

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

MODELO EN TRES DIMENSIONES DE UNA CONSTRUCCIÓN BAJO EL PROGRAMA ACF

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN**

CARLOS HUMBERTO MALLAMA FIGUEROA
mallcarl.cmf@gmail.com

DIRECTOR: ING. JENRY CÓRDOVA

QUITO, ENERO 2017

DECLARACIÓN

Yo Carlos Humberto Mallama Figueroa, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente

Carlos Humberto Mallama Figueroa

DEDICATORIA

A todas las personas han creído en mi: mis padres que nunca dejaron de estar conmigo, mis hermanas que siempre han admirado mi fuerza, mis amigos que siempre me han seguido donde quiera que vaya y a mis enemigos que siempre me dieron esa fuerza para contradecir lo que ellos pensaban.

Carlos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está relacionado con el esfuerzo que ha hecho mi familia, para que se pueda dar la lucha para salir delante, de una persona perseverante que siempre ha creído que todo se basa en el orden que se le dé a los problemas para poder resolverlos y así estar a la vanguardia del día a día, a ellos mi infinito agradecimiento.

Carlos.

CERTIFICACIÓN.

Certifico que la presente tesis fue realizada por Carlos Humberto Mallama Figueroa bajo mi supervisión.

Ing. Jenry Córdova.
DIRECTOR DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

La tecnología en los actuales momentos nos lleva a buscar programas para idealizar las presentaciones de nuestros proyectos y que sean lo más realmente acertados a la verdad, nuestros trabajos van a estar en un formato de computadora, pero desde otro punto de vista nos dará una perspectiva de lo que queremos demostrar.

Es así que en la actualidad se desarrollan varios tipos de software para hacer que nuestros proyectos sean lo más entendible posible. Es así que el principal desarrollo del AutoCAD en nuestros tiempos ha tenido un avance significativo en los últimos años. No queda muy lejos la época en que teníamos que dibujar con un lápiz y unas cuantas escuadras, nuestros tan anhelados proyectos, pues esto ha cambiado mucho en los actuales momentos ya que es de vital importancia para un constructor el saber manejar este tipo de herramientas.

No solo el manejo del AutoCAD basta para poder ser un buen diseñador o constructor, se han creado varios programas que hacen que una construcción se la pueda virtualizar de manera mucho más entendible, es tal el avance que podemos tener en base a estas aplicaciones que incluso podemos ver en nuestras presentaciones lo que es detalles tales como un presupuesto, costos de accesorios bajo medida real y muchas más cosas de gran utilidad.

Como ya se dijo anteriormente existen varios de estos programas tales como el ARCHICAD, ARRISCAD, uno de los más destacados 3D STUDIO MAX. Entre otros.

Para nuestro proyecto se ha tomado en cuenta el desarrollo que ha tenido nuestro país en la implementación de software, para poder entender mucho más a fondo lo que implica tener un diseño en 3 dimensiones.

El programa que se ha destinado para el desarrollo del presente proyecto, ha sido el ACF, una aplicación que se instala dentro del AutoCAD y utiliza una programación secuencial en el uso de los comandos en tres dimensiones para lograr nuestro objetivo.

RESUMEN.

Hay una importancia significativa para la realización de los proyectos en tres dimensiones en estos días, y también existen muchas aplicaciones que facilitan esta tarea que son muy conocidos en el mundo de la construcción.

Con todo esto el proyecto aquí redactado pretende facilitar el aprendizaje de una aplicación no muy conocida en nuestro medio, el cual fue desarrollado en Ecuador y que consigue dar un entendimiento de un proyecto; bastante aceptable para algunos campos de la construcción.

Este proyecto no pretende dar un análisis del desarrollo del software, lo que se realizará es el aprendizaje del mismo para el modelado de cualquier construcción en planos, o también de una ya existente y que es lo que se hará virtualmente.

La construcción planteada puede ser un edificio, una casa o cualquier diseño arquitectónico. En este caso la elección es de una casa que en si ya se ha construido en algún sector de la ciudad.

Para el modelado el primer paso será la adquisición de la aplicación, lo que es muy importante de recalcar es que es muy fácil de conseguir, si se puede decir, además existe una página web dedicada a ello: www.acfdesigner.blogspot.com.

Ahora lo siguiente es instalar la aplicación en la computadora y ver que funcione correctamente dentro del AutoCAD y después vendrá la investigación de cómo manejarla y qué es lo que se puede hacer con ella, es decir cuál es el alcance. Para esto se aprenderá sobre el manejo de toda la aplicación con ejemplos de algunos videos que tiene el programa.

Al final de la investigación y realización del proyecto la presentación es una construcción virtual en tres dimensiones de una casa, con todos los detalles que amerita, como una construcción verdadera.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I	17
1.1. MARCO TEÓRICO	17
1.2. INTRODUCCIÓN	17
1.2.1. AUTOCAD	17
1.2.2. AUTOCAD 3D	20
1.2.3. PROGRAMA ACF	25
1.2.4. PROGRAMA 3DS MAX	26
1.2.5. CIVIL CAD	27
1.2.6. COREL DRAW	28
1.2.7. RENDERIZAR	28
1.2.8. DIMENSIONES	29
1.2.9. MODELO	29
1.2.10. CAMINATA VIRTUAL	29
1.2.11. IMÁGENES RASTER O MAPA DE BITS	29
CAPITULO II	30
2.1. METODOLOGÍA	30
2.1.1. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA	30
2.2. DISEÑO DEL MODELO	31
2.2.1. Primera etapa	32
2.2.2. Segunda etapa	32
2.2.3. Tercera etapa	32
2.2.4. Cuarta etapa	32
2.2.5. Quinta etapa	33
CAPITULO III	34
3.1. MODELO EN TRES DIMENSIONES DE UNA CONSTRUCCIÓN BAJO EL PROGRAMA ACF	34
3.1.1. REQUERIMIENTOS GENERALES	34
3.1.2. OBJETIVOS	34
3.2. DESARROLLO DEL MODELO	35
3.2.1. INGRESO AL PROGRAMA PARA INICIAR CON LA MODELACIÓN	35
3.2.2. PLANTEAMIENTO Y MODELACIÓN DE LA PLANTA BAJA	38
3.2.3. UBICACIÓN DEL PLANO EN 3 DIMENSIONES	39
3.2.4. INGRESO AL PROGRAMA ACF	39
3.2.5. VENTANA DE COMANDOS ACF	40
3.2.6. LEVANTAMIENTO DE CONTRAPISO, COLUMNAS, PILARES Y PAREDES DE LA PRIMERA PLANTA EN 3D	41
3.2.7. LEVANTAMIENTO DE LA SEGUNDA PLANTA	46
3.2.8. LEVANTAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA	46
3.2.9. CONSTRUCCIÓN DE LA BASE PARA EL TECHO	47
3.2.10. COLOCACIÓN DE LA ESCALERA PRINCIPAL	48

3.2.11.	PUERTAS Y VENTANAS.....	49
3.2.12.	PUERTAS Y VENTANAS SEGUNDO PISO.....	50
3.2.13.	ESCALERAS FRONTALES Y RAMPAS PARA GARAJE.....	51
3.2.14.	VEREDA PRINCIPAL Y MURO FRONTAL.....	51
3.2.15.	SUSTRACCIÓN DE UNA PARTE DE LA LOSA PARA EL DUCTO DE LA ESCALERA.....	52
3.2.16.	CORTE DEL DUCTO Y COLOCACIÓN DEL TRAGALUZ EN LA CUBIERTA.....	52
3.3.	RECUBRIMIENTOS.....	53
3.3.1.	ALGUNOS TIPOS DE RECUBRIMIENTOS PARA PARED, CÉSPED Y PISO.....	54
3.3.2.	RECUBRIMIENTOS EN LA PRIMERA PLANTA.....	54
3.3.3.	RECUBRIMIENTOS EN LA SEGUNDA PLANTA.....	55
3.3.4.	RECUBRIMIENTO DE TEJA EN LA CUBIERTA.....	55
3.3.5.	COLOCACIÓN DE MUEBLERÍA Y TRANSPARENCIA EN VIDRIOS.....	56
3.3.6.	MODELO FINAL DE LA CONSTRUCCIÓN.....	56

CAPITULO IV 57

4.1.	MANEJO DEL PROGRAMA ACF.....	57
4.1.1.	FORMATO DE LAS CAJAS DE DIÁLOGO.....	57
4.1.2.	PROGRAMA ESPECIAL.....	58
4.1.3.	COMO INDICAR PUNTOS.....	60
4.1.4.	COMO SELECCIONAR OBJETOS.....	60
4.2.	ANIMATOR.....	61
4.2.1.	GENERALIDADES.....	61
4.2.2.	PROCEDIMIENTO.....	61
4.2.3.	MOVIMIENTOS.....	66
4.2.4.	COMPILAR IMAGENES EN VIDEO AVI.....	68
4.3.	CONSTRUCTOR.....	72
4.3.1.	GENERALIDADES.....	72
4.3.2.	PROCEDIMIENTO.....	72
4.3.3.	PISO.....	73
4.3.4.	MURO.....	75
4.3.5.	VENTANA Y PUERTA.....	77
4.3.6.	GRADA.....	79
4.3.7.	CUBIERTA.....	81
4.3.8.	MAPPING.....	83
4.3.9.	LUZ.....	84
4.4.	FOTOREALISMO.....	87
4.4.1.	GENERALIDADES.....	87
4.4.2.	PROCEDIMIENTO.....	87
4.4.3.	COMO APLICAR MATERIALES.....	87
4.4.4.	COMO AÑADIR MATERIALES.....	88
4.5.	MODULADOR.....	94
4.5.1.	GENERALIDADES.....	94
4.5.2.	DIBUJO MUEBLE MODULAR.....	95
4.5.3.	TABLA DE LAYERS PARA ELEMENTOS DE MUEBLE.....	95
4.5.4.	TABLAS DE BLOQUES PARA TIPOS DE PUERTAS, CAJONES Y AGARRADERAS.....	96
4.5.5.	DIBUJO ESQUEMÁTICO.....	100
4.5.6.	DIBUJO NO ESQUEMÁTICO - NORMAL.....	101
4.5.7.	MANEJO DE ELEMENTOS DEL DIBUJO.....	102
4.5.8.	ELEMENTOS.....	102
4.5.9.	ABRIR Y CERRAR CAJONES Y PUERTAS.....	103
4.5.10.	CAMBIAR BLOQUES.....	103

4.5.11.	EDICION DIBUJO.....	103
4.5.12.	DIBUJO ESQUEMÁTICO.....	103
4.5.13.	DIBUJO NO ESQUEMÁTICO - NORMAL.....	104
4.5.14.	TABLA DE LAYERS PARA ELEMENTOS DE MUEBLE.....	106
4.5.15.	LAYERS PARA CAJONES.....	106
4.5.16.	LAYERS PARA PUERTAS DE MADERA.....	106
4.5.17.	LAYERS PARA PUERTAS DE VIDRIO.....	107
4.5.18.	TABLA DE LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR PUERTAS Y CAJONES.....	107
4.5.19.	LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR CAJONES.....	107
4.5.20.	LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR PUERTAS DE MADERA.....	108
4.5.21.	LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR PUERTAS DE VIDRIO.....	108
4.5.22.	TABLA DE BLOQUES PARA TIPOS DE PUERTAS, CAJONES Y AGARRADERAS.....	108
4.5.23.	BLOQUES PARA AGARRADERAS.....	108
4.5.24.	BLOQUES PARA CAJONES.....	109
4.5.25.	BLOQUES PARA PUERTAS DE MADERA.....	109
4.5.26.	BLOQUES PARA PUERTAS DE VIDRIO.....	110
4.5.27.	ANIMACIÓN DE MUEBLE.....	110

CAPITULO V..... 111

5.1.	CONCLUSIONES.....	111
5.2.	RECOMENDACIONES.....	112

BIBLIOGRAFÍA..... 113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. EVOLUCIÓN DEL AUTOCAD	19
Tabla 2. LAYERS PARA CAJONES	106
Tabla 3. LAYERS PARA PUERTAS	106
Tabla 4. LAYERS PARA PUERTAS DE VIDRIO	107
Tabla 5. LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR CAJONES	107
Tabla 6. LAYERS PARA ABRIR CERRAR PUERTAS DE MADERA	108
Tabla 7. LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR PUERTAS DE VIDRIO	108
Tabla 8. BLOQUES PARA AGARRADERAS	108
Tabla 9. BLOQUES PARA CAJONES	109
Tabla 10. BLOQUES PARA PUERTAS DE MADERA.....	109
Tabla 11. BLOQUES PARA PUERTAS DE VIDRIO.....	110

ÍNDICE DE GRÁFICOS

FIGURA 1. Dibujo 2D de CAD	20
FIGURA 2. Entorno 3D AutoCAD.....	22
FIGURA 3. Viewcube.....	23
FIGURA 4. 3D Modeling	23
FIGURA 5. Acad3dprimitivas	24
FIGURA 6. Entorno AutoCAD 3D 2013.....	24
FIGURA 7. Barra de herramientas.....	37
FIGURA 8. Planta del primer piso del proyecto.....	38
FIGURA 9. Plano XYZ primera planta.....	39
FIGURA 10. Ingreso a la aplicación	40
FIGURA 11. Comandos del ACF	40
FIGURA 12. Comandos dentro del AutoCAD.....	41
FIGURA 13. Objetos 3D	41
FIGURA 14. Pared.....	42
FIGURA 15. Levantamiento primer piso.....	43
FIGURA 16. Solo columnas primer piso.....	44
FIGURA 17. Paredes y columnas primer piso.....	45
FIGURA 18. Esquema de levantamiento de la segunda planta.....	46
FIGURA 19. Captura de pantalla de las vigas y cubierta.	47
FIGURA 20. Base para techo.	47
FIGURA 21. Cuadro para datos de grada.	48
FIGURA 22. Colocación de grada principal.....	48
FIGURA 23. Cuadro para inserción de ventana o puerta.	49
FIGURA 24. Inserción de ventanas y puertas en el primer piso.	49
FIGURA 25. Inserción de ventanas, puertas y balcón en el segundo piso.	50
FIGURA 26. Ventanas, puertas y balcón desde otro estilo visual y diferente orbita	50
FIGURA 27. Rampas y escaleras de entrada.	51
FIGURA 28. Rampas y escaleras de entrada.	51
FIGURA 29. Corte del ducto de la escalera principal	52
FIGURA 30. Dibujo del tragaluz.....	52
FIGURA 31. Traga luz con otro estilo visual.	53
FIGURA 32. Prueba de recubrimientos.....	54
FIGURA 33. Recubrimientos en primera planta.	54
FIGURA 34. Recubrimientos para la segunda planta.....	55
FIGURA 35. Cubierta con recubrimiento teja.	55
FIGURA 36. Muebles y transparencia de vidrios.....	56
FIGURA 37. Construcción completada	56
FIGURA 38. Modulador	58
FIGURA 39. Especial-textos y atributos.....	59
FIGURA 40. Animator.....	62
FIGURA 41. Preferencias de renderizado.....	64
FIGURA 42. Opciones render-configuración de salida.....	65

FIGURA 43. Movimientos	66
FIGURA 44. Pivote	67
FIGURA 45. Compilación en formato AVI	68
FIGURA 46. Editor AVI	69
FIGURA 47. Hacer video	69
FIGURA 48. Opciones de video	70
FIGURA 49. Opciones de construcción.....	70
FIGURA 50. Dibujo de una persiana.....	72
FIGURA 51. Dibujo de una puerta	72
FIGURA 52. Lista WNR	73
FIGURA 53. Ventana constructor-piso.....	74
FIGURA 54. Piso con 2 puntos	74
FIGURA 55. Piso en Dx y Dy	74
FIGURA 56. Dibujo de un piso libre	74
FIGURA 57. Dibujo de un piso con selección de Polilínea	74
FIGURA 58. Ventana para muro.....	75
FIGURA 59. Muro simple con dos puntos.....	75
FIGURA 60. Muro con dos puntos rectangular.....	75
FIGURA 61. Muro rectangular con Dx y Dy	76
FIGURA 62. Muro libre abierto.....	76
FIGURA 63. Muro selección.	76
FIGURA 64. Muro libre cerrado.	76
FIGURA 65. Levantar puertas y ventanas.....	77
FIGURA 66. Resultado de levantar.....	77
FIGURA 67. Constructor ventana puerta	78
FIGURA 68. Ejemplo de Alineación Centrada con distancia 0.	78
FIGURA 69. Alineación Izquierda con distancia positiva.....	78
FIGURA 70. Alineación derecha con distancia negativa y dirección con tres puntos	79
FIGURA 71. Constructor grada.....	80
FIGURA 72. Grada recta y grada curva	80
FIGURA 73. Constructor cubierta	81
FIGURA 74. Cubierta a ambos lados y a un solo lado	82
FIGURA 75. Colocar domos y quitar domos	82
FIGURA 76. Constructor mapping.	83
FIGURA 77. Textura en 3 puntos superior e inferior, frontal y posterior y cara izquierda y derecha.....	83
FIGURA 78. Tres puntos: cara frontal, cara superior, cara superior inferior izquierda derecha y todas las caras.....	84
FIGURA 79. Constructor luz	85
FIGURA 80. Ejemplos de luces	86
FIGURA 81. Fotorealismo.....	88
FIGURA 82. Lista WNR	89
FIGURA 83. Ventanas para asignación de materiales	90

FIGURA 84. Ventana para ajuste de material	91
FIGURA 85. Ventana renderización y preferencias.....	92
FIGURA 86. Ventanas para opciones de renderizado.....	93
FIGURA 87. Mueble dos cajones y dos puertas.....	94
FIGURA 88. Mueble un cajón y una puerta.....	94
FIGURA 89. Ventana modulador	95
FIGURA 90. Ventana modulador layers	95
FIGURA 91. Ventana modulador bloques	96
FIGURA 92. Modulador huecos de mesón.....	96
FIGURA 93. Modulador dispensadores.....	98
FIGURA 94. Dibujo esquemático mueble uno.....	100
FIGURA 95. Dibujo esquemático mueble dos.....	100
FIGURA 96. Dibujo no esquemático mueble uno.....	101
FIGURA 97. Dibujo no esquemático mueble dos	101
FIGURA 98. Modulador elementos	102
FIGURA 99. Dibujo esquemático Repisa	104
FIGURA 100. Dibujo no esquemático repisa.....	104
FIGURA 101. División.....	105
FIGURA 102. Mesón.....	105
FIGURA 103. Modulador animaciones.....	110

CAPITULO I

1.1. MARCO TEÓRICO

1.2. INTRODUCCIÓN

Los ordenadores realizan los procesamientos digitales para dar una información visual para que se pueda ofrecer un mejor entendimiento o interpretación de los diferentes detalles en tres dimensiones que se puedan presentar. Los proyectos constructivos que es el campo en el cual estamos inmersos se vuelven cada vez más virtualizables y muy fáciles de entender, además de ser muy versátiles en las interacciones con varias aplicaciones que hacen que se pueda interpretar ciertas características específicas como lo que se refiere a costos de construcción, interpretación gráfica, entre otros. Estos procesos digitales son manejados mediante mapas de bits, gráficos pintados o imágenes raster (imágenes pixeladas).

Los procesos más importantes de imágenes pueden ser de digitalización, codificación, mejoramiento, restauración, segmentación, entre otros.

1.2.1. AUTOCAD

El DAC-1 fue de los primeros sistemas CAD (acrónimo de Computer Aided Design, es decir, Diseño Asistido por Computadora). El DAC-1. fue utilizado para el diseño de vehículos, siendo la industria automovilística la potenciadora y diversificadora de esta tecnología, pero sin dudas, el surgimiento del entonces insignificante AutoCAD, fue lo que revolucionaría el Diseño Asistido por Computadora, hasta el punto de que algunos se confunden y creen que la tecnología CAD es solo AutoCAD. Sin lugar a dudas AutoCAD es hoy día el más conocido de los sistemas CAD. Su origen se

remonta a 1982 en que la entonces empresa Suiza Autodesk A.G. presentó su primera versión en la feria COMDEX de Las Vegas.

De la primera versión se hicieron tres actualizaciones, la versión 2.0 salió en octubre de 1984 y en la revisión 2.1 de mayo del 85, se introdujeron algunas posibilidades del diseño en 3D, denominadas por Autodesk como "Diseño en dos dimensiones y media", junto a un lenguaje de programación completo para AutoCAD, denominado AutoLISP.

En 1987 Autodesk es comprada por los norteamericanos, esta ocasión es aprovechada para presentar la versión 9 del programa, saltando en la numeración para mostrar la cantidad real de versiones lanzadas al mercado. Esta versión incrementó notablemente su velocidad y presentación con interface amigable al usuario.

En octubre de 1988 apareció la versión 10 con capacidad total de dibujo en 3D, convirtiéndose en uno de los más populares y respetables del mercado. La versión 11 de 1990 no causó gran expectativa y la 10 se continuó usando por la mayoría, hasta el 92 en que sale la V-12 y desplaza a todas al introducirse en la tecnología CAD/CAM y los Sistemas de Gestión Geográfica. GIS, también se le incorporó un módulo de presentación fotorrealística (Render), la versión 13 incorporó el AutoSurf y aplicaciones compatibles con el 3D Studio.

La versión 14 salida en 1997 convirtió al AutoCAD en el más sofisticado, rápido y potente de todos los sistemas CAD para el ámbito ingenieril, con avanzadas herramientas de productividad. Las operaciones de visualización y las funciones de edición como seleccionar, copiar y desplazamiento, también son más rápidas. La racionalización de muchas prestaciones hace que funcione según demanda, reduciendo la sobreutilización de la memoria. Añade nuevas capacidades de presentación fotorrealística con herramientas de sombreado de Phong y Gouraud así como funciones de modelado de sólidos. Incorpora un editor de textos que facilita

aún más las anotaciones en los dibujos con el editor TEXTOM de soporte tipográfico TrueType ampliado con presentación de interfaz en ambiente Window.

