further help.

To continue the help display, press RETURN. If you want to cancel the help display, enter CTRL C.

AUTOCAD

HIDE

The HIDE command eliminates "hidden" lines. When the VPOINT command is used to generate a 3D view, it is in "wire frame" form; that is, all lines are drawn, even those that would be hidden by other objects. HIDE, which has no parameters, regenerates the drawing with the "hidden" lines suppressed.

Format: HIDE

ID

The ID command displays the coordinates of a designated point in the drawing.

Format: ID Point: (point)

IGESIN

The IGESIN command reads an IGES ASCII format file and creates a drawing from it. Create a new drawing using Main Menu task 1, and issue the IGESIN command before drawing anything.

Format: IGESIN File name: (name)

IGESOUT

The IGESOUT command creates a IGES ASCII format file from the current drawing.

Format: IGESOUT File name: (name)

AUTOCAD

INSERT

The INSERT command inserts one occurrence of a defined Block into the current drawing at a designated point, applying scale factors and rotation. If the named Block is not defined in the current drawing, but another drawing exists with that name, a Block Definition is first created from the other drawing.

Format: INSERT Block name (or ?) <default>;
 Insertion point;
 X scale factor <1> / Corner / XYZ;
 Y scale factor (default = X);
 Rotation angle <0>;

The X/Y scales may be specified simultaneously by using the insertion point as the lower left corner of a box, and a new point as the upper right corner; just enter the new point in response to the "X scale factor" prompt.

You can enter "DRAG" to dynamically specify the insertion point, X/Y scales, and rotation angle. You can preset the scale and rotation for the dragged image by using the "Scale" or "Rotate" option at the "Insertion point:" prompt.

Normally, the Block is inserted as a single entity. However, if you precede the Block name with a "#", its individual components are inserted. In this case, only one scale factor is requested.

Entering "XYZ" after the "X scale factor" prompt tells AutoCAD that you want to specify all three scale factors, X, Y, and Z.

Format: INSERT Block name (or ?) <default>;
 Insertion point;
 X scale factor <1> / Corner / XYZ: XYZ
 X scale factor <1> / Corner;
 Y scale factor (default = X);
 Z scale factor (default = X);
 Rotation angle <0>;

If the Block has Attributes, prompts for the Attribute values will appear next. If system variable ATTDIR is set nonzero and the display driver has the needed features, a dialogue box will serve this purpose instead.

AUTOCAD

When dragging a Block into position, the default scale of 1 and default rotation of 0 degrees are used for the drag image. If you know the scale or rotation beforehand, you can enter one of the following options when the 'Insertion point:' prompt is issued, to 'preset' the scale or rotation for the drag image.

- Scale - Presets (uniform) scale factor
- XScale - Presets X scale factor
- YScale - Presets Y scale factor
- ZScale - Presets Z scale factor
- Rotate - Presets rotation amount

If you've specified one of these options, the corresponding prompt that normally follows entry of the insertion point will be skipped. (Variations of these options, with a leading 'P', can be used to affect only the drag image, issuing the scale and rotation prompts as usual after the insertion point has been established.)

ISOPLANE

The ISOPLANE command permits selection of the current drawing plane (top, left, or right) when the Isometric snap style is in effect.

Format: ISOPLANE Left/Top/Right/(Tossle):

- Left - Plane defined by 150 and 90 degree axis pair
- Top - Plane defined by 30 and 150 degree axis pair
- Right - Plane defined by 30 and 90 degree axis pair
- RETURN - Tossles to the next plane in a circular fashion

KEYS

TOGGLES

The following control keys are used to toggle various modes on and off.

- CTRL R - Snap mode on/off
- CTRL D - Coordinate display control. Static, dynamic with length/angle, dynamic with coordinates only.
- CTRL E - Circular tossle of ISO plane
- CTRL G - Grid on/off
- CTRL O - Ortho mode on/off
- CTRL Q - Printer echo on/off
- CTRL T - Tablet mode on/off

AUTOCAD

LAYER

The LAYER command allows you to control which drawings layer you are currently drawing on, and which drawings layers are to be displayed. It also controls the color and linetype associated with each drawing layer.

Format: LAYER ?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw!

- ? wildname - List layers, with states, colors and linetypes.
- Make name - Create a new layer and make it current.
- Set name - Set current layer.
- New name,name - Create new layers.
- ON wildname - Turn on specified layers.
- OFF wildname - Turn off specified layers.
- Color c wildname - Assign color 'c' to specified layers.
- Ltype x wildname - Assign linetype 'x' to specified layers.
- Freeze wildname - Completely ignore layers during regeneration.
- Thaw wildname - 'Unfreeze' specified layers.
- Ltype ? - List loaded linetypes.

Where 'wildname' appears above, the layer name(s) may include "" and '?' wild cards. A single "" selects all existing layers.

LIMITS

The LIMITS command allows you to change the upper and lower limits of the drawing area while working on a drawing, and to turn limits checking ON or OFF.

Format: LIMITS
ON/OFF/<Lower left corner> <current>:
Upper right corner <current>:

AUTOCAD

LINE

The LINE command allows you to draw straight lines. You can specify the desired endpoints using either 2D or 3D coordinates, or a combination. If you enter 2D coordinates, AutoCAD uses the current elevation as the Z component of the point.

Format: LINE From point: (point)
 To point: (point)
 To point: (point)
 To point: ...RETURN to end line sequence

To erase the latest line segment without exiting the LINE command, enter 'U' when prompted for a 'To' point.

You can continue the previous line or arc by responding to the 'From point:' prompt with a space or RETURN. If you are drawing a sequence of lines that will become a closed polygon, you can reply to the 'To point' prompt with 'C' to draw the last segment (close the polygon).

Lines may be constrained to horizontal or vertical by the ORTHO command.

LINETYPE

You can control the dot-dash linetype of each entity individually, or by layer. To change the linetype of existing objects, use the CHANGE command. To control layer linetypes, use the LAYER command.

The LINETYPE command sets the linetype for new entities. It can also load linetype definitions from a library file, write new definitions to a library file, and list the linetype definitions in a library file.

AUTOCAD

Format: LINETYPE ?/Create/Load/Set:

- Lists the linetypes defined in a specified library file.
- **Create** - Allows creation of a new linetype and stores it in a specified library file.
- **Load** - Loads selected linetypes from a specified library file.
- **Set** - Sets the current linetype used for newly drawn entities.

Note: The 'Set' option and The 'LAYER Ltype' command automatically load linetypes from the standard linetype library file. The 'Load' option is needed only if you are storing linetypes in a different library file.

The LINETYPE command's 'Set' option establishes the current linetype for new entities.

Format: LINETYPE ?/Create/Load/Set: S
New entity linetype (or ?) <current>:

You can reply with a linetype name (not necessarily loaded yet), in which case all new objects you draw will be given this linetype, regardless of which layer is current, until you again use 'LINETYPE Set'.

If you respond with 'BYLAYER', new objects you draw will inherit the linetype assigned to the layer upon which they are drawn.

If you respond with 'BYBLOCK', new objects will be drawn with the CONTINUOUS linetype until they are grouped into a Block. Then, whenever that block is inserted, the objects will inherit the linetype of the Block insertion.

Finally, if you respond with '?', the currently loaded linetypes will be listed.

AUTOCAD

LIST

The LIST command displays database information about selected objects.

Format: LIST Select objects: (select)

If the listing is lengthy, you can use CTRL S to pause momentarily, or CTRL C to abort the listing. To echo the listing to your printer, use CTRL Q.

LOAD

The LOAD command is used to load Shape definitions from a library file.

Format: LOAD Name of shape file to load (or ?);
(Shape file name)

No file type should be specified; type '.shx' is assumed.

If you respond to the LOAD command's prompt with '?', AutoCAD will display a list of the currently-loaded Shape files.

LTSCALE

The LTSCALE command governs the global scale factor for linetype dash lengths.

Format: LTSCALE New scale factor <current>;

LTYPE

There is no LTYPE command; see LAYER and LINETYPE.

MEASURE

The MEASURE command allows you to measure an entity, placing markers along the object at intervals of the specified distance.

Format: MEASURE Select object to measure: (point)
<Segment length>/Block;

AUTOCAD

You can select a single line, arc, circle, or polyline. If you enter a segment length, the object is measured into segments of that length, starting at the endpoint closest to the point by which the entity was selected. Point entities will be placed where each pair of segments meet. You can request a specific Block to be inserted instead of the Point entities by responding to the second prompt with 'B'. AutoCAD will ask:

Block name to insert:
Align block with object? <Y>
Segment length:

The block must currently be defined within the drawing. If you answer 'Yes' to the 'Align block?' prompt, the block will be rotated around its insertion point so that it is drawn tangent to the object being measured.

After all prompts are answered, AutoCAD will measure the object, drawing Point entities or the specified block where each pair of segments meet.

MENU

The MENU command is used to load a new set of commands into the screen, tablet, and button menus from a disk file.

Format: MENU
Menu file name or . for none <current>:

If you give a null response, the current menu file is reloaded. If you respond with ".", the current menu will be cleared and no menu file will be loaded.

AUTOCAD

MINSERT

The MINSERT command is very similar to the INSERT command in that it is used to insert a Block. However, the MINSERT command creates multiple instances of the block in a rectangular pattern, or array.

During the MINSERT command, AutoCAD asks the same questions as for the INSERT command (insert point, X/Y scaling, rotation angle, etc.). 'MINSERT' is not permitted, however. Following the standard INSERT prompts, the MINSERT command will prompt:

Number of rows (---):

Number of columns (!!!):

Unit cell or distance between rows (---): (if row count is
2 or more)

Distance between columns (!!!): (if column count is 2 or more
and unit cell was not selected)

The Unit cell allows you to designate two opposite corners of a rectangle to 'show' AutoCAD the row and column spacings in one operation.

You cannot EXPLODE a MINSERT. See also INSERT and ARRAY.

MIRROR

The MIRROR command allows you to mirror selected entities in your drawings. The original objects can be deleted (like a MOVE) or retained (like a COPY).

Format: MIRROR Select objects: (select)
First point of mirror line: (point)
Second point: (point)
Delete old objects? <N> (Yes, No, or RETURN)

The mirror line you designate is the axis about which the selected objects are mirrored; it may be at any angle.

Often, you will want to reflect a section of a drawing but keep all its annotation readable the usual way. AutoCAD permits this through the MIRRTEXT system variable. When MIRRTEXT is set to 1 (the default value), text will be reflected normally and will be mirror-inverted. If you set MIRRTEXT to zero (using the SETVAR

AUTOCAD

command or AutoLISP), the MIRROR command will handle text items (and Attribute entities) specially, preventing them from being reversed or turned upside down in the mirrored image.

MOVE

The MOVE command is used to move one or more existing drawing entities from one location in the drawing to another.

Format: MOVE Select objects: (select)
Base point or displacement:
Second point of displacement: (if base selected above)

You can "drag" the object into position on the screen. To do this, designate a reference point on the object in response to the "Base point..." prompt, and then reply "DRAG" to the "Second point:" prompt. The selected objects will follow the movements of the screen crosshairs. Move the objects into position and then press the pointer's "Pick" button.

MSLIDE

The MSLIDE command "takes a picture" of the current display, and saves it in a slide file for later viewing with the VSLIDE command.

Format: MSLIDE Slide file <current>: (name)

The current drawing name is supplied as a default.

The display is redrawn as the slide is being made.

MULTIPLE

The MULTIPLE command instructs AutoCAD to repeat the next command you enter, until cancelled by a CTRL C. No prompt is issued when you enter the MULTIPLE command, so you can think of it as a modifier for the next command. For instance:

Command: MULTIPLE CIRCLE

AUTOCAD

would cause the CIRCLE command to be repeated until you enter CTRL C to stop it. Only the command name is repeated (not the options you may have entered during the command).

OFFSET

The OFFSET command constructs an entity parallel to another entity at either a specified distance or through a specified point. You can OFFSET a Line, Arc, Circle, or Polyline.

Format: OFFSET Offset distance or Through (last);
Select object to offset: (point to the object).

To offset from a wide Polyline, measure the offset distance from the center-line of the Polyline. Once the object is selected, it is highlighted on the screen. Depending on whether you specified an offset distance or selected "through point" in the original prompt, you will receive one of the following prompts:

Side to offset:
Through point:

The offset is then calculated and drawn. The selected object will be de-highlighted and the "Select object to offset" prompt is re-issued. RETURN exits the command.

OOPS

The OOPS command re-inserts the object or objects that were deleted by the most recent ERASE command.

Format: OOPS

For a general method of reversing the effect of most commands, see the UNDO command.

ORTHO

The ORTHO command allows you to control "orthogonal" drawing mode. All lines and traces drawn while this mode is on are constrained to be horizontal or vertical.

AUTOCAD

Formats: **ORTHO ON** - Turn orthosomal mode on.
 ORTHO OFF - Turn orthosomal mode off.

Note: When the Snap grid is rotated, Ortho mode rotates accordingly. Also, if the Isometric snap style is in effect, Ortho mode is applied to the axis pair associated with the current ISO plane.

OSNAP

The OSNAP command is used to set 'running' object snap modes. Object (geometric) snap allows you to designate points that are related to objects already in your drawings.

Format: **SNAP** Object snap modes:

CENTER - Center of Arc or Circle
ENDPOINT - Closest endpoint of Line/Arc or closest corner of Trace/Solid/3D Face
INSERTION - Insertion point of Text/Block/Shape/Attribute
INTERSECTION - Intersection of Lines/Arcs/Circles or corner of Trace/Solid/3D Face
MIDPOINT - Midpoint of Line/Arc or midpoint of an edge of Trace/Solid/3D Face
NEAREST - Nearest point on Line/Arc/Circle/Point
NO - Nearest Point entity (or Dimension definition point)
NO - None (off)
PERPENDICULAR - Perpendicular to Line/Arc/Circle
QUADRANT - Quadrant point of Arc or Circle
QUICK - Quick mode (first find, not closest)
TANGENT - Tangent to Arc or Circle

Use commas to separate multiple modes. These modes can also be entered whenever a point is requested, to override the running object snap modes.

PAN

The PAN command allows you to move the display window in any direction, without changing its magnification. This lets you see details that are currently off the screen.

AUTOCAD

You can specify a relative movement, as in:

Format: PAN Displacement: (relative coordinates)
Second point: (RETURN)

Or you can designate two points to specify the displacement you wish.

Format: PAN Displacement: (point)
Second point: (point)

PEDIT

The PEDIT command supports numerous ways of editing 2D polylines, 3D polylines, and polygon meshes.

Format:

PEDIT. Select Polyline: (Select)

If you select a 2D polyline the following prompt is displayed:

Close/Join/Width/Edit vertex/Fit
curve/Spline
curve/Decurve/Undo/exit <X>:

'Close' will be replaced by 'Open' if the polyline is currently closed.

These functions allow you to:

- Open or close polylines.
- Break polylines into pieces or Join pieces into polylines.
- Change the width and/or taper of the polyline or specific segments.
- Move existing vertices or insert new ones.
- Fit curves to the line or remove curves and kinks.

AUTOCAD

The PEDIT command's 'Edit vertex' option causes an 'X' to appear at the polyline's first vertex and displays the following suboption prompt:

Next/Previous/Break/Insert/Move
/Resen/Straighten/Tangent/Width/eXit <N>:

- Next - Moves 'X' to the next vertex.
- Previous - Moves 'X' to the previous vertex.
- Break - Removes the currently marked vertex and lets you move to another vertex. You can then remove the segments between these two vertices.
- Insert - Adds a new vertex after the currently marked vertex.
- Move - Lets you move the location of the current vertex.
- Resen - Regenerates the polyline. Used with 'Width', below.
- Straighten - Removes the currently marked vertex and lets you move to another vertex. You can then replace the segments between these two vertices with one straight segment.
- Tangent - Lets you attach a tangent direction to the current vertex for later use in curve fitting.
- Width - Changes the starting and ending widths for the segment following the marked vertex.
- eXit - Exits from vertex editing.

If you select a 3D polyline the following prompt is displayed:

Close/Edit vertex/Spline curve/Decurve/Undo/eXit <O>:

'Close' will be replaced by 'Open' if the polyline is currently closed.

The PEDIT command's 'Edit vertex' option causes an 'X' to appear at the polyline's first vertex and displays the following suboption prompt:

Next/Previous/Break/Insert/Move/Resen/Straighten/eXit <N>:

All of these functions perform the same function as for the 2D polylines, except that they accept general, three dimensional points in all cases.

If you select a polygon mesh the following prompt is displayed:

Edit vertex/Smooth surface/Desmooth/Mclose/Mclose/Undo/eXit <O>:

AUTOCAD

'Mclose' and 'Nclose' will be replaced by 'Mopen' and 'Nopen' if the polygon mesh is currently closed.

These functions allow you to:

- Open or close a polygon mesh in the N and/or M direction.
- Smooth and desmooth a polygon mesh.
- Move existing vertices.

The PEDIT command's 'Edit vertex' option causes an 'X' to appear at the first vertex of the mesh and displays the following suboption prompt:

Vertex (n): Next/Previous/Left
/Right/Up/Down/Move/REgen/eXit <N>:

- Next - Moves the 'X' to the next vertex.
- Previous - Moves the 'X' to the previous vertex.
- Left - Moves the 'X' forward to the next vertex in the N direction.
- Right - Moves the 'X' backward to the next vertex in the M direction.
- Up - Moves the 'X' up to the next vertex in the M direction.
- Down - Moves the 'X' down to the next vertex in the M direction.
- Move - Repositions the marked vertex.
- REgen - Redisplay the polygon mesh.
- eXit - Exits to the general mesh editing command.

PLAN

The PLAN command puts the display in PLAN view (VPOINT 0,0,1) with respect to either the current UCS, a previously-saved coordinate system, or the World Coordinate System.

Format: PLAN
<Current UCS>/UCS/World:

The various options are described below.

- Current UCS - A null response sets the display to plan view with respect to the current User Coordinate System.
- UCS - Sets the display to plan view with respect to a previously saved coordinate system.
- World - Sets the display to plan view with respect to the World Coordinate System.

AUTOCAD

PLINE

The PLINE command draws Polylines. A Polyline is a connected sequence of line and arc segments treated as a single entity.

Format: PLINE From point: (select)
Current line-width is nnn

Line mode: Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>!

Arc mode: Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/
Second pt/Undo/Width/<Endpoint of arc>!

To alter an existing Polyline, use the PEDIT command.

PLOT

The PLOT command sends your drawing to your plotter or to a specified file. Chapter 13 of the Reference Manual fully documents plotting and the PLOT and PRPLOT commands. Plotting can also be initiated from the Main Menu.

Format: PLOT
What to plot -- Display, Extents, Limits, View, or Window !

In order to plot to a file, you must first configure the target plotter, just as if you were going to send plot output directly to the plotter. During this configuration, you will be asked if you want to write the plot to a file and the plot file name.

POINT

The POINT command permits you to place a Point entity in the drawing. Points are useful as 'nodes' for object snap purposes.

Format: POINT Point: (designate point)

The appearance of Points in your drawing is governed by the PDMODE system variable. A 'slide' file is provided to illustrate the various forms a point can take. To view it, enter "VSLIDE points".

POINTS

3D

You can enter points, or coordinates, in any of the following ways:

Absolute: x,y
 Relative: @deltax,deltay
 Polar: @dist<angle

Normally, distances, points, and angles are entered as decimal numbers, or in scientific notation. However, you can also use the UNITS command to specify linear values in terms of feet and inches, or angles in terms of degrees/minutes/seconds, grads, radians, or surveyor's units. For the commands that accept 3D points, you can include a Z coordinate in the absolute and relative formats:

Absolute: x,y,z
 Relative: @deltax,deltay,deltaz

If you omit the Z coordinate, the current elevation is used.

X/Y/Z filters can be used to compose a full point from the X, Y, and Z components of intermediate points. For instance, the filter 'X' will instruct AutoCAD to use just the X coordinate of the following point. The Y (and possibly Z) values will then be requested.

POLYGON

The POLYGON command allows you to draw regular polygons with anywhere from 3 to 1024 sides. The size of the polygon may be specified by the radius of a circle in which it is inscribed or about which it is circumscribed, or by the length of an edge.

Format: POLYGON Number of sides:
 Edge/<Center of polygon>: (enter a point)
 Inscribed in circle/Circumscribed about circle (I/C):
 Radius of circle:

If you reply with 'Inscribed', you should then enter the radius of a circle on which all the vertices of the polygon will lie. You may enter the radius numerically, or pick a point relative to the center of the polygon. If you pick a point, a vertex of the polygon will be drawn at that point.

AUTOCAD

If you reply with 'Circumscribed', you should then enter the radius of a circle on which the midpoint of each edge of the polygon will lie. You may enter a number or pick a point relative to the center of the polygon. If you pick a point, an edge midpoint will be drawn at that point.

For both the Inscribed and Circumscribed cases, you can 'draw' the circle radius. If you specify the radius numerically, the bottom edge of the polygon will be drawn at the current Snap rotation angle.