La versión AutoCAD 2000, permite incorporar imágenes de trama Ráster, que van desde documentos de Ingeniería y fotos a color hasta imágenes de satélite. También admite combinar imágenes de trama raster, con gráficos vectoriales de AutoCAD, para crear dibujos híbridos. Posee nuevas herramientas para intercambiar dibujos por Internet y archivarlos con el formato Web DWF. Su núcleo lo integra además una avanzada base de datos Orientada a Objetos de última generación (object ARX) con tecnología HOOPS para gestión gráfica.¹

Nombre oficial	Versión	Fecha de lanzamiento
AutoCAD Versión 1.0	1	Noviembre de 1982
AutoCAD Versión 1.2	2	Abril de 1983
AutoCAD Versión 1.3	3	Septiembre de 1983
AutoCAD Versión 1.4	4	Noviembre de 1983
AutoCAD Versión 2.0	5	Octubre de 1984
AutoCAD Versión 2.1	6	Mayo de 1985
AutoCAD Versión 2.6	8	Abril de 1987
AutoCAD Versión 9	9	Septiembre de 1987
AutoCAD Versión 10	10	Octubre de 1988
AutoCAD Versión 11	11	1990
AutoCAD Versión 12	12	Junio de 1992
AutoCAD Versión 13	13	Noviembre de 1994
AutoCAD Versión 14	14	Febrero de 1997
AutoCAD 2000	15	1999
AutoCAD 2001	15.1	1999
AutoCAD 2002	15.2	2001
AutoCAD 2004	16	2003
AutoCAD 2005	16.1	2004
AutoCAD 2006	16.2	2005
AutoCAD 2007	17	2006
AutoCAD 2008	17.1	Marzo de 2007
AutoCAD 2009	17.2	Febrero de 2008
AutoCAD 2010	18	Marzo de 2009
AutoCAD 2011	18.15	Marzo de 2010
AutoCAD 2012	18.2	Marzo de 2011
AutoCAD 2013	19	Marzo de 2012
AutoCAD 2014	19.1	Marzo de 2013
AutoCAD 2015	20	Marzo de 2014
AutoCAD 2016	20.1	Marzo de 2015

Tabla 1. EVOLUCIÓN DEL AUTOCAD

¹ (Morciego García, 2009)

1.2.2. AUTOCAD 3D.

Antes de iniciarnos en 3D, se explicará un poco la ventaja principal del modelado en 3D en comparación al dibujo 2D tradicional.

Recordemos que antes de la existencia de programas 3D, el dibujo técnico era una actividad exclusivamente de instrumentos de dibujo (reglas, escuadras, lápices, marcadores, etc.). El proyecto arquitectónico o pieza mecánica se dibujaba en varias vistas (preferentemente en vista de planta, frente y lateral -izquierda o derecha-) y a veces se dibujaba una vista isométrica. Todo esto era una labor tediosa (ya que requería dibujar una vista y realizar proyecciones de líneas para las siguientes) y a la vez muy propensa a cometer errores de medida y de dibujo. Incluso en programas 2D como AutoCAD se debe dibujar de una manera similar pero con la ventaja que no cometemos errores de medida ni tenemos problemas con los trazos. Un dibujo 2D de CAD es algo como esto:²

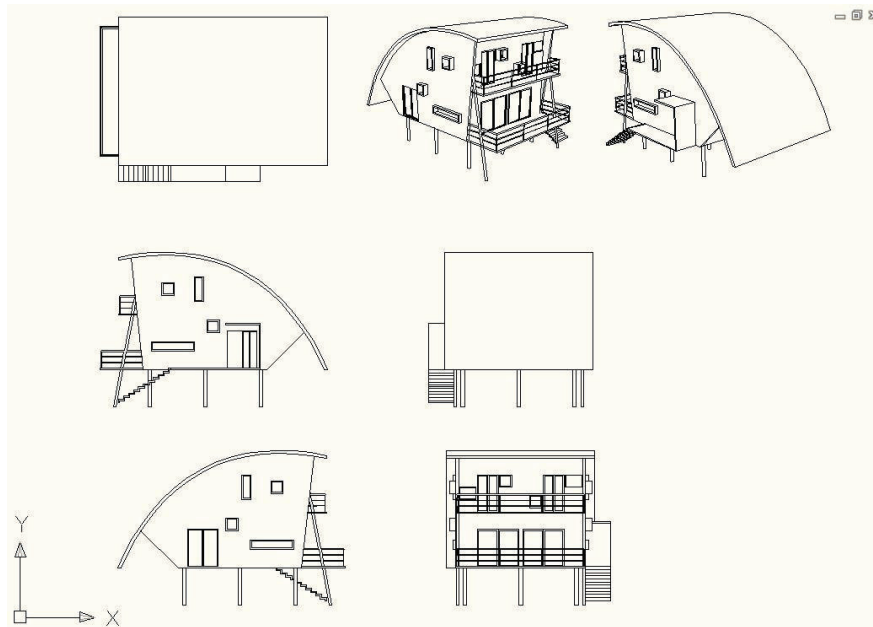


FIGURA 1. Dibujo 2D de CAD

² (Gonzales Larenas, 2010)

La gran ventaja del modelado en 3D es que nos permite dibujar el modelo en “3 dimensiones”, o sea tal como existe en la realidad y con todos los elementos y detalles necesarios, ya no se deberá dibujar una vista frontal, superior o lateral, sino que simplemente dibujamos el modelo y para cambiarlo de vista sólo basta con girarlo a conveniencia.

Podemos inferir de esto que la esencia del dibujo tridimensional es entender que la posición de un punto cualquiera en el plano cartesiano se determina por el valor de 3 coordenadas: X, Y y Z. Cada una representa una dimensión del plano tridimensional.

Otra cosa importante en el dibujo 3D es entender lo siguiente:

- Existe un punto de origen (0,0,0).

- En 2D, el eje X se extiende de forma horizontal por la pantalla, su valor será positivo a la derecha del punto de origen y será negativo a la izquierda de este.

- En 2D, el eje Y se extiende de forma vertical por la pantalla, su valor es positivo arriba del punto de origen y negativo debajo de este.

- En 2D, el eje Z se extiende de forma perpendicular a la pantalla y su valor será positivo al apuntar hacia fuera de la pantalla y será negativo dentro de ella.

Preparación de la interfaz de AutoCAD 3D:

Aquí se muestran los comandos básicos del modelado 3D en AutoCAD, así como herramientas y usos del sistema UCS. Para ello debemos abrir un nuevo archivo (file >> new) y seleccionamos como plantilla el archivo acad3D.dwt:

Al seleccionar la plantilla, La pantalla cambia a gris y ahora nos muestra por defecto la vista perspectiva, junto a una grilla de referencia.

La pantalla nos queda de la siguiente manera:

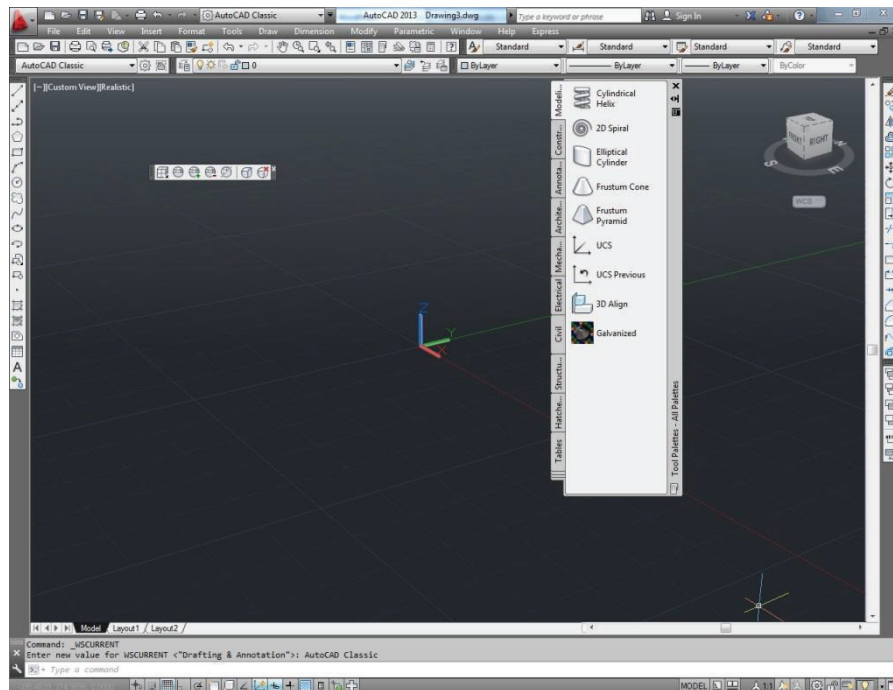


FIGURA 2. Entorno 3D AutoCAD

Vemos los 3 ejes cartesianos, los cuales están representados por los siguientes colores:

- Rojo: eje X.
- Verde: eje Y.
- Azul: eje Z.

Estos 3 colores son universales para cualquier programa de modelado en 3D sea AutoCAD, Rhinoceros, 3DSMAX, Maya, etc.



FIGURA 3. Viewcube

Nótese que además de la vista perspectiva creada por defecto, los ejes y la grilla de referencia se agrega una nueva herramienta tomada directamente desde 3DSMAX: el cubo de vistas o también llamado viewcube, que nos permite girar las vistas y por ende nuestro modelo tantas veces como se quiera.

Primero debemos equipar AutoCAD con las herramientas adecuadas para el modelado 3D. Podemos realizar esto al abrir el programa ya que elegiremos el espacio de trabajo llamado 3D Modeling en el siguiente menú de AutoCAD:

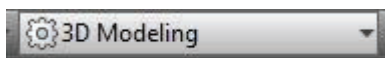


FIGURA 4. 3D Modeling

O en las versiones más antiguas, yendo a: letra A >> tools >> Workspace >> 3D Modeling.

AutoCAD ajustará automáticamente la interfaz para dotarnos de las herramientas más adecuadas para el modelado en 3 dimensiones.

La pantalla nos queda de la siguiente manera:

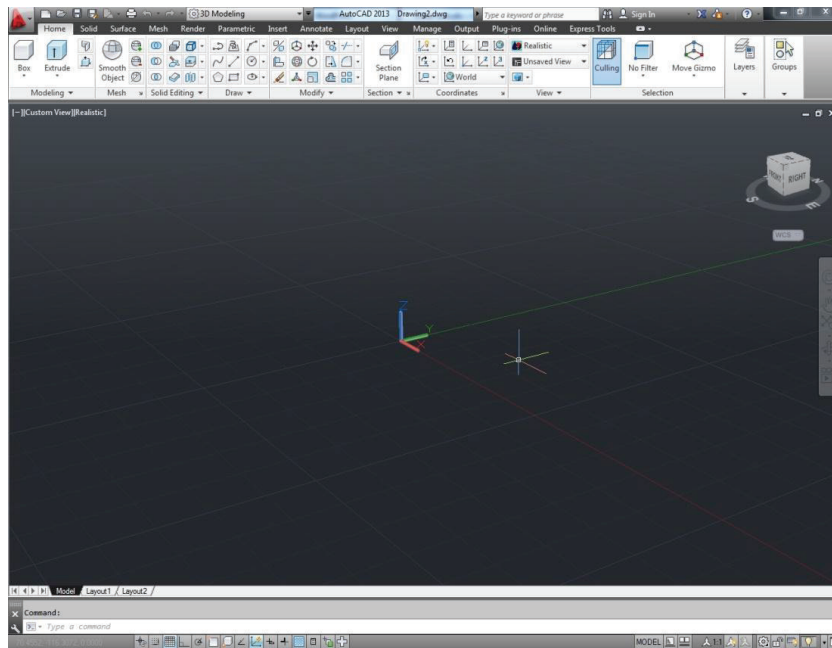


FIGURA 5. Acad3dprimitivas

El entorno de trabajo de AutoCAD 3D (Versión 2013):

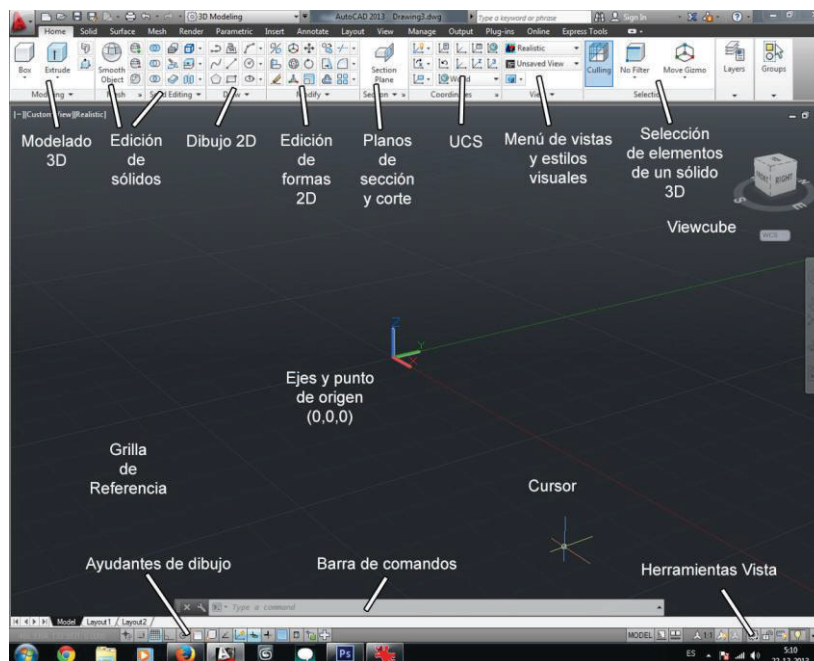


FIGURA 6. Entorno AutoCAD 3D 2013

1.2.3. PROGRAMA ACF

Es una herramienta, con la cual podemos realizar muchas tareas para las cuales antes necesitábamos varios programas, así, de un archivo de AutoCAD podremos obtener lo siguiente:

- Planos blanco y negro en dos dimensiones.
- Planos blanco y negro en tres dimensiones.
- Fotos del proyecto a todo color con luces, sombras, transparencias, reflejos, texturas, etc.
- Animaciones con recorridos dentro del proyecto y movimientos de los objetos.
- Proformas o presupuestos de obra de materiales de construcción, muebles de cocina u oficina, instalaciones eléctricas, sanitarias, de agua potable, especiales, etc.
- Orden de producción del proyecto para su compra, fabricación, instalación y entrega.

Todo lo creado con ACF es compatible con todos los estándares de archivos manejados por Windows, es decir que los planos, fotos, videos, etc. pueden ser visualizados y trabajados en computadoras que contengan Windows y AutoCAD solamente.

Estas dos herramientas antes mencionadas son las que únicamente se utilizó para la realización del presente proyecto. A continuación, se hace referencia a herramientas (software) y palabras existentes que son importantes conocer su significado:

1.2.4. PROGRAMA 3DS MAX

3D Studio ha sido creado para satisfacer las necesidades de visualización de una nueva generación de profesionales, planificadores del territorio, diseñadores mecánicos y otros profesionales del diseño. Desde ahora, el entorno de modelado 3D más avanzado tiene nuevas capacidades que ayudan a intercambiar datos con fabricantes y otros diseñadores.

3D Studio es además totalmente interoperable con todos los productos basados en AutoCAD.

3D Studio es uno de los mejores programas de tres dimensiones. La versión MAX 3 pertenece a Discreet, empresa perteneciente a Autodesk, la versión anterior la realizó Kinetix, por lo tanto, hay bastantes cambios de una versión a la otra.

Básicamente tiene dos usos reales: entretenimiento (cuando se refiere a cine, por ejemplo, o a juegos de PC o videoconsola), y pre-visualización de actividades (lo que todos vulgarmente conocemos como simulaciones). Esta última es probablemente la menos conocida de esta aplicación. Y es que en más ocasiones de las que podemos pensar es de mucha utilidad el realizar simulaciones en ordenadores sobre objetos para conocer datos de los mismos previamente a su construcción. De esta manera, se corrigen sobre la marcha posibles defectos que, a la hora de realizar el prototipo del producto diseñado, es prácticamente perfecto. Además de que resulta así más barato que elaborando primero el producto y comprobando posibles errores de fabricación a través de la experimentación directa con el mismo.

3D Studio es un entorno completo de modelado en 3D para crear y desarrollar conceptos de diseño en tiempo real. 3D Studio puede utilizarse de modo autónomo o con la línea de productos AutoCAD, a fin de maximizar la productividad en el diseño y agilizar el flujo de trabajo.

Los ciclos conceptuales discurren con soltura durante la creación de diseños directamente en 3D Studio, así como a la hora de transferirlos a entornos AutoCAD, para perfeccionarlos y aumentar su precisión. Una vez transferido el diseño a AutoCAD, es posible tomar decisiones basadas en la información visual de 3D Studio y en diversas herramientas gráficas de iluminación, animación, etc. Y cualquier momento del proceso es apto para representar en Render, con calidad fotográfica, los detalles estéticos y funcionales de las ideas puestas en práctica. 3D Studio combina el modelado intuitivo y la interoperabilidad con AutoCAD en un entorno integrado en tiempo real, para crear animaciones, realizar ajustes de iluminación y experimentar con materiales. Así sin tener en cuenta su nivel de habilidad técnica, usted podrá realizar trabajos más creativos y expresivos.

- Integración inteligente con AutoCAD

3D Studio abre un mundo de posibilidades gracias a su vinculación dinámica con los datos de diseño de AutoCAD. Todos los cambios que se hagan en un diseño realizado en AutoCAD se reflejarán automáticamente en 3DStudio. De igual manera, las propiedades personalizadas de objetos creados en AutoCAD que se editen en 3D Studio se actualizarán de forma automática en AutoCAD. Por ello, al trabajar con un modelo de proyecto coherente y unificado en ambos entornos, podrá seleccionar la herramienta más conveniente, ya sea 3D Studio o AutoCAD, para cada tarea de diseño concreta.³

1.2.5. CIVIL CAD

Se menciona este software porque es uno de los más similares al programa ACF refiriéndose a lo es su instalación y que proporciona una mejora a las funciones del AutoCAD, también se instala en Windows y trabaja dentro del AutoCAD de la misma manera proporciona una barra de herramientas en el entorno de este, automatiza y

³ (Saulo, 2004)

sintetiza las tareas. Con este se puede obtener rápidamente perfiles, secciones, curvas de nivel, cálculo de volúmenes en plataformas y vialidades, cuadros de construcción, subdivisión de polígonos, entre otras más de 100 rutinas útiles.⁴

1.2.6. COREL DRAW.

CorelDRAW Graphics ofrece potente software para la creación de gráficos, diseño de páginas, edición de fotografías y animaciones vectoriales. Ofrece interactividad, compatibilidad y amplia gama de opciones de salida impresa o digital. Además, reduce el número de pasos necesarios para terminar proyectos. Por ejemplo, con las nuevas herramientas Elipse, Rectángulo y Curva de 3 puntos se puede lograr el tamaño y la rotación exactos en dos clics. Además, con la nueva herramienta Prolifínea se puede dibujar líneas rectas y curvas con un sólo trazo. Permite crear animaciones para web en cuestión de minutos.⁵

1.2.7. RENDERIZAR

Se refiere a un proceso informático que se refiere al proceso de generar una imagen o video calculando la iluminación mediante la utilización de un modelo en tres dimensiones, actualmente se usa mucho en arquitectura, ingeniería, publicidad, cine, entre otros.⁶

⁴ (España, 2005)

⁵ (España, 2005)

⁶ (Zarate, 2009)

1.2.8. DIMENSIONES

En realidad, en nuestro tiempo existen cuatro tipos de dimensiones perceptibles, tres de las cuales están definidas como espaciales y la otra es una dimensión temporal, podemos movernos hacia arriba o abajo o al norte o al sur o del este al oeste y estos movimientos pueden expresarse en términos de estas tres. Y la cuarta es el tiempo el cual es un movimiento en una sola dirección y según datos este en procesos físicos no es simétrico, mientras que en procesos subatómicos es bastante simétrico.

1.2.9. MODELO

Para construcción (arquitectura) el modelo se refiere a la maqueta, que ha de servir como referencia para plasmar la obra o proyecto, es como un escultor cuando va a esculpir, él necesita de un modelo, así mismo los constructores podemos utilizar maquetas o a su vez esta maqueta virtual.

1.2.10. CAMINATA VIRTUAL

Esto es simplemente un tipo de entorno donde se puede mover hacia cualquier lugar con ayuda del ratón, lo interesante de esto es que puede ser tan real como si se tratara del lugar mismo, se percibe el espacio tal como si se tratara de la realidad.

1.2.11. IMÁGENES RASTER O MAPA DE BITS.

Son aquellas imágenes que se forman a partir de puntos, llamados píxeles dispuestos en un rectángulo o tabla, que se denomina raster. Cada píxel contiene la información del color, la cual puede o no contener transparencia, y esta se consigue combinando el rojo, el verde y el azul. De acuerdo a la cantidad de píxeles queda determinada la resolución de la imagen.⁷

⁷ (Morciego García, 2009)

CAPITULO II

2.1. METODOLOGÍA

2.1.1. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

Se propone el uso de imágenes tipo 3D, en secuencia lógica para el entendimiento y seguimiento en la edificación. - además se podrá observar por simple inspección aspectos relacionados a la ejecución de los trabajos que se tendrán que realizar, para obtener los resultados deseados en cada etapa.

El uso de esta metodología ofrece ventajas tanto directas como indirectas en la edificación de un proyecto de construcción:

2.1.1.1. Directas.

- Permite comenzar un proyecto tomando como base el documento en donde quedó asentado y aprobado el 100% del mismo antes de su ejecución
- Minimizar la posibilidad de incurrir en fallos al momento de la ejecución
- proporciona información útil a ingeniero constructor con el simple acto de revisar el documento
- permite minimizar una desviación en el uso de insumos y recursos
- permite tener mayor control en la edificación
- permite visualizar errores constructivos en los planos arquitectónicos

2.1.1.2. Indirectas.

- Para las personas que no se encuentren involucradas directamente en el proceso de edificación, permite la sana interacción con los involucrados en la construcción, como pueden ser: propietarios, administradores, clientes, entre otros
- Culminada la edificación se mantiene un registro paso a paso de lo que se construyó; este registro ofrece grandes ventajas para el futuro mantenimiento de la edificación

2.2. DISEÑO DEL MODELO

Para el diseño de modelo de construcción se utiliza la aplicación ACF que va permitir incrementar la rapidez y facilidad de uso del AutoCAD para modelaje en tres dimensiones, además permite el trabajo integrado basado en el uso de tecnologías por medio del cual se modelan paramétricamente los procesos de diseño, construcción y operación de un proyecto.

Esta aplicación posee datos de una construcción en tiempo real desde su espacio geográfico, estudio de volúmenes, evaluación económica, estudio de sombras; además realizar una programación de las etapas de construcción de una obra simulando mediante la animación en tres dimensiones.

Se agiliza la administración y cantidad de información reconociendo digitalmente errores, entregando documentos de construcción coherentes sin descoordinaciones y evitando tener que corregir un proceso en plena etapa constructiva.

2.2.1. Primera etapa

La idea surge a raíz de la necesidad que existe en la actualidad para que constructores, clientes o personas en general, inmersas en este ámbito puedan tener una mejor comprensión de lo que se está intentado crear ya sea en cualquier proyecto constructivo, no solo de la visualización de la construcción si no en este caso del cálculo de los presupuestos de obra y cantidades de material que se puedan obtener con este programa o cualquier tipo de programa de iguales o mejores características.

2.2.2. Segunda etapa

La elección del software fue muy fácil ya que el programa ACF es de origen nacional, por lo cual resulta más económico que usar un producto internacional y lo más importante es que se está usando un producto hecho en Ecuador.

2.2.3. Tercera etapa

Ahora es bastante importante la elección del o los programas a usar y el tipo de archivo con el cual se va a realizar la modelación, ya que tiene que tener muchas características técnicas y dificultades, para que se vuelva lo más instructivo posible. En realidad, se hizo una elección de 3 proyectos de construcción para luego elegir esta casa que parece tener todas las propiedades específicas para la demostración.

2.2.4. Cuarta etapa

Esta etapa es la más complicada del proyecto pues por el corto tiempo que se tiene para la realización de este, solo se lo hizo con apenas dos seminarios de dos horas cada uno, los cuales fueron otorgados por el vendedor del producto, me refiero al aprender a manejar el software.

2.2.5. Quinta etapa

Es de la elaboración del proyecto, es el más satisfactorio, pero a su vez el más largo de todas estas etapas, pues no es tan fácil con tan solo dos clases y un manual que a veces resultaba un poco incomprensible, pero no fue imposible, con un poco ímpetu, la realización.

CAPITULO III

3.1 MODELO EN TRES DIMENSIONES DE UNA CONSTRUCCIÓN BAJO EL PROGRAMA ACF

3.1.1. REQUERIMIENTOS GENERALES

3.1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este proyecto surge en vista de la necesidad para un entendimiento más profundo de la construcción o de sus acabados, los entendidos en la materia van desarrollando métodos y aplicaciones que en realidad sintetizan el trabajo que conlleva el presentarlo en tres dimensiones.

Eso enfoca a aprender o adquirir estos métodos y/o aplicaciones a todos los que están inmersos en el ámbito de la construcción, ahora el interés primordial para un constructor es dar al cliente un pre-proyecto en este caso virtual y a la vez a sus colaboradores para una idealización más concreta de lo que se desea obtener. Con esto la explicación de un proyecto no sólo quedará bastante clara, sino que con esto convencerá en ciertos casos a clientes de ciertas empresas dedicadas a este tipo de negocio.

3.1.2. OBJETIVOS

3.1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar el programa ACF para la obtención del modelo en tres dimensiones de una construcción.

3.1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Sinterizar los procesos informáticos para agilizar el manejo del AutoCAD en tres dimensiones.

Presentar el proyecto en tres dimensiones

Demostrar la utilización del manejo del programa ACF que funciona bajo la plataforma AutoCAD

3.2. DESARROLLO DEL MODELO

INTRODUCCIÓN

Para iniciar con el desarrollo del modelo en tres dimensiones se debe idealizar mentalmente en base al plano en dos dimensiones el 3D. Ya que la mentalización del proyecto entre más profunda se torna se obtendrá un modelo más exacto y reduciría el tiempo en el dibujo.

Es vital el entendimiento del programa, ya que, si no, se tendrían retrasos en la modelación por falta de conocimiento de la aplicación

3.2.1. INGRESO AL PROGRAMA PARA INICIAR CON LA MODELACIÓN

Lo primero que va a realizar para iniciar con la modelación es instalar el programa o aplicación: como ya se dijo el programa se instala en Windows, pero solo funciona cuando se abre el AutoCAD los pasos para la instalación son los siguientes:

1. Copiar la carpeta ACF del CD del programa en el disco duro C:\
2. Ejecutar el archivo c:\acf\instalar\setup.exe
3. Picar en el botón OK, picar en el botón que contiene la Imagen de una computadora azul, picar en el botón Continuar.

4. Durante la instalación puede aparecer un mensaje indicando que no puede instalar algún componente, entonces picar en el botón No to All o en el botón Omitir. Después picar en el botón opcional Si para continuar con la instalación.
5. Al terminar la instalación picar en el botón Aceptar.

Luego se configura el AutoCAD de esta manera:

1. Ingresar a AutoCAD
2. En la línea de comandos digitar `config` ↵
3. Picar la opción Files y aumentar en Support File Search Path los directorios:
`c:\acf` `c:\acf\texturas` `c:\acf\muebles`
4. Para esto picar en el botón Add y luego en el botón Browse.
5. Aumentar en Texture Maps Search Path el directorio
`c:\acf\texturas`
6. Digitar los botones Apply y Ok.
7. Para cargar el programa digitar en la línea de comandos de AutoCAD (`load "ACF"`) ↵
8. Para activar ACF, se debe enviar por E-mail el Código de Producto que empieza con 3 al Ing. Wladimir Naranjo de ConstruSOFT (afdesigner@yahoo.com) y obtener su correspondiente Código de Activación.
9. Una vez obtenido el Código de Activación, picar el Botón Código de Activación.
10. Digitar en el espacio respectivo dicho código y picar en Ingresar Nuevo Usuario.

11. Si todo está correcto, ACF le informará que ha sido creado un Nuevo Usuario.
12. Picar en Aceptar y digitar nuevamente ACF J
13. ACF presentará su caja de diálogo principal de acceso a todos sus programas y opciones.
14. El siguiente paso es la creación de la barra de herramientas:
15. Digitar ACF en la línea de comandos de AutoCAD.
16. Picar en el botón Opciones.
17. Picar en Crear Barra de Herramientas ACF.
18. En la caja de diálogo seleccionar hoja TRANSFER
19. Picar en el ícono OPEN/ABRIR del panel derecho, escoger el archivo c:\acf\Herramientas ACF de acuerdo a su versión de AutoCAD.
20. Desplegar Toolbars, arrastrar la barra de herramientas ACF al Toolbars del panel izquierdo, y picar en OK.
21. Debe aparecer la barra de herramientas de ACF en la parte superior izquierda de la pantalla, mover está a cualquier posición acoplándola a otras barras del AutoCAD.

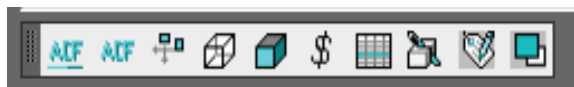


FIGURA 7. Barra de herramientas

3.2.2. PLANTEAMIENTO Y MODELACIÓN DE LA PLANTA BAJA

Presentación del área de la planta baja en dos dimensiones con una superficie de 228.90 m²

Para iniciar con la modelación entrar a programa AutoCAD y abrir el plano en dos dimensiones que se va a realizarlo en tres dimensiones, luego hay que colocar algunas barras de herramientas que van a servir a como ayuda dentro del dibujo como son:

La barra de estilos visuales, de vistas, de render, de dimensión, de orbita, de modificación, de dibujo entre otras que pueden estar y puedan servir para facilitar acceso a las ciertas opciones.

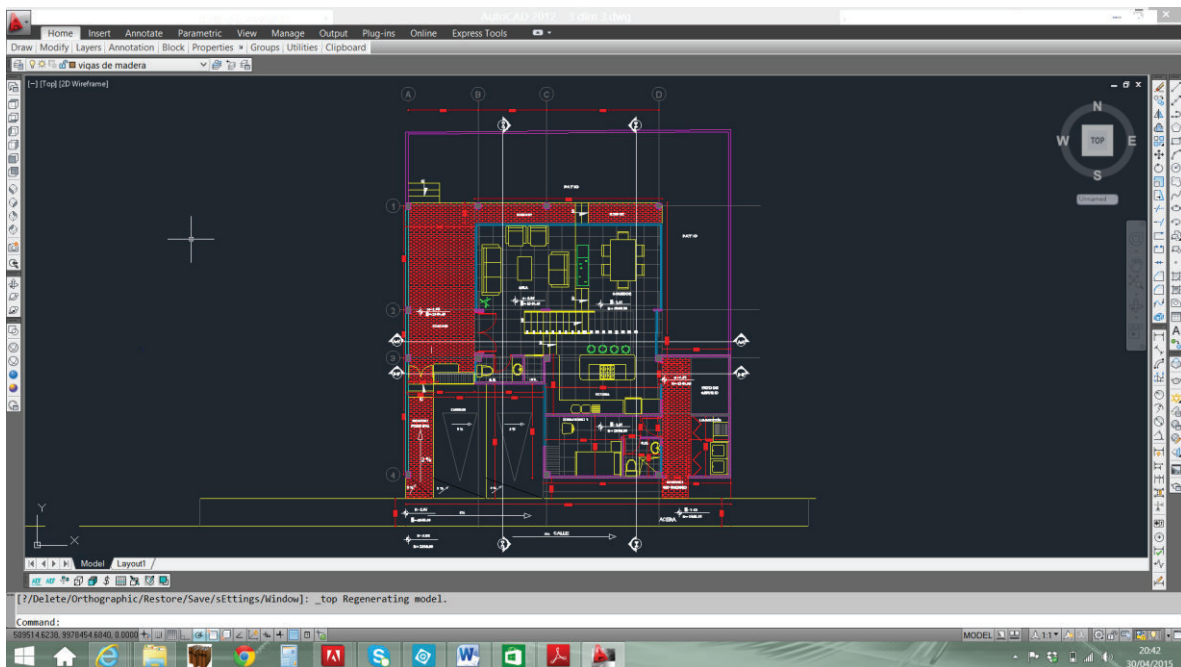


FIGURA 8. Planta del primer piso del proyecto

3.2.3. UBICACIÓN DEL PLANO EN 3 DIMENSIONES

Colocar el plano ya especificado en una vista XYZ adecuada usando la barra de vistas del AutoCAD:

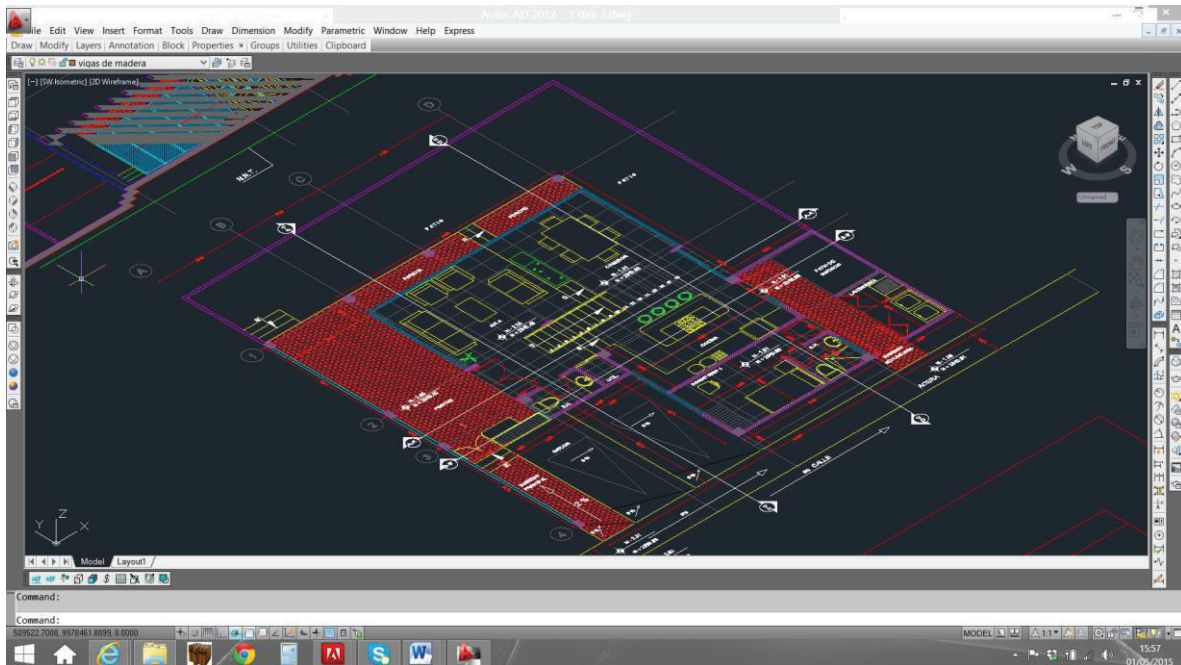


FIGURA 9. Plano XYZ primera planta.

3.2.4. INGRESO AL PROGRAMA ACF

Proceder a picar en la barra de herramientas del ACF, el primer icono de la izquierda e inmediatamente se abrirá varias ventanas de carga del programa hasta finalizar con una ventana como la que se indica en el siguiente gráfico:

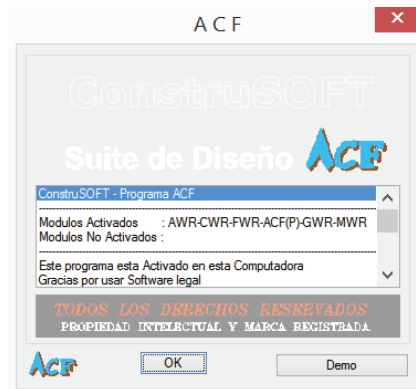


FIGURA 10. Ingreso a la aplicación

3.2.5. VENTANA DE COMANDOS ACF

En esta ventana picar en ok y se obtendrá una ventana como la que sigue, que contiene todos los botones que se incluyen en esta versión:



FIGURA 11. Comandos del ACF

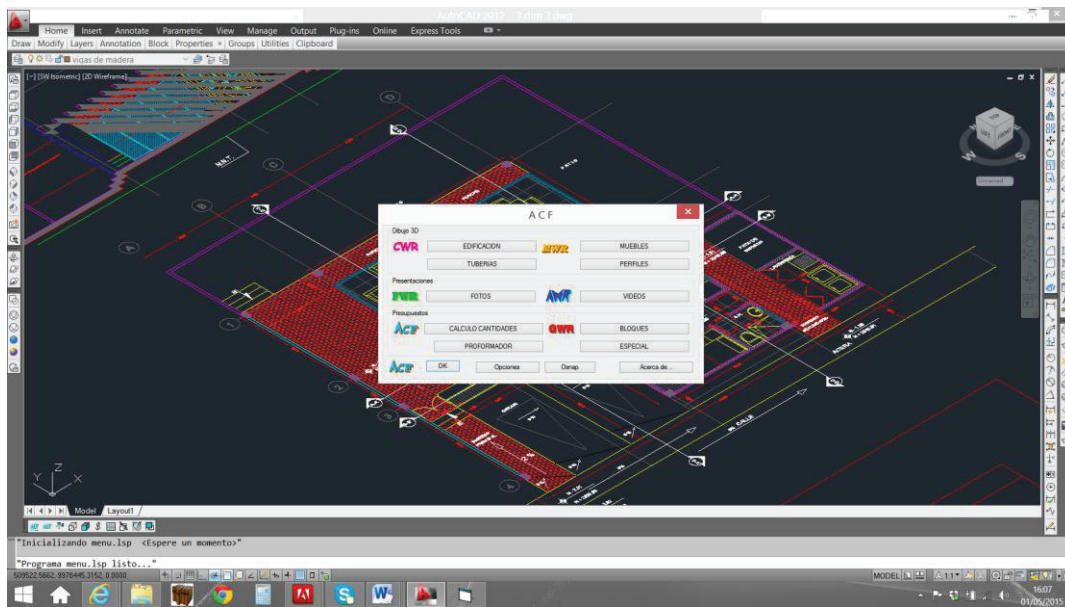


FIGURA 12. Comandos dentro del AutoCAD

3.2.6. LEVANTAMIENTO DE CONTRAPISO, COLUMNAS, PILARES Y PAREDES DE LA PRIMERA PLANTA EN 3D

En la pantalla de comandos (botones ACF), picar edificación y se tendrá otra ventana llamada CONSTRUCTOR-OBJETOS 3D, donde se visualizará algunas opciones de dibujo como: objetos 3D, pared, levantar fachada, ventana/puerta, grada, cubierta, mapping y luz.

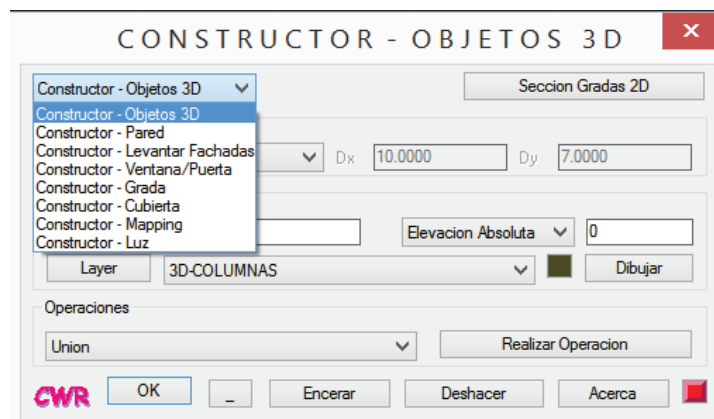


FIGURA 13. Objetos 3D

Como la ventana visualizada en la Figura 7 es objetos 3D poner los datos de elevación y espesor del objeto a realizar y en la pestaña tipo elegir la forma que se va a seleccionar el objeto a ser levantado en tres dimensiones, elegimos el layer que se va a utilizar para este objeto y luego en el botón dibujar y picamos en cada objeto de acuerdo al método de selección que se haya puesto anteriormente como puede ser: dos puntos, rectangular, libre, selección y punto interior. Luego de esto se obtienen del plano el contrapiso, columnas, paredes y pilares en 3 dimensiones:

La forma más fácil para dibujar por ejemplo una columna o pilar es simplemente eligiendo la opción punto interior, simplemente picar en el plano dentro del rectángulo que esquematiza la columna y esta se dibujara automáticamente.

Ahora para las paredes, la ventana varía en su forma de ingresar los datos pues en esta ya existen otras opciones para ingresar los datos como es ancho, alto de la pared, como se muestra a continuación:

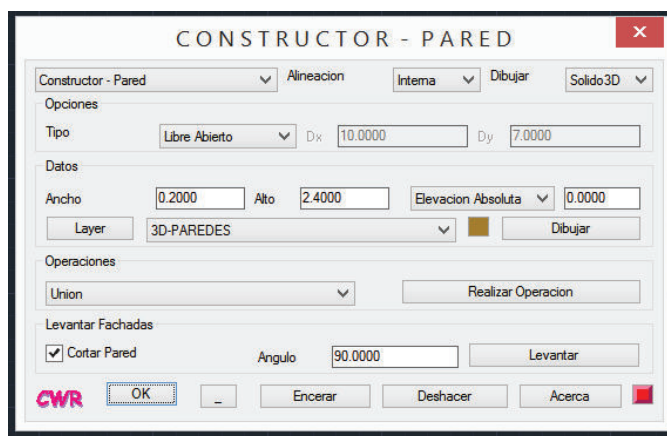


FIGURA 14. Pared

En la figura 9 podemos ver el contrapiso, paredes, columnas y pilares ya levantados así como sus respectivas elevaciones:

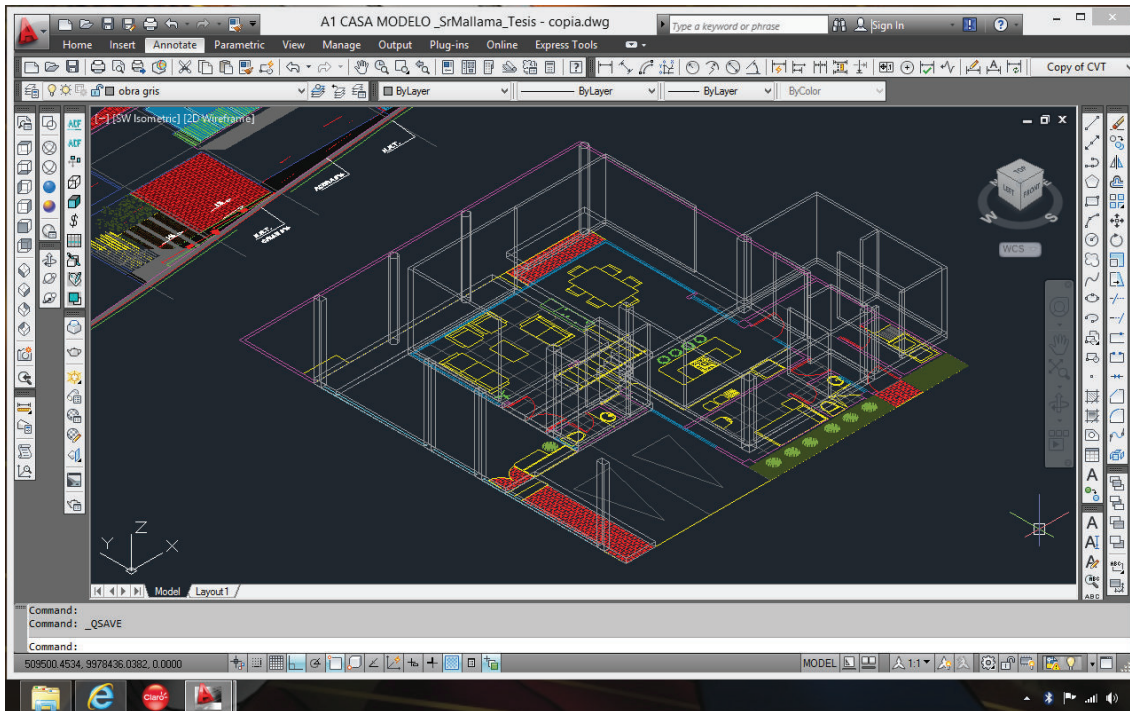


FIGURA 15. Levantamiento primer piso

En el AutoCAD existen algunos estilos visuales para mostrar un modelo como pueden ser 2D Wireframe, 3D Wireframe Visual Style, 3D Hidden Visual Style, Realistic visual style, Conceptual Visual Style, tal como el siguiente ejemplo de la figura 10, que muestra un 3D Hidden Visual Style de la planta baja donde solo esta una parte del contrapiso y algunas columnas simplemente como ejemplo como:

Al desactivar la capa con la que está identificada la pared podemos dejar solo las columnas o viceversa.