If you reply with 'Edge', you can specify the polygon by designating the endpoints of one of its edges. AutoCAD will then prompt:

First endpoint of edge:
Second endpoint of edge:

PRPLOT

The PRPLOT command causes a hard copy of the drawings to be produced on a printer/plotter - a printer with graphics capability. It also has the option to send the print plot to a file for later printer plotting. Chapter 13 of the Reference Manual fully documents plotting and the PLOT and PRPLOT commands. Printer plotting can also be initiated from the Main Menu.

Format: PRPLOT
What to plot -- Display, Extents, Limits, View, or Window <D>:

In order to printer plot to a file, you must first configure the target printer/plotter just as if you were going to send printer plot output directly to the printer plotter. During this configuration, you will be asked if you want to write the plot to a file and the plot file name.

PURGE

During the course of editing a drawing, you may define Blocks, layers, linetypes, Shape files, and Text styles that subsequently are left unused. The PURGE command allows you to discard these unused objects.

Format: PURGE
Purge unused Blocks/Layers/LTypes/Shapes/STyles/All:

AUTOCAD

Reply with the object type you want to purge. PURGE responds with the name of each such object that is unused, and asks whether you want to purge it.

NOTE: PURGE may be used at any time after starting to edit an existing drawing, until you have issued a command which modifies the drawing database.

QTEXT

The QTEXT command governs 'quick text' mode. If QTEXT mode is off (the normal case), text items are fully drawn. If QTEXT mode is on, only a rectangle is drawn enclosing the area of each text item.

Format: QTEXT ON/OFF <current>:

QUIT

The QUIT command exits from the Drawing Editor, discarding all updates to the current drawing, and returns you to the Main Menu. If you then wish to exit entirely, select item 0 from the Main Menu.

Format: QUIT Really want to discard all changes to drawing?

If you reply with anything other than 'Y' or 'YES', the QUIT command is ignored, and you can continue editing.

REDEFINE

UNDEFINE

The UNDEFINE and REDEFINE commands let you override AutoCAD's built-in commands with versions implemented in AutoLISP or via external programs listed in the ACAD.PGP file. For instance, to undefine AutoCAD's QUIT command, you would enter:

Command: UNDEFINE **Command name:** QUIT

and to redefine it, you would enter:

Command: REDEFINE Command name: QUIT

Even if a command is undefined, you can still use it if you precede the command name with a period, as in ".QUIT".

REDO

If REDO is entered immediately after a command that undoes something (U, UNDO Back, or UNDO nnn), it will undo the Undo. An UNDO after the REDO will redo the original Undo.

REDRAW

The REDRAW command causes the display screen to be redrawn, eliminating any point entry 'blips' from the display. Setting BLIPMODE (a.v.) to OFF can suppress the drawing of 'blips'.

Format: REDRAW

REDRAWALL

The REDRAWALL command performs a REDRAW in all viewports, eliminating all point entry 'blips' from each viewport. Note: Setting BLIPMODE to OFF will suppress the drawing of 'blips'.

Format: REDRAWALL

REGEN

The REGEN command regenerates the entire drawing and redraws it on the screen.

Format: REGEN

REGENALL

The REGENALL command performs a REGEN in all viewports, regenerating and redrawing the drawing in each viewport.

Format: REGENALL

REGENAUTO

Some commands can change many entities at once. The drawings must be regenerated to reflect such a change, so some commands perform this regeneration automatically. The REGENAUTO command lets you control whether such automatic regenerations are performed.

Format: REGENAUTO ON/OFF <current>:

If REGENAUTO is OFF and a ZOOM or PAN needs to regenerate the drawings, you will be prompted:

About to regen, proceed? <Y>

A 'No' response aborts the PAN or ZOOM.

This message does not appear if input is coming from a menu item or a script.

RENAME

The RENAME command lets you change the names of Blocks, layers, linetypes, Text styles, Named Views, User Coordinate Systems, and Viewport configurations in your drawings.

Format: RENAME Block/Layer/LType/Style/Ucs/View/VPort: (select one)
 Old (object) name: (old name)
 New (object) name: (new name)

RESUME

The RESUME command may be used to return to a command script that has been interrupted due to an error or keyboard input.

Format: RESUME

AUTOCAD

REVSURF

The REVSURF command creates a surface of revolution by rotating a curve path around a selected rotation axis.

Format: REVSURF
Select path curve: (Select an entity)
Select axis of rotation: (Select an entity)
Start angle <0>: (Enter an angle value)
Included angle (+=ccw, -=cw) <Full circle>: (Enter an angle value)

The path curve can be a line, arc, circle, 2D or 3D polyline. It will be rotated around the selected axis to define the surface. The path curve defines the M direction of the mesh while the axis of revolution determines the N direction of the mesh. The start angle specification allows you to start drawing the surface of revolution at an offset from the generating path; its default is 0. The included angle specifies the extent of the surface of revolution.

The system variable SURFTAB1 controls the number of tabulation lines generated in the M direction, while SURFTAB2 controls the number of tabulations generated in the N direction.

ROTATE

The ROTATE command can be used to rotate existing entities.

Format: ROTATE
Select objects: (Do so)
Base point: (point)
<Rotation angle>/Reference:

If you respond to the last prompt with a numeric angle, this is taken as a relative angle (number of degrees) by which the selected objects will be rotated from their current orientation, around the specified base point. A positive angle causes counterclockwise rotation, and a negative angle induces clockwise rotation.

If you respond to the last prompt with 'Reference', you can specify the current rotation and the new rotation you desire. AutoCAD prompts:

Rotation angle <0>:
New angle:

You can even 'show' AutoCAD the reference angle (by pointing to the two endpoints of a line to be rotated), and then specify the new angle. You can specify the new angle by pointing or by dragging the object.

RSCRIPT

If a script file has been invoked using the SCRIPT command from the Drawings Editor, an RSCRIPT command encountered in the script file causes the script to be restarted from the beginning.

Format: RSCRIPT

RULESURF

The RULESURF command creates a polygon mesh representing the ruled surface between two curves.

Format: RULESURF

Select first defining curve: (Pick an entity)

Select second defining curve: (Pick an entity)

The curves may be lines, points, arcs, circles, 2D polylines, or 3D polylines. If one boundary is closed, then the other must also be closed. You may use a POINT as the other boundary for either an open or a closed curve, but both boundary curves may not be POINTS.

The ruled surface is constructed as a 2 x X polygon mesh, where X is the number of tabulations to be generated in the M direction (specified by the system variable SURFTAB1), while 2 tabulations are generated in the N direction.

SAVE

The SAVE command allows you to update your drawings on disk periodically without exiting the Drawings Editor.

Format: SAVE File name: (name or RETURN)

The current drawings file is the default output file, but you can specify another file name explicitly. Do not include a file type; '.dwg' is assumed.

SCALE

The SCALE command lets you change the size of existing entities. The same scale factor is applied to X and Y dimensions.

Format: SCALE Select objects: (Do so)
 Base point: (point)
 <Scale factor>/Reference:

If you respond to the last prompt with a number, this is taken as a relative scale factor by which all dimensions of the selected objects will be multiplied. To enlarge an object, enter a scale factor greater than 1. To shrink an object, use a scale factor between 0 and 1.

If you respond to the last prompt with "Reference", you can specify the current length and the new length you desire. AutoCAD prompts:

Reference length <1>:
 New length:

You can "show" AutoCAD the reference length (by pointing to the two endpoints of a line to be scaled), and then specify the new length. You can specify the new length by pointing, or by dragging the object.

SCRIPT

The SCRIPT command causes commands to be read from the specified script file.

Format: SCRIPT Script file <default>: (name)

Commands are read from the script file until the end of the file is reached, a character (preferably Backspace) is entered from the keyboard, or a command error occurs. If the script is terminated early due to a command error or by keyboard entry, it may be resumed using the RESUME command.

The RSCRIPT command can be inserted in the script file to restart the script from the beginning.

SELECT

The SELECT command lets you designate a group of objects as the current selection-set. This group can be referenced as the 'Previous' selection-set in subsequent commands.

Format: SELECT Select objects: (do so)

EDIT

INQUIRY

Most of AutoCAD's edit and inquiry commands issue a 'Select objects:' prompt. You can point to objects on the screen to form a 'selection-set' of objects upon which the command should operate. The following options are available:

- (Point) = One object.
- Multiple = Multiple objects selected by pointing.
- Last = Last object.
- Previous = All objects in the Previous selection-set.
- Window = Objects within Window.
- Crossing = Objects within or Crossing window.
- BOX = Automatic Crossing (to the left) or Window (to the right).
- Auto = Automatic BOX (if pick in empty area) or single-object pick.
- Single = One selection (any type).
- Add = Add mode; add following objects to selection-set.
- Remove = Remove mode; remove following objects from selection-set.
- Undo = Undo/remove last.

When you are satisfied with the selection-set as it stands, enter RETURN (except for 'Single' mode, which does not require an extra RETURN).

SETVAR

Many AutoCAD commands set various modes, sizes, and limits that then remain in effect until you change them. AutoCAD remembers these values by storing them in a collection of 'system variables'. The SETVAR command allows you to examine and change these variables

AUTOCAD

directly,

Format: SETVAR Variable name or ?;

If you answer with '?', AutoCAD flips to the text screen and displays the names and current values of all system variables. Some system variables cannot be changed; these will be flagged in the output by the legend '(read only)' following the value. If you enter the name of a variable that is not read-only, you will receive the prompt:

New value for varname <current>:

where 'varname' is replaced by the variable name, and 'current' is the current value of the variable. If you respond to this prompt by pressing RETURN or CTRL C, the variable will be left unchanged.

SHAPE

The SHAPE command inserts a defined shape into the drawing, provided that the shape definitions have been loaded using the LOAD command.

Format: SHAPE Shape name (or ?) <default>; (shape name)
 Starting point: (point)
 Height <1.0>; (value)
 Angle <0>; (angle)

If you reply to the first prompt with '?', AutoCAD will list the names of all Shapes currently loaded in the drawing.

SH

SHELL

The SHELL command allows you to execute utility programs or user-supplied programs while still running AutoCAD. The SH command is similar, but allows only internal DOS commands to be executed.

Format: SHELL
 DOS command; (enter desired program name, or RETURN)

When the utility program is done, you can enter another AutoCAD command.

AUTOCAD

If you reply to the 'DOS command!' prompt with RETURN, a prompt such as 'C>>' (a normal DOS prompt with an extra '>' appended) appears. You can now enter multiple DOS commands, just as you would at the normal DOS prompt. To return to AutoCAD from this mode, enter 'EXIT'.

NOTE: There are some restrictions on the programs you can run from AutoCAD.

SKETCH

The SKETCH command allows you to do freehand drawings. It requires a pointing device such as a digitizing tablet or mouse.

Format: SKETCH Record increment <current>: (value)
Sketch. Pen eXit Quit Record Erase Connect.

Subcommands:

- P - Raise/lower sketching pen
- X - Record temporary lines, and exit Sketch
- Q - Discard temporary lines, and exit Sketch
- R - Record temporary lines, but remain in Sketch
- E - Erase temporary lines from a specified point to the end
- C - Connect: restart sketch at last end point
- . - Draw line from end to current point (pen up)

SNAP

The 'snap resolution' is the spacing of an imaginary grid of dots with which newly designated points must align. The SNAP command allows you to change the snap resolution or to turn it off entirely for free-style drawings.

Format: SNAP Snap spacings or ON/OFF/Aspect/Rotate/Style <current>:

The meaning of each option is described below.

- NUMBER - Set alignment spacings
- ON - Align designated points
- OFF - Do not align designated points
- ROTATE - Rotate snap grid by specified angle, and set a specified base point for the grid
- ASPECT - Set different X/Y snap resolution
- STYLE ISO - Set isometric snap style
- STYLE STANDARD - Set normal snap style

SOLID

The SOLID command allows you to draw solid filled regions by entering them as quadrilateral or triangular sections.

Format: SOLID First point: (point)
 Second point: (point)
 Third point: (point)
 Fourth point: (point, or RETURN for triangular section)
 Third point: (point, or RETURN to end solid)

STATUS

The STATUS command produces a report describing the current drawing extents and the current settings of various drawing modes and parameters.

Format: STATUS

NOTE: In dimensioning mode, the STATUS command lists the dimensioning variables and their current values.

STRETCH

The STRETCH command allows you to move a selected portion of a drawing, preserving connections to parts of the drawing left in place. Connections made with lines, arcs, traces, solids, polylines, and 3D faces may be STRETCHED.

AUTOCAD

Format: STRETCH Select objects to stretch by window...
Select objects:

While you may use any of AutoCAD's forms of object selection in the STRETCH command, you must use a window-style selection (either Crossing or Window) at least once. The last window specified will be the window moved by STRETCH. Objects may be freely added and removed from the selection set.

Once the selection set is specified, STRETCH asks you:

Base point:
New point:

and displays a rubber band attached to the base point you enter. After you pick the 'New point', all the chosen objects will be moved or stretched as appropriate.

STRETCH behaves differently depending on the entity type it is examining. Endpoints of lines which fall within the box are moved and endpoints outside the box are left unchanged. Arcs are handled like lines, except that the center and start and end angles are adjusted so that the sagitta of the arc (distance from the midpoint of the chord to the arc) is held constant. For traces and solids, vertices within the box are moved and vertices outside are left unchanged. Polylines are handled segment by segment as if they were primitive lines or arcs. Closed polylines are handled properly, and width, tangent, and curve fitting information is not modified by STRETCH.

STYLE

The STYLE command lets you create new Text styles and modify existing ones. Each Text style uses a particular font, to which you can apply a fixed height, an expansion/compression width factor, and an obliquing (slant) angle. You can also select backwards (mirrored right to left) or upside-down (mirrored top to bottom) text generation.

AUTOCAD

Format: STYLE Text style name (or ?) <current>: (name)
Font file <default>: (file name)
Height <default>: (value)
Width factor <default>: (scale factor)
Obliquing angle <default>: (angle)
Backwards? <N>
Upside-down? <N>
Vertical? <N>
(name) is now the current text style.

The style you create or modify becomes the current text style used for newly drawn Text entities.

TABLET

The TABLET command is used when an existing hard copy drawing is to be "copied" with a digitizing tablet. You can also use the TABLET command to designate tablet menu areas and the portion of the tablet to be used as the screen pointing area.

Formats: TABLET ON - Turn tablet mode on
TABLET OFF - Turn tablet mode off
TABLET CAL - Calibrate tablet to existing drawing
TABLET CFG - Configure tablet menus and screen pointing area

TABSURF

The TABSURF command creates a polygon mesh representing a general tabulated cylinder defined by a path and a direction vector.

Format: TABSURF
Select path curve: (Pick an entity)
Select direction vector: (Pick an entity)

The path may be a line, arc, circle, 2D polyline, or 3D polyline. The surface will be drawn starting at the point of the path curve closest to your pick point. The direction vector may be a line, 2D polyline, or 3D polyline. It is determined by subtracting the endpoint of the entity closest to your pick point from the entity's other endpoint.

AUTOCAD

The tabulated cylinder is constructed as a 2 x X polygon mesh, where X is the number of tabulations to be generated in the M direction (specified by the system variable SURFTAB1), while 2 tabulations are generated in the N direction.

TEXT

The TEXT command draws text of any desired size and angle.

Format: TEXT Start point or Align/Center/Fit/Middle/Right/Style: (point)
Height <default>; (value or two points)
Rotation angle <default>; (angle or point)
Text: (text string to be drawn)

If you enter a point for the "Starting point", the text is drawn left-justified at that point. Alternatively, you can reply:

- A - To align the text between two designated end points.
Height and Angle are not requested in this case.
- C - To center the text around a specified point.
- F - To align the text between two designated end points with a specified height that varies only in its X scale factor.
- M - To center text both horizontally and vertically around a specified point.
- R - To right-justify the text at a designated end point.
- S - To select a different Text style.

AutoCAD remembers the location and style of the most recent Text item drawn. You can respond to the "Start point" prompt with RETURN to place more text below the most recent text.

AUTOCAD

TIME

When you enter the TIME command, the current status of AutoCAD's time variables is displayed, as shown below.

Command: TIME

Current time:	08 NOV 1985 at 09:10:44.005
Drawing created:	23 JUN 1985 at 07:21:30.648
Drawing last updated:	18 SEP 1985 at 15:33:59.771
Time in drawing editor:	0 days 00:02:54.520
Elapsed timer:	0 days 00:00:30.772
Timer on:	

All times are displayed to the nearest millisecond using 24-hour 'military' format, where 15:31:00 means 3:31 in the afternoon. The TIME command next prompts:

Display/ON/OFF/Reset:

where:

- Display - Repeats the display shown above, with updated times.
- On - Starts the user elapsed timer if it was off. (default on)
- Off - Stops the user elapsed timer.
- Reset - Clears the user elapsed timer to zero.

TRACE

The TRACE command allows you to draw traces (solid-filled lines of specified width).

Format: TRACE Trace width <current>
From point: (point)
To point: (point)
To point: (point)
To point: (RETURN to end trace entry)

Traces may be constrained to horizontal or vertical by the ORTHO command.

TRIM

The TRIM command allows you to trim objects in a drawing so they end precisely at a 'cutting edge' defined by one or more other objects in the drawing.

Format: TRIM Select cutting edge(s),...
Select objects:

Lines, Arcs, Circles, and 2D Polylines (center line of Polyline) may serve as boundary objects. All the selected edges are highlighted and will remain highlighted for the rest of the TRIM command. Next the prompt:

Select object to trim:

appears. Select the objects to be trimmed at the previously selected cutting edges by pointing to the part of the object to be trimmed. Answer with RETURN to end the command.

If the selected point is between two intersections, the entity will be deleted between the two intersection points. 2D Polylines are trimmed at their center line.

U

The U command causes the most recent operation to be undone. The name of the command being undone will be displayed. You can enter the U command as many times as you wish, backing up one step at a time, until the drawing is in its original state.

UCS

The UCS command is used to define or modify the current User Coordinate System.

Format: UCS
Origin/ZAxis/3point/Entity/View
/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/??<World>!

The options are described below:

- Del - Deletes one or more saved coordinate systems.
- Entity - Defines a new UCS with the same extrusion direction as that of the selected entity.
- Origin - Changes the origin of the current coordinate system.
- Prev - Makes the previous coordinate system current.
- Restore - Restores a saved coordinate system as the current system.
- Save - Saves and names the current coordinate system.
- View - Establishes a new coordinate system whose Z axis is parallel to the current view direction.
- World - Sets the current UCS to equal the World Coordinate System.
- X - Rotates the current UCS around the X axis.
- Y - Rotates the current UCS around the Y axis.
- Z - Rotates the current UCS around the Z axis.
- ZAxis - Defines a UCS using two points, an origin point and a point on the positive portion of the Z axis.
- 3point - Defines a UCS using three points, an origin point, a point on the positive portion of the X axis, and a point on the positive Y-portion of the XY plane.
- ? - Lists the name of the current UCS, and the name, origin, and XYZ axes for each saved coordinate system.

UCSICON

The UCSICON command is used to indicate the origin and orientation of the current User Coordinate System.

Format: UCSICON
All/Noorigin/ORIGIN/OFF/⟨ON⟩:

The various options are described below.

- All - Allows you to apply changes to all active viewports.
- ON - Turns the coordinate system icon on.
- OFF - Turns the coordinate system icon off.
- ORIGIN - Forces the icon to be displayed at the origin of the current coordinate system. If the origin is off screen, the icon is displayed at the lower left corner of the screen.
- Noorigin - Forces the icon to be displayed at the lower left corner of the screen at all times.

AUTOCAD

The current icon settings can be read and controlled with the UCSICON system variable.

UNDO

The UNDO command allows you to undo several commands at once and to perform several special operations, such as marking a point to which you want to return if things go wrong. When you enter UNDO, you get the prompt:

Format: UNDO Auto/Back/Control/End/Group/Mark/<Number>:

The default response is just to enter a number; this number of preceding operations will be undone.

- Mark - The Mark subcommand makes a special mark in the undo information, to which you can later back up with the Back subcommand.
- Group - The Group and End subcommands cause a group of commands to be treated as a single command for the purposes of U and UNDO.
- End - A Group, once Ended, is always treated as a single, indivisible operation.
- Auto - The Auto subcommand requires an additional specification of ON or OFF. When UNDO Auto is ON, any operation taken from the menu, no matter how complicated, will be treated as a single command, reversible by a single U command.
- Back - The Back subcommand will take the drawing back to the state it was in when the most recent Mark subcommand was entered.
- Control - The Control subcommand allows you to limit the Undo operation or disable it completely. It gives a further prompt:

All/None/One <All>:

All enables the full Undo feature. None disables the U and UNDO commands entirely. A response of One limits U and UNDO to a single operation. This will make very modest demands on disk space.

When UNDO is entered with One mode on, the prompt is reduced to:

Control/ <1>:

When UNDO is entered with None mode on, the prompt is:

All/None/One <All>:

UNITS

The UNITS command governs the display and input formats for coordinates, distances, and angles.