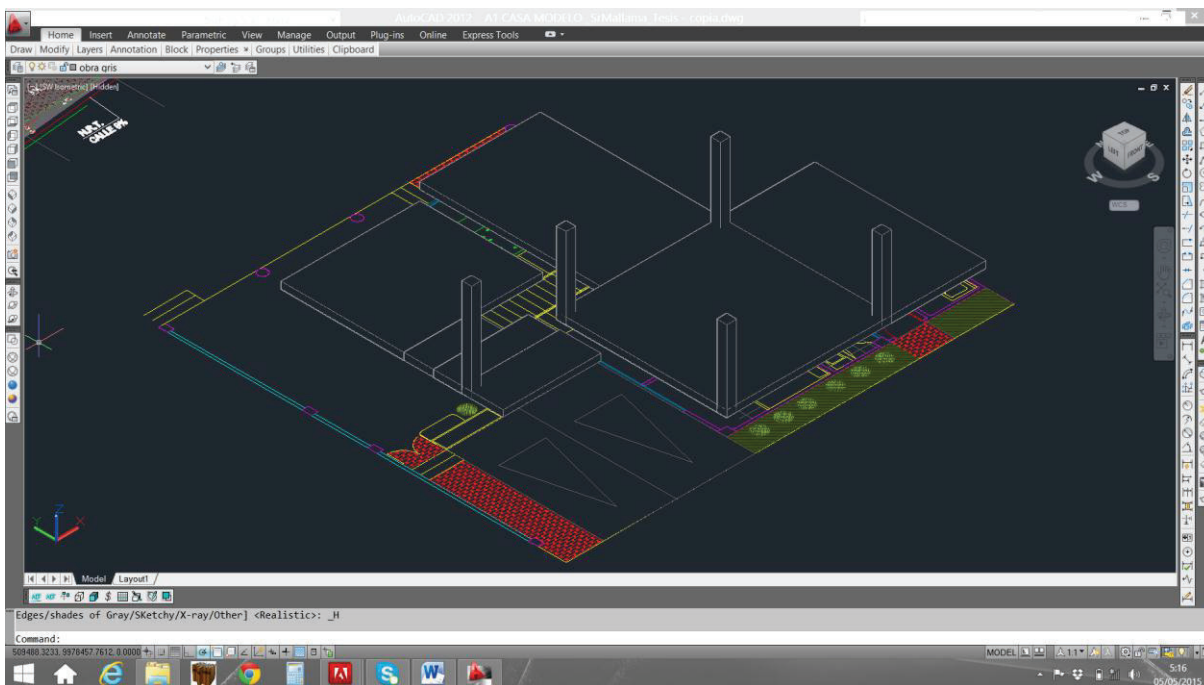


FIGURA 16. Solo columnas primer piso

La misma ventana anterior, pero con otro estilo visual (conceptual visual style en el AutoCAD) en la figura número 11 se observa toda la planta baja con contrapiso, columnas, pilares y paredes.

O a la vez se puede renderizar el modelo aplicando la herramienta ya mencionada para poder interpretar, lo que se está tratando de expresar, en este gráfico ya se puede ver con mayor claridad que cuál es la intención de esta construcción.

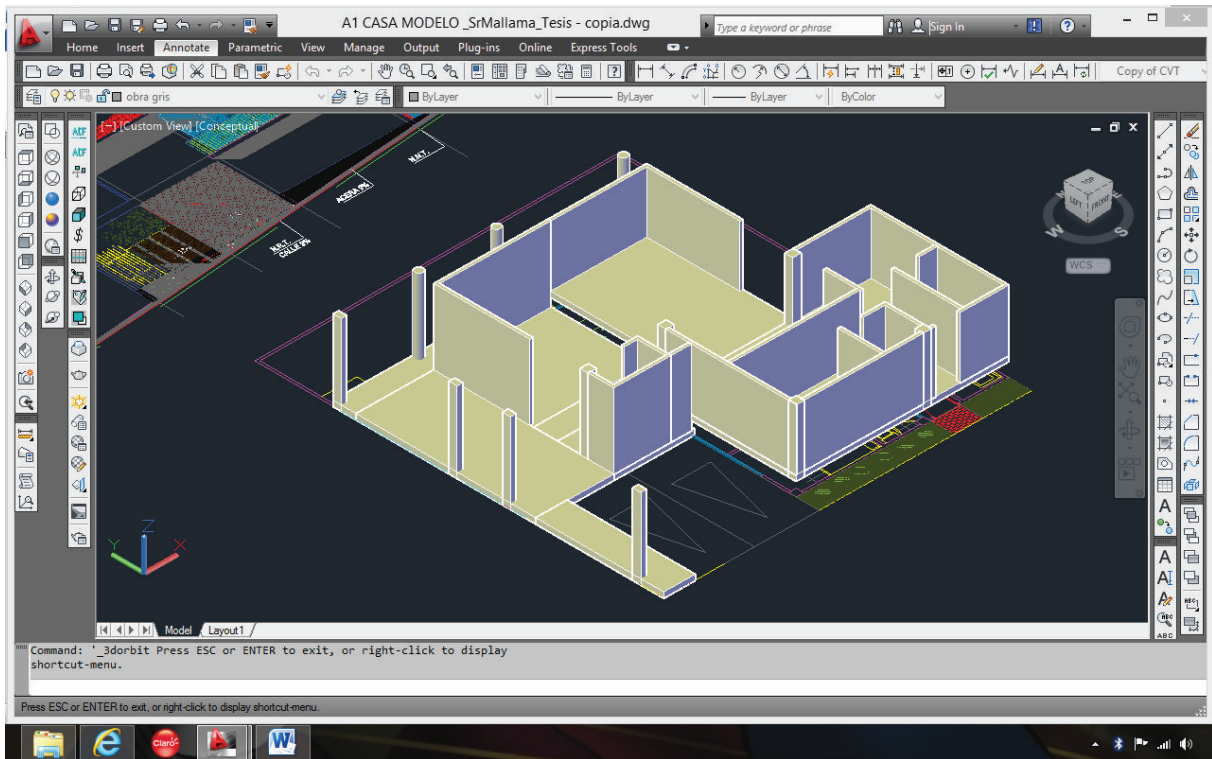


FIGURA 17. Paredes y columnas primer piso

Esto es todo lo que tiene que ver con el primer piso. A continuación, se levanta el segundo piso, que más o menos llevará el mismo proceso que el primero.

3.2.7. LEVANTAMIENTO DE LA SEGUNDA PLANTA.

Para este proceso no se detallará cómo se hizo en la primera planta, solo algunas de las facetas del proceso:

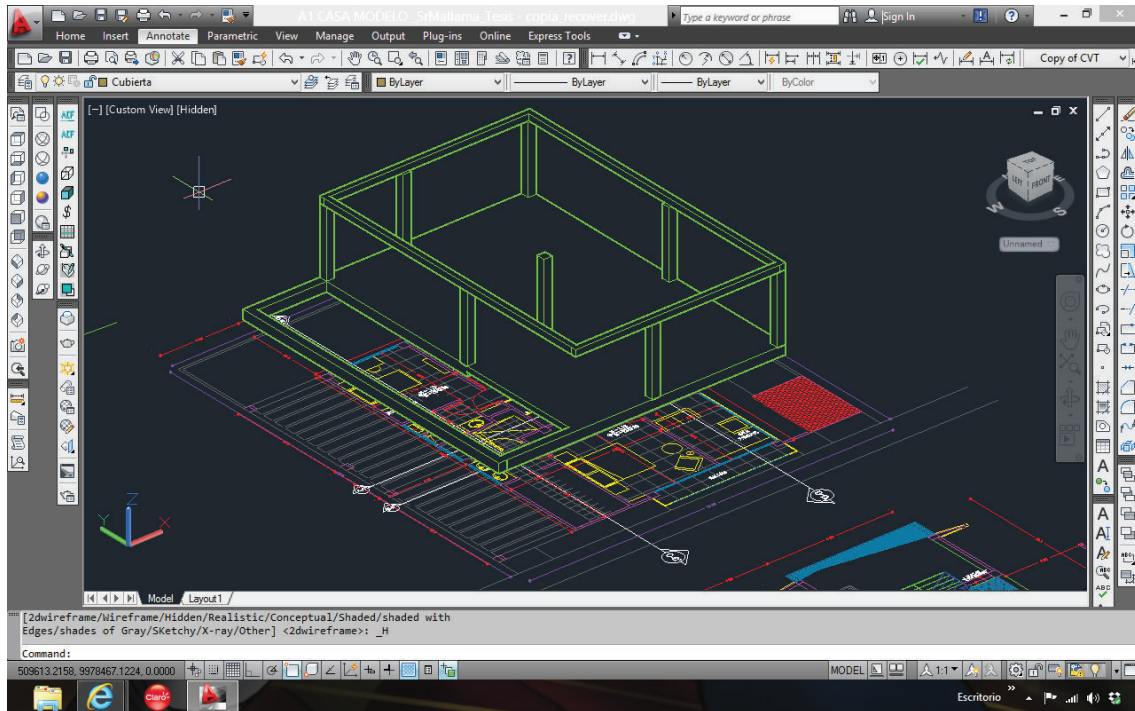


FIGURA 18. Esquema de levantamiento de la segunda planta

3.2.8. LEVANTAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA.

La construcción de la cubierta hasta ahora ha sido lo más complicado de todo el manejo del ACF, pues no solo por la altura de la planta ha dificultado el dibujo sino el hecho que las cubiertas tienen cortes transversales, pero precisamente en esta faceta es donde se ha aprendido si se puede decir todo el manejo del programa.

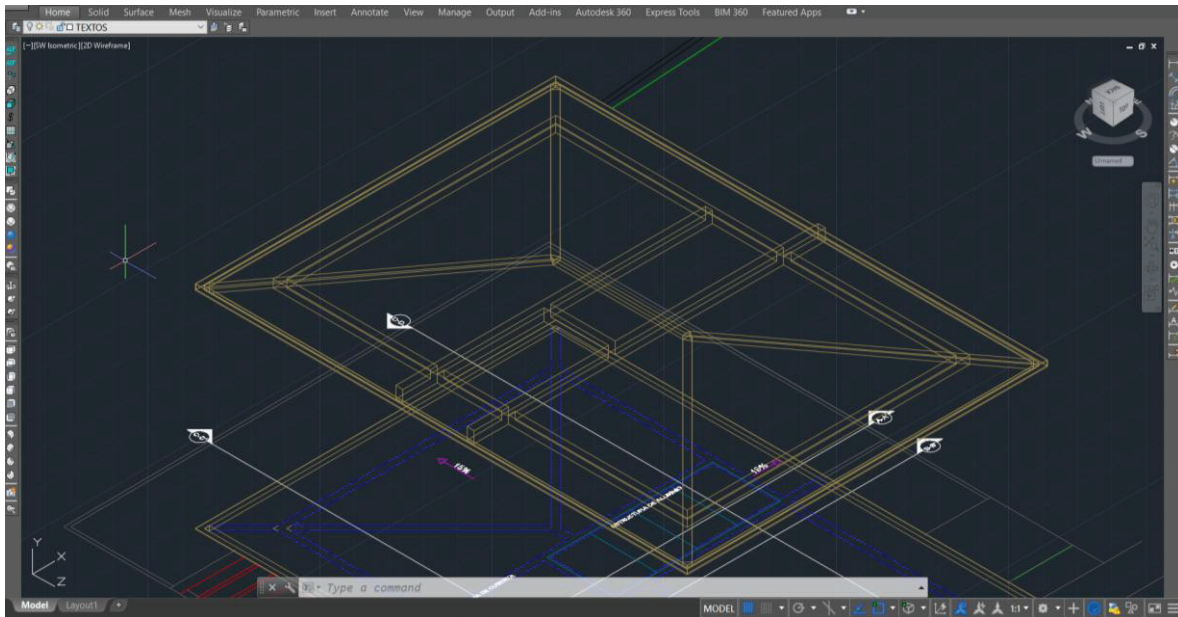


FIGURA 19. Captura de pantalla de las vigas y cubierta.

3.2.9. CONSTRUCCIÓN DE LA BASE PARA EL TECHO

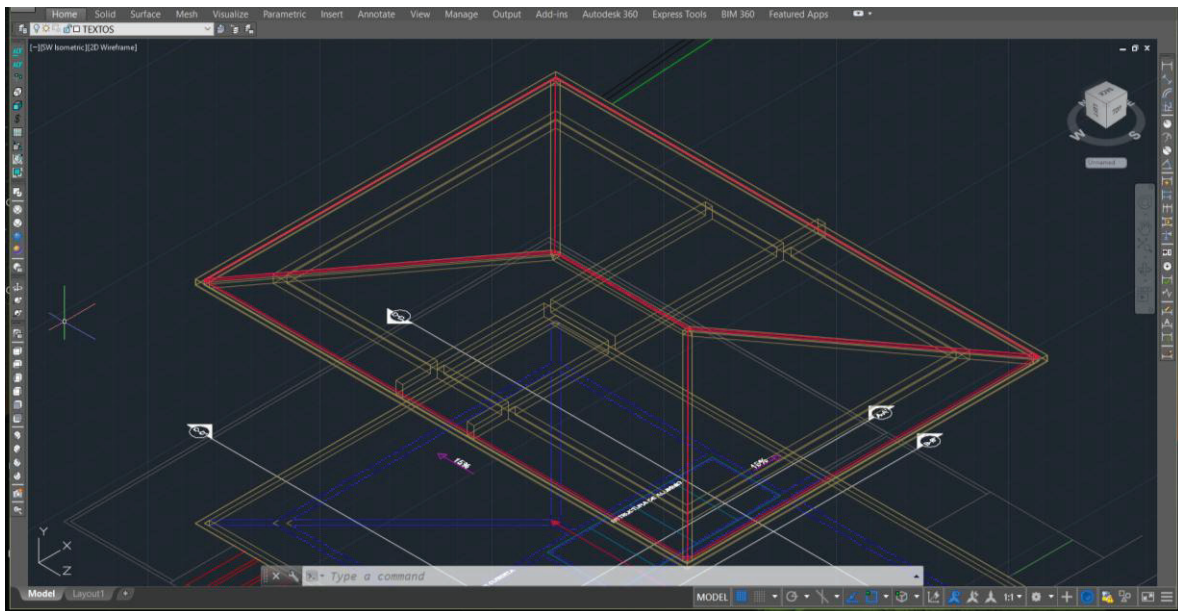


FIGURA 20. Base para techo.

3.2.10. COLOCACIÓN DE LA ESCALERA PRINCIPAL.

El programa ACF para colocar escaleras tiene unas subrutinas especiales que nos llevan a una ventana donde nosotros podremos ingresar los datos para trazar la escalera automáticamente.

FIGURA 21. Cuadro para datos de grada.

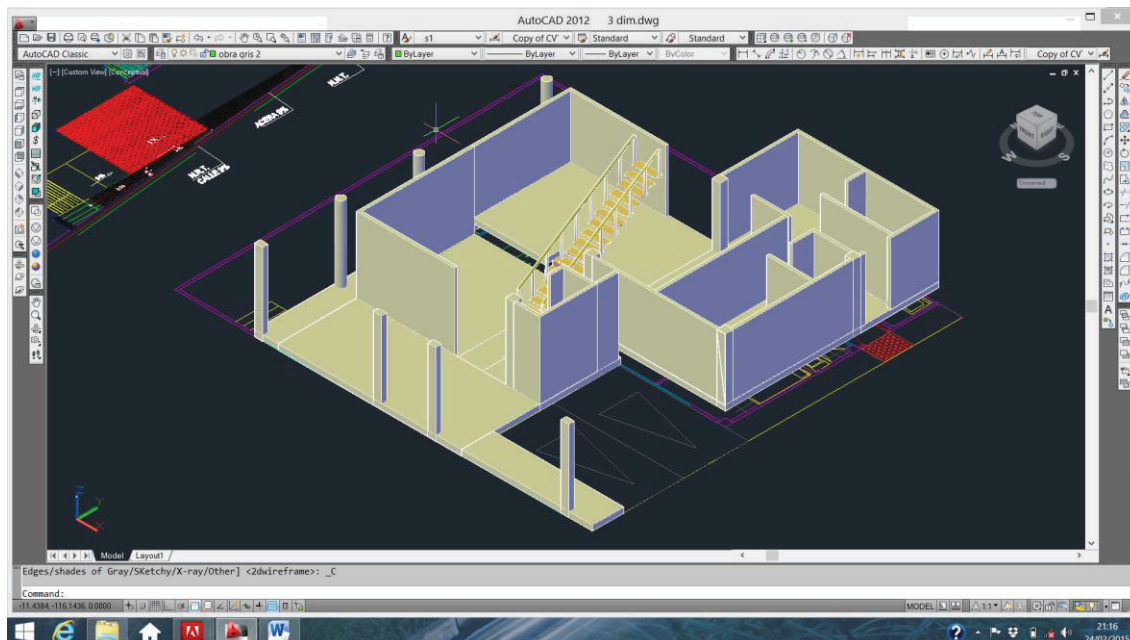


FIGURA 22. Colocación de grada principal.

3.2.11. PUERTAS Y VENTANAS.

Para la colocación de puertas y ventanas también se utiliza un cuadro de dialogo como el siguiente donde en realidad se hace muy fácil el dibujo en tres dimensiones de una puerta:



FIGURA 23. Cuadro para inserción de ventana o puerta.



FIGURA 24. Inserción de ventanas y puertas en el primer piso.

3.2.12. PUERTAS Y VENTANAS SEGUNDO PISO.

En el siguiente esquema podemos ver la colocación de las puertas y ventanas del segundo piso, así como también el trazado y los cortes de las vigas de la parte frontal de la edificación.

Hay que destacar también la construcción del balcón el cual fue realizado como una pared normal, únicamente que con dimensiones más pequeñas.

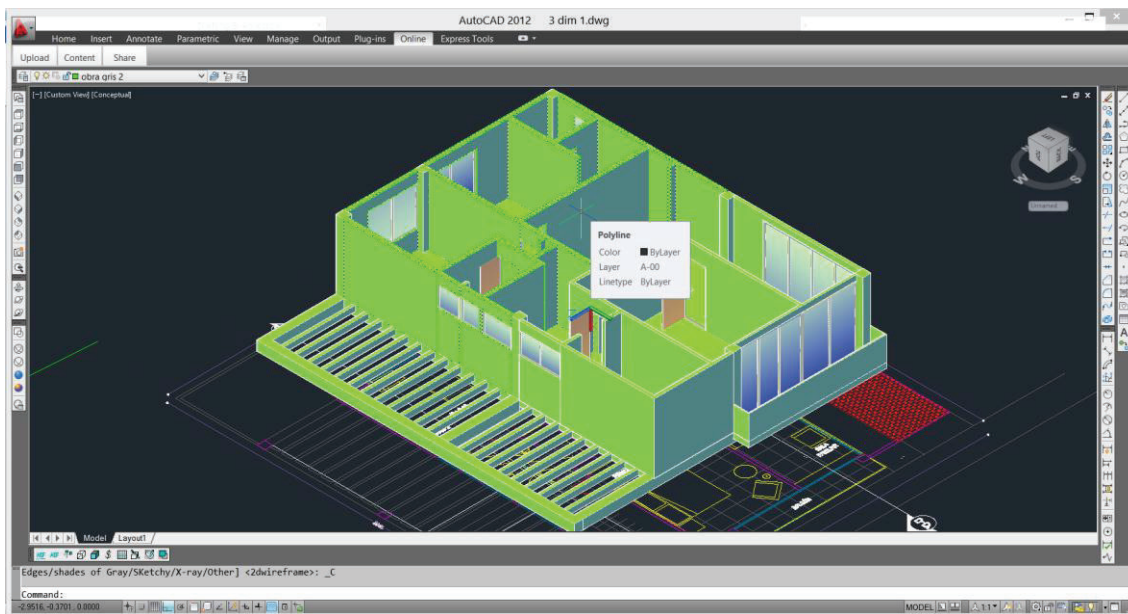


FIGURA 25. Inserción de ventanas, puertas y balcón en el segundo piso.

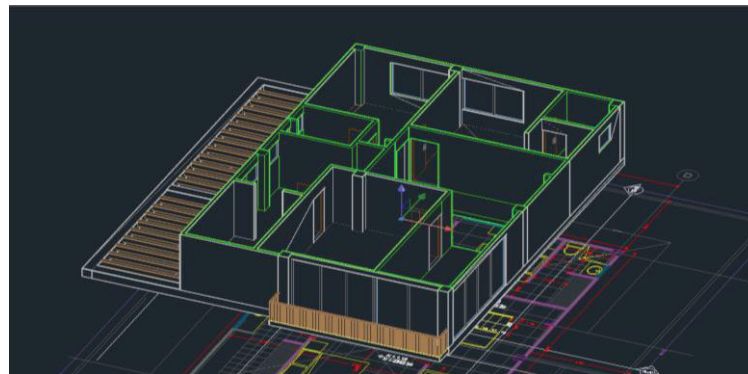


FIGURA 26. Ventanas, puertas y balcón desde otro estilo visual y diferente orbita

3.2.13. ESCALERAS FRONTALES Y RAMPAS PARA GARAJE

En el siguiente grafico podemos ver la construcción de las rampas de acceso vehicular como las escaleras de ingreso a la edificación.

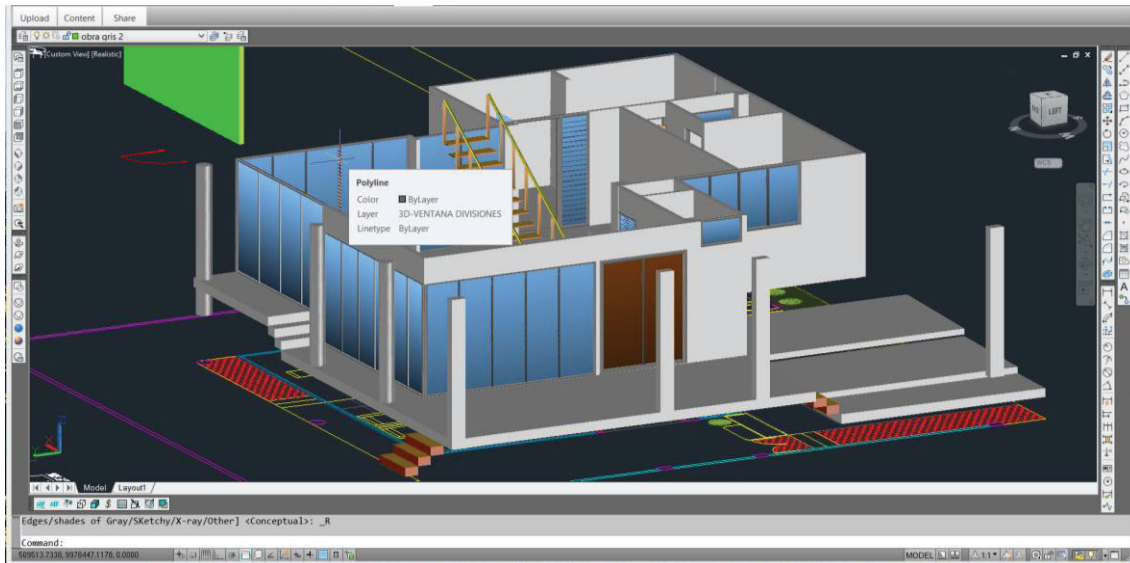


FIGURA 27. Rampas y escaleras de entrada.

3.2.14. VEREDA PRINCIPAL Y MURO FRONTAL.

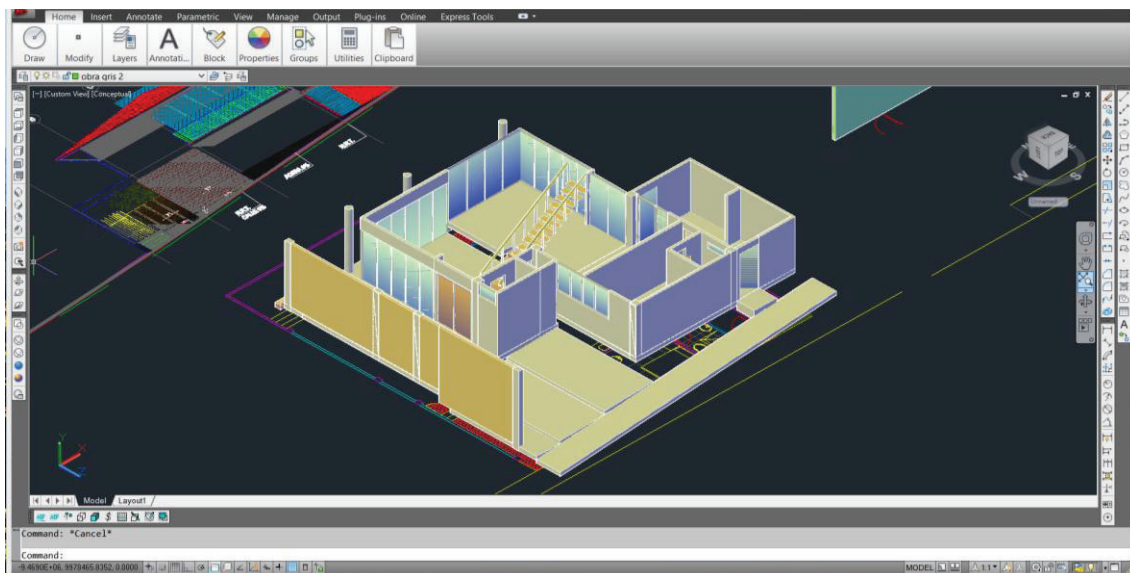


FIGURA 28. Rampas y escaleras de entrada.

3.2.15. SUSTRACCIÓN DE UNA PARTE DE LA LOSA PARA EL DUCTO DE LA ESCALERA.

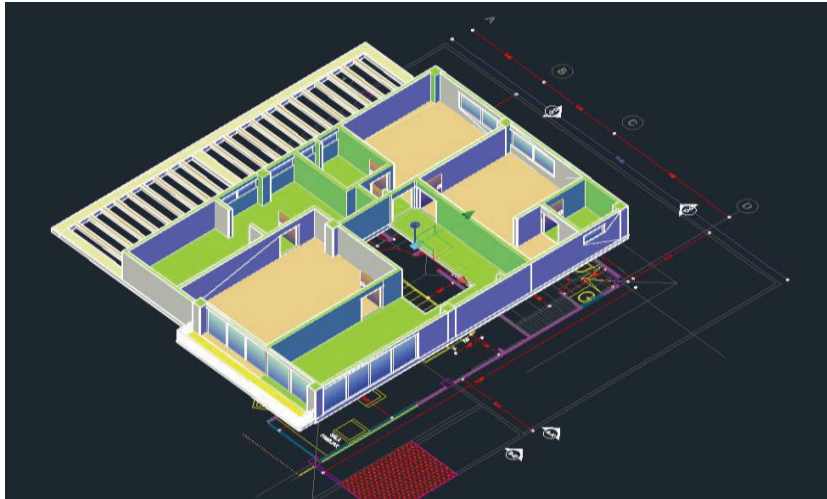


FIGURA 29. Corte del ducto de la escalera principal

3.2.16. CORTE DEL DUCTO Y COLOCACIÓN DEL TRAGALUZ EN LA CUBIERTA.

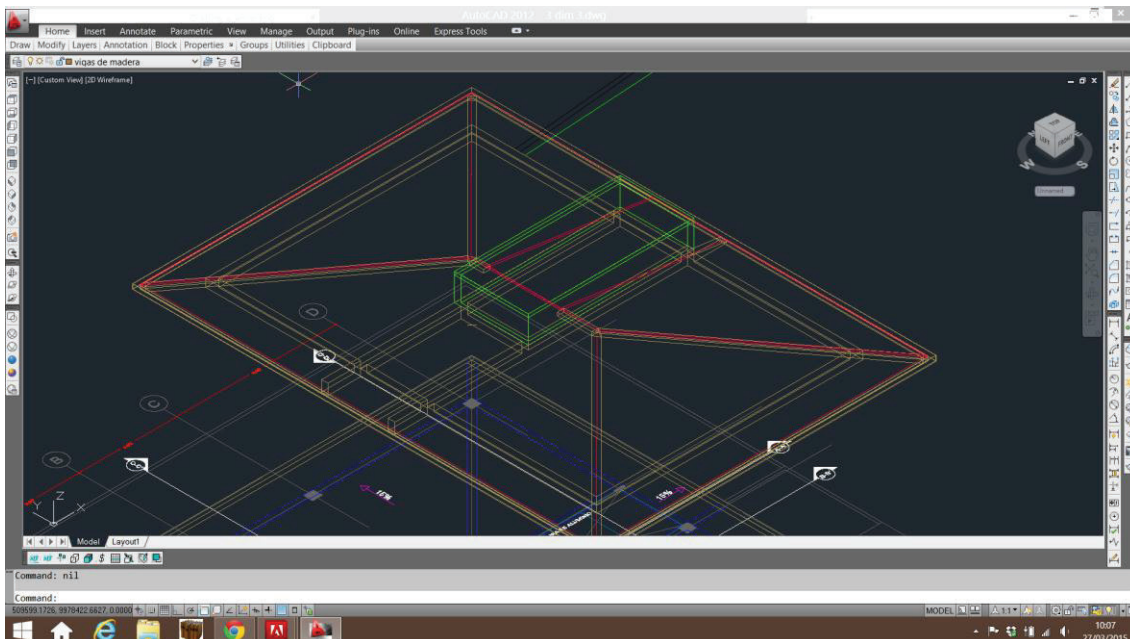


FIGURA 30. Dibujo del tragaluz.

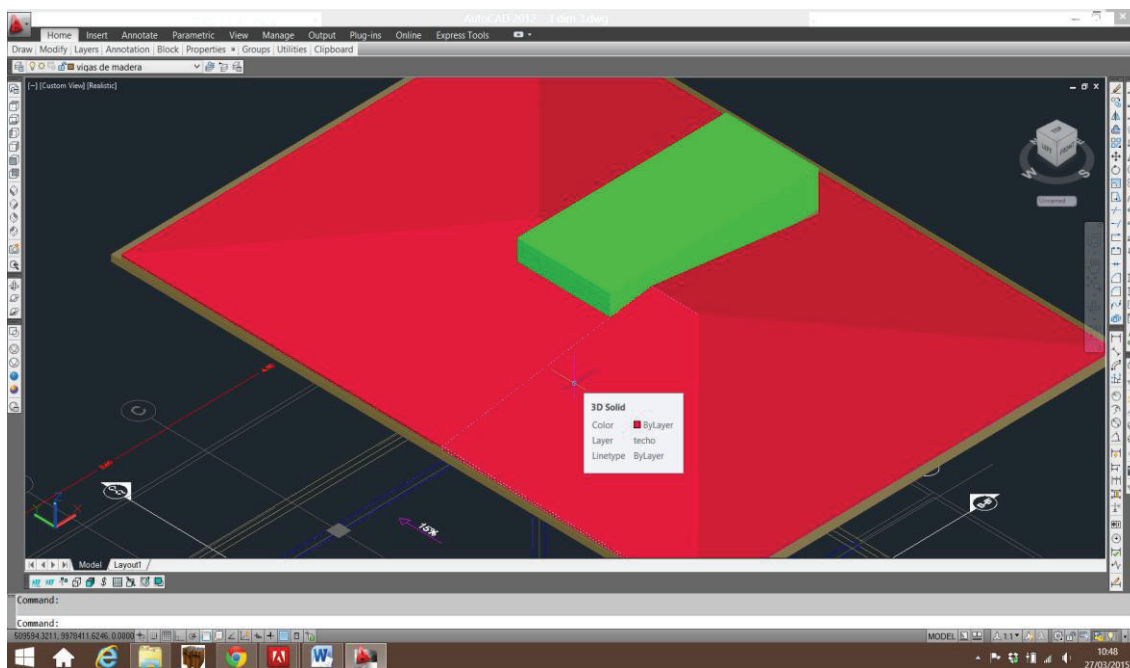


FIGURA 31. Traga luz con otro estilo visual.

3.3. RECUBRIMIENTOS

Para establecer qué tipo de recubrimiento se ha de utilizar diferentes tipos de materiales y se deberá ir probando con ellos para establecer cuál es el que más ha de satisfacer el diseño.

El establecimiento de cada textura no es muy complicado de determinar, así mismo la escala se debe determinar para cada material.

Los diferentes tipos de materiales existen o se pueden establecer dentro del programa, como una biblioteca de estos y agregar muchos otros que podemos descargar o adquirir en la web.

3.3.1. ALGUNOS TIPOS DE RECUBRIMIENTOS PARA PARED, CÉSPED Y PISO.

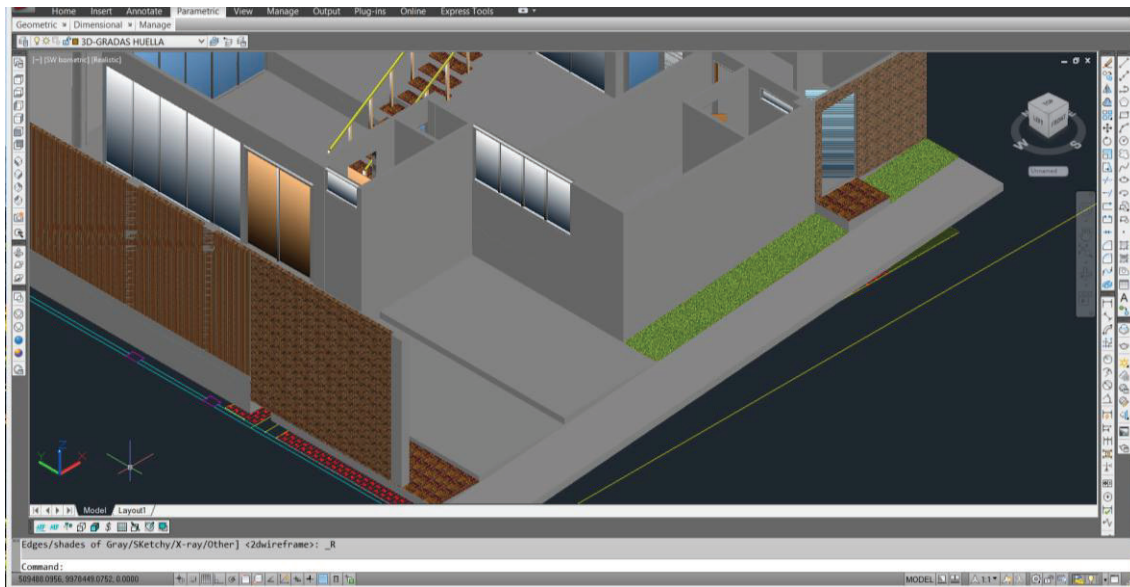


FIGURA 32. Prueba de recubrimientos

3.3.2. RECUBRIMIENTOS EN LA PRIMERA PLANTA.



FIGURA 33. Recubrimientos en primera planta.

3.3.3. RECUBRIMIENTOS EN LA SEGUNDA PLANTA.

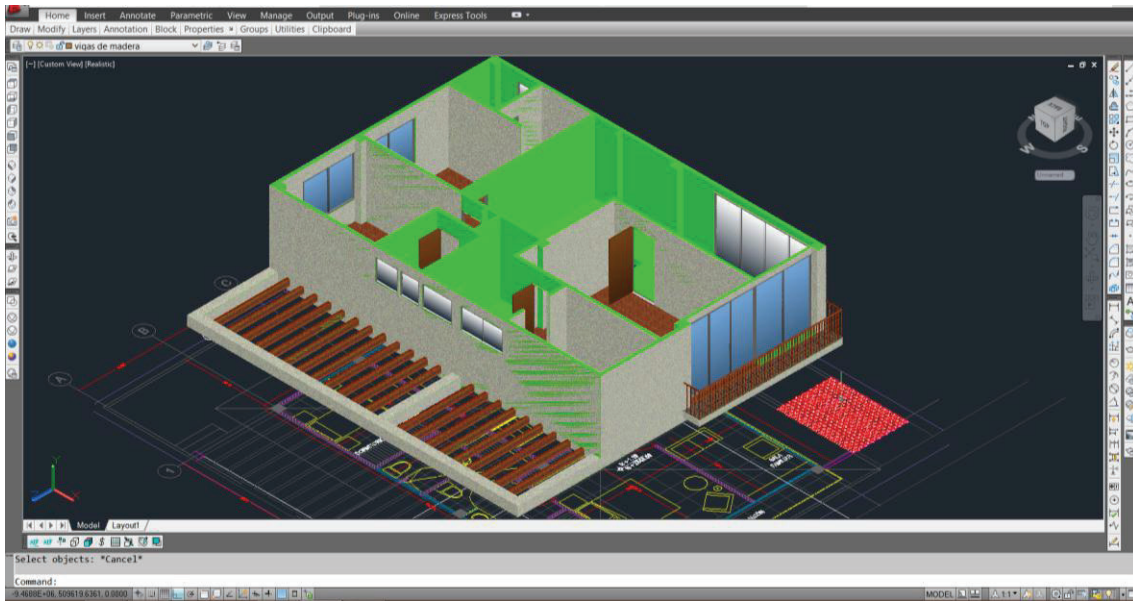


FIGURA 34. Recubrimientos para la segunda planta.

3.3.4. RECUBRIMIENTO DE TEJA EN LA CUBIERTA.

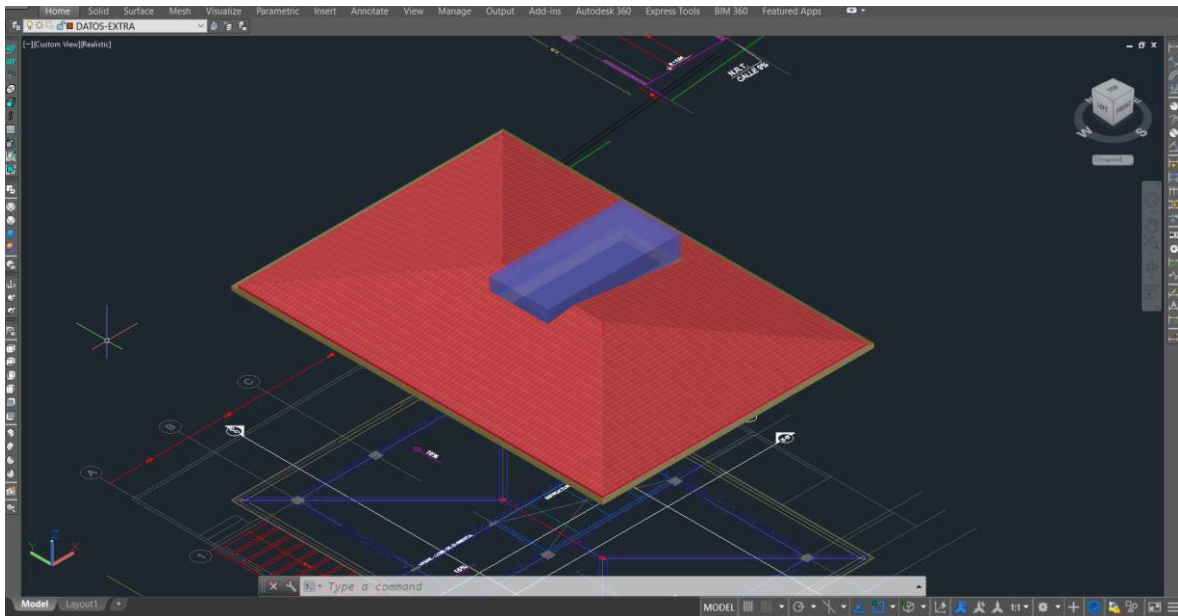


FIGURA 35. Cubierta con recubrimiento teja.

3.3.5. COLOCACIÓN DE MUEBLERÍA Y TRANSPARENCIA EN VIDRIOS.

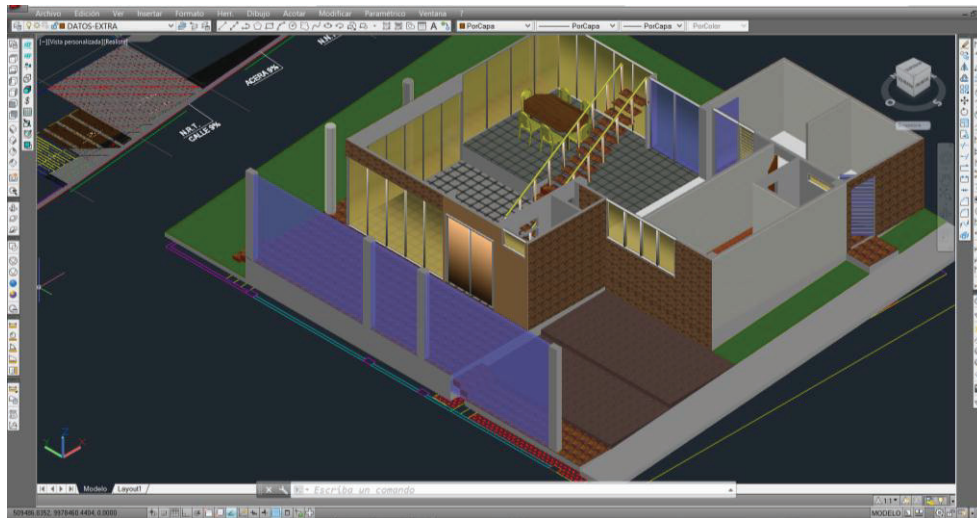


FIGURA 36. Muebles y transparencia de vidrios.

3.3.6. MODELO FINAL DE LA CONSTRUCCIÓN.

Entonces con la culminación de este trabajo y presentando el siguiente grafico queda demostrada la hipótesis indicada en el plan de proyecto de titulación:

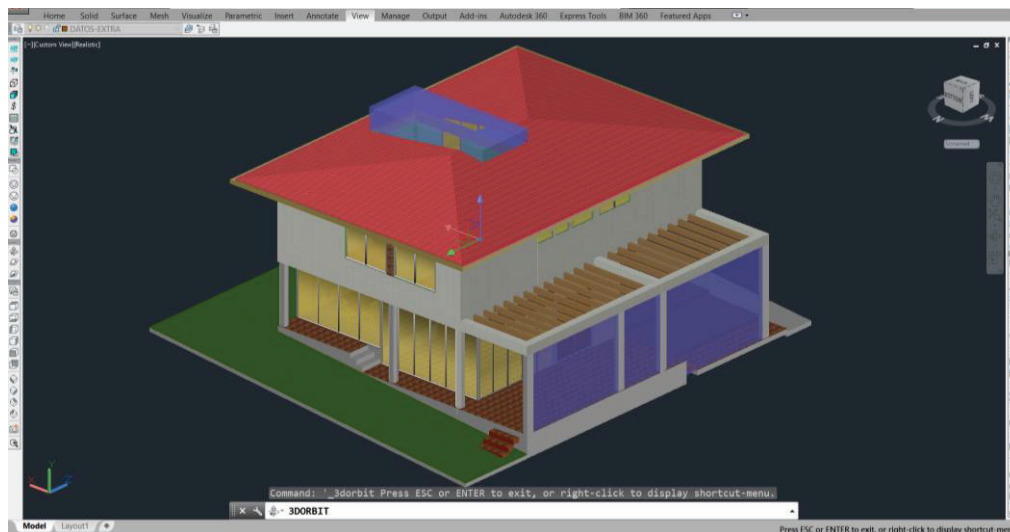


FIGURA 37. Construcción completada

CAPITULO IV

4.1. MANEJO DEL PROGRAMA ACF.

4.1.1. FORMATO DE LAS CAJAS DE DIÁLOGO

Las cajas de diálogo de **ACF**, presentan las siguientes características:

En la parte superior izquierda de la caja de diálogo tenemos el nombre del programa, y en la parte derecha está el botón con una x que sirve para salir del programa, también se puede presionar ESC de escape o picar en el botón OK.

- En el medio, está el desarrollo y todas las opciones del programa.
- En la línea inferior tenemos en orden:
 - El logo del programa.
 - El botón OK, que solo sirve para salir de esta caja de diálogo y regresar a la anterior o volver a AutoCAD.
 - El botón Encerar, que sirve para colocar en el programa los valores u opciones predeterminadas.
 - El botón Minimizar, que sirve para ocultar temporalmente la caja de diálogo. En la línea de comandos se escribe la palabra PAUSA..., para regresar nuevamente al programa picar con el botón derecho del ratón, picar enter o la barra espaciadora. Durante la Pausa se puede realizar los comandos Pan y Zoom del AutoCAD.
 - El botón Deshacer, que sirve para eliminar lo último que se ha realizado, es igual al comando Undo del AutoCAD.
 - El botón Acerca, que sirve para ingresar a la caja de diálogo con información del programa ACF.
 - El último botón, el cual es del color del logo, y nos sirve para ingresar a un programa Especial, el cual esta detallado a continuación.

FIGURA 38. Modulador

4.1.2. PROGRAMA ESPECIAL

A este programa se puede ingresar picando en su respectivo icono de la barra de herramientas, o picando en el botón de color localizado en la parte inferior derecha de las cajas de diálogo de los demás programas de ACF.