Format: UNITS

You can then select one of the following display/input formats for coordinates and distances:

Scientific	1.55E+01	(15.5 drawing units)
Decimal	15.50	
Engineering	1'-3.50"	
Architectural	1'-3 1/2"	
Fractional	15 1/2	

You can also specify the precision (the number of digits after the decimal point, or the smallest fraction of an inch to display).

You can select one of the following display/input formats for angles:

Decimal degrees	42.5
Deg/min/sec	42d30'0.0"
Grads	47.2222g
Radians	0.7418r
Surveyor's units	N 47d30'0" E

VIEW

The VIEW command can be used to associate a name with the current view of the drawing, and to retrieve such named views.

Format: VIEW ?/Delete/Restore/Save/Window: (select one)
View name: (name)

- ? - List the named views for this drawing
- Delete - Delete the named view
- Restore - Display the specified view
- Save - Attach 'name' to current view of drawing
- Window - Attach 'name' to specified window

VIEWRES

The VIEWRES command controls 'fast zoom' mode and sets the resolution for circle and arc generation.

Format: VIEWRES Do you want fast zooms? <Y>
Enter circle zoom percent (1-20000) <100>:

If you respond to the first prompt with 'N', all ZOOMs, PANs, and 'VIEW Restores' will perform regenerations, and thus run at the same speed as in previous versions of AutoCAD. If you respond 'Y', AutoCAD will maintain a large virtual screen for your drawing, and will perform ZOOMs, PANs, and 'VIEW Restores' at REDRAW speed whenever possible.

The 'circle zoom percent' gives you control over the accuracy with which circles and arcs are drawn. Circles and arcs are drawn using many short line segments; the more lines, the smoother the circle or arc looks. It takes time to compute and display these lines, however.

A 'circle zoom percent' of 100 tells AutoCAD to use its internal method of determining how many lines without alteration. If you set it to higher than 100, more lines than normal will be drawn for each circle and arc whenever a REGEN occurs. If you want circles and arcs to be composed of fewer lines than normal (for faster drawing), you can enter a number less than 100.

VPOINT

The VPOINT command asks you to select a 3D view point, and regenerates the drawing as if you were viewing it from that point. All entities are drawn with the correct elevation and thickness, and projected as you would see them from the specified view point.

Format: VPOINT
Rotate/<View point> <current X, Y, Z>:

If you enter RETURN in response to the 'Enter view point' prompt, a compass and axes tripod will be displayed to assist you in selecting a view point. A view point of 0,0,1 will return you to the normal 2D 'top' or 'plan' view. You can also use either 'VIEW RESTORE' or 'ZOOM PREVIOUS' to restore a prior view to the screen.

The 'Rotate' option lets you specify the new viewpoint in terms of two angles; one with respect to the X axis (in the XY plane) and another with respect to the Z axis.

VIEWPORTS

VPORTS

The VIEWPORTS (or VPORTS) command lets you divide AutoCAD's graphics display into multiple viewports, each of which may contain a different view of the current drawing.

Format: VIEWPORTS:
Save/Restore/Delete/Join/Single/?/2/<3>/4:

- Save - Names the current viewport configuration and saves it for later retrieval.
- Restore - Replaces current viewport with named viewport configuration.
- Delete - Removes a viewport configuration from the list of saved ones.
- Join - Merges two viewports.
- Single - Turns off multiple views and returns to a single view. The single view is taken from the current active viewport.
- ? - Lists the named and current viewport configurations.
- 2 - Divides the current viewport in half.
- 3 - Divides the current viewport into 3 viewports.
- 4 - Divides the current viewport into 4 equal viewports.

Note that you may move the cursor around the screen from viewport to viewport, but only when it is in the current viewport will it appear as a 'drawing' cursor (crosshairs, window selection box, etc.); in any other viewport it will appear as a small arrow. Pressing the 'select' button on your digitizer, while the cursor is in the arrow form, causes the viewport it is in to become the new current viewport.

VSLIDE

The VSLIDE command permits viewing of a slide made by the MSLIDE command, or of a slide from a library constructed by the SLIDELIB utility program.

Formats: VSLIDE Slide file; name
 VSLIDE Slide file; library(slide-name)

The current display is replaced by the named slide. To retrieve the display of the current drawing, use the REDRAW command.

If you are using a command script to display a series of slides in succession, you can overlap the time necessary to load the next slide from disk with the viewing time of the current slide. This is done by preceding the file name with an asterisk.

Format: VSLIDE Slide file; *name

The named slide is read from disk into memory, but is not displayed until the next VSLIDE command is executed.

WBLOCK

The WBLOCK command writes all or part of a drawing out to a disk file.

Format: WBLOCK File name; (output file name)
 Block name; (see below)

No file type should be specified; type '.dws' is assumed. The different responses to the 'Block name' prompt are:

- name - The named Block is written to the disk file.
- = - Same as above, but the Block name is the same as the file name.
- * - The entire drawing is written to disk, except for unreferenced Block Definitions.
- (blank) - Permits selection of individual objects to be written to disk. Also requests an insertion base point.

ZOOM

The ZOOM command magnifies the drawing on the display screen (to see more detail) or shrinks it (to view more of the drawing with less detail).

- ZOOM number - Magnification relative to ZOOM All display (ZOOM All = ZOOM 1). Higher numbers (like 2.5) magnify; lower numbers (like 0.5) shrink.
- ZOOM numberX - Magnification relative to current display (1X).
- ZOOM All - Place entire drawing (all visible layers) on display at once.
- ZOOM Center - Specify center point and new display height.
- ZOOM Dynamic - Permits you to pan a box representing the viewing screen around the entire generated portion of the drawing and enlarge or shrink it in a dynamic, graphic manner.
- ZOOM Extents - Displays current drawing content as large as possible.
- ZOOM Left - Specify lower left corner and new display height.
- ZOOM Previous - Restores previous view.
- ZOOM Window - Designate rectangular area to be drawn as large as possible.

3DFACE

The 3DFACE command is similar to the SOLID command, but it accepts Z coordinates for the corner points and can generate a section of a plane or a nonplanar figure.

Format: 3DFACE First point: (3D point)
 Second point: (3D point)
 Third point: (3D point)
 Fourth point: (3D point, or RETURN for triangular section)
 Third point: (3D point, or RETURN to end 3D face)

To draw a face with four points, enter the points in a clockwise or counterclockwise fashion to avoid a 'bowtie' figure. Note that this is different from the order expected by the SOLID command.

To make an edge of the 3D Face invisible, enter 'Invisible' preceding the first point of that edge. The 'Invisible' specification must precede any object snap modes, XYZ filters, or coordinate input for that edge.

3D Faces are not solid-filled. The HIDE command considers them to be opaque if they are planar. If nonplanar, HIDE draws a "wireframe" representation.

3DMESH

The 3DMESH command allows you to define a three-dimensional polygon mesh by specifying its size (in terms of M and N) and the location of each vertex in the mesh. Vertices may be specified as 2D or 3D points. The total number of vertices to be specified will equal M times N.

Format: 3DMESH
 Mesh M size: (Enter a value)
 Mesh N size: (Enter a value)
 Vertex (m,n): (Select a point)

Vertices may be located at any distance relative to one another. After all vertices have been specified, AutoCAD draws the mesh.

Polygon meshes created by the 3DMESH command are always open in both the M and N directions. You may close the mesh in either or both directions by editing it with the PEDIT command.

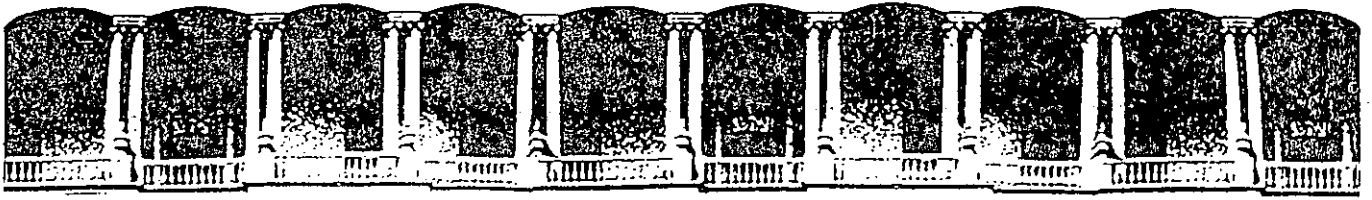
3DPOLY

The 3DPOLY command creates a general, three dimensional polyline. A 3D polyline consists entirely of straight line segments connecting the vertices of the polyline. You can supply 3D (x,y,z) coordinates for any or all of these vertex locations. Arc segments, width, taper, and other attributes of 2D polylines are not supported.

Format: 3DPOLY First point: (Select a point)
 Close/Undo/<Endpoint of line>:

- Close - Close the polyline back to the first point.
- Undo - Delete the last segment entered.
- Endpoint of line - Specify a point.

Pressing RETURN or the space bar ends the 3D polyline at the last endpoint. If you wish to edit the 3D polyline, use the PEDIT command.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

AUTOMATIZACION DE AUTOCAD



CREACION DE TIPOS DE LINEA

SEPTIEMBRE 1992.

Creación de tipos de línea

Para construir los diversos dibujos que Autocad reconoce es necesario utilizar un tipo de línea que forma parte del ente dibujado. Autocad reconoce los siguientes tipos de línea (localizados en el archivo ACAD.LIN):

DASHED -----
HIDDEN -----
CENTER -----
PHANTOM -----
DOT
DASHDOT
BORDER -----
DIVIDE -----

Los anteriores tipos de línea se dice que son básicos y Autocad los reconoce como tipos de línea primarios. Para hacer uso de algún tipo primario se utiliza el siguiente comando:

LINETYPE
?/CREATE/LOAD/SET

En este caso, se utilizará la opción "SET" para colocar como tipo primario vigente alguno de los 8 tipos descritos en el archivo ACAD.LIN. El tipo seleccionado será utilizado a partir de este momento, como tipo de línea para cualquier trazo realizado. Los dibujos anteriores conservan el tipo de línea original (CONTINUOUS) y sólo podrán ser alterables utilizando el comando:

CHANGE
PROPERTIES
COLOR/ELEV/LAYER/LTYPE/THICKNESS/?

Aquí se utiliza la opción "LTYPE" y sólo podrá ser seleccionable algún tipo de línea "cargado" por el comando "LINETYPE" del archivo ACAD.LIN.

AUTOCAD

El tipo de línea también es característico de un "LAYER" en particular (BYLAYER).

Adicionalmente a los tipos de línea primarios, Autocad da oportunidad de construir otros tipos de línea adecuados a las necesidades de cada usuario. Los nuevos tipos de línea son generados a partir de una combinación de espacios, segmentos de línea y puntos. Autocad genera los nuevos tipos, aplicando precisos movimientos matemáticos que consisten en recorridos imaginarios de un lápiz que sube y baja sobre el papel. La longitud relativa de los espacios y segmentos son adecuados al tamaño asumido en forma lógica para cada unidad de Autod (metros, pulgadas, etc.).

Para la creación de un tipo de línea Autod necesita:

Nombre del tipo de línea.

Esquematación del tipo de línea.

Descripción del tipo de línea utilizando puntos, segmentos y espacios.

La descripción anterior deberá ser guardada en un archivo ASCII cuya extensión será obligatoriamente ".LIN". En este archivo irán guardados los diferentes tipos de línea debidamente descritos. Procurar que el nombre del archivo sea diferente a "ACAD.LIN" para evitar posibles alteraciones de los archivos originales de Autocad.

Para crear una nueva descripción se pueden seguir dos caminos:

a) Utilizar el comando:

LINETYPE/CREATE

, desde Autocad se genera el archivo ".LIN"

b) Utilizar un editor cualquiera para realizar la descripción de uno o más tipos de línea diferentes.

Cualquiera de las dos formas utilizadas causará el mismo efecto. Se recomienda utilizar la segunda forma. Observese a continuación las diferentes descripciones que se utilizaron para generar los tipos de línea primeros y concluyase como crear cualquier otro tipo:

DASHED,-----

AUTOCAD

A, .5, -.25

*HIDDEN,-----

A, .25, -.125

*CENTER,-----

A, 1.25, -0.25, 0.25, -0.25

*DOT,.....

A, 0, -0.25

La primera descripción se puede leer así:

Nombre del tipo de línea: DASHED

Esquematación: -----

Descripción: colóquese sobre una misma línea, primero, un segmento de 0.25 unidades Autocad y segundo, defínase un espacio en blanco de longitud 0.25. Repítase el mismo patrón hasta completar el trazo que se maneja (LINE, CIRCLE, ARC, ect.)

Los detalles clave son los siguientes:

segmento de línea, valor numérico real positivo diferente de cero

espacio, valor numérico real negativo diferente de cero

punto, es un cero.

Cuide que al momento de editar una descripción el nombre del tipo de línea inicie con un "*" y que la definición del patrón para la línea inicie con "A,".

Para la descripción de un tipo de línea (combinación de segmentos, puntos y espacios) se deberá seguir las siguientes reglas:

-El patrón deberá iniciar con un punto o un segmento; no con un espacio.

-El número de valores para una descripción será al menos de 2 y no más de 12.

-La longitud del nombre y esquematización del patrón no excederá los 47 caracteres.

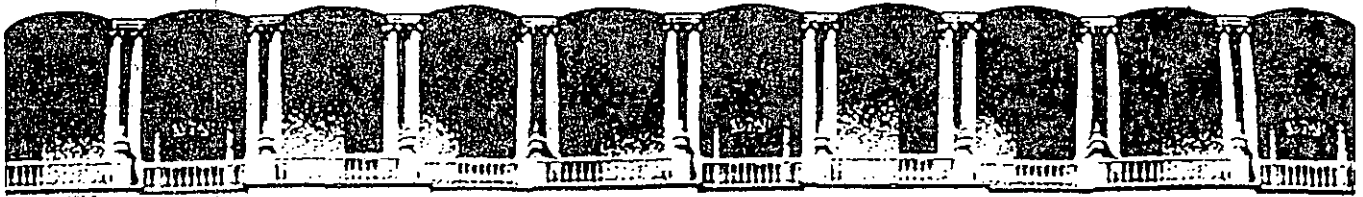
-La descripción del patrón podrá utilizar hasta 80 caracteres.

AUTOCAD

El ajuste de los diversos tipos de línea creados por el usuario, es decir, que la descripción de un patrón no se puede definir para algún trazo, ya sea por lo pequeño del mismo o por los valores tan grandes que se manejaron para los patrones (longitudes de segmentos y espacios), utilícese el comando.

LTSCALE factor

Donde factor es un valor numérico real positivo que representa una constante para escalar. Si el factor es menor de 1, se reducen segmentos y espacios. Si el factor es mayor de 1, se aumentan las longitudes de segmentos y espacios.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

**RECOLECCION, ALMACENAMIENTO, BARRIDO Y TRANSPORTE DE
RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
7 AL 11 DE SEPTIEMBRE , 1992.**

INTRODUCCION

ASPECTOS RELACIONADOS CON LOS RESIDUOS SOLIDOS

ING. GUSTAVO SOLORIZANO OCHOA.

ASPECTOS RELACIONADOS CON LOS RESIDUOS SOLIDOS

I.- INTRODUCCION

Desde los principios de la civilización, el hombre ha tenido que afrontar los problemas ocasionados por la generación de los residuos sólidos, generalmente asociada con la producción de un bien o la satisfacción de una necesidad biológica; estos problemas tienen que ver con todo el ciclo que sufren los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final.

El hombre a través de su historia ha depositado incontroladamente sus residuos sólidos en el ambiente, siendo una práctica común la utilización de terrenos abandonados o márgenes de caminos, ríos y carreteras; otros residuos los han incinerado o enterrado y algunos residuos de alimentos les han servido como fuente alimenticia para sus animales domésticos.

Como consecuencia del inadecuado manejo de los residuos sólidos, el hombre ha tenido que enfrentar serios problemas de contaminación del ambiente y de la salud pública, dentro de los cuales destaca la contaminación de agua, suelo y aire, así como el incremento de infecciones transmitidas por vectores biológicos que se desarrollan en los lugares donde se almacenan o depositan sin ningún control, dichos residuos.

En los últimos años debido al acelerado crecimiento de las ciudades, estos problemas de contaminación ambiental asociados con el mal manejo de los residuos sólidos, se han visto incrementados conforme han crecido las poblaciones y las necesidades de sus habitantes. El hombre empezó a investigar diversos sistemas adecuados para el manejo y la disposición final de residuos incluyendo aspectos de la contaminación del agua, aire, suelo, así como de la salud y económicos.

Sin embargo, en la mayoría de los países en desarrollo, y nuestro país no es la excepción, se continúa disponiendo de los residuos a través de los "basureros a cielo abierto", práctica que consiste en depositar los residuos sólidos recolectados sobre un terreno sin ningún control, generalmente localizado en las afueras de la ciudad, aunque en algunas ocasiones se encuentra dentro de ésta.

Aunado a lo anterior se presenta la formación de lixiviados, por la percolación de agua (principalmente de lluvia) a través de la basura; estos lixiviados pueden contaminar cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Adicionalmente, se pueden producir incendios cuando el volumen del gas metano, producto de la

descomposición anaerobia de la materia orgánica contenida en los residuos llega a alcanzar entre un 5 y un 15% del volumen del aire. Por último, los basureros a cielo abierto afectan la estética y son el habitat de vectores biológicos (moscos, mosquitos, ratas, etc.), transmisores de enfermedades infecciosas al hombre y a los animales.

Todos los problemas se incrementan en lugares de grandes concentraciones humanas, de altas precipitaciones pluviales, así como en lugares escasos de sitios para disponer los residuos sólidos.

CICLO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Las diferentes etapas que pueden integrar el ciclo de los residuos sólidos son las siguientes :

1.- GENERACION

Se refiere a la acción de producir una cierta cantidad de residuos sólidos, por una determinada fuente en cierto intervalo de tiempo.

2.- ALMACENAMIENTO

Es la acción de retener temporalmente los residuos sólidos, en tanto se recolecten para su posterior transporte a los sitios de transferencia, tratamiento o disposición final.

3. PRETRATAMIENTO

Es el proceso de transformación que sufren los residuos sólidos en la misma fuente generadora antes de ser almacenados. Esta transformación puede involucrar desde una simple separación de subproductos, hasta un cambio en las propiedades físicas o químicas de los residuos sólidos.

4.- RECOLECCION

Es la acción de tomar los residuos sólidos de sus sitios de almacenamiento, para depositarlos o conducirlos a los sitios de transferencia, tratamiento y/o disposición final.

5.- TRANSPORTE PRIMARIO

Se refiere a la acción de trasladar los residuos sólidos generados en las fuentes de generación a los sitios de transferencia, tratamiento o disposición final.

6.- TRANSPORTE SECUNDARIO

Se refiere a la acción de trasladar los residuos sólidos hasta los sitios de disposición final, una vez que han pasado por las etapas de transferencia y/o tratamiento o viceversa.

7.- SEPARACION SIMULTANEA

Es el proceso mediante el cual se lleva a cabo una separación manual de subproductos reciclables, en forma simultánea con las fases de recolección, transporte primario y/o disposición final. A esta actividad es común denominarla en México prepepena.

8.- TRANSFERENCIA

Es la acción de transbordar los residuos sólidos de las unidades vehiculares de recolección a las de transferencia, con el propósito de transportar una mayor cantidad de los residuos, logrando con ello disminuir los costos de transporte, incrementar la cobertura del servicio de recolección con el mismo número de vehículos y disminuir el deterioro de los mismos por los largos recorridos a los sitios de disposición final, los cuales por lo general se encuentran en malas condiciones.

9.- TRATAMIENTO

Es el proceso que siguen los residuos sólidos para hacerlos reutilizables y/o eliminar su peligrosidad.

10.- DISPOSICION FINAL.

Es el depósito permanente de los residuos sólidos en sitios, los cuales deben de prepararse con el fin de evitar el deterioro del ambiente y por ende de la salud humana, al permitir la filtración de los lixiviados, la quema de los residuos, su exposición al ambiente, etc.

La etapa de Transferencia se utiliza en los asentamientos humanos densamente poblados y con grandes distancias de los centros de generación de los residuos sólidos a los sitios de disposición final, y por lo que respecta a la etapa de tratamiento, ésta ha tenido muy poco desarrollo en cuanto a América Latina se refiere, habiéndose desarrollado bastantes técnicas, la mayoría sofisticadas y muy costosas, en los países desarrollados.

II. SITUACION ACTUAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

A continuación se describe la situación reciente de los residuos sólidos en términos generales para América Latina, ya que las

condiciones que se presentan en su totalidad son en la mayoría de los casos en forma similar a lo que en México está sucediendo, siendo en Estados Unidos, Europa y Japón, por mencionar algunas regiones y países, las condiciones muy diferentes a las nuestras.

En el año de 1990 se generaron en América Latina un promedio de 250,000 toneladas por día de residuos sólidos, los cuales fue necesario recolectar, transferir, tratar y disponer sanitariamente para evitar el deterioro del ambiente y en consecuencia de la salud humana.

Los residuos sólidos son generados en gran variedad de fuentes productoras, destacándose por su importancia las siguientes: casas-habitación, comercios, industrias, hospitales, mercados, centros de servicio, laboratorios, centros de reuniones, oficinas, etc., generándose una gran diversidad de residuos tanto por sus características físicas como químicas, las cuales se van haciendo más complejas y difíciles de tratar y disponer en forma adecuada conforme pasa el tiempo, y nuevos desarrollos tecnológicos van surgiendo.

En el año mencionado se estimó un rango de generación de 0.3 a 0.6 kg/hab-día en las casas-habitación, llegando a alcanzar 1.0 kg/hab-día en algunas ciudades de la Región. Considerando las otras fuentes de generación mencionadas en el párrafo anterior el promedio de producción de residuos sólidos, tomando en cuenta todas las fuentes, se estimó del orden de 1.0 a 1.2 kg/hab-día, el cual se incrementa tanto por el crecimiento de la población como por el aumento en la generación de basura de los habitantes, con los cambios de costumbres y hábitos en general.

En lo que al almacenamiento se refiere se puede decir que en términos generales se realiza en forma inadecuada en la mayoría de sus fuentes de generación siendo algunas excepciones ciertos establecimientos de servicios como lo son los hoteles, restaurantes comercios, etc.

Por lo general, el almacenamiento se realiza en recipientes de una gran diversidad tanto en su tamaño como en su forma y material de fabricación provocando con ello innumerables problemas como : retrasos en la recolección, accidentes a los operadores del servicio (cortaduras, problemas en columna por exceso de peso en los recipientes), repercutiendo esto en baja eficiencia de recolección e incremento en los costos del servicio. Cuando se trata de residuos industriales, peligrosos o patológicos, los problemas se agravan y repercuten también en el ambiente, en la calidad del agua, y con ello la afectación no es únicamente al personal del servicio de limpieza sino a la población en general.

El barrido y la limpieza pública es utilizada principalmente en las calles, avenidas, vías rápidas, en general aquellas pavimentadas o empedradas. En barrido manual, se tiene un rendimiento promedio de 1.0 a 2.5 km/día de calles (ó 2.0 a 5.0 km de cuneta), y una recolección aproximada de entre 30 y 90 kilogramos de basura por

kilómetro barrido, requiriéndose de 0.4 a 0.8 barrenderos por cada 1000 habitantes, dependiendo del apoyo del barrido mecánico, de la porción de calles pavimentadas, del grado de dificultad del barrido así como de la educación y cooperación de la comunidad. En cuanto al barrido mecánico, el cual es utilizado en pocas ciudades de toda la región de América Latina, se tiene un rendimiento promedio de 40 kms/jornada cada barredora; en cuanto a costos, éstos son menores a los del barrido manual aunque implica desplazamiento de mano de obra y salida de divisas de los países, ya que las barredoras son importadas.

En el aspecto de recolección, la cobertura de este servicio es entre el 75 y el 80% siendo las áreas marginadas donde se acentúa aún más el problema, lo cual contribuye a incrementar los riesgos ambientales, ya que a las condiciones de hacinamiento, pobreza y carencia de otros servicios, hay que agregar los problemas causados por los residuos sólidos. En muchos casos los servicios no se prestan por carencia de vehículos y de una infraestructura vial adecuada, problemas que en algunas ciudades han podido ser superadas al desarrollar métodos no convencionales de recolección primaria mediante carritos, carretas u otros elementos de tracción animal.

Otro problema que enfrenta la recolección es la gran diversidad de equipos con que cuentan las municipalidades, muchos de ellos de importación, lo cual dificulta el mantenimiento tanto preventivo como correctivo, ya que la importación de refacciones en términos generales es un trámite lento, y suponiendo que se cuenta con los recursos necesarios.

En el aspecto técnico, el problema también es de consideración ya que el establecimiento de rutas, rendimientos, frecuencias y horarios adecuados, personal capacitado, mantenimiento de equipos y en general de todos los aspectos que deben constituir el diseño del sistema, casi no se utilizan, repercutiendo en ineficiencias en la prestación de los servicios, así como altos costos del mismo.

La fase de Transferencia hasta hace unos 15 años, ha iniciado su desarrollo debido al acelerado crecimiento poblacional, lo cual ha ocasionado un crecimiento importante en las ciudades, conformándose muchas de ellas ya en zonas metropolitanas o ciudades con poblaciones superiores a los 600,000 habitantes, trayendo como consecuencia que los sitios de disposición final cada vez se encuentren más alejados de los centros de generación de los residuos sólidos.

De las dos modalidades de transferencia, con y sin sistema de compactación, ésta última ha tenido un mayor desarrollo por su menor costo y facilidad de operación, aún con los problemas de falta de mantenimiento que se presentan en las instalaciones de los servicios de limpieza pública.

La etapa de tratamiento está por el momento casi sin desarrollo, ya que los costos de inversión inicial y de operación aún están muy

por encima de los del relleno sanitario, situación que cambia en los países desarrollados debido a la falta de terrenos para el relleno sanitario, altos costos de energéticos, gran oposición de la población para la instalación de un relleno sanitaria cercano a la población.

Las plantas de compostaje, como sistema de tratamiento tuvieron su introducción en América Latina en los años '70s, y hoy en día un alto porcentaje de ellas está fuera de operación porque no se les dió el mantenimiento adecuado, el mercado de la composta no se ha dado con buenos resultados, se ha desarrollado en gran escala la prepepena haciendo casi nula la recuperación de subproductos. Lo anterior trajo como resultado que la recuperación de costos de operación por la venta de subproductos y de composta fuera mínima, y en consecuencia no se tuvieron los resultados esperados con este sistema de tratamiento.

En los últimos años se ha venido incrementando la práctica de la recuperación de subproductos en la misma fuente de generación, con resultados positivos, ya que los costos de operación son mínimos y el porcentaje de recuperación se ha incrementado.

La incineración se utiliza sobre todo para los residuos patológicos generados en las unidades médicas, aunque no con la eficiencia y cobertura que se requiere.

En lo que a disposición final se refiere, posiblemente del porcentaje que se recolecta, sólo un 25% se dispone adecuadamente en rellenos sanitarios, otro 25% en rellenos controlados o semicontrolados y el resto en basureros a cielo abierto, con los consecuentes problemas de contaminación del agua, aire y suelo, además de la proliferación de fauna nociva, gérmenes patógenos, malos olores, incidiendo todo esto en la salud del hombre.

Por otra parte, otro problema muy común es la debilidad institucional de los organismos operadores del sistema de limpieza. En la parte de organización, existen servicios administrados por las Municipalidades, así como aquellos cuya responsabilidad recae en instituciones del Gobierno Federal.

Desde el punto de vista de la planeación de los servicios, pocas ciudades cuentan con un programa de aseo urbano o han integrado este aspecto al proceso de planeación urbana, y en el caso de que se quiera integrar se enfrentan al problema de que la prestación del servicio de limpieza siempre está subvencionado, dificultando con ello dicha planeación.

III.- TENDENCIAS ACTUALES.

Si bien los aspectos antes descritos en relación con el manejo de los residuos sólidos municipales pueden ser aplicados a la situación que ha prevalecido en México (y otros países de la región) durante muchos años, lo cierto es que los cambios que

recientemente ha experimentado nuestra sociedad en los ámbitos social, político y económico principalmente, han afectado esa situación de una manera significativa. Aunado a lo anterior, el desarrollo de equipos, tecnología y metodologías tanto en el extranjero como en nuestro país, ha contribuido a que las tendencias en el manejo de los residuos sólidos municipales presenten características diferentes a las de hace algunos años.

1. Esquema de prestación del servicio.

De manera tradicional, la responsabilidad de la prestación del servicio de aseo urbano ha recaído en un área particular de los ayuntamientos locales. Dependiendo de ciertos factores, esta área podría tener las características o jerarquía de una Jefatura de Oficina, Subdirección y excepcionalmente Dirección de Área; en algunos casos, se han creado Organismos Operadores descentralizados de los propios Ayuntamientos, con las ventajas inherentes a este esquema de organización, especialmente si se compara con el de una Oficina de Limpia dentro de un Ayuntamiento de escasos recursos.

Sin embargo, en los años recientes, el Gobierno Federal ha implantado un programa tendiente a la descentralización de empresas y servicios, caracterizado por la venta de las primeras y la concesión o privatización de los segundos. En este último caso se encuentra la prestación del servicio de limpia, que en su carácter de servicio público municipal, y dentro de lo establecido en el Art. 115 constitucional, recientemente se ha concesionado a uno o más interesados en algunas ciudades del país, de manera parcial o total. Conviene resaltar que si bien la concesión de la prestación del servicio a una empresa privada puede parecer como la opción más favorecida, existen otros esquemas (concesión a una cooperativa, empresa descentralizada con participación municipal mayoritaria/minoritaria, etc) que deben ser considerados en cada caso, ya que uno u otro de éstos resultarán más viables dependiendo de las características de cada localidad en particular. En cualquier caso, es importante señalar que uno de los principales objetivos que se busca al concesionar la prestación del servicio, es, entre otros, asegurar que ésta deje de ser una carga económica para los ayuntamientos, por lo cual se considera como un aspecto fundamental el que se pretenda un autofinanciamiento y aún la rentabilidad económica que existe cuando se trata de otros servicios, como son la energía eléctrica, transporte y otros.

2. Participación ciudadana.

Un aspecto que ha tomado relevancia en los últimos años lo constituye sin duda el de la participación ciudadana en el campo de los aspectos sociales y políticos. De manera particular, los eventos relacionados con el medio ambiente han despertado el interés y la participación activa de un gran número de ciudadanos, ya sea de manera individual o bien agrupados dentro de asociaciones

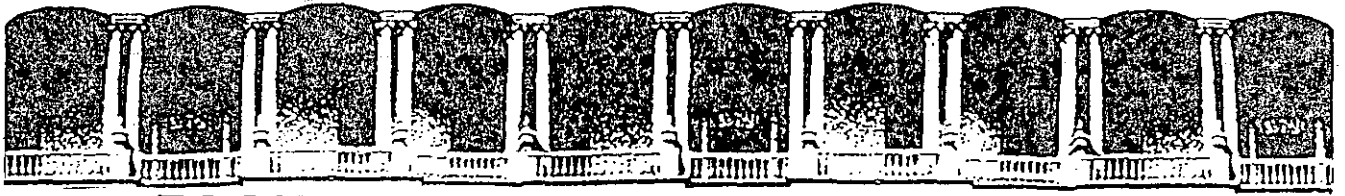
civiles o partidos políticos.

Tradicionalmente, el ciudadano común en nuestro país se conformaba con que el camión recolector de basura pasara con la frecuencia necesaria para recoger en su domicilio los residuos que ahí se producían, sin importarle el destino de los mismos o si se producían afectaciones al entorno al ser transportados y dispuestos en algún sitio. Sin embargo, actualmente cada vez es mayor el interés de los ciudadanos en participar en programas de separación de subproductos en la fuente, reciclaje, centros de acopio, etc. Asimismo, la ciudadanía intenta participar de manera activa en los procesos de selección de sitios para la ubicación de instalaciones relacionadas con la transferencia, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. Esta modalidad ha ocasionado a su vez, que las autoridades u organismos operadores responsables de los procesos antes mencionados, consideren dentro de sus planes y proyectos al factor social, representado por organizaciones vecinales y otras, así como por ciudadanos que actúan bajo su propia iniciativa.

3. Enfoque metropolitano.

El crecimiento desmedido de algunas aglomeraciones del país ha ocasionado que las zonas urbanas rebasen las fronteras políticas y geográficas, de manera que existen ciudades cuya mancha urbana comprende varios municipios de un estado, como pueden ser las ciudades de Monterrey, Guadalajara, Toluca, etc. En ocasiones, como es el caso del Distrito Federal y Estado de México, o las ciudades de Gómez Palacio, Lerdo y Torreón en los estados de Durango y Coahuila, la mancha urbana comprende más de una entidad federativa. Esta situación vuelve compleja la prestación de algunos servicios como es el aseo urbano, ya que su enfoque considerado de manera individual para cada municipio con frecuencia no resulta práctico ni eficiente.

Por lo tanto, cada vez es más necesario que, en aquellas localidades donde se justifique, se utilice un enfoque regional en la planeación y prestación del servicio de aseo urbano. Esto es válido especialmente en el caso de la ubicación y operación de elementos del sistema como pueden ser las estaciones de transferencia y los rellenos sanitarios.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

AUTOMATIZACION DE AUTOCAD



SEPTIEMBRE 1992.

Archivo de comandos Autocad

Se utiliza principalmente cuando se conocen los pts que forman parte del dibujo sin necesidad de visualizar directamente lo que pasa. Es recomendable utilizarlos cuando no exista una interacción con AUTOCAD. Son órdenes fijas de puntos y opciones predefinidas.

La formación de estos archivos se hace desde cualquier editor marcando los comandos de AUTOCAD en forma similar a la utilizada en el trabajo interactivo. Si es necesario dar un < enter > lo marcaremos dejando un espacio en blanco. La extensión del archivo deberá ser 'SCR'.

Los archivos *.SCR se ejecutan desde AUTOCAD a través del comando SCRIPT.

EJEMPLO

LIMITS

0,0

20,20

LINE

5,5

5,10

10,10

10,5

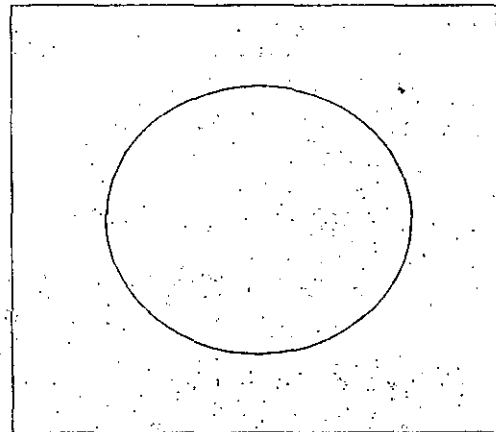
CLOSE

CIRCLE

7,5,7,5

D

2



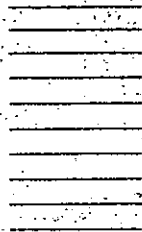
AUTOCAD

Archivos de comandos *.SCR

Crear un archivo con los comandos de AUTOCAD y con las opciones y valores que el comando necesite.

Es posible crear el archivo desde AUTOCAD utilizando el comando:

SHELL



trabajo en cualquier editor

EXIT -- Regreso a AUTOCAD

Para ejecutar el archivo de comandos desde AUTOCAD:

SCRIPT Nombre del archivo *.SCR

Como contenido del archivo *.SCR es posible agregar el comando:

RSCRIPT.

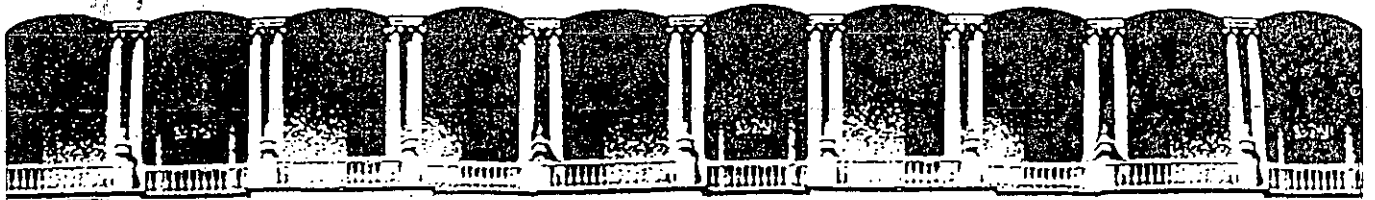
que permite la reejecución del archivo desde el inicio. Para terminarlo:

< CTRL > < C >

< BACKSPACE >

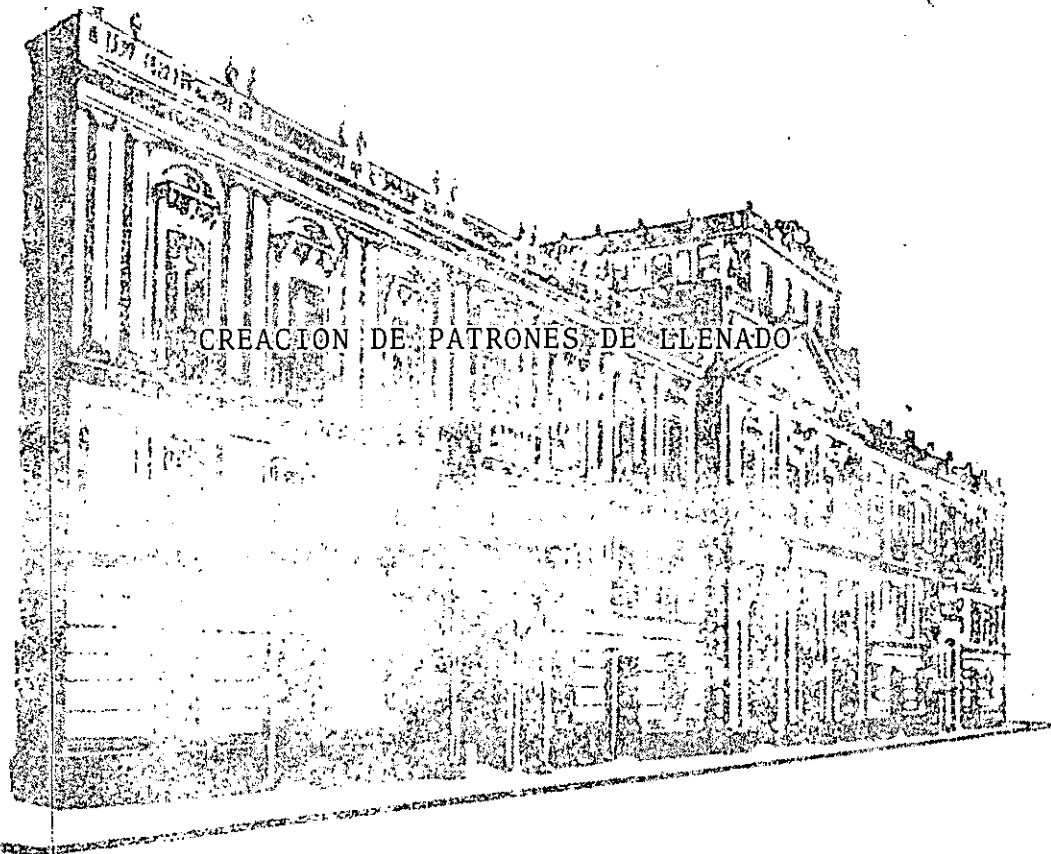
Continuar la ejecución

RESUME



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

AUTOMATIZACION DE AUTOCAD



SEPTIEMBRE 1992.

Creación de patrones de llenado

La creación de ashurados se relaciona con la forma de crear tipos de líneas. Para un ashurado AUTOCAD primero dibuja un tipo de línea y enseguida va haciendo copias de esta línea paralelas y a una cierta distancia marcada por el usuario. Un patrón de llenado pueden ser compuesto por un buen # de tipos de línea.

Un patrón es una combinación de tipos de líneas, ángulos, distancias distribuidos en forma relativa.

Estructura de un patrón de llenado.

Autocad cuenta con 41 patrones iniciales que se localizan en el archivo ACAD.PAT observando el contenido de este archivo podemos observar información como la siguiente:

*ang1,Angle steel

0,0,0,0,.275,.2,-.075

90,0,0,0,.275,.2,-.075

Cada patrón comienza con una línea de encabezado que indica la identificación del patrón:

nombre del patrón

descripción de este patrón

Las siguientes líneas contiene números que describen los distintos tipos de líneas usados para construir el patrón. Cada línea se integra por elementos rígidos y por lo menos los primeros cinco números son necesarios pudiendo adicionarse hasta 6 mas (11 en total).

En nuestro ejemplo en nombre del patrón es "ang1" y su descripción (opcional) es "Angle steel". Como vienen seguidos por 2 líneas mas de datos, este patrón se encuentra formado por 2 tipos de líneas. El primer # indica el ángulo relativo de inicio del llenado, el segundo y tercero digito marcan las coordenadas relativas del origen del llenado, el cuarto valor indica la longitud de defasamiento de una línea con otra, el quinto valor marca la separación entre líneas y los restantes valores (hasta 6) son la distribución de la línea (tipo de línea) en el caso que no se indiquen el tipo de línea será continua.