- El recuadro Pan y Zoom, sirve para realizar los comandos Pan y Zoom respectivamente del AutoCAD.
- En Vistas, podemos colocar las distintas visualizaciones del proyecto, en orden tenemos Arriba, Abajo, Izquierda, Derecha, Frente, Detrás, y 4 isometrías.
- En Perspectiva, colocamos al proyecto en una perspectiva con puntos de fuga. Para esto seguir los siguientes pasos:
 - Picar en Cámara para indicar el punto donde está ubicada la persona.
 - En Elevación ingresar la altura del punto de visión de la persona.
 - Picar en Objetivo para indicar el punto donde está observando la persona.
 - En Elevación ingresar la altura del punto donde está observando la persona.
 - En Zoom Lente ingresar el valor para distorsionar la perspectiva. Se recomienda valores entre 15 y 25.
 - Picar en el botón Objetos, para seleccionar los objetos que intervendrán en la pre-visualización en perspectiva. Se puede seleccionar cualquier objeto, o todos. El resultado final de la perspectiva afecta a todos los objetos.
 - Picar en el botón 3D, para colocar la perspectiva con los datos ingresados.

- Picar en los botones Pan y Zoom, para alterar la perspectiva.
- En Comandos, tenemos las opciones más usadas del AutoCAD, así: Copiar, es el comando Copy, Mover es el comando Move, Borrar es el comando Erase, Rotar es el comando Rotate, Render es para realizar la visualización Render, Regen es el comando Regen, UCS Icono es para cambiar la visualización del Sistema de Coordenadas y para ocultarlo, 3 Dimensiones activa el ViewPoint Presets.
- El botón Textos, sirve para ingresar a un programa para la manipulación de los textos y atributos o datos de los bloques.

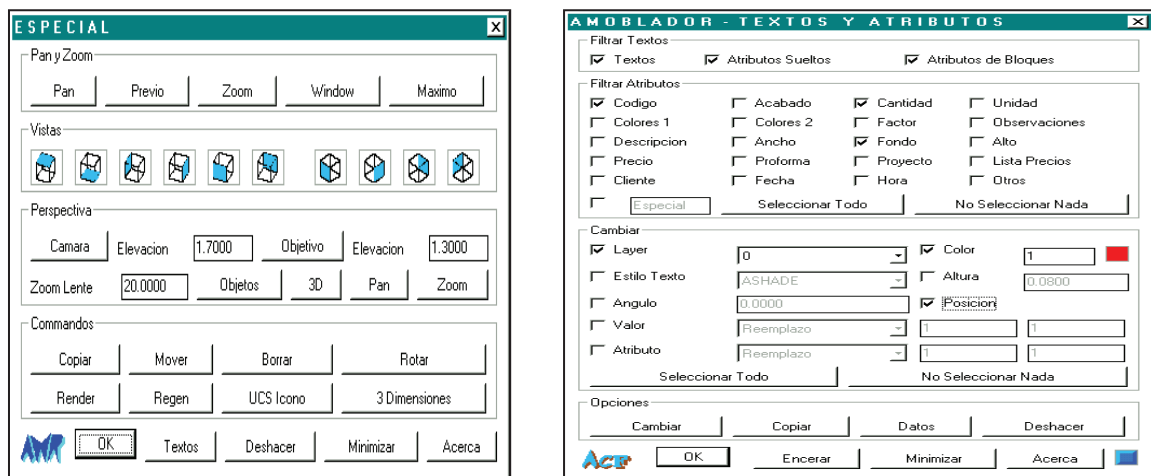







FIGURA 39. Especial-textos y atributos

- Seleccionar cambiar Textos,
- Atributos Suelto o de Bloques.
- Seleccionar los Atributos a cambiar, si no está en la lista, escribir en el espacio respectivo el nombre del atributo.
- Seleccionar la propiedad que se desea cambiar, y establecer el valor respectivo de cambio.
- Picar en el botón Cambiar, seleccionar los objetos, y el programa comenzará a realizar los cambios establecidos.
- Picar en Copiar, para pasar las propiedades de un objeto a otro.

4.1.3. COMO INDICAR PUNTOS

Cuando ACF necesite que el usuario ingrese algún punto, se puede proceder con todas las posibilidades que el AutoCAD ofrece:

- Digitar las coordenadas cartesianas absolutas X,Y,Z 
- Digitar las coordenadas cartesianas relativas @ X,Y,Z 
- Digitar las coordenadas polares absolutas R<ángulo 
- Digitar las coordenadas polares relativas @ R<ángulo 
- Activar el sistema ortogonal, mover el ratón en la dirección deseada, digitar el valor 
- Seleccionar el punto con cualquier Objeto de Ajuste como EndPoint, MidPoint, Center, etc.

4.1.4. COMO SELECCIONAR OBJETOS

Para seleccionar objetos realizar lo siguiente:

- Picar el objeto.
- Digitar L, para seleccionar el último.
- Digitar P, para seleccionar lo previo.
- Digitar ALL, para seleccionar todo.
- Digitar F, dibujar una línea picando puntos, para seleccionar los objetos que estén cortados por esta.
- Abrir una ventana de izquierda a derecha, para seleccionar los objetos que estén totalmente dentro de esta.
- Abrir una ventana de derecha a izquierda para seleccionar los objetos que estén dentro o cortados por esta.
- Digitar WP, dibujar un polígono picando puntos, para seleccionar los objetos que estén totalmente dentro de este.
- Digitar CP, dibujar un polígono picando puntos, para seleccionar los objetos que estén dentro o cortados por este.
- Digitar R, para comenzar a remover o quitar objetos de la selección.
- Digitar A, para comenzar a añadir objetos a la selección.

Al terminar se seleccionar objetos presionar. 

4.2. ANIMATOR

4.2.1. GENERALIDADES

Con este programa podemos crear animaciones en formato AVI, el cual puede ser visualizado en cualquier computadora con el sistema operativo Windows 95 o superior.

El video está compuesto de varias partes:

- Carátula o imagen de inicio, la cual puede durar 1 o 2 segundos
- Videos, realizados con Animator u obtenidos de alguna cámara digital, etc.
- Imagen final o de despedida, la cual puede durar 1 o 2 segundos.
- Sonido de fondo
- Efectos de sonido o la narración del video.

4.2.2. PROCEDIMIENTO

- Antes de realizar el video, debemos tener un dibujo de AutoCAD en 3 dimensiones, con todas las luces, colores, materiales y texturas aplicadas y comprobadas
- Dibujar Polylíneas en 2 o 3 dimensiones para la animación tipo recorrido, una para la Cámara y otra para el Objetivo. Se puede tener la misma Polylínea para la Cámara y el Objetivo al mismo tiempo.
- Crear en el disco duro un directorio en el cual trabajaremos el video. El nombre del directorio no debe tener más de 8 caracteres, ni espacios en blanco, ni caracteres especiales, por ejemplo: c:\i1\.
- Decidir el tiempo de duración del video en segundos, establecer la cantidad de cuadros por segundo, mientras más cuadros tengamos, más definido y suave será nuestro video. Se recomienda entre 5 y 15 cuadros por segundo, el valor óptimo que manejaremos será de 10.

- Multiplicar el tiempo de duración por el número de cuadros por segundo, para obtener el número de cuadros total que debe tener el video.
- Cargar el AutoCAD y abrir el archivo con el proyecto.
- Cargar el programa ACF e ingresar a Animator.

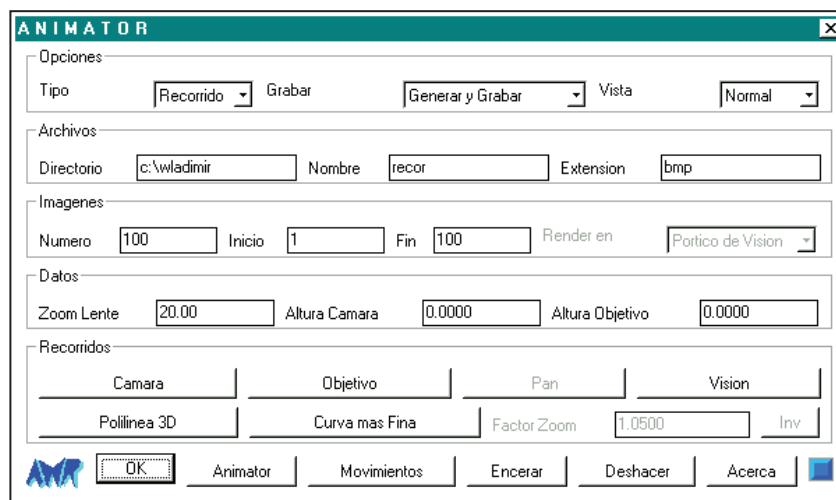





FIGURA 40. Animator

Antes de realizar la animación tipo Recorrido, dibujar 1 o 2 polylíneas en 2 o 3 dimensiones, las cuales servirán para el recorrido de la Cámara y el Objeto.

- En **Opciones**, seleccionar el tipo de Video, el cual tiene 3 opciones:
 - **Recorrido**, para recorrer un proyecto desde afuera o adentro, la animación es en perspectiva con punto de fuga.
 - **Pan**, para realizar paneos o movimientos de todo el proyecto, la animación puede ser en planta, elevación o en cualquier isometría.
 - **Zoom**, para realizar ampliaciones o reducciones de todo el proyecto, la animación es igual que en Pan.
- En Grabar seleccionar:
 - Generar, solo genera las imágenes.
 - **Generar y Grabar**, genera y graba las imágenes con el nombre y formatos indicados más adelante.
 - No Generar ni Grabar, solo realiza el conteo de las imágenes.
- En vista seleccionar:

- Normal, las imágenes son las que aparecen en pantalla, sin colores ni texturas.
- Hide, las imágenes tienen ocultas las líneas de no deberían verse en 3 dimensiones.
- Shade, las imágenes son como en Hide, pero con colores básicos, sin materiales, sombras o texturas.
- **Render**, las imágenes son a todo color, con todas las opciones de los fotorealismos.
- El recuadro **Archivos** se activa cuando se selecciona **Generar y Grabar**, llenar :
 - Directorio, el cual debe ser el que creamos para trabajar el video, **c:\i1**.
 - Nombre, el cual debe tener máximo 8 caracteres incluidos el número total de imágenes a generar, por ejemplo: **recor600**.
 - Extensión, puede ser BMP, TGA o TIF.
- En imágenes, llenar:
 - Número, que es el número total de imágenes a generar resultado de multiplicar el tiempo de duración del video en segundos, por el número de cuadros por segundo.
 - Inicio, es el número de imagen que se va a generar en primer lugar.
 - Fin, es el número de imagen hasta el cual se va a generar.
 - Render en, puede ser en Pórtico de Visión o en **Archivo**, este último es el recomendado para mayor calidad.
- En Datos, llenar:
 - Zoom Lente, es la distorsión de la perspectiva, solo funciona para animaciones tipo **Recorrido**.
 - Altura Cámara, es el valor que se sumará a la altura dada por el recorrido de la Cámara, valido para la animación tipo **Recorrido**.
 - Altura Objetivo, es el valor que se sumará a la altura dada por el recorrido del Objetivo, valido para la animación tipo **Recorrido**.
- En el recuadro Recorridos, picar los botones o ingresar algún valor para:
 - **Cámara** para seleccionar la polilínea que recorrerá la Cámara.
 - **Objetivo** para seleccionar la Polilínea que recorrerá el Objetivo.
 - **Pan** para seleccionar la Polilínea por la cual se realizará el Paneo.

- **Visión** para mirar la correspondencia de puntos Cámara Objetivo.
- **Polilínea 3D**, para dibujar una Polilínea en tres dimensiones, se procede de la siguiente manera:
 - Ingresar la altura Inicial y 
 - Picar los puntos como una Polilínea en 2 dimensiones.
 - Digitar. 
 - Seleccionar 1, 2 o 3 para: <1.Nueva Altura>/2.Continuar/3.Salir :
 - 1 para cambiar altura de los siguientes puntos.
 - 2 para continuar picando puntos que estén a la misma altura.
 - 3 para salir del comando.
- **Curva más Fina**, para hacer que la polilínea sea más suave y curva. Antes de picar este botón digitar **splinesegs**  en la línea de comandos para ajustar el número de segmentos por polilínea curva, si su valor es alto, la curvatura de la polilínea será más suave. Se recomienda valores entre 8 y 100.
- **Factor Zoom**, factor en el que se modificara cada imagen. Puede ser mayor que cero para Ampliar y menor que cero para reducir. Si es uno, la imagen permanecerá fija.
- **Inv**, para colocar el inverso del Factor Zoom.
- Picar en **Animator** para comenzar con la animación.

La caja de diálogo **Render** del **AutoCAD** se activa cuando la **Vista** de la animación es **Render**.

Podemos mejorar el rendimiento o la calidad de los Render con los siguientes pasos:

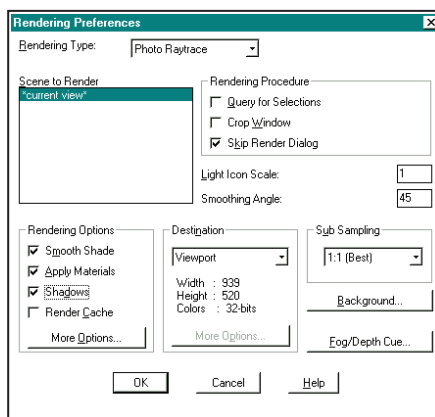


FIGURA 41. Preferencias de renderizado

Seleccionar Photo Raytrace como Tipo de Render

- Desactivar Query for Selections y Crop Window.
- Activar Skip Render Dialog
- Activar Smooth Shade, Apply Materials y Shadows.
- Colocar el Sub Sampling en 1:1 Best.
- Picar en el botón **More Options** de **Rendering Options** y colocar Anti Aliasing en High, Medium, Low o Minimal para calidad de Alta a baja respectivamente. Se recomienda Low.
- Picar en el botón **More Options** de **Destinations** para cambiar el formato de la imagen, tamaño en pixeles, calidad de color, se recomienda **TGA** o **TIF** de 24 bits.

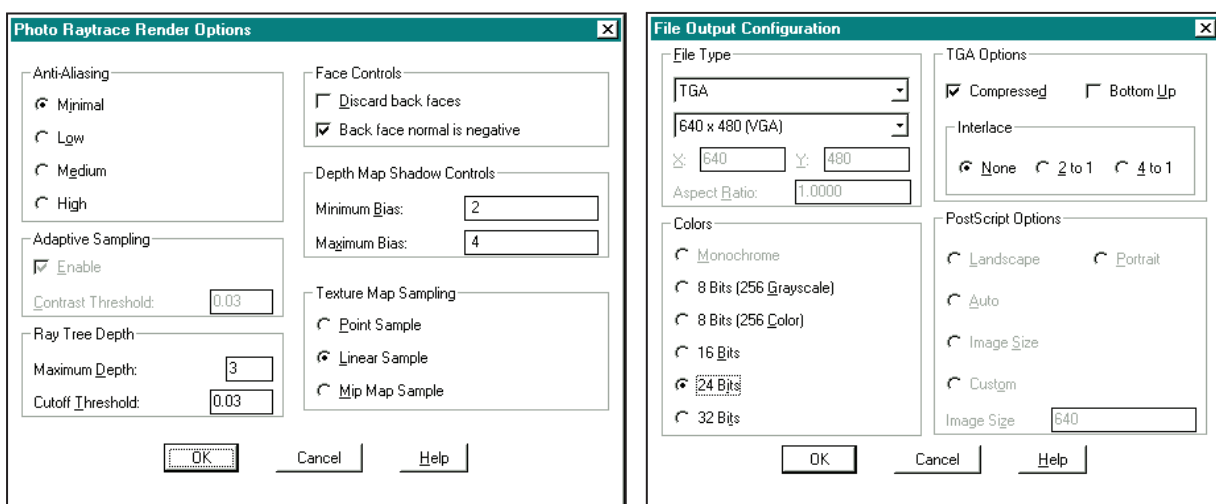


FIGURA 42. Opciones render-configuración de salida

Al digitar **OK** en la caja de diálogo principal del **Render**, **Animator** generará las imágenes con el nombre y en el directorio especificado. Es recomendable tomar con un cronómetro el tiempo que se demora la computadora en terminar una imagen, así, si multiplicamos el número total de imágenes por el tiempo en que se demora en generarse una, conoceremos el tiempo total que se necesita para obtener todas las imágenes.

Al completar una imagen, aparece en la línea de comandos o en la ventana de Textos del **AutoCAD**, la cual se activa con la tecla **F2**, el directorio, y el número de

imagen generada, así podemos conocer en qué imagen se encuentra y el porcentaje de avance de esta.

4.2.3. MOVIMIENTOS

Se pueden realizar animaciones de los objetos, con desplazamientos y rotaciones.

Para esto picar en el botón **Movimientos** de **Animator**.

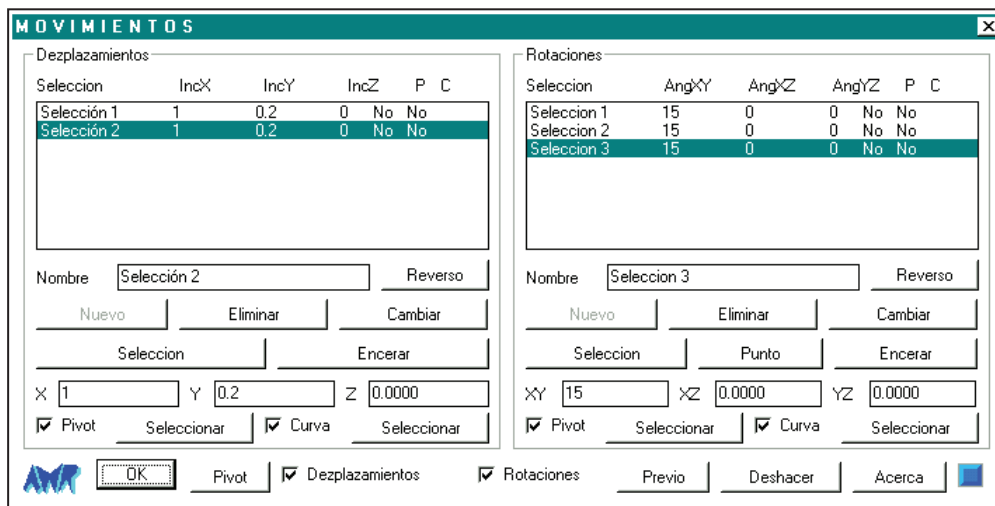


FIGURA 43. Movimientos

- Para activar los desplazamientos, colocar un visto en **Desplazamientos**.
- Para activar las rotaciones, colocar un visto en **Rotaciones**.
- Procedimiento para realizar **Desplazamientos**
- Escribir en **Nombre** la denominación que daremos a la animación.
- Picar en el botón **Selección** para determinar que objetos se animarán.
- Ingresar en X, Y o Z, los incrementos en las posiciones que se llevarán a cabo por cada imagen.
- Picar en el botón **Nuevo** para añadir a la lista de desplazamientos.
- Picar en **Eliminar** para borrar la animación seleccionada.
- Picar en **Cambiar** para tener otros valores o selección de la animación.
- Picar en **Reverso** para colocar en las animaciones seleccionadas los datos de X, Y o Z multiplicados por -1 .

- Procedimiento para realizar **Rotaciones**.
 - Escribir en **Nombre** la denominación que daremos a la animación.
 - Picar en el botón **Selección** para determinar que objetos se animarán.
 - Picar en el botón **Punto** para determinar alrededor de qué punto se rotarán los objetos de la selección.
 - Ingresar en XY, XZ o YZ, los incrementos de los ángulos en los respectivos planos que se llevarán a cabo por cada imagen.
 - Picar en el botón **Nuevo** para añadir a la lista de rotaciones.
 - Picar en **Eliminar** para borrar la animación seleccionada.
 - Picar en **Cambiar** para tener otros valores, punto o selección de la animación.
 - Picar en **Reverso** para colocar en las animaciones seleccionadas los datos de XY, XZ o YZ multiplicados por -1 .
- Picar en **Pivot** para insertar los puntos Pivot.

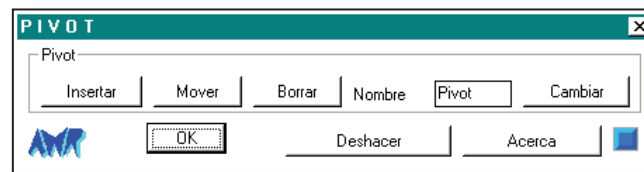


FIGURA 44. Pivote

- Picar en **Previo** para mirar las animaciones seleccionadas, tomar en cuenta que todas las animaciones dependen del número total de imágenes a generar, el cual está ingresado en la ventana inicial de **Animator**.
- Picar en **Deshacer** para volver a la posición en las que estaban los objetos antes de picar en **Previo**.
- Además se pueden activar, tanto para los **Desplazamientos** como para las **Rotaciones**, las opciones **Pivot** y **Curva**. La primera sirve para concatenar una animación con otra seleccionando el Pivot respectivo, y la segunda sirve para que los objetos se muevan o giren siguiendo la dirección de una polylínea.

4.2.4. COMPILAR IMAGENES EN VIDEO AVI

Una vez que tengamos todas las imágenes, ya sean creadas por **Animator**, capturadas por una cámara digital o por un escáner, debemos proceder a compilar estas imágenes en un video de formato AVI.

Para compilar las imágenes, picar en **Opciones** de la ventana principal de **ACF** y picar en **Ver y Compilar Imágenes**.

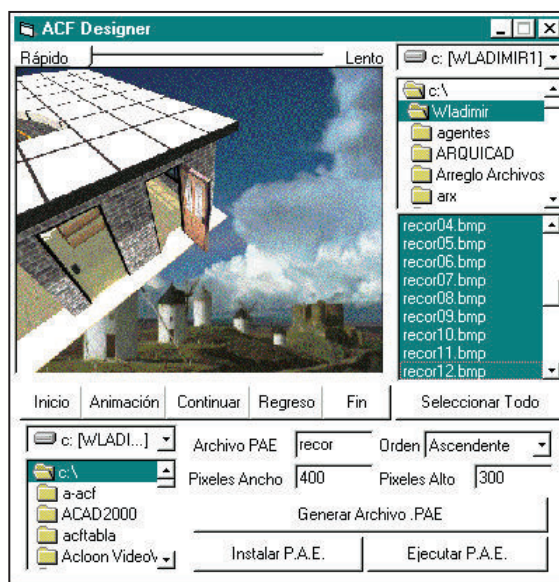


FIGURA 45. Compilación en formato AVI

- Seleccionar el Disco Duro, el Directorio y las imágenes a compilar. Picar el botón **Seleccionar Todo** para que se seleccionen todas las imágenes del directorio indicado.
- Picar en **Animación** para ver las imágenes seleccionadas en secuencia, ajustar la velocidad de visualización en la barra de desplazamiento que dice **Rápido** y **Lento**.
- Picar en **Regreso** para ver la animación en orden inverso.
- Picar en **Inicio** y **Fin** para visualizar la primera y la última imagen respectivamente.
- Seleccionar el disco duro, directorio, Archivo PAE y el Orden Ascendente, Descendente o Ascendente y Descendente.

- Ingresar el número de Pixeles **Ancho** y **Alto**.
- Picar en **Generar Archivo PAE**.
- Picar en **Instalar PAE**, si este programa no está instalado.
- Picar en **Ejecutar PAE**.
- Abrir el archivo PAE, **c:\recor.pae**.

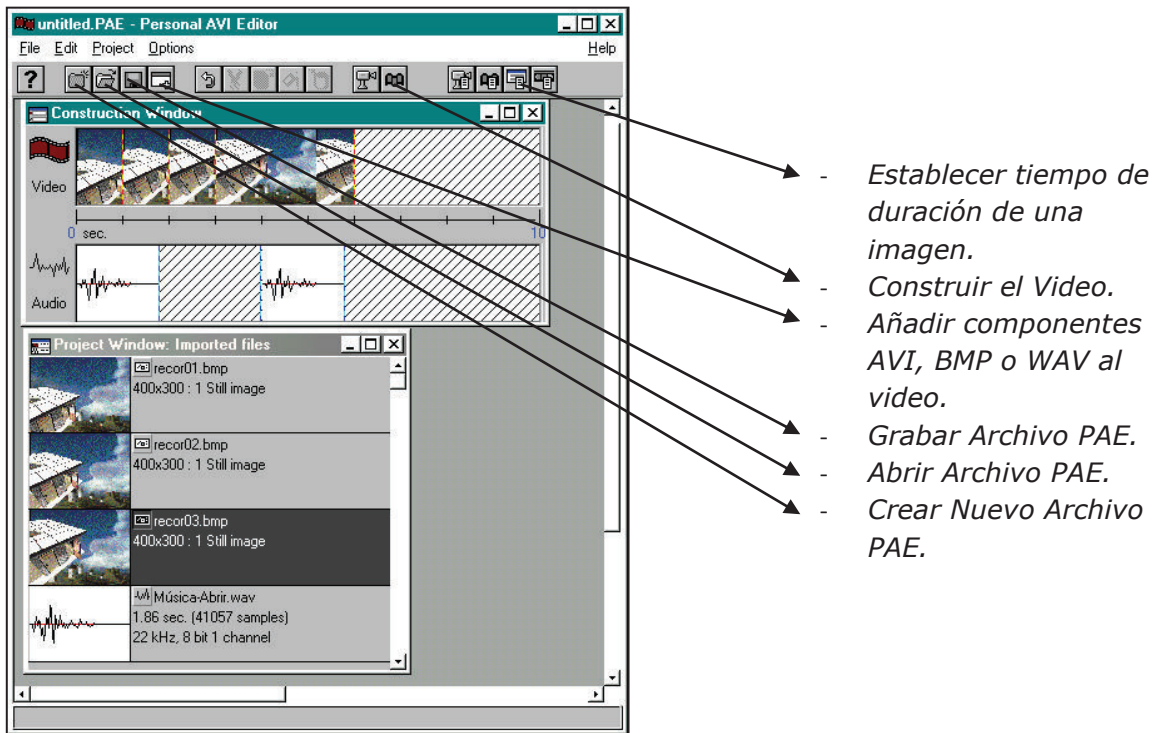


FIGURA 46. Editor AVI

- Tenemos la ventana **Construcción Windows** y **Project Windows**, en la primera están las imágenes y sonidos que compondrán el video, y en la segunda están todos los archivos necesarios para el video.
- Picar en **Construir Video**.

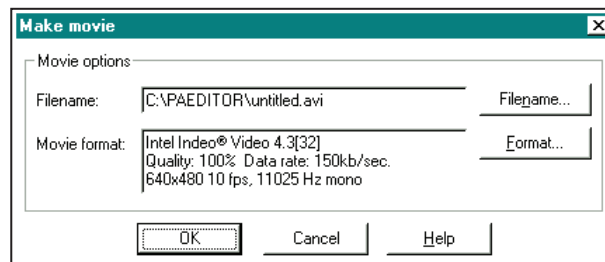


FIGURA 47. Hacer video

- Seleccionar el Nombre del Archivo AVI y el Formato.

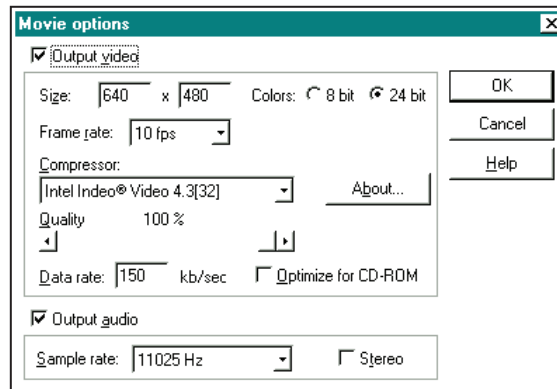


FIGURA 48. Opciones de video

- Activar Output video y Output audio.
- Comprobar y/o ingresar Size, tamaño en pixeles de las imágenes.
- Picar en 24 bits de color.
- Seleccionar Frame rate, número de cuadros por segundo. Recomendable 10.
- Seleccionar el Compresor, recomendable el Indeo 3, 4 o 5.
- Seleccionar 100 % de calidad.
- Picar en **OK** de Movie Options y en **OK** de Make Movie.

A la banda de video se pueden añadir imágenes o videos, para fijar la duración de las imágenes picar en el botón **Establecer Tiempo**.

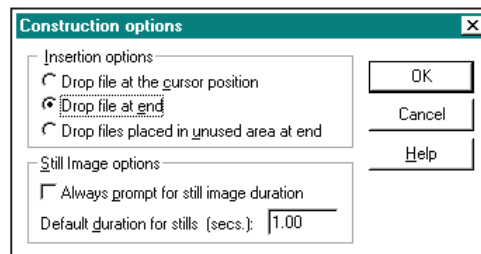


FIGURA 49. Opciones de construcción

Se recomienda que tanto el archivo PAE como el AVI, no se encuentren en el mismo directorio de las imágenes, y puede ser en la raíz del disco duro c:\.

Una vez generado el video de formato AVI, ejemplo c:\ani01.avi, el cual no tiene sonido ni imágenes de carátula y despedida, se debe realizar un nuevo proyecto PAE en el cual añadiremos los demás componentes. Para esto realizar lo siguiente:

1. Picar en el 2do. Icono de ACF
2. Picar en el Botón Opciones
3. Picar en Ver y Compilar Imágenes
4. Picar en el botón Ejecutar PAE.
5. Crear un nuevo Proyecto
6. Añadir Archivos BMP (imágenes), AVI (videos), WAV (sonidos).
7. Arrastrar y soltar los archivos a las bandas respectivas de imagen y sonido.

Compilar nuevamente el video de nombre c:\ani02.avi

Este último video es el resultado final.

Se pueden borrar todas las imágenes generadas con **Animator** una vez que el video este compilado.

Para una buena calidad del video, se recomienda generar imágenes **TIF** o **TGA** de 24 bits de color, con 800 x 600 pixeles. Luego transformar las a imágenes a **BMP**. Esto se realiza con programas como el **Paint Shop Pro** picando en el menú File y en la opción **Batch Conversión**. En la caja de diálogo respectiva, seleccionar todas las imágenes a cambiar de formato, especificar el directorio, el nuevo formato y finalmente picar en el botón **Start**.

4.3. CONSTRUCTOR

4.3.1. GENERALIDADES

Este programa nos sirve para realizar dibujos en 3 dimensiones de pisos, muros, ventanas, puertas, gradas y cubiertas, también nos ayuda con la colocación de luces y con la aplicación de mapping en los objetos.

El mapping, es la forma en la que aplicamos una textura o imagen a un objeto. Consta de 2 partes:

1. Indicamos el plano de aplicación de la textura, esto lo realizamos indicando 3 puntos del objeto: el primero que es en donde inicia la textura, el segundo nos da la dirección de la textura y el tercero indica el plano.
2. Mapping X y Mapping Y, los que indican la cantidad de veces que se repite la imagen en el objeto en el eje principal y en el eje perpendicular respectivamente. Estos valores se pueden calcular dividiendo la dimensión del objeto para la dimensión que deseamos para la textura, por ejemplo $10 / 0.20$ igual a 50.

4.3.2. PROCEDIMIENTO

Primero debemos crear una librería de puertas y ventanas. Para esto debemos tener un dibujo de una puerta o ventana como un archivo de AutoCAD ubicado en el directorio `c:\acflmuebles\` y que tenga las siguientes características:

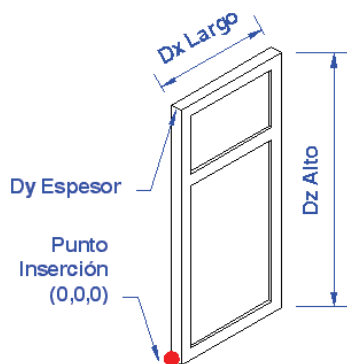


FIGURA 51. Dibujo de una puerta

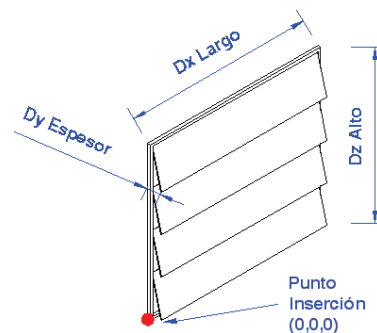


FIGURA 50. Dibujo de una persiana

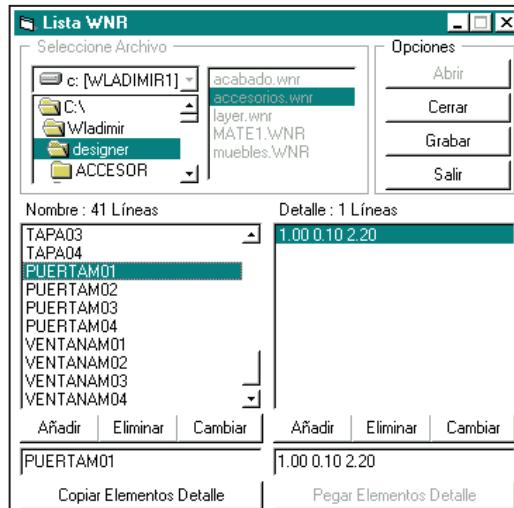


FIGURA 52. Lista WNR

Luego ingresar este dibujo al listado de accesorios del programa. Para esto picar en el 2do. Icono de ACF, picar en el botón Opciones, picar en Listado de Materiales y Productos y se ejecuta el programa Lista WNR.

Abrir el archivo c:\acfl\accesorios.wnr, ingresar en el listado de la izquierda el nombre del dibujo, y en el listado respectivo de la derecha ingresar las dimensiones en metros separadas por espacios Dx Dy Dz. Observar que no existan 2 líneas seguidas en el listado del detalle, si esto sucede debemos eliminar una.

4.3.3. PISO

En la lista desplegable de CONSTRUCTOR, seleccionar la opción Piso.

- Seleccionar el tipo de piso.
- Llenar espesor, Elevación, Mapping X, Mapping Y, Layer Piso.
- El Mapping X y Y, es la cantidad de veces que la textura o material aplicado con FotoReal se repite en el eje X y Y respectivamente.
- Usar los botones Unión, Substracción y Resta para realizar operaciones entre pisos.

- Para dibujar, picar en el botón Piso.

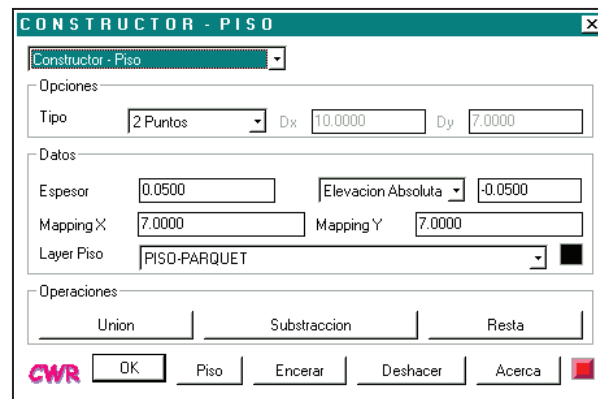


FIGURA 53. Ventana constructor-piso

Piso con 2 Puntos, picar 2 puntos.

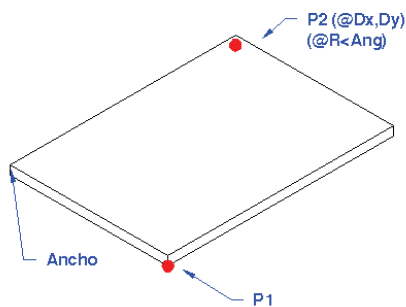


FIGURA 54. Piso con 2 puntos

Piso Rectangular, llenar Dx y Dy, picar punto.

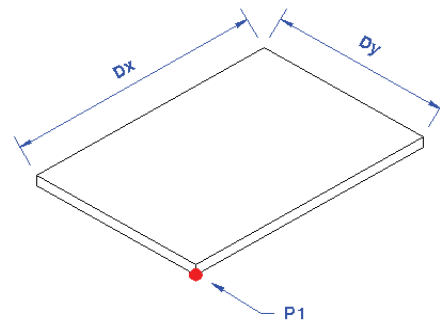


FIGURA 55. Piso en Dx y Dy

Piso Libre, picar puntos P1 a Pn, presionar botón derecho ratón, picar 3 puntos para colocar textura. Pto.1 para inicio, Pto.2 para Dirección y Pto.3 para indicar el plano.

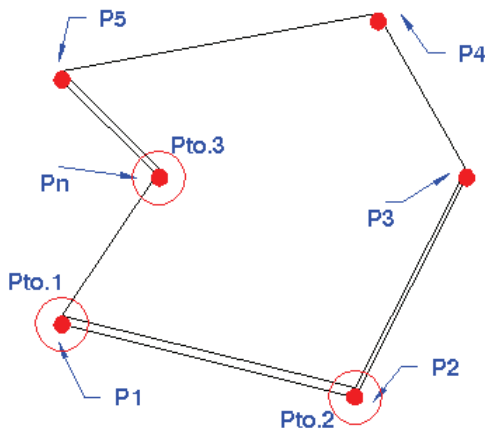


FIGURA 56. Dibujo de un piso libre

Piso Selección, dibujar una PolyLínea cerrada, picar 3 puntos para colocar textura. Pto.1 para inicio, Pto.2 para Dirección y Pto.3 para indicar el plano.

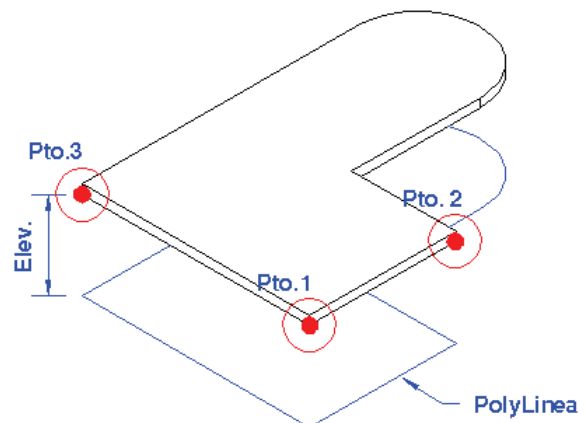


FIGURA 57. Dibujo de un piso con selección de Polilínea

4.3.4. MURO

En la lista desplegable de CONSTRUCTOR, seleccionar la opción Muro.

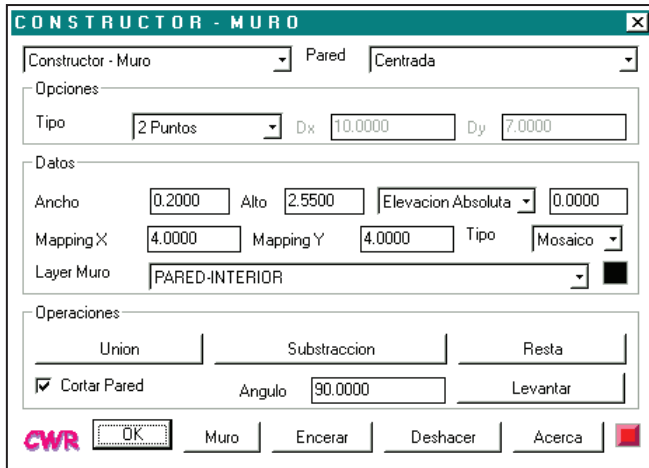


FIGURA 58. Ventana para muro.

- Seleccionar Pared Centrada, Interna o Externa.
- Seleccionar Tipo Muro.
- Llenar Ancho, Alto, elevación, Mapping X, Mapping Y, Layer Muro.
- Seleccionar Tipo Mosaico para colocar Mapping X y Y en 4, o Tipo Mural para Mapping X y Y en 1.
- Usar los botones Unión, Substracción y Resta para realizar operaciones entre Muros.
- Para dibujar, picar en el botón Muro.
- Activar Cortar Pared, llenar el Angulo de Giro, picar en Levantar para cortar un Muro con Poly líneas cerradas.

Muro Simple, picar 2 Puntos.

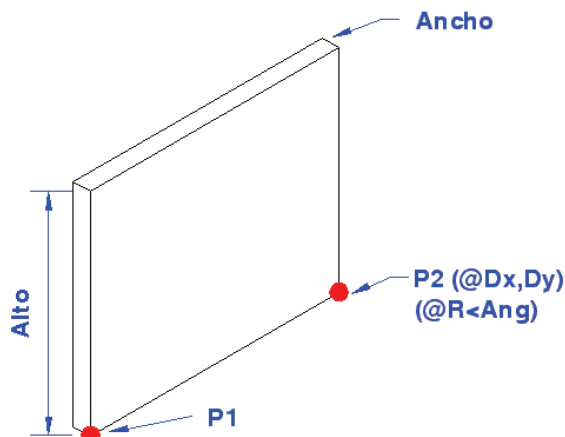


FIGURA 59. Muro simple con dos puntos

Muro 2 puntos, picar 2 puntos.

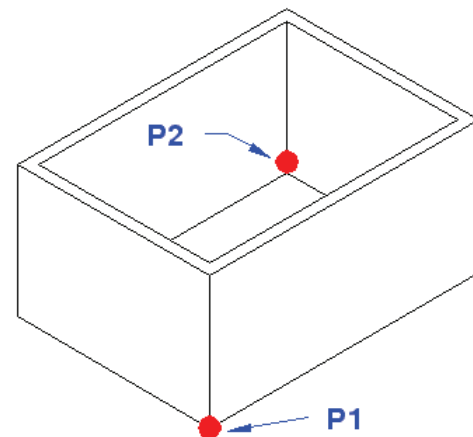


FIGURA 60. Muro con dos puntos rectangular

Muro Rectangular, ingresar Dx y Dy, picar punto.

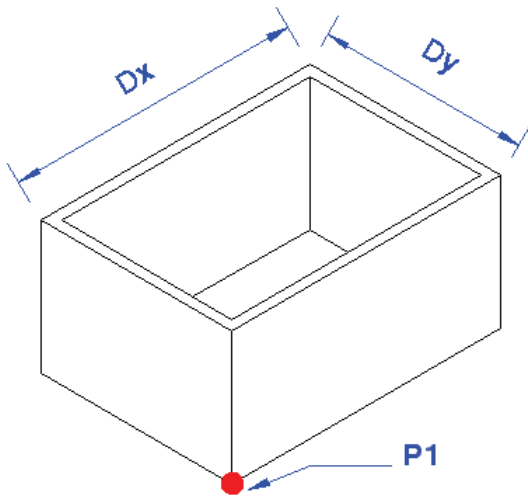


FIGURA 61. Muro rectangular con Dx y Dy

Muro Libre Abierto, picar puntos P1 a Pn, presionar botón derecho mouse.

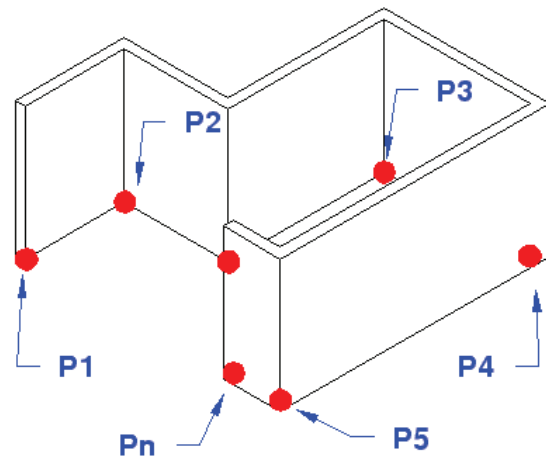


FIGURA 62. Muro libre abierto

Muro Libre Cerrado, picar puntos P1 a Pn, presionar botón derecho mouse.

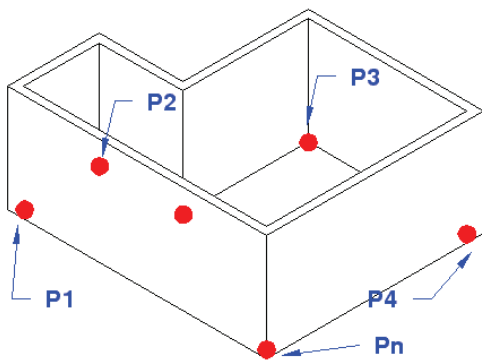


FIGURA 64. Muro libre cerrado.

Muro Selección, dibujar PolyLínea Cerrada, picar 3 puntos para colocar textura.

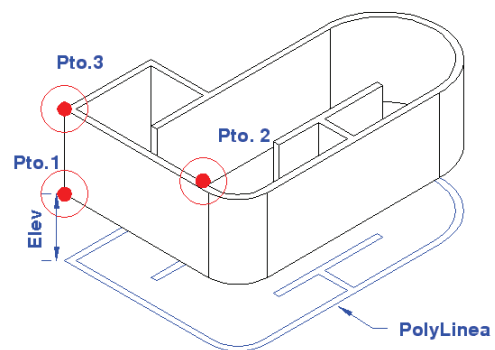


FIGURA 63. Muro selección.

Levantar, dibujar Polylíneas cerradas, seleccionar la pared, seleccionar las Polylíneas, picar punto 1 y 2.