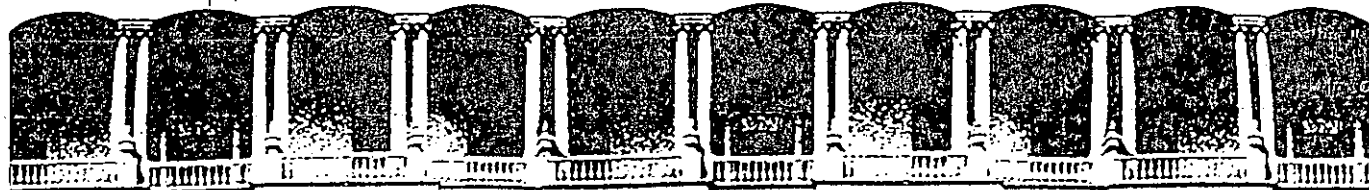
AUTOCAD

Elementos para la descripción del patrón de llenado

El patrón de llenado se describe mediante los siguientes parámetros:

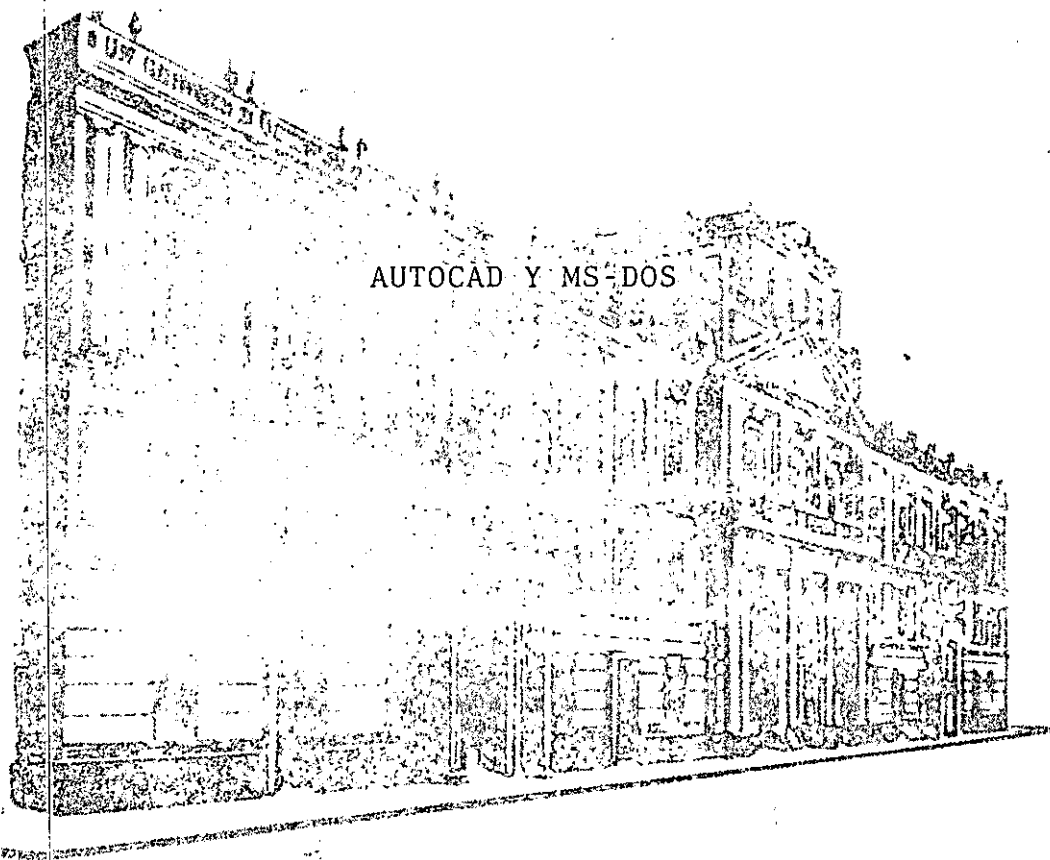
- #1 ángulo
- #2 coord x relativa del origen
- #3 coord y relativa del origen
- #4 valor de defasamiento
- #5 valor entre líneas (=0)
- #6
- #7
- #8 tipo de línea. Si se omiten, la línea asumida es continua.
- #9
- #10
- #11

El patrón de llenado se describe mediante los siguientes parámetros:



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

AUTOMATIZACION DE AUTOCAD



SEPTIEMBRE 1992.

Autocad y MS-DOS

- *SISTEMA OPERATIVO*

Lenguaje de comunicación del usuario con la microcomputadora. Administra el uso y configuración del equipo.

- *ARCHIVO*

Conjunto de datos almacenados en disco duro o flexible. A este conjunto se le asocia un nombre.

Ejemplo: DIBUJO.MID.

- *DIRECTORIO*

División imaginaria de la memoria secundaria (disco duro o flexible) que permite ubicar los archivos para su mejor uso y resguardo.

Ejemplo: C:\ACAD.

- *RUTA o PATH*

Directorios a los cuales recurre la computadora para buscar determinada información en el caso que esta no se encuentre en el directorio actual.

Ejemplo: PATH = C:\; C:\DOS; C:\ACAD.

AUTOCAD

- *FORMAT*

Comando de MS-DOS para inicializar un disco (duro o flexible).

Ejemplo: `FORMAT A:/4`

- *MKDIR*

Comando de MS-DOS para crear un directorio (solo se crea una vez y luego se usa).

Ejemplo: `MKDIR C:\TRABAJO`

- *CD*

Comando de MS-DOS para cambiar de un directorio a otro.

Ejemplo `CD C:\TRABAJO`

- *RMDIR*

Comando de MS-DOS para borrar un directorio previa ELIMINACION de los archivos que incluya el directorio en cuestión.

Ejemplo: `RMDIR C:\RCF`

AUTOCAD

- *DIR*

Comando de MS-DOS para consultar la lista de archivos del directorio actual.

Ejemplo: DIR *.DWG.

- *ARCHIVO DE COMANDOS*

Archivo cuyo contenido son comandos de MS-DOS. La extensión del archivo es necesariamente "BAT".

Ejemplo: AUTOEXEC.BAT

ACAD.BAT.

COMANDOS ESPECIALES

- **SET**

Asigna un valor a una variable (cadena) para ser utilizada posteriormente por algún otro programa. Cuando MS-DOS encuentra el comando "SET", inserta un valor a la variable especificada dentro de una parte de la memoria reservada para MS-DOS. Si el valor se asigna a una variable predefinida, la variable se actualiza con el último valor proporcionado.

Ejemplo: SET ACADFREERAM = 24.

- **PROMPT**

Cambia la marca del MS-DOS. prompt[[texto][\$caracter]...]

Este comando permite cambiar la marca del MS-DOS (A) o asociar un conjunto de valores (comandos AUTOCAD) a una tecla, prevaleciendo esta relación hasta que se cancele el PROMPT.

Se puede hacer uso de los siguientes \$caracteres para crear marcas especiales:

- \$9 El carácter =
- \$\$ El carácter \$
- \$t La hora actual
- \$d La fecha actual
- \$p El nombre del directorio actual
- \$v El número de la versión
- \$n La unidad de disco predeterminada
- \$g El carácter
- \$l El carácter <
- \$b El carácter |
- \$ Un avance de línea

AUTOCAD

\$s Un espacio (únicamente anterior)

\$e Asociar codigos ASCII

EJEMPLOS:

PROMPT \$P

PROMPT \$P\$e

PROMPT \$e[0;44;"ZOOM";32;"WINDOW";13P

PROMPT \$e[0;44;0;44;P

AUTOCAD

Códigos extendidos para identificar TECLAS

CÓDIGO	TECLA
0;44 hasta 0;50	Alt-Z,X,C,V,B,N,M
0;59 hasta 0;68	F1,...F10
0;71	Home
0;72	(cursor up)
0;73	Page Up
0;75	(cursor left)
0;77	(cursor right)
0;79	END
0;80	(cursor down)
0;81	PAGE DOWN
0;82	INSERT
0;83	DELETE
0;84 hasta 0;93	SHIFT-F1,...SHIFT-F10
0;94 hasta 0;103	CRTL-F1,...CTRL-F10
0;104 hasta 0;113	ALT-F1,...ALT-F10
0;114	CONTROL-PRINT SCREEN
0;115	(previos word)
0;116	(next word)
0;117	CONTROL-END
0;118	CONTROL-PAGE DOWN
0;119	CONTROL-HOME
0;120 hasta 0;131	ALT-1,2,3,4,5,6,7,8,9,-, =
0;132	CONTROL-PAGE UP

AUTOCAD

Tabla de códigos para Identificar TECLAS (ANSI)

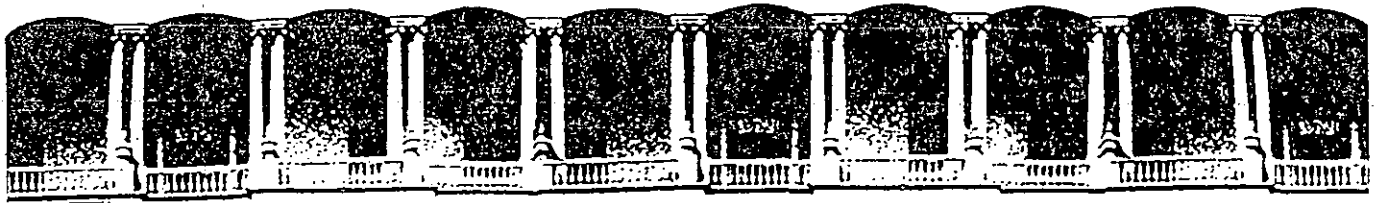
Código	Tecla o caracter
1	^ A
2	^ B (AutoCAD nap mode toggle)
3	^ C (AutoCAD Cancel command)
4	^ D (AutoCAD coordinate readout toggle)
5	^ E (AutoCAD isoplane toggle)
6	^ F
7	^ G (AutoCAD grid mode toggle)
8	^ H (Backspace)
9	^ I (Tab)
10	^ J (Line Feed)
11	^ K (Home)
12	^ L (Form Feed)
13	^ M (Return)
14	^ N through
15	^ O (AutoCAD ortho mode toggle)
16	^ P
17	^ Q (AutoCAD printer echo toggle)
18	^ R
19	^ S
20	^ T (AutoCAD tablet mode toggle)
21	^ U
22	^ V
23	^ W
24	^ X (AutoCAD Delete command line)
25	^ Y
26	^ Z
27	^[(Escape)
28	^\ (cursor right)
29	^] (cursor left)
30	^^ (cursor up)
31	^- (cursor down)
32	(space bar)
33	!
34	"
35	#
36	\$
37	%
38	&
39	,
40	(
41)
42	*

AUTOCAD

Tabla de códigos para identificar TECLAS (ANSI)

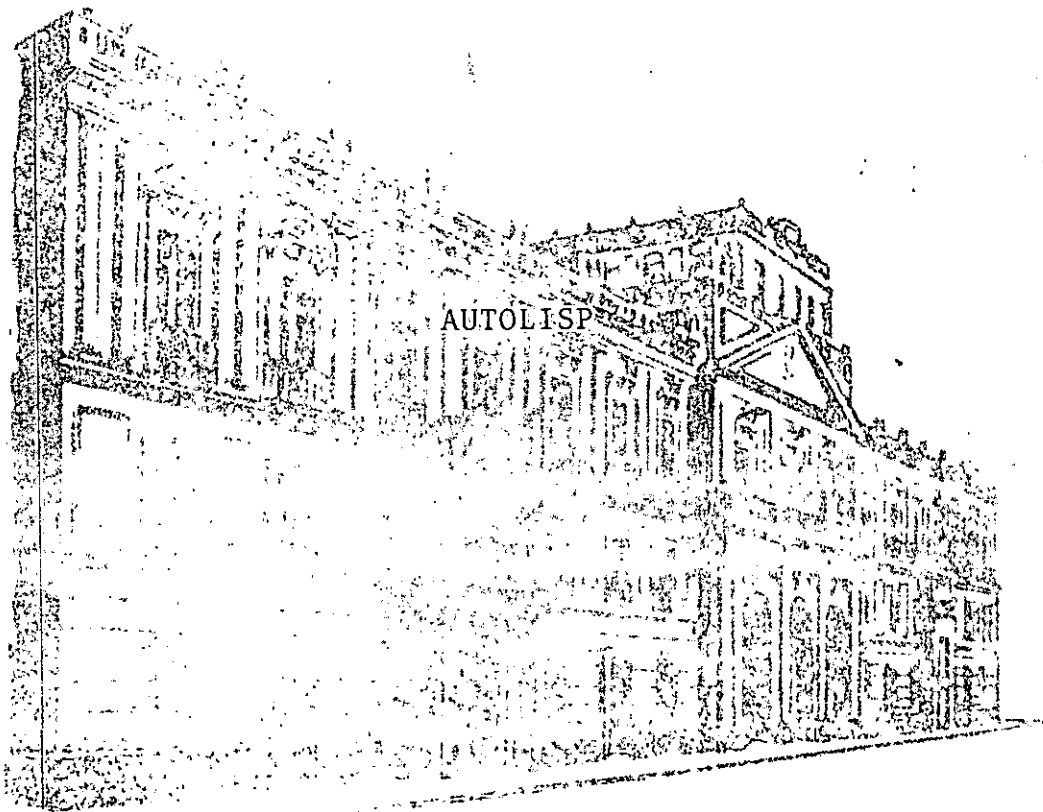
-continuación-

Código	Tecla o caracter
43	+
44	,
45	-
46	.
47	/
48 hasta 57	0 hasta 9
58	:
59	;
60	
61	=
62	
63	?
64	@
65 hasta 90	A hasta Z
91	[
92	\
93]
94	^
95	-
96	,
97 hasta 122	a hasta z
123	{
124	
125	}
126	~



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

AUTOMATIZACION DE AUTOCAD



SEPTIEMBRE 1992.

AutoLISP

Autocad nos ofrece otras formas para la manipulación de objetos además de la normal, que consiste en dibujar y editar estos símbolos gráficos: se pueden crear sus propios menús, así como seleccionar variables del sistema Autocad. Sin duda alguna el mecanismo más poderoso para manipular el entorno de Autocad es el lenguaje de programación AutoLISP.

AutoLISP es un lenguaje orientado a la manipulación de símbolos; por ello encontrará que la forma de programar con él es totalmente diferente a la utilizada con los otros lenguajes de programación como PASCAL, BASIC ó C.

En LISP se hace uso en gran medida de los paréntesis, que sirven para indicar el inicio y final de una lista. LISP procesa listas de símbolos, en vez de datos numéricos como los lenguajes FORTRAN, BASIC y C. Estos últimos orientados matemática ó numéricamente.

AutoLISP es un subconjunto del LISP (lenguaje desarrollado para la investigación en Inteligencia artificial) que significa LIST Processing (Procesado de listas): AutoLISP añade algunas funciones especiales que están diseñadas para la manipulación de dibujos de AutoCAD.

Como los sistemas CAD se orientan hacia la manipulación de símbolos gráficos y AutoLISP es un lenguaje de manipulación de símbolos, éste último es un excelente lenguaje para la programación de sistemas CAD.

LISP es un lenguaje que es evaluado en vez de interpretado ó compilado. Los lenguajes interpretados leen el texto del programa línea por línea y la convierten a instrucciones de máquina. Los lenguajes compilados son mucho más rápidos, pues toman todo el texto de código y lo convierten a instrucciones de máquina, generando un archivo que está en código de máquina, el cual es ejecutado rápidamente.

Un lenguaje evaluado se encuentra entre uno interpretado y uno compilado. Cuando se encuentra la primera vez un bloque de código, el bloque se convierte en código compacto: si éste bloque se encuentra de nuevo mientras se ejecuta el programa, el evaluador detecta que ya ha sido evaluado y lo ejecuta.

Hay tres características de LISP que lo distinguen de la mayoría de los otros lenguajes de programación:

- .LISP manipula símbolos en vez de números
- .Es un lenguaje orientado al objeto en vez de ser un lenguaje procedimental.
- .Es un lenguaje que evalúa en vez de interpretar ó compilar.

Uso de AutoLISP

AutoLISP nos ofrece una poderosa herramienta para resolver problemas de diseño, siendo éstos muy simples a demasiado complejas. No es necesario ser un programador experto para resolver algunos de éstos con AutoLISP; pues es demasiado sencillo de utilizar.

Posiblemente usted tenga la necesidad de ejecutar una misma serie de instrucciones de Autocad una y otra vez. Elaborando una rutina simple en AutoLISP podría ejecutar esa serie de instrucciones. Cada vez que ejecute esa pequeña rutina, una serie completa de instrucciones será ejecutada.

Con AutoLISP se puede programar desde la incorporación de entidades al dibujo, hasta la manipulación de las mismas.

Trabajando con AutoLISP

Para empezar a trabajar con AutoLISP, se ejecuta el archivo de AutoCAD (generalmente ACAD):

ACAD

Al desplegar el menú, seleccionar la opción 1 para comenzar un nuevo dibujo; al pedir el nombre del archivo de dibujo, especificar el nombre seguido del signo "=", ejemplo:

PRUEBA=

se especifica de tal manera para que se le asigne a éste archivo de dibujo los valores de configuración de dibujo estándar de AutoCAD. Entrando al ambiente de AutoCAD, ya puede comenzar a trabajar con AutoLISP. AutoLISP

es accesado a través del intérprete AutoLISP: cuando se teclea cualquier cosa al prompt "command:" de AutoCAD, el intérprete primero lee la información para ver si se trata de una función de AutoLISP. Si así es, AutoLISP la ejecuta; en caso contrario AutoCAD se encarga de procesarla.

Como se vé, uno puede interactuar con AutoLISP intérprete en ambiente AutoCAD cuando se encuentra el prompt "Command:". por ejemplo:

```
Command: ( + 4.5 3 )
```

En el ejemplo anterior se dá una expresión de AutoLISP, donde se le indica que evalúe una función "+".

Nótese también que la expresión se encuentra entre paréntesis. Esta es la estructura básica para todos los programas en AutoLISP. Todo lo que se quiera evaluar con AutoLISP, desde la expresión mas simple hasta el programa más complejo, deberá escribirse con esta estructura.

El resultado de evaluar una expresión es llamado el valor de la expresión.

Expresiones en AutoLISP

Una expresión de AutoLISP deberá incluir un operador seguido de los elementos que serán operados. Un operador es una instrucción que toma alguna acción específica; por ejemplo, se tienen los operadores matemáticos (+) para sumar ó (/) para dividir.

AutoLISP se refiere al operador como a una función y a los elementos a ser operados como a los argumentos de la función.

En la expresión:

```
( + 4.5 3 )
```

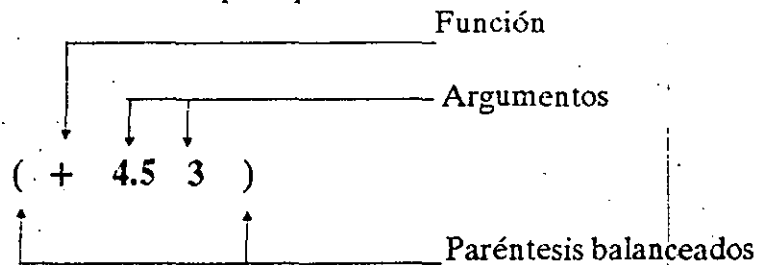
el signo "+" es la función y los números 4.5 y 3 son los argumentos de la función. Todas las expresiones de AutoLISP, sin importar tamaño, seguirán esta estructura e irán encerradas entre paréntesis

```
(función arg1 arg2...)
```

Los paréntesis en una expresión deberán estar balanceados, es decir que por cada paréntesis izquierdo deberá haber un paréntesis derecho. Si se introduce en el intérprete de AutoLISP una expresión desbalanceada, mandará el siguiente mensaje

n >

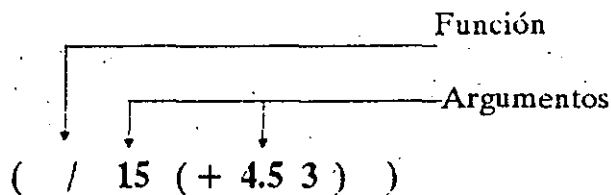
donde n es el número de paréntesis requeridos para completar la expresión. Si manda ese mensaje, se deberán dar el número de paréntesis indicado por "n" para que restablezca el prompt "command:"



Nótese que se requiere al menos un espacio entre los elementos de una expresión. El orden, el tipo de argumentos y el número de estos que siguen a una función varía, dependiendo de la función, pero la estructura de la expresión es siempre la función seguida por los argumentos, todo entre paréntesis.

Cada vez que se encuentra una expresión, AutoLISP evalúa todo, no solo la expresión; los argumentos también los evalúa. En el ejemplo anterior, AutoLISP evalúa el argumento 4.5 y el argumento 3; en éste caso los números los evalúa a sí mismo.

Debido a que AutoLISP evalúa los argumentos, se pueden usar expresiones como argumentos de una función: por ejemplo



Variables

Las variables son localidades de memoria que permiten guardar valores para poder usarlos posteriormente. El valor de la variable puede cambiar en el curso de un programa.

Existen varios tipos de valores que podemos guardar en variables:

Tipo

Entero (INT)

Real (REAL)

Cadena (STRING)

Lista (LIST)

Archivo (FILE)

Entidad (Entity)

Conjuntos designados (Selection Set)

Simbolo (SYM)

Función (SETQ)

Entidad (Entity)

Conjuntos designados (Selection Set)

Enteros

Los valores enteros se manejan entre el valor -32768 y el 32767; el valor de una expresión que contenga únicamente enteros, es siempre entero:

(/ 25 2) . regresa 12

Reales

Los valores reales contiene punto decimal y pueden manejar cifras decimales. Al especificar un valor real menor que 1, deberá indicarse un cero antes del punto decimal:

(/ 25.0 2.0) · regresa 12.5

(+ .57 1) marca error

(+ 0.57 1) forma correcta

Cadenas

Los valores cadena son los que contienen un texto (caracteres alfanuméricos) y siempre se encierran entre comillas, ejemplo:

"Teclea un punto"

Listas

Las listas son elementos encerrados entre paréntesis. Estas pueden contener cualquier número de enteros, reales, cadenas e incluso otras listas.

Hay dos tipos de listas: a) las que se pueden evaluar y b) las que contiene datos únicamente.

Cuando una lista contiene como primer elemento una función, la lista es evaluable.

Ejemplo de una lista de datos:

(1.0 3.0 2.0) contiene 3 elementos

1.0 coordenada en X

3.0 coordenada en Y

2.0 coordenada en Z

Asignación de valores a variables

A las variables se les asignan valores con la función "Setq". Como se ha visto, una función puede ser un simple operador como el de suma. Una función también puede consistir de un conjunto de instrucciones más complejas igual que un programa. Ejemplo:

```
Command: ( Setq perim 8.5 )
```

Para obtener el valor de una variable, se teclea un signo de exclamación "!" y el nombre de la variable:

```
Command: !Perim    el valor 8.5 es regresado
```

Pruebe la siguiente expresión y analice como trabaja:

```
Command: ( Setq perim ( + perim 1 ) )
```

Asignando valores cadena:

```
Command: ( Setq nombre "Ejemplo" )
```

```
( Setq texto "12" )
```

Los valores cadena "Ejemplo" y "12" se guardan en las variables -nombre- y -texto- respectivamente. Podría pensarse que la expresión (Setq perim 8.5) causara error debido a que AutoLISP siempre evalúa los argumentos antes de ejecutar la función. Entonces evaluaría -perim-, el cual tiene valor nulo (pues no se le ha asignado valor alguno) e intentaría asignarle a éste el valor 1, lo cual es imposible (Setq valor valor).

¿Por que entonces no marca error en la función -Setq-?

La función -Setq- evita que se evalúe el primer argumento. Otra forma de evitar evaluar un argumento es anteponiendo un apóstrofe a éste; ejemplo:

```
( Set 'perim 8.5 )
```

La función -Set- es semejante a -Setq-, solo que evalúa todos los argumentos de la función, a menos que se les anteponga un apóstrofo.

A continuación se lista algunas funciones matemáticas

- *Que aceptan múltiples argumentos*

(+ número número...)	Suma
(- número número...)	Resta
(* número número...)	Multiplicación
(/ número número...)	División
(max número número...)	Regresa el mayor número de la lista
(min número número...)	Regresa el menor número de la lista
(rem número número...)	Residuo de la división

- *Que aceptan uno ó dos argumentos*

(1+ número)	Adiciona 1
(1- número)	Resta 1
(abs número)	Regresa valor absoluto
(exp potencia)	Eleva "e" a la potencia dada
(expt número potencia)	Número a la potencia dada
(fix real)	Convierte real a entero
(float entero)	Convierte entero a real
(gcd entero entero)	Encuentra máximo comun denominador
(log número)	Logaritmo natural de número
(sqrt numero)	Raíz cuadrada de número

Asignación de valores a listas

En muchas de las instrucciones de AutoCAD se manejan puntos para definir una posición en el área de dibujo; éstos se definen por coordenadas que no es un simple valor, sino un grupo de valores. Por ser un punto un grupo de valores, en AutoLISP deberá usarse una lista para definirlo. Por ejemplo, para almacenar el punto con coordenadas 7,9 en la variable punto 1, se puede utilizar la función LIST:

```
command: (setq punto1 (list 7 9))
```

```
(setq punto1 (7 9))
```

Como se ve, la función -list- regresa una lista de valores. Así también una variable no solo acepta valores simples; también listas pueden almacenarse en variables:

```
(Setq VX 1.0)
```

```
(Setq VY 5.2)
```

```
(Setq p1 (list VX VY))
```

```
!p1
```

Para manejar los elementos de listas, existen las funciones Car y Cadr. Suponiendo que se quiere manejar solo la coordenada X del punto p1; teclee:

```
command: (car p1) regresa el valor 1.0
```

ahora para acceder la coordenada Y, teclee:

```
command: (cadr p1) regresa el valor 5.2
```

éstos valores pueden asignárseles a variables:

```
(Setq p1X (car p1))
```

```
(Setq p1Y (cadr p1))
```

Funciones de lectura

AutoLISP cuenta con una serie de funciones que permiten que se de información desde el área de dibujo.

Estas funciones llevan el prefijo Get; algunas de estas son:

Getpoint	Permite dar por teclado ó con "mouse" un punto.
Getcorner	Permite dar la esquina opuesta de una ventana (\$window). Requiere que se le dé la primera esquina.
Getangle	Permite dar un ángulo. Regresa el valor en radianes.
Getdist	Permite dar una distancia con las teclas ó "mouse".

Ejemplos:

```
(setq punto1 (getpoint))
```

El prompt "command:" se queda esperando a que se le teclee las coordenadas de un punto ó se defina un punto con "mouse".

Los valores de las coordenadas se le asignan a la variable "punto1" en forma de lista.

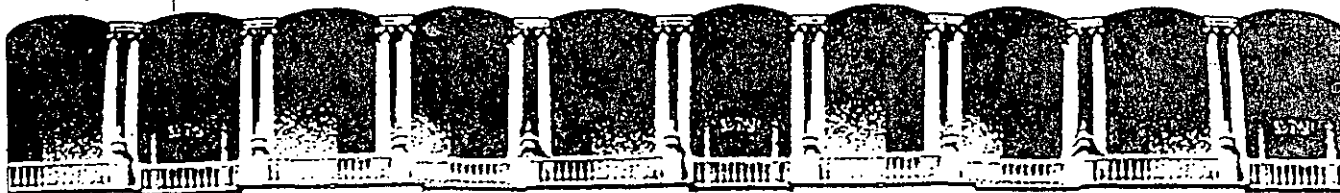
Se puede usar un prompt (mensaje) en las funciones Get:

```
(setq punto1 (getpoint "oprime el primer punto:"))
```

Esta instrucción es semejante a la anterior solo que manda un mensaje al esperar por el punto.

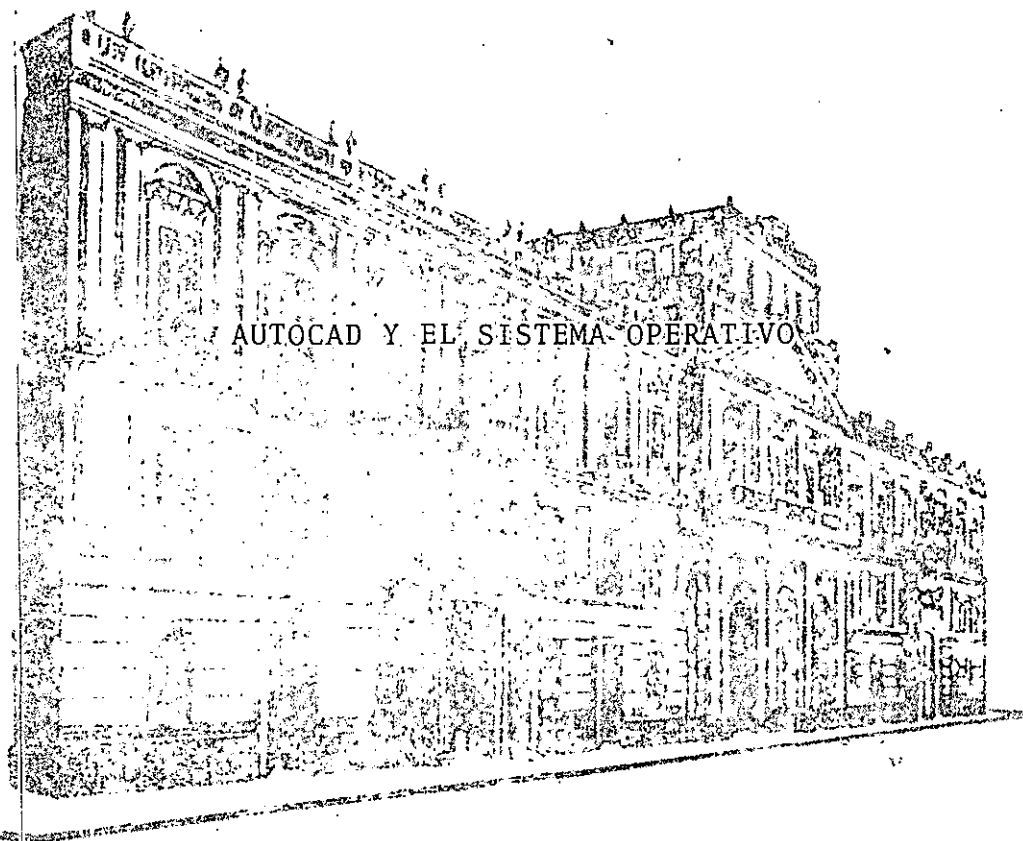
```
(setq punto2 ( getcorner punto1 "oprima la esquina opuesta:"))
```

Esta instrucción espera por un punto, pero al mover el "mouse" se ve una caja elástica según lo movamos, teniendo fija la esquina definida con punto1.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

AUTOMATIZACION DE AUTOCAD



AUTOCAD Y EL SISTEMA OPERATIVO

SEPTIEMBRE 1992.

Autocad y el sistema operativo

Para el mejor aprovechamiento de cualquier paquete para PC es indispensable conocer algunos conceptos básicos del manejo del Sistema Operativo (DOS) así como algunas características físicas de nuestro equipos. En cuanto al DOS nos encargaremos más adelante de abordar algunos de sus puntos fundamentales, trataremos a continuación de las características de un equipo PC.

Una computadora del tipo personal (CP) y en general cualquier computadora esquemáticamente se puede representar por las siguientes partes.

CPU

Unidades de entrada

Unidad de salida

Las unidades de entrada son todos aquellos artefactos mecano-electricos capaces de proporcionar información a la computadora para que sea procesada. Ejemplos de estas unidades son:

El teclado de la PC

El "mouse"

La tableta digitalizadora

Un scanner, etc.

Las unidades de salida son los medios mecanico-electricos a través de los cuales se devuelven los resultados que arroja la computadora.

Ejemplo de unidades de este tipo estan:

El monitos de la PC

La impresora

El plotter, etc.

La parte más importante de una computadora es el CPU (Unidad de Procesamiento Central) y es la que ordena de donde se va a "leer" la

AUTOCAD

información, como se va a procesar y a donde se va a canalizar. El CPU se encuentra integrado por los siguientes elementos:

Unidad de control

Unidad aritmética lógica

Memoria

La unidad de control, como su nombre lo dice, controla el enlace entre la unidad aritmética y la memoria de la computadora. Decide cuando y como se manipula la información.

La unidad aritmética lógica realiza todas aquellas operaciones matemáticas necesarias para alcanzar un resultado.

La memoria es un almacén de información, temporal o fijo, utilizado durante el procesamiento de la información. Se van guardando resultados parciales, valores de datos que darán como consecuencia un resultado.

En una computadora se dice que cuenta con dos tipos de memoria, la principal y la secundaria. La memoria principal es el almacén de información que la computadora utiliza de forma inmediata, aquí la información almacenada es temporal a menos que el usuario diga lo contrario. Hablemos de la memoria directa. La memoria secundaria es el almacén de información más duradero, el acceso que realiza la computadora de él es lento. Tradicionalmente, a menos que diga lo contrario la tecnología, la memoria principal es de mucho menor capacidad de almacenamiento que la secundaria. Cuando hablemos de almacenamiento de información utilizaremos términos especiales para medir las cantidades de información guardadas en alguno de los tipos de memoria existente, será común oír hablar de BITS, BYTES, KBYTES, MBYTES.

BIT

Unidad mínima de almacenamiento (0,1)

BYTES

Agrupamiento de BITS. El número de BITS por BYTE depende del tipo de computadora. en las PC's es común un 1 BYTE con 8 BITS.

BYTE = 8 BIYS

KBYTE = 1024 BYTES (kilobyte o KB)

MBYTE = 1024 KBYTES (Megabyte o MB)

GBYTE = 1024 MBYTES (Gigabyte o GB)

AUTOCAD

En términos prácticos la memoria principal es relacionada con la memoria RAM de la PC. Existen PC's con:

128 KB

256 KB

512 KB

640 KB

1024 KB

La palabra RAM proviene de Random Access Memory, cuando se trabaja con un paquete, por ejemplo Autocad, es aquí donde se almacena una parte del paquete y el dibujo o dibujos que se estén trabajando. Una parte del Sistema Operativo también es guardado en RAM. Si una PC tiene poca RAM algunas aplicaciones no podrán ser utilizadas en esa máquina, a menos que se extienda la memoria RAM para dar cabida a más información.

La memoria secundaria para una PC se podrá asociar a algún "floppy" disk o al disco duro de la PC. Los "floppies" almacenan, dependiendo de su tipo, desde 360 KB hasta 1,4 MB. Los discos duros o fijos almacenan desde 10 MB hasta 60 MB o más MBs. Apreciase la gran diferencia de capacidad de almacenamiento entre la memoria RAM y la secundaria, pero recuerdese que la primera es de acceso o lectura inmediata, es decir, su rapidez de manejo no se compra en nada con el acceso a un floppy o al disco duro.

Sistema operativo.

Una clasificación que se hace de la computadora marca dos partes, el "hardware" y el "software". Entiendase por "hardware" todo aquel componente mecánico o eléctrico de la computadora. El "software" de una computadora es en sí el alma de su operación, son todos aquellos programas y paquetes generados por el hombre con el fin de obtener provecho del "hardware" de una computadora. Dentro del "software" más importante para una PC está el Sistema Operativo, programa sin el cual la PC no podría trabajar. El Sistema Operativo o DOS es el programa administrador de todos los recursos de una PC, reconoce sus unidades de entrada y salida, llama a cualquier paquete que sea compatible con DOS, a través del DOS se realiza la administración del espacio en disco duro, etc.

Al encender una PC lo primero que se debe cuidar es que sea leído el DOS para poder arrancar la máquina. Una vez leído el DOS el usuario podrá proceder a trabajar con su aplicación.

Ya es una costumbre, poco recomendable, que el manejo de algunas funciones del DOS se realice desde un paquete (Autocad por ejemplo), el usuario en este caso queda a merced de lo que le permita realizar el paquete. Es muy sano saber lo elemental del manejo de DOS antes de entrar a trabajar con alguna aplicación, ya que podremos preparar mejor el terreno obteniendo muchos beneficios y saber controlar por el usuario mismo los recursos de la computadora.

DOS asigna nombre únicos a todas sus unidades, ya sea de entrada o salida. Los nombre más importantes son:

A: Drive de lectura para floppys

B: Drive de lectura para floppys

C: Disco duro

E: Partición del disco duro

COM1: Puerto serial (mouse o plotter)

LPT1: Puerto paralelo (impresora)

CON: Teclado

Cuando se requiere utilizar algún paquete nos veremos en la necesidad de instalarlo o "bajarlo" a disco duro, es decir, realizar un copia de la información de ese paquete, casi siempre, de "floppys" a disco duro (lectura de algún Drive y grabado al disco duro). En esta operación conviene distribuir la información en lugares o espacios predestinados para almacenarla, de forma que nos sea fácil localizarla y manejarla. El espacio disponible en disco duro puede subdividirse en subespacios con un nombre que los distingue entre sí, cuando el disco duro no se ha subdividido (creado subdirectorios) se dice que el directorio principal no tiene subdirectorios.

AUTOCAD

Autocad recomienda que al ser instalada su información quede en subdirectorios adecuados, de tal manera que dicha información pueda ser mejor controlada.

Genere un subdirectorio \ACAD

```
MKDIR \ACAD
```

Dentro del subdirectorio \ACAD genere 3 subdirectorios más:

```
CD\ACAD
```

```
MKDIR\DRIVE
```

```
MKDIR\FUENTES
```

```
MKDIR\SISTEMAS
```

Realice el traslado correspondiente de información a cada uno de los 3 subdirectorios creados.

La información de Autocad, y en general de cualquier paquete, es localizada en archivos. Un archivo es un conjunto de datos que pueden ser de diferentes tipos a los cuales se identifica por un nombre y una extensión:

```
ACAD.EXE
```

El ejemplo anterior es un típico nombre de archivo donde "ACAD" es el nombre (hasta 8 letras) y ".EXE" la extensión del archivo. Observe que la extensión del archivo se utiliza para reconocer desde el directorio el tipo de información contenida en el archivo.

ACAD.VLI

AUTOCAD

Archivos más característicos de Autocad (Archivos no modificables)

-ACAD.EXE

Archivo que se invoca desde Dos para llevar a ejecución Autocad. Programa ejecutable.

-ACAD.OVL

Archivo principal para las diversas actualizaciones que ha hecho Autocad.

-ACAD0.OVL

Archivo complementario del ACAD.OVL

-ACAD1.OVL

ACAD2.OVL

ACAD3.OVL

Archivos de las diferentes actualizaciones de Autocad.

-ACADL.OVL

Archivo de actualización de Autolisp

-ACADM.OVL

Archivo complementario de actualización (adicional)

-ACADPL.OVL

Archivo de actualización de comandos para plotter.

-ACADPP.OVL

Archivo de actualización de comandos para impresoras

-ACADVS.OVL

AUTOCAD

Archivo de "prompts" (marcas) y mensajes de Autocad.

[Faint, mostly illegible text representing Autocad prompts and messages]

AUTOCAD

Archivos más característicos de Autocad

(Archivos modificables)

-ACAD.CFG

Archivo con la configuración del "hardware" para Autocad.

-ACAD.DWG

Archivo prototipo de dibujo para Autocad

-ACAD.HLP

Archivo con la información, abreviada, de los comandos de Autocad (Help).

-ACAD.LIN

Archivo con la descripción de los tipos de líneas estándar de Autocad.

-ACAD.MNU

ACAD.MNX

Archivo con la descripción de los menues de Autocad. ACAD.MNU es el programa fuente y ACAD.MNX es el ejecutable.

-ACAD.PAT

Archivo con la descripción de los patrones de relleno estándar de Autocad.

-ACAD.PGP

Archivo con la descripción de comandos externos para ser referidos desde Autocad.

-ACAD.SHP

ACAD.SHX

Archivo con la descripción de los tipos de letras estándar de Autocad. ACAD.SHP es el programa fuente.

AUTOCAD

-ACAD.MSG

Archivo de bienvenida de Autocad.

AUTOCAD

Otros archivos de Autocad

("*" significa cualquier nombre)

-.DRV

*.DPR

*.DPL

Archivos conteniendo las características de monitores, plotters, impresoras, etc. que serán reconocidas por Autocad.

-.DWG

Archivos generados por Autocad, son los dibujos.

-.SCR

Archivos de comandos de Autocad.

-.SLD

Archivos con "fotos" o siluetas de dibujos de Autocad.

-.LSP

Archivos con programs fuentes de Autolisp.

Por el tipo de información, los subdirectorios recomendados contendrán:

\ACAD\SISTEMA

ACAD.EXE

ACAD.OVL
ACAD0.OVL
ACAD1.OVL
ACAD2.OVL
ACAD3.OVL
ACADL.OVL
ACADM.OVL
ACADPL.OVL
ACADPP.OVL

AUTOCAD

ACADVS.OVL
ACAD.CFG
ACAD.DWG
ACAD.LIN
ACAD.PAT
ACAD.MNX
*.SHX
ACAD.PGP
ACAD.DOC
ACAD.HLP

\ACAD\DRIVES:

*.DVR

*.DPL

*.DPR

\ACAD\FUENTES:

*.SHP

*.LIN

*.PAT

*.MNU

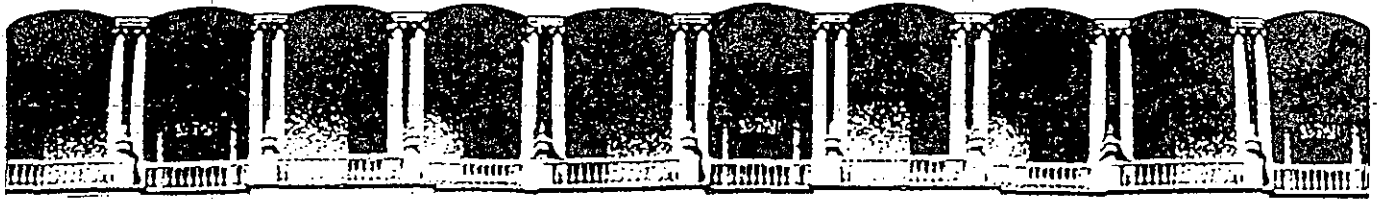
*.HLP

\DIBUJOS:

*.DWG

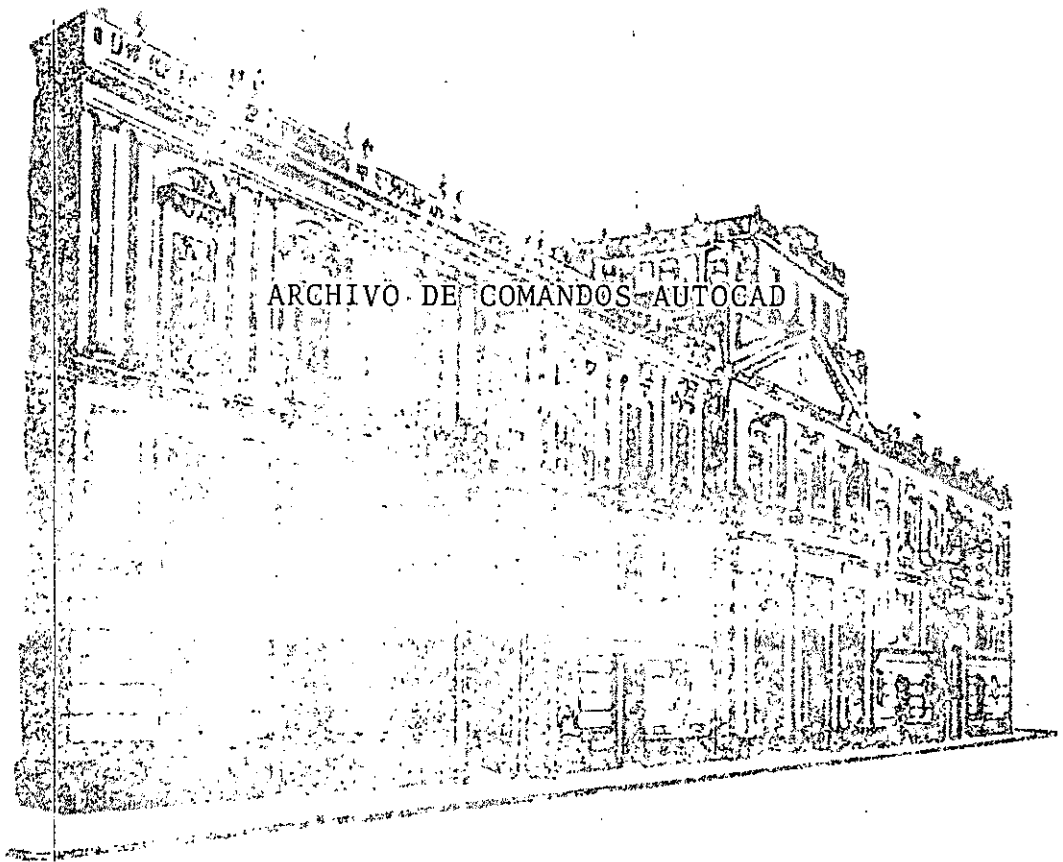
*.SCR

*.SLD



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

AUTOMATIZACION DE AUTOCAD



SEPTIEMBRE 1992

Archivos de formas y letras (FONTS)

En Autocad existe un tipo de archivo con extensión .SHP que contiene información descriptiva de un "forma" o de un "FONT". Estos archivos son de tipo ASCII, creables y modificables por el usuario; antes de ser utilizados son compilados desde Autocad para poder ser usados las veces que se requieran. Los archivos de "formas" y "FONTS" compilados tienen la extensión .SHX y sólo pueden ser utilizables desde Autocad.

En un archivo de "formas" se generan por lo menos 2 líneas, la primera para definir el orden, número de movimientos y nombre de la "forma". La segunda línea describe el movimiento a seguir por una pluma imaginaria que dibujara la "forma". El número de descripciones, contando sus datos generales (nombre, etc.) es hasta 255 y el número de movimientos por "forma" es hasta de 2000. La descripción de los movimientos de una "forma" podrán ocupar más de una línea del archivo *.SHP. La longitud máxima de cada línea será necesariamente de 80 columnas. Si una descripción no puede definirse en una sola línea, el último elemento deberá ser una coma (,) para indicar así que la descripción continua en la siguiente línea.

Las descripciones de los movimientos de la pluma imaginaria se realizan con números en sistema Hexadecimal. Este detalle permite mejorar la rapidez de interpretación de la "forma" por Autocad y reduce en forma notable el espacio en memoria de la "forma". Acostumbrados a trabajar los números en sistema Decimal es recomendable realizar las siguientes aclaraciones:

-Los números hexadecimales utilizados sólo serán los primeros 16, y son (junto con su equivalente decimal):

DECIMAL	HEXADECIMAL
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D

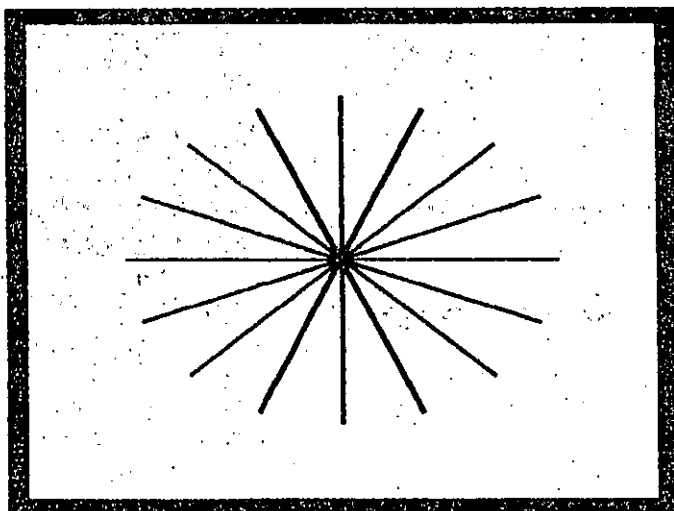
DECIMAL HEXADECIMAL

14	E
15	F
16	10

Los ángulos que serán utilizados para definir la dirección del movimiento tendrán la siguiente notación :

Angulo Representación Hexadecimal

0	0
22.5	1
45	2
67.5	3
90	4
112.5	5
135	6
157.5	7
180	8
202.5	9
225	A
247.5	B
270	C
292.5	D
315	E



1. Distribución de orientaciones tipo

En una descripción podrán aparecer los siguientes valores:

- *Longitud de línea prototipo.*

Puede ser un valor, entre 1 y 15, y representa la longitud de un segmento de línea. Se utiliza como unidad la definida por Autocad.

- *Angulo en notación hexadecimal (Angulo prototipo).*

Es un ángulo, entre 0 y E, que indica la dirección del movimiento para un segmento de línea. La medición para cada nuevo ángulo de la descripción será referenciada al sentido contrario de las manecillas del reloj.

- *Valores de control.*

Son valores hexadecimales compuestos por 3 dígitos cada uno, precisan el movimiento de la pluma imaginaria y sus características. Los valores son los siguientes:

- | | |
|-----|--|
| 001 | La pluma baja, se dibuja línea. Este estado es natural y por omisión al inicio de toda "forma". |
| 002 | La pluma sube, no se dibuja línea. |
| 003 | Disminuye escala, esta clave va acompañada de un factor (un entero positivo no nulo). |
| 004 | Aumenta escala, esta clave va acompañada de un factor (un entero positivo no nulo). |
| 005 | Almacena la posición actual de la pluma. Soló se guarda una posición al mismo tiempo. Para almacenar otra, primero se llama la última con 006. |
| 006 | Llama la posición de la pluma. Para utilizar 006 previamente se hizo referencia a 005. |
| 007 | Incluy otra "forma" a partir de la posición actual de la pluma. La "forma" deberá localizarse en el mismo archivo *.SHP. |

- 008 Dibuja un segmento de línea no prototipo. Como complemento se acompaña de dos valores que indican movimientos a lo largo de un eje "X" combinado con un movimiento a lo largo de un eje "Y" (dos coordenadas).
- 009 Dibuja una serie de segmentos no prototipo. Se acompaña con una serie de pares de valores que indican movimientos a lo largo de un eje "X" y eje "Y". La serie de movimientos concluyen con la pareja "(0,0)".
- 00A Dibuja un arco prototipo. Se acompaña de tres valores, el radio del arco, el ángulo inicial y la longitud del arco medida en octantes (8 octantes formarían un círculo completo).
- 00B Dibuja un arco no prototipo. Se acompaña de los valores que definen punto inicial, punto final, ángulo de inicio y longitud del arco.
- 00C Dibuja un arco abultado. Se acompaña de una coordenada en "x", otra en "y" y por un factor de "abultamiento".
- 00D Dibuja una serie de arco abultados, concluye el conjunto la coordenada "(0,0)".
- 0 Con este valor se indica el final de cualquier descripción. Es un valor necesario.

A continuación se ejemplifica como se genera una "forma" y como se integra una descripción.

Utilizando un editor, por ejemplo EDLIN, creése un archivo ASCII con la siguiente información:

EDLIN FORMA.SHP

*1,6,PERFIL-A

010,013,02D,013,010,0

La primera línea del archivo de forma contiene el encabezado :

*1 indica un número identificador para cada forma que se pueda tener dentro del archivo *.CHP. Este número es consecutivo y nunca se debe repetir. El asterisco es obligatorio colocarlo (separador de formas).

6 el segundo dígito indica el número de movimientos marcados en la descripción, para este caso el número de movimientos es de seis.

PERFIL-A es el nombre de la forma, recuérdese que dentro del archivo *.CHP puede tenerse un buen número de formas, cada cual deberá tener un nombre que sirva para poderse llamar desde Autocad (utilizando el comando SHAPE). El nombre de la forma se escribirá obligatoriamente en letras mayúsculas.

La segunda y siguientes líneas marcan la descripción de movimientos para crear la forma en cuestión. En el ejemplo se interpreta así.

010 dibujese un segmento de línea de una (1) unidad Autocad de longitud, utilizando un ángulo del tipo cero (0 grados).

013 dibujese otro segmento de línea de una (1) unidad Autocad de longitud, utilizando un ángulo del tipo 3 (67.5 grados).

02D dibujese otra línea de dos (2) unidades Autocad de longitud, utilizando un ángulo del tipo D (292.5 grados).

013 dibujese otra línea de (3) unidades de Autocad de longitud, utilizando un ángulo del tipo 3 (67.5 grados).

010 dibujese otra línea de una (1) unidad Autocad de longitud, utilizando un ángulo del tipo 0 (cero grados)

0 finalicese la forma (este valor es el último en toda descripción)



2. Forma generada (PERFIL-A)

Observese que el número de movimientos para esta descripción fue de 6, contando incluso la marca de finalización. Recuerdese que por omisión la pluma "imaginaria" siempre esta lista a dibujar (es decir, "abajo") a menos que se diga lo contrario. El punto inicial, el que se utilizará de referencia para insertar la forma en cualquier parte del dibujo, es siempre el primero que se define, a menos que se altere su posición.

Para hacer uso de esta "forma" se procederá de la siguiente manera:

Creado el archivo *.SHP conteniendo la forma o formas a incorporar a Autocad.

A partir del menú principal de Autocad, seleccione la opción (7) "Compiling shape/font description file" y proporcione el nombre de archivo *.SHP que se genero en el pas anterior:

```
C:\ACAD\FORMA
```

Autocad realiza la revisión del archivo *.SHP marcando los posibles errores que se hubieran cometido. Corriganse estos errores y vuelvase al paso anterior. Cuando el archivo *.SHP no manifiesta error alguno, Autocad anuncia la creación del archivo *.SHX. Se dice que se "compilo" o "tradujo" correctamente generandose otro archivo, *.SHX, que es el utilizado finalmente desde Autocad

```
FORMA.SHX
```

Desde Autocad, "carguese" el archivo *.SHX con el comando LOAD:

```
LOAD FORMA
```

Una vez disponible el archivo *.SHX utilicese alguna de las formas contenidas en aquel. Usese el comando SHAPE:

```
SHAPE PERFIL-A
```

Autocad pedirá para la "forma" a utilizar los siguientes valores:

- *punto de inserción*
- *altura*
- *ángulo de rotación*

Aquí se aprecia que las "formas" se manejan en forma similar a los bloques, con la diferencia que para las primeras el espacio requerido en

memoria principal es mucho menor que para los segundo. Además, las "formas" serán mucho más fáciles de cambiar cuando se necesite realizar un reemplazo.

Cuando un dibujo está relacionado con "formas" o sea con archivo *.SHX, y éstas llegaran a desaparecer del disco duro, el dibujo se verá alterado completamente.

El siguiente ejemplo maneja más de un movimiento para la pluma imaginaria. Su definición es:

*2,15,PERFIL-B

003,3,030,034,038,03C,002,012,001,012,002,01C,001,016,0

Para la primera línea, encabezado, se maneja el número 2 para indicar el orden de secuencia de la forma. El valor de 15 representa el número de movimientos en la descripción y el nombre de la forma es "PERFIL-B".

En la segunda línea, descripción, se observara:

003,3,

se indica un valor de control en hexadecimal (003) que representa una reducción de la escala para la forma. Asociado a este valor de control está el factor de reducción (3). Dicho factor siempre será un entero positivo no nulo.

030,

se dibuja un segmento de línea de longitud 3 con un ángulo del tipo 0 (cero grados)

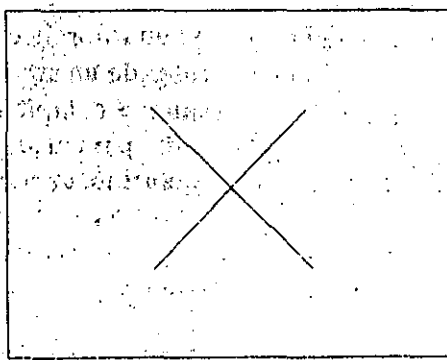
034

se dibuja un segmento de longitud 3 con un ángulo del tipo 4 (90 grados).

038

se dibuja un segmento de longitud 3 con un ángulo del tipo 8 (180 grados)

- 03C se dibuja un segmento de longitud 3 con un ángulo del tipo C (270 grados)
- 002,012, se utiliza el valor de control (002) para indicar un movimiento de la pluma a una unidad de longitud y con una dirección (ángulo del tipo 2) de 45 grados a partir del último punto marcado. Cambio de origen.
- 001 valor de control que indica trazo a marcar, es decir, se "baja" la pluma.
- 012 se dibuja un segmento de 1 con un ángulo del tipo 2 (45 grados)
- 002,01C se "levanta" la pluma, para colocarse a una unidad de longitud y un ángulo del tipo C (270 grados). Cambio de origen.
- 001,016 se baja la pluma para trazar (001) y se dibuja una línea de 1 con un ángulo del tipo 6 (135 grados)
- 0 finaliza la descripción.



3. Forma compleja (PERFIL-B)

Dibujo de arcos utilizando octantes.

Para la descripción de "formas" también se manejan arcos para ser añadidas a las líneas rectas normales. Estos arcos están definidos por aberturas de 45 grados u octantes de un círculo, es decir, el ángulo que cubrira un arco de un octante seria de 45 grados. Para un trazo, un arco de 8 octantes representaria dibujar un círculo completo. Adicionalmente se considera para cada arco un radio (entre 1 y 255 todos valores enteros), un ángulo de inicio, un número de octantes a cubrir y una dirección de recorrido (horario o antihorario).

ANGULOS DE INICIO

Octantes	Grados
0	0
1	45
2	90
3	135
4	180
5	225
6	270
7	315

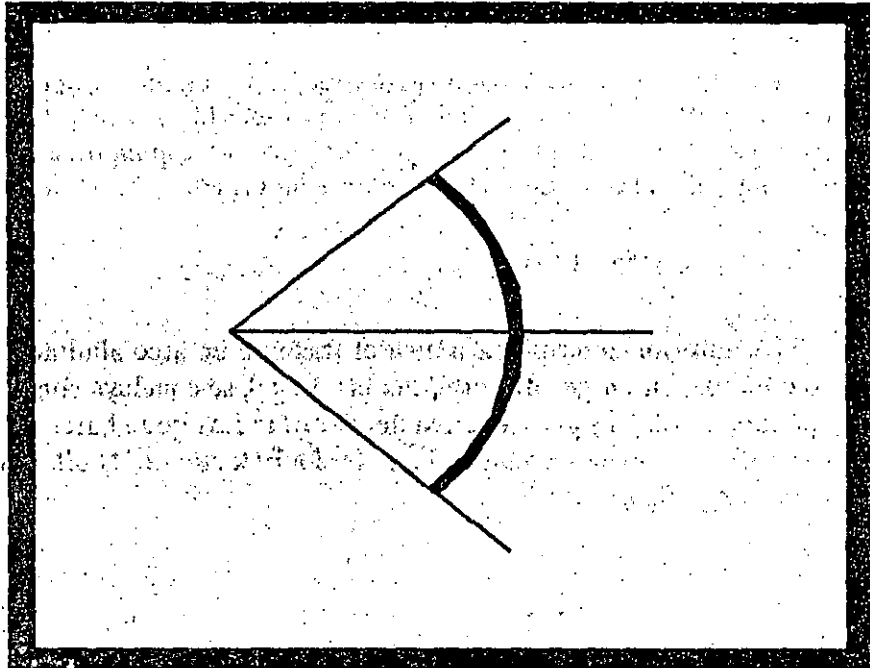
Se tiene la siguiente descripción:

00A,1,-012

cuyo significado se explica a continuación :

00A	es un valor de control que indica el trazo de un arco estándar. Este valor es complementado por un radio para el arco, un sentido de recorrido, un ángulo de inicio y el número de octantes a cubrir.
1	indica que el radio es de una unidad
-012	el signo menos indica que el sentido de recorrido es el horario, que el ángulo de inicio es del tipo 1 (45 grados) y que se dibujaran 2 octantes.

4. Forma con arco prototipo



Hasta el momento sólo se han utilizado líneas y arcos estándar para dibujar las "formas", pero este tipo de trazos es muy restrictivos, por ejemplo, en el caso de líneas sólo podrán dibujarse 16 diferentes orientaciones y no más. En el caso de los arcos, hasta ahorita sólo podrán tener 8 aberturas distintas que coinciden con los octantes ya mencionados,

Autocad permite el trazo de líneas o arcos de cualquier orientación y tamaño, estos trazos se llaman no estándar o no prototipo.

Las líneas no prototipo se dibujan utilizando dos valores que representan desplazamientos tanto en un eje horizontal (x), como en uno vertical (y). La ubicación del siguiente punto para el trazo de la línea será definido por ambos desplazamientos:

008, (16,2)

El primer valor, 008, es la clave de control que indica el trazo de una línea no prototipo. Los siguientes valores son el complemento de la clave y marcan que el siguiente punto para el trazo está ubicado, en relación al último

punto, en la coordenada 16 en "x" y 2 en "y". Observe el uso de los parentesis para indicar que su contenido es complemento de la clave anterior.

009, (-1,-6), (-1,6), (1,6), (1,-6), (0,0)

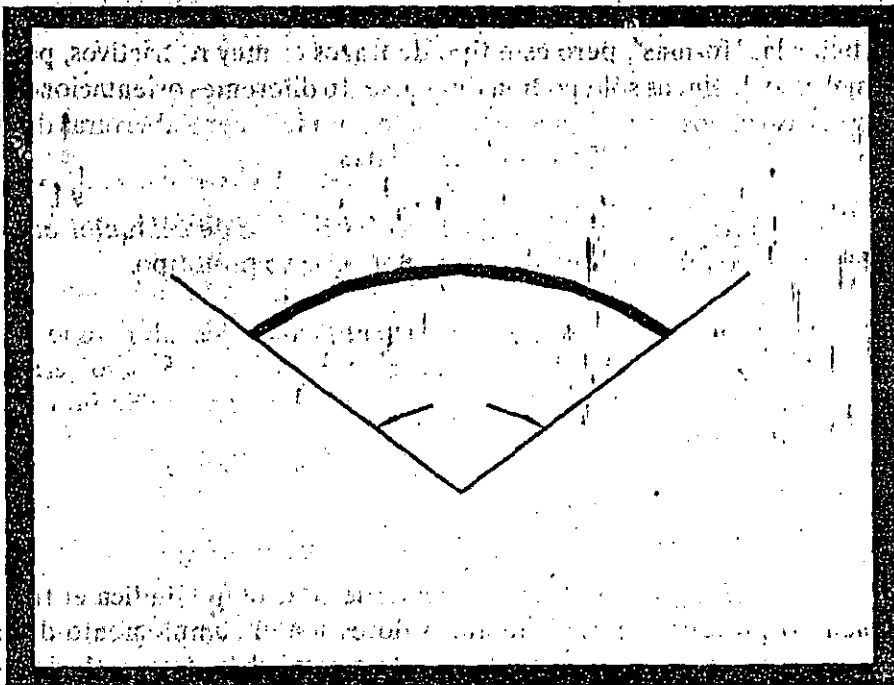
La clave 009 indica el trazo de un conjunto de líneas no prototipo, el final del conjunto siempre se marca con la coordenada (0,0).

Para el trazo de los arcos no prototipo se presentan dos opciones, claves de control 00B y 00C. Por la facilidad para describir el trazo de un arco no prototipo se recomienda utilizar la clave 00C, que corresponde a un arco creada con un factor de "abultamiento" o simplemente un arco "abultado".

00C, (-16, 0, -60)

La anterior descripción indica el trazo de un arco abultado (00C). Se complementa con un par de coordenadas, 16 y 0, se concluye con el factor de abultamiento -60. El signo negativo del factor indica que el arco será trazado siguiendo el sentido de las manecillas del reloj. El factor de "abultamiento" será calculado de la siguiente manera:

5. Forma con arco no prototipo (factor abultamiento)



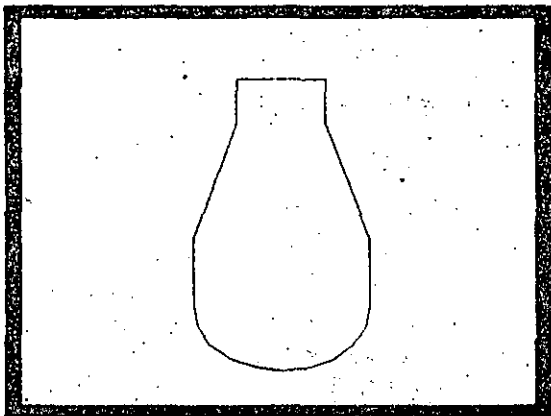
Conocida la figura que se utilizará como "forma", calcúlese sus dimensiones y ángulos.
Auxíliese del mismo Autocad para dibujarla.

Sabiendo que un factor de "abultamiento" de cero formará una línea y que el máximo factor posible (127) representa medio círculo, se establece la siguiente regla de tres:

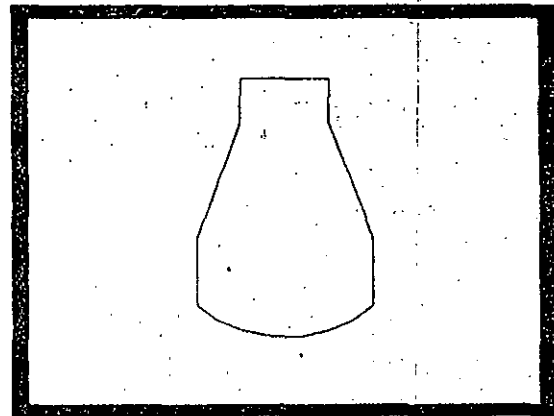
$$\frac{127}{180} = \frac{\text{Factor}}{\text{Angulo medido}}$$

Por lo que el factor tendrá la siguiente fórmula:

$$\text{factor} = \text{Angulo} * (127 / 180)$$



6 . Arco-proto



7 . Arco-no

En los siguientes ejemplos se podrá apreciar la diferencia existente entre utilizar un arco prototipo y uno no-prototipo. Edite un archivo *.SHP e introduzca:

*5,18, ARCO-PROTO

003, 8, 040, 05C, 008, (4,-14), 08C, 00A, (8,-004), 084, 008, (4,14),
054, 040, 0

*6, 19, ARCO-NO

003, 8, 040, 05C, 008, (4,-14), 08C, 00C, (-16,0,-60), 084, 008,
(4,14), 054, 040, 0

Compile el archivo *.SHP para crear el archivo *.SHX. Entre a Autocad, "cargue" el archivo *.SHX. (comand LOAD) Y utilice las dos "formas" generadas (comando SHAPE).

Creación de tipos de letras (FONTS)

Autocad permite al usuario generar sus propios tipos de letras o "fonts". Un "font" sigue casi los mismos procedimientos de creación que una "forma":

Tiene que generarse un archivo *.SHP

Se describe un grupo de valores generales que afectarán a todas las "formas", en este caso, a todas las letras que se definan.

Se realiza la descripción de las "formas", línea de encabezado y descripciones para los movimientos de la pluma "imaginaria".

Para la realización de un archivo de letras tendrá que tomarse en cuenta que cada letra, mayúscula o minúscula, cada número o algún otro carácter que quiera incluirse deberá ser descrito mediante una forma. Esto implica una tarea muy laboriosa pero no difícil, se está hablando de 27 letras mayúsculas, 27 letras minúsculas, 10 números, etc. Cada uno de los caracteres a ser incluidos tendrán que describirse uno a uno. Para cada carácter deberá asociarse su número equivalente en el código ASCII, este número es necesario porque a través de él Autocad reconocerá a que letra, número o carácter se hará referencia al utilizar el archivo *.SHX con el comando TEXT.

Por ejemplo, cuando se define la letra A (mayúscula) tendrá que marcarse que su número equivalente en ASCII es el 65.

Recuérdese que todas las "formas" que representaran las letras, números, etc del nuevo archivo de "fonts" tendrán que ser diseñadas de antemano, es decir, se conocerán su dimensiones y tipos de trazo (líneas o arcos) para cada carácter que se desee incluir como "font".

Para un archivo de "fonts" se definirá:

- Máxima altura, medida desde el pie de la letra (línea base)
- Mínima altura, medida desde el pie de la letra (línea base)
- Orientación de la línea base, horizontal (0) o vertical (2)
- Descripción de los caracteres, marcando siempre su número equivalente en ASCII.

Un archivo de "fonts" contiene:

- *Características generales para los "fonts" (2 líneas)*
- *Descripción de la forma.*

Ejemplo, supongase que se tiene un archivo *.SHP donde se incluirán 2 letras. (la "A" mayúscula y la "a" minúscula). El archivo presentará el siguiente estado:

*0,4, mis-letras	datos generales
38,7,0,0	
*65,38, a-may	descripción de formas

*97,64, a-min	

La primera línea (*0,4, mis-letras) siempre contiene como primeros valores 0 y 4. El valor de 4 indica que la siguiente línea tiene 4 valores (siempre sucede así). El último valor es el nombre que se asignará a todas las letras (el nombre para esta caso es siempre en letras minúsculas).

En la segunda línea el 38 representa la máxima altura posible para todos los fonts. El 7 será la mínima altura posible para todos los fonts. El primer cero (0) indica que la línea base de todos los fonts será horizontal. El último valor (0) indica el fin de la definición de las características generales.

Los siguientes datos son las descripciones de cada uno de todos los "fonts" (lo mismo que en una "forma"). Por ejemplo:

*65,38,a-mayuscula

Indica que lo que se está describiendo es el caracter 65 de la tabla ASCII (o sea una "A" mayúscula). El número de movimientos para describir la "A" es de 38 y tiene un nombre para esa forma ("a-mayúscula"). Este nombre será utilizado exclusivamente para referencia del usuario, Autocad reconoce que lo que se está definiendo es el caracter "A" porque se asocio a la "forma" el número 65. Observese que el nombre es con letras minúsculas.

Para hacer uso de un nuevo archivo de letras es necesario:

1. Crear un archivo *.SHP

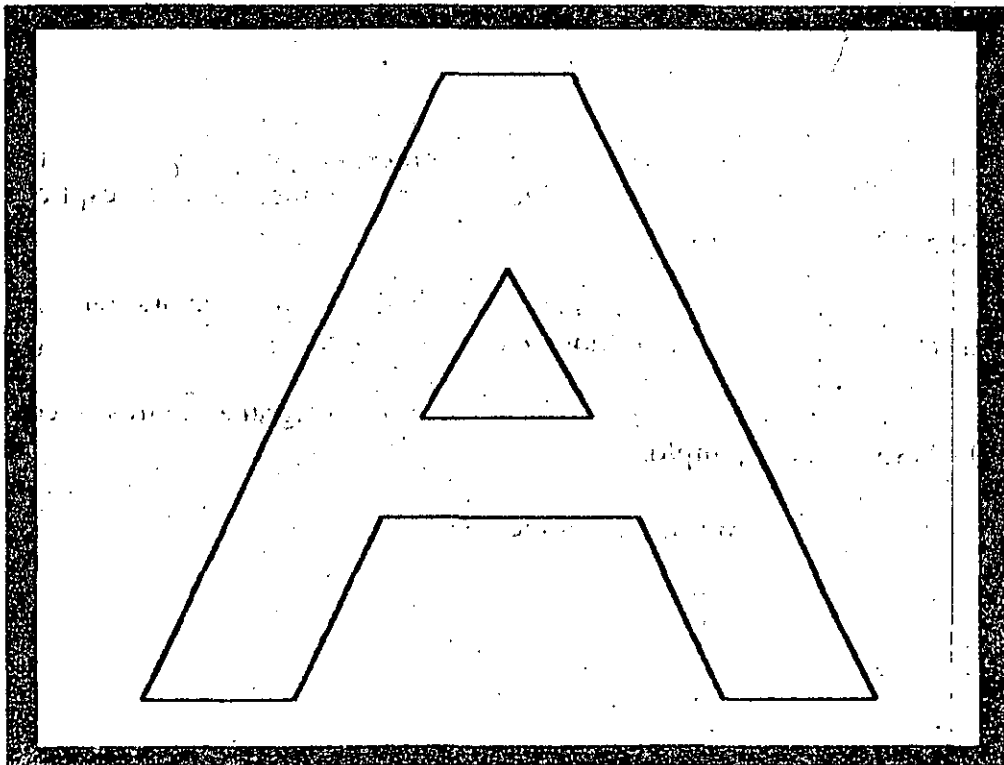
Compilarlo, utilizando la opción (7) del menú principal de Autocad. Se genera aquí el archivo *.SHX que será el utilizado por Autocad.

Desde Autocad, cargar el nuevo "font" con el comando STYLE.

Definir rótulos utilizando el comando TEXT.

Cuando un caracter no haya sido descrito dentro del archivo de "fonts" Autocad marcará un error indicando que cierto caracter no se encuentra definido como "font".

Figura 8: Font generado (Representa el ASCII 65)



Creación de Menús

La definición de un menú se encuentra dentro de un archivo *.MNU y puede ser creado con cualquier editor (o sea, es un archivo ASCII).

En un archivo *.MNU se encuentran tanto la definición de menús principales como submenús. Dentro de un archivo *.MNU se encontrará la siguiente información:

*****SCREEN**

Representa la definición del menú principal

*****BUTTONS**

Representa la definición del menú para el "mouse"

****nombre n**

Representa la definición de un submenú propio del usuario, donde "nombre" puede ser una secuencia de hasta 31 caracteres (letras, dígitos, \$, -,) y "n" es un número entero positivo o negativo. El número "n" indica a partir de que línea comenzará a desplegarse el submenú, desde la parte superior de la pantalla si "n" es positivo o desde la parte inferior si "n" es negativo.

La diferencia entre el menú principal SCREEN y cualquier submenú, reside en que SCREEN comenzará a desplegarse por primera vez cuando se invoque el comando MENU, es decir, es el primer menú que se despliega para llamar a los otros submenús.

La descripción de un menú principal o de un submenú debe seguir al encabezado de éste y tal definición debe ser única.

Una definición de éste tipo se compone de agrupamientos de comando de Autocad, por ejemplo:

line 1,1 4,3 ;circle 1,1.5

Opcionalmente, a cada línea puede colocarse un título que debe ir antes de los comandos, y entre caracter, por ejemplo:

[CIRC RS] circle 1,1.5

Este título es el que se desplegará en la pantalla, en lugar del comando directamente.

De cualquiera de las dos formas, solo se desplegará, en la línea del menú de la pantalla de trabajo Autocad, los primeras 8 caracteres.

En caso de que una línea del menú no quepa en 80 columnas (al estarlo creando con cualquier editor) puede colocarse un signo "+" para continuar la línea en el sig. renglón.

Si fuera necesario introducir un RETURN en una línea del menú, puede realizarse mediante el caracter ";", el cual se interpretará como un RETURN cuando se ejecuta dicha línea. Otros caracteres especiales que pueden introducirse a cualquier línea del menu son:

^C (*cancel*)

^H (*delete*)

^+1 (*backspace*) y

cualquier otra combinación con la tecla CTRL (^) -acento cincunflejo-

Esto es especialmente útil cuando se debe estar seguro de cancelar un comando anterior, es decir, cancelar con

[CIRCULO] ^C ^C CIRCLE

o bien de no dejar un espacio después de la ejecución del comando, borrando (^H) dicho espacio. Es importante notar aquí que cuando Autocad ha interpretado una línea del menú, coloca un espacio extra.

Autocad reconoce una línea del menú como si ésta hubiera sido teclada directamente, por lo cual, debe tenerse en cuenta, cuando y como pide los parámetros para cada caso.

Si se deseará que el usuario introdujera un parámetro y después continuara la ejecución de la línea del menú, debe introducirse el caracter de

antidiagonal (\) en el momento y lugar que Autocad requiera el dato, no dejando ningun espacio después de dicho símbolo por ejemplo:

[circulo-2] CIRCLE \ 2

En caso de que se deseara que el usuario introdujera más de un parámetro (por ejemplo, un comando de edición que pida objetos a seleccionar), entonces debe colocarse el símbolo (\) en el comando SELECT, y posteriormente hacer la selección de objetos con la opción PREVIOUS del comando de edición que se este utilizando, por ejemplo:

[HA2 Rojo) SELECT\CHANGE PREVIOUS ;PROPIERTIES COLOR RED ;

Dado que el caracter (\) se utiliza para la introducción de datos por parte del usuario; para el manejo de archivos se utiliza el caracter de diagonal (/) de la misma forma que la antidiagonal (\).

Para realizar la llamada a un menú o a un submenú, se realiza mediante el comando:

\$ =

Cada vez que se haga la llamada a un submenú, el menú reemplazado es almacenado para poder regresar a él (anidamiento de menús), hasta 8 llamadas atras. Entonces, con el comando \$= es posible:

\$ S = parte1

llama al submenú "parte1"

\$ = SCREEN

llama al menú principal (que es único)

\$ =

llama al menú anterior

Una llamada a un submenú puede ir acompañado de mas comandos, por ejemplo:

[ARCOS]\$ = OPCIONES_ARC ARC , o bien

[ARCOS] ARC \$ = OPCIONES_ARC

Para el caso del "mouse", el menú *****BUTTONS**, sólo toma en cuenta la primera línea que sigue al encabezado. Como caso especial del símbolo (\), en el menú del "mouse", sirve para introducir el punto que el comando necesita, como el punto que es señalando por el "mouse" en la pantalla, automáticamente. Por ejemplo:

*****BUTTONS**

line \

Cuando se define un menú para el "mouse", sólo se actualiza el botón 2 del mismo con la línea que se incluyó. El botón 1 (de selección), sigue funcionando normalmente.

Atributos

Autocad está diseñado para incorporar información no gráfica al dibujo a través de entidades de identificación.

Con la instrucción BLOCK, se puede combinar entidades de identificación con otras entidades (LINE CIRCLE, etc.) y crear objetos muy complejos, ricos en información.

A través de las entidades de identificación se pueden generar informes de los dibujos para contar objetos, generar especificaciones y asociar precios.

La entidad de identificación es un objeto al igual que otros ya conocidos como LINE, CIRCLE, etc; con la diferencia de que éstas entidades de identificación almacena información textual que puede ser visible ó no. Las instrucciones para crear y manipular este tipo de entidades comienzan con las letras ATT y son:

ATTDEF

ATTDISP

ATTEDIT

ATTEXT.

La definición de la entidad de identificación (conocida como atributo) se crea con ATTDEF; posteriormente se puede especificar como parte de un bloque con la instrucción BLOCK.

Al insertar el bloque en el dibujo, aparece un indicador que pide la información específica del atributo para esa ocurrencia del bloque, pudiendo ser los valores del atributo diferentes cada que se usa el bloque.

ATTDEF

Define los modos del atributo:

Invisible : N

Constant: N

Verif: N

Predef: N

Autocad pide la siguiente información (comando ATTDEF):

Enter (ICVP) to change, RETURN When done:

Atribut tag: (identificador 1)

Atribut prompt: (introduzca atributo)

Default Attribute value: (nada)

Start point of Algn/Center/Fit/Middle/Right/Style:

El "Atribut tag" es el nombre con que se identificará al atributo (no el valor del atributo). Para insertar bloques con atributos:

Insert

Block name (or ?): (bloque1)

Insertion point:

Y seale factor /cuna/xyz:

Y seale factor (=x):

Rotation angle:

Enter atributos values

Introduzca atributo: (valor del atributo)

ATTEDIT

Con este comando se realiza la modificación de los valores para los atributos. Autocad respode:

Edit Attributes one by one ? y (uno por uno)

Block name specif. *:

Attribute tag specif. *:

Attribute value specif. *:

Select attributes:

Val/Pos/Hgt/Ang?style/Cay/Nxt

V: change or Replace?

string to change:

New string

New attribute value:

La modificación de atributos en forma global se define:

Edit attributes one by one ? Y:N

(global)

A Global edit of Attribute value.

Edit only Attributes visible on screen? Y

Block name specif. *:

Attribute tag specif. *:

Attribute value specif. *:

String to change:

New string:

ATTEXT

A través de este comando Autocad realiza la extracción de Atributos para uno o varios bloques seleccionados :

CDF, SDF or DXF Attribute extract

(or Entities) ?

Si se eligen archivos del tipo *.CDF o *.SDF :

template file: (archivo de estructura)

Extract file name :

- Los archivos *.CDF contendrán información separada por comas (son los campos).
- Los archivos *.SDF contendrán información en formato fijo.
- Los archivos *.DXF son una variante de los DXF de Autocad.

En los archivos de estructura requeridos para crear los *.CDF y los *.SDF se observa la siguiente información :

BL:LEVEL	Nww000
BL:NAME	Cww000
BL:X	Nwwddd
BL:Y	Nwwddd
BL:LAYER	Cww000
BL:ORIENT	Nwwddd
BL:XSCALE	Nwwddd
BL:YSCALE	Nwwddd
otro	Cww000
otro	Nwwddd

1.-JUAN MIGUEL ALCANTARA REYES
DIBUJANTE
PETROLEOS MEXICANOS

IZTACCIHUATL M-7 L-52-A
CIUDAD AZTECA
55120 ECATEPEC, EDO. DE MEXICO

10 KM. 30.5 CARRT. MEXICO-PIRAMIDES
CARPIO.

TEL. 7 87 45 50 EXT. 204

2.-JUAN MANUEL BAUTISTA JUAREZ
DISEÑADOR
MAROCO, S.A.

PACIFICO 366-4
EL PROSEDAL COYOACAN
04330 MEXICO, D.F.
TEL. 5 44 40 69

DE CANARIA NO. 925
PORTALES BENITO JUAREZ
03300 MEXICO, D.F.
TEL. 6 05 00 47

3.-GABRIEL BOUCHOT FRAIRE

S.C.T.

4.-BENITO FLORES MONTIJO
OPERADOR DE AUTOCAD
ORGANIZACION ALTEX, S.C.

CUAUHTEMOC NO. 178
CUAUHTEMOC
55310 XALOSTOC, EDO. DE MEXICO

HOMERO NO. 425-203
MIGUEL HIDALGO
11550 MEXICO, D.F.
TEL. 2 55 24 92

5.-MAURICIO GONZALEZ TORRES
DISEÑADOR MECANICO
CIERRES IDEAL DE MEXICO, S.A. DE C.V.

RAFAEL ALDUCIN NO. 73
AZCAPOTZALCO
02450 MEXICO, D.F.
TEL. 3 82 08 29

ANTIGUO CAMINO A SAN LORENZO NO. 284
IZTAPALAPA.
MEXICO, D.F.
TEL. 6 86 04 22

6.-MARIA ELENA HERNANDEZ GUTIERREZ

S.C.T.

7.-RODOLFO REYES CHILPA
GERENCIA
CHILPA REYES Y ASOCIADOS, S.C.

PIURA NO. 706
LINDAVISTA GUSTAVO A. MADERO
07300 MEXICO, D.F.
TEL. 7 52 26 29

8.-JORGE ROJAS MENDEZ
AYUDANTE DE INGENIERIA
MAROCO, SA

CANARIAS NO. 925
PORTALES BENITO JUAREZ
03300 MEXICO, D.F.
TEL. 6 04 95 17

9.-HUMBERTO J. SALAS MAYA
S.C.T.

GERENCIA DE PROYECTOS
TEL. 77 54 16 69

CERRO DEL AGUA NO. 94 BIS
COYOACAN, D.F.
04310 MEXICO, D.F.
TEL. 5 54 95 51

ESTADO DE GUERRERO
CARRERA DE AVIACION

ESTADO DE GUERRERO
TEL. 0.8

ESTADO DE GUERRERO
CARRERA DE AVIACION
ESTADO DE GUERRERO

ESTADO DE GUERRERO
CARRERA DE AVIACION
ESTADO DE GUERRERO

ESTADO DE GUERRERO
CARRERA DE AVIACION
ESTADO DE GUERRERO

ESTADO DE GUERRERO
CARRERA DE AVIACION
ESTADO DE GUERRERO

ESTADO DE GUERRERO
CARRERA DE AVIACION
ESTADO DE GUERRERO