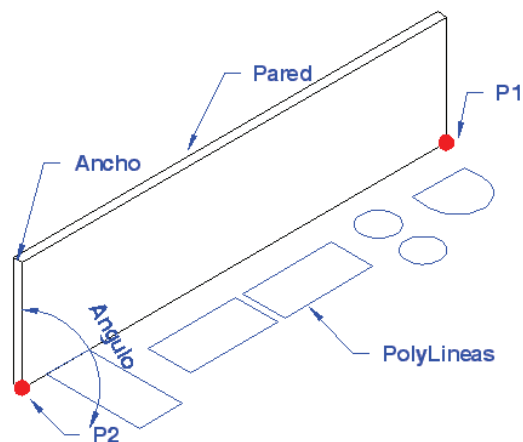


FIGURA 65. Levantar puertas y ventanas

Resultado de Levantar y Cortar Pared.

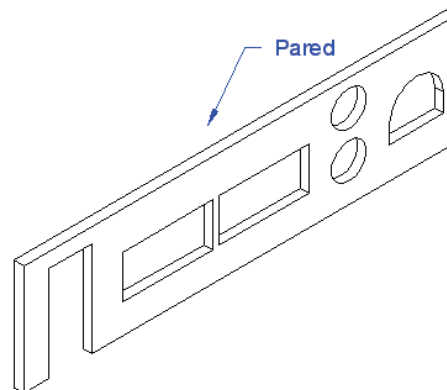


FIGURA 66. Resultado de levantar.

4.3.5. VENTANA Y PUERTA

En la lista desplegable de CONSTRUCTOR, seleccionar la opción Ventana/Puerta.

- Seleccionar Ventana, Puerta Vidrio o Puerta Madera.
- Seleccionar Bloque Ventana/Puerta, Opción No para dibujar prismas.
- Seleccionar la dirección de la ventana, XZ, YZ, o con 3 puntos.
- Activar Cortar Pared.
- Seleccionar Separadores Ambos lados, Lado1, Lado 2 o ningún Lado.
- Seleccionar Separador Inicial Si o No.
- Alinear la ventana a la izquierda, centro o derecha del punto que piquemos.
- Llenar la distancia de desplazamiento de la ventana, largo, ancho, alto, elevación, espesor del marco, Líneas del Vidrio o de la puerta.
- Llenar largo y ancho de la sección transversal de los separadores, e indicar el número de estos a lo largo y a lo alto.
- Seleccionar los Layers para cada elemento.
- Llenar los datos adicionales de las Puertas.

- Para dibujar, picar en el botón Ventana/Puerta.

CONSTRUCTOR - VENTANA/PUERTA

Constructor - Ventana/Puerta | Ventana | Bloque Ventana/Puerta | No

Opciones:
 Direccion | XZ | Cortar Pared | Separador | Ambos Lados | Inicial | Si

Alineacion:
 Izquierda | Centro | Derecha | Distancia Punto | 0.0000

Datos Ventana / Puerta:
 Largo | 2.0000 | Dist. | Ancho | 0.2000 | Alto | 1.2000
 Elevacion Relativa | 1.0000 | Espesor | 0.0300 | Lineas | 0.0100

Datos Separadores:
 Largo | 0.0300 | Ancho | 0.0300 | No.Largo | 3 | No.Alto | 1

Layers:
 Ventana | VENTANA-MARCO | Separador | VENTANA-SEPARADOR
 Vidrio | VENTANA-VIDRIO | Cerradura | ADORNO-CERRADURAS

Datos Adicionales Puertas:
 Cerradura | No | Bisagra Inicio | Bisagra Fin | Angulo | 0.0000

CWR | OK | Ventana/Puerta | Encerar | Deshacer | Acerca

FIGURA 67. Constructor ventana puerta

Seleccionar Pared, picar punto de tal manera que la ventana se ubique dentro de la pared. Ejemplo de Alineación Izquierda con distancia positiva.

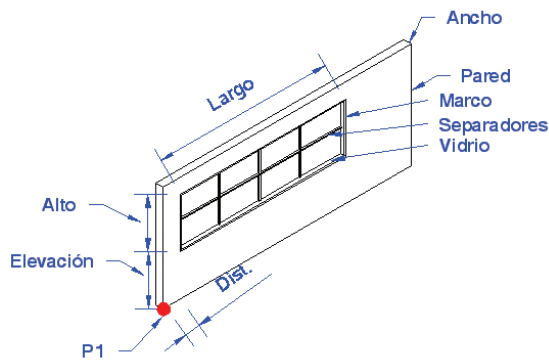


FIGURA 69. Alineación Izquierda con distancia positiva.

Ejemplo de Alineación Centrada con distancia 0.

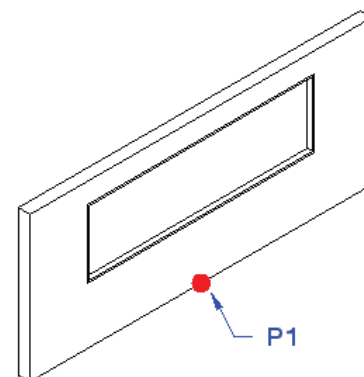


FIGURA 68. Ejemplo de Alineación Centrada con distancia 0.

Ejemplo de Alineación Derecha con distancia negativa.

Dirección con 3 puntos, 1ro. Punto inicial, 2do. Punto dirección de la pared y 3ro. Punto hacia donde está el espesor de la pared.

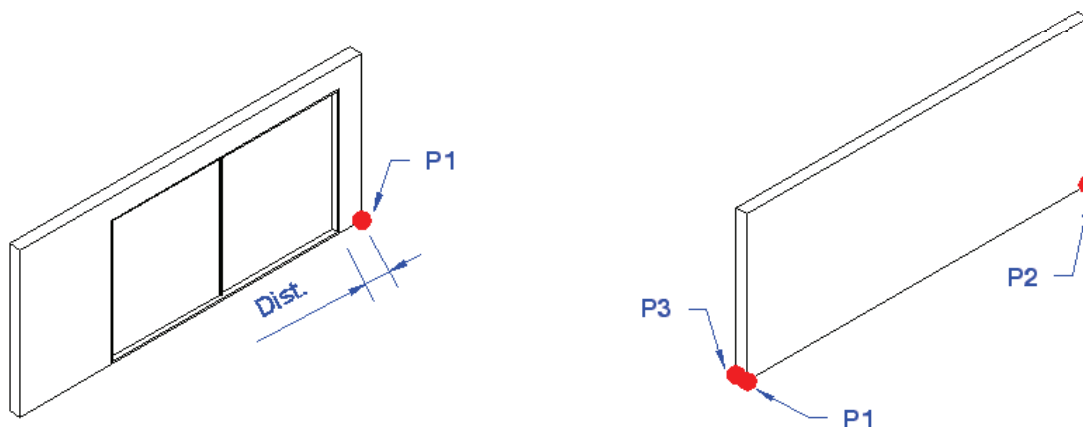


FIGURA 70. Alineación derecha con distancia negativa y dirección con tres puntos

4.3.6. GRADA

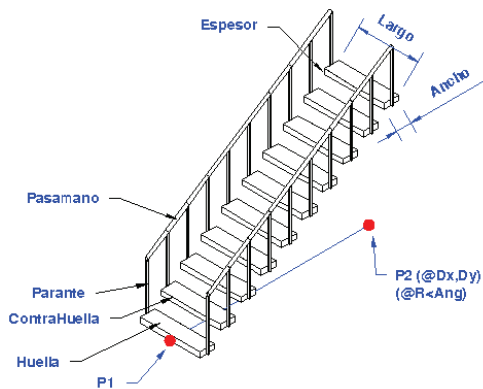
En la lista desplegable de CONSTRUCTOR, seleccionar la opción Grada.

- Seleccionar si la grada es Ascendente o Descendente.
- Activar Grada Final para que la huella de la última grada coincida con la losa.
- Activar Cortar losa para crear el hueco de acceso de las gradas.
- Seleccionar Tipo de Grada Recta o Curva y llenar la altura, Número de gradas y elevación.
- Seleccionar Grada con huella y contrahuella, o solo con huella o Selección y llenar largo, ancho y espesor de las gradas.
- Seleccionar Parante a ambos lados, lado 1, lado 2 o ningún lado y llenar ancho, espesor, alto y número de parantes intermedios.
- Seleccionar Pasamano a ambos lados, lado 1, lado 2 o ningún lado y llenar radio, número de secciones intermedias del pasamano y seleccionar si es superior, inferior, superior e inferior o número.
- Alinear a la izquierda, centro, o derecha y llenar distancia de desplazamiento.

- Llenar el número de copias adicionales a la grada total dibujada.
- Seleccionar los layers para cada elemento.
- Para dibujar, picar en el botón Grada.

FIGURA 71. Constructor grada

Grada recta, seleccionar losa para ser cortada, picar punto 1 y punto 2.



Grada curva, seleccionar losa para ser cortada, picar punto 1 y punto 2, indicar la dirección del arco.

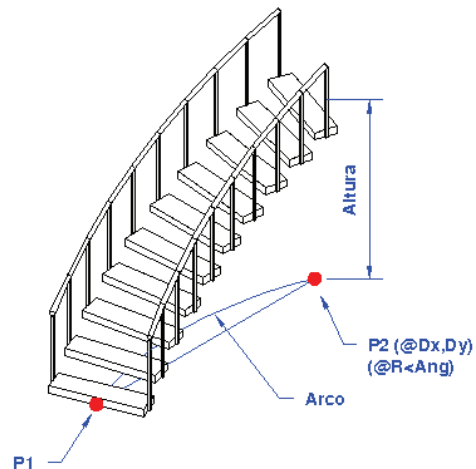


FIGURA 72. Grada recta y grada curva

4.3.7. CUBIERTA

En la lista desplegable de CONSTRUCTOR, seleccionar la opción Cubierta.

- Seleccionar Tipo 2 puntos o rectangular. Y llenar largo, ancho y espesor de la cubierta.
- Activar Vigas y llenar ancho y alto de la sección transversal.
- Activar tensor y llenar su longitud.
- Activar correas y llenar ancho y alto de la sección transversal.
- Activar canal y llenar ancho y alto.
- Llenar en opciones el ángulo de dirección XY, seleccionar caída lado 1 y 2, lado 1 o lado 2, activar cortar pared, activar Cumbretero y llenar su ancho, llenar ángulo caída, voladizo a lo largo y ancho.
- Seleccionar Distancia o número de vigas y llenar el valor respectivo.
- Seleccionar Distancia o número de correas y llenar el valor respectivo.
- Seleccionar Elevación Cumbretero o Elevación pared y llenar el valor.
- Seleccionar los layers para cada elemento.
- Para dibujar, picar en el botón Cubierta.

FIGURA 73. Constructor cubierta

Seleccionar paredes para ser cortadas, picar en punto 1 y punto 2.

Ejemplo de caída lado 1.

Ejemplo de caída lado 1 y 2.

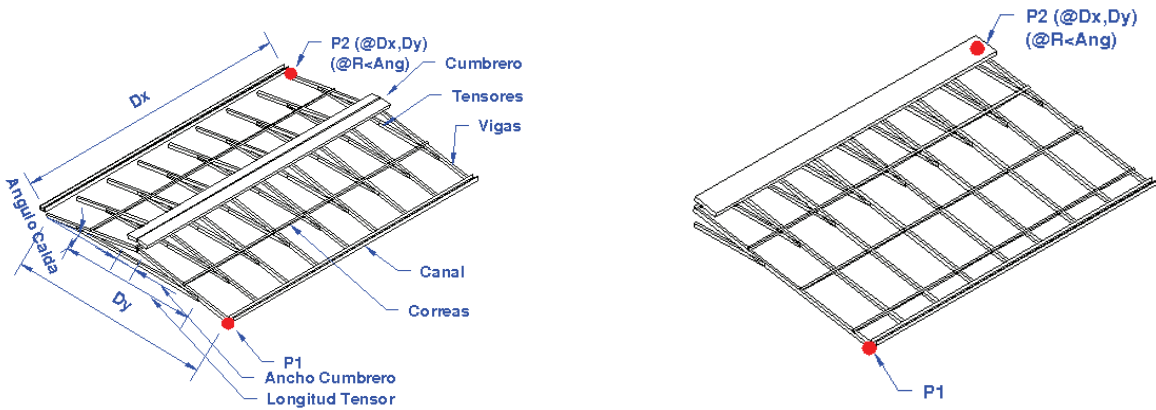


FIGURA 74. Cubierta a ambos lados y a un solo lado

Para colocar Domos, dibujar Polylíneas cerradas o círculos, picar en el botón Colocar Domos, seleccionar la cubierta, seleccionar las polylíneas o círculos.

Para quitar los Domos, picar en el botón Quitar Domos, seleccionar la cubierta y luego los Domos.

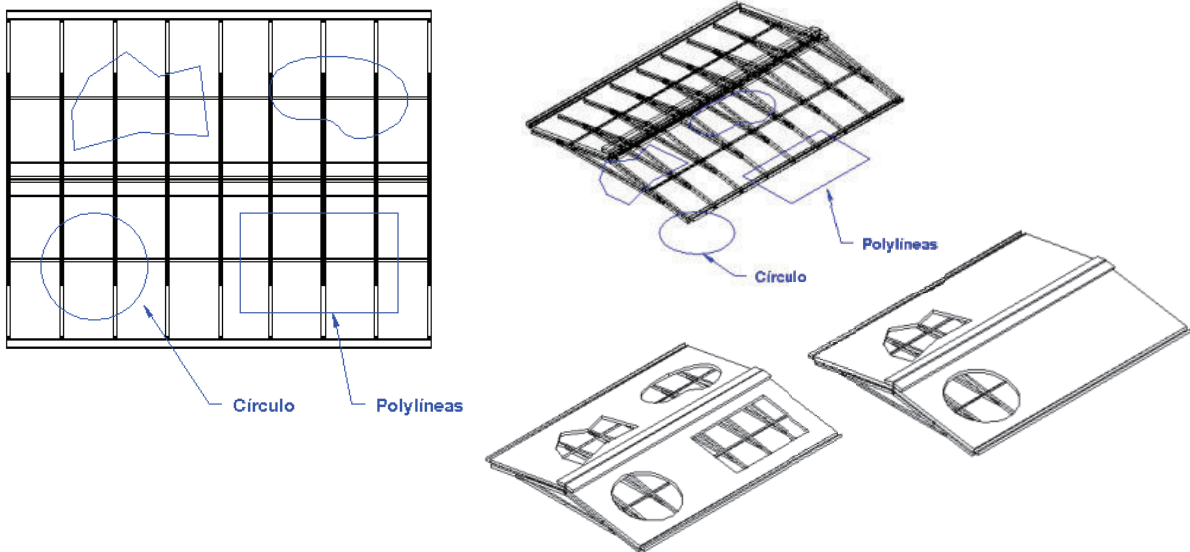


FIGURA 75. Colocar domos y quitar domos

4.3.8. MAPPING

En la lista desplegable de CONSTRUCTOR, seleccionar la opción Mapping.

- Se puede aplicar el mapping a los objetos de 2 maneras: la primera con la dimensión de las baldosas y la segunda con el número de baldosas.
- Llenar los datos y picar en la opción deseada según los ejes de aplicación de la textura.
- Al picar alguna opción, picar los puntos de referencia si el programa nos pide, y luego picar los objetos a los cuales queremos que se aplique el mapping.
- Podemos calcular el mapping X y Y usando el recuadro respectivo, para esto ingresar la dimensión del objeto y la dimensión de la baldosa
- Una vez aplicado el mapping, podemos realizar el Render para visualizar la textura.

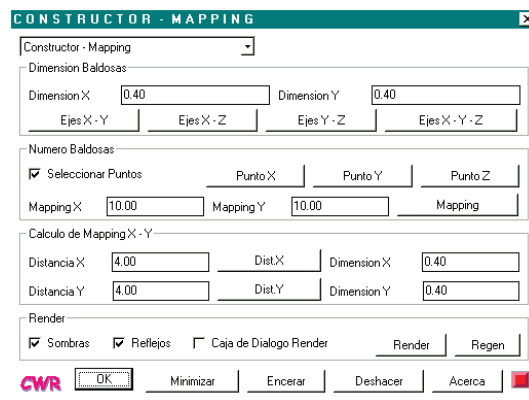
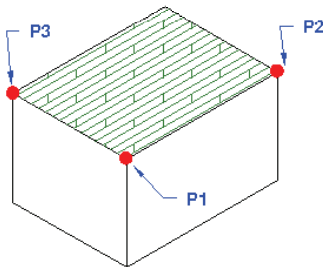
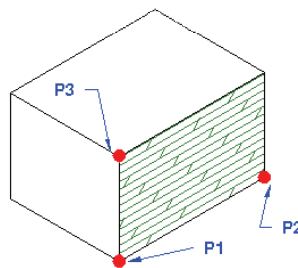


FIGURA 76. Constructor mapping.

3 Puntos para textura en cara superior e inferior.



3 Puntos para textura en cara frontal y posterior.



3 puntos para textura en cara izquierda y derecha.

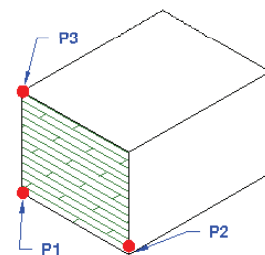
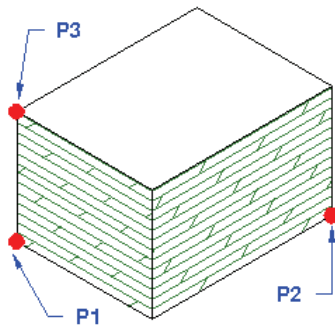
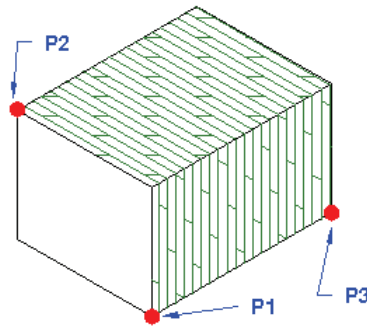


FIGURA 77. Textura en 3 puntos superior e inferior, frontal y posterior y cara izquierda y derecha

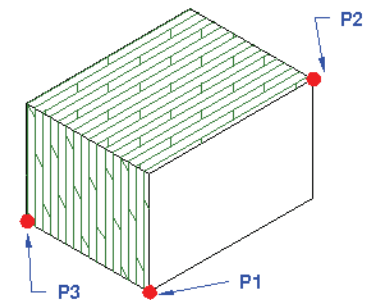
3 Puntos para textura en cara frontal, posterior, izquierda y derecha.



3 Puntos para textura en cara superior, inferior, frontal y posterior.



3 Puntos para textura en cara superior, inferior, izquierda y derecha.



3 Puntos para textura en todas las caras.

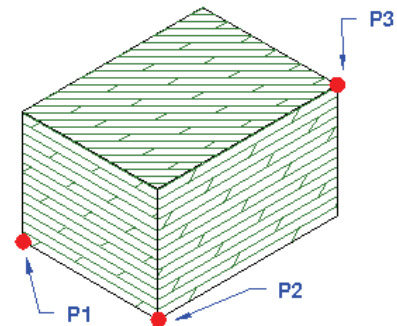


FIGURA 78. Tres puntos: cara frontal, cara superior, cara superior inferior izquierda derecha y todas las caras

4.3.9. LUZ

En la lista desplegable de CONSTRUCTOR, seleccionar la opción Luz.

- Seleccionar intensidad de Luz Ambiental 0 y 1.
- Seleccionar Luz Solar, llenar Nombre, Activar o desactivar Sombras, seleccionar intensidad entre 0 y 1, picar en Origen, llenar la elevación del Origen, picar en Destino, llenar elevación Destino, picar en el botón Nuevo.
- Seleccionar Luz Puntual, llenar Nombre, Activar o desactivar Sombras, seleccionar Atenuación Lineal, Cuadrática o Ninguna, seleccionar intensidad, picar en Origen, llenar la elevación del Origen, picar en el botón Nuevo.
- Seleccionar Luz de Reflector, llenar Nombre, Activar o desactivar Sombras, seleccionar Atenuación Lineal, Cuadrática o Ninguna, seleccionar intensidad,

picar en Origen, llenar la elevación del Origen, picar en Destino, llenar elevación Destino, llenar ángulos de cono interior y exterior, picar en el botón Nuevo.

- Para cambiar algún dato ya ingresado, seleccionar la luz de la lista, cambiar el valor y picar en el botón Cambiar.
- Para eliminar una luz, seleccionar la luz de la lista y picar en el botón eliminar.
- Picar en Render y Regen para Renderizar y Regenerar el dibujo respectivamente.

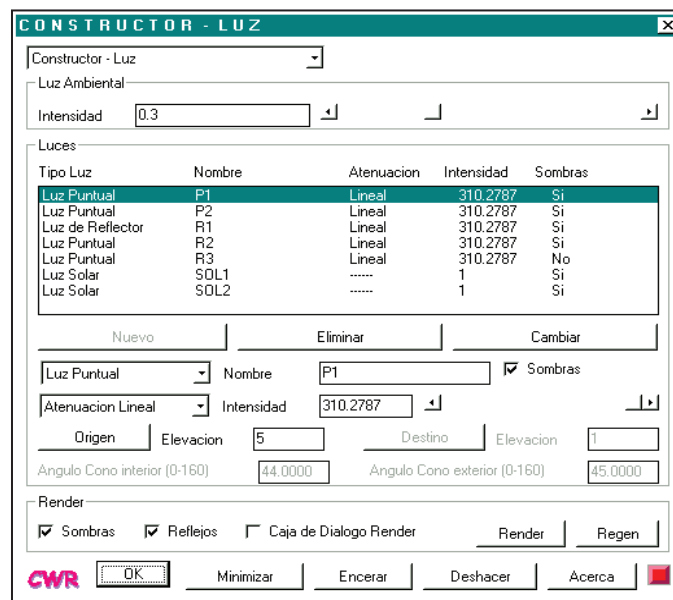


FIGURA 79. Constructor luz

- Para copiar luces ya realizadas seguir los siguientes pasos:
 1. Con AutoCAD copiar la luz.
 2. Picar en el ícono de luces de la barra de herramientas Render, seleccionar una luz, picar en Modify, cambiar el nombre, picar en Ok.
 3. Realizar este procedimiento hasta que no existan nombres de luces repetidos.
 4. Picar en Ok, ingresar a Constructor Luz.
- Con este procedimiento, también se puede cambiar el color de la Luz usando una mezcla de los colores básicos.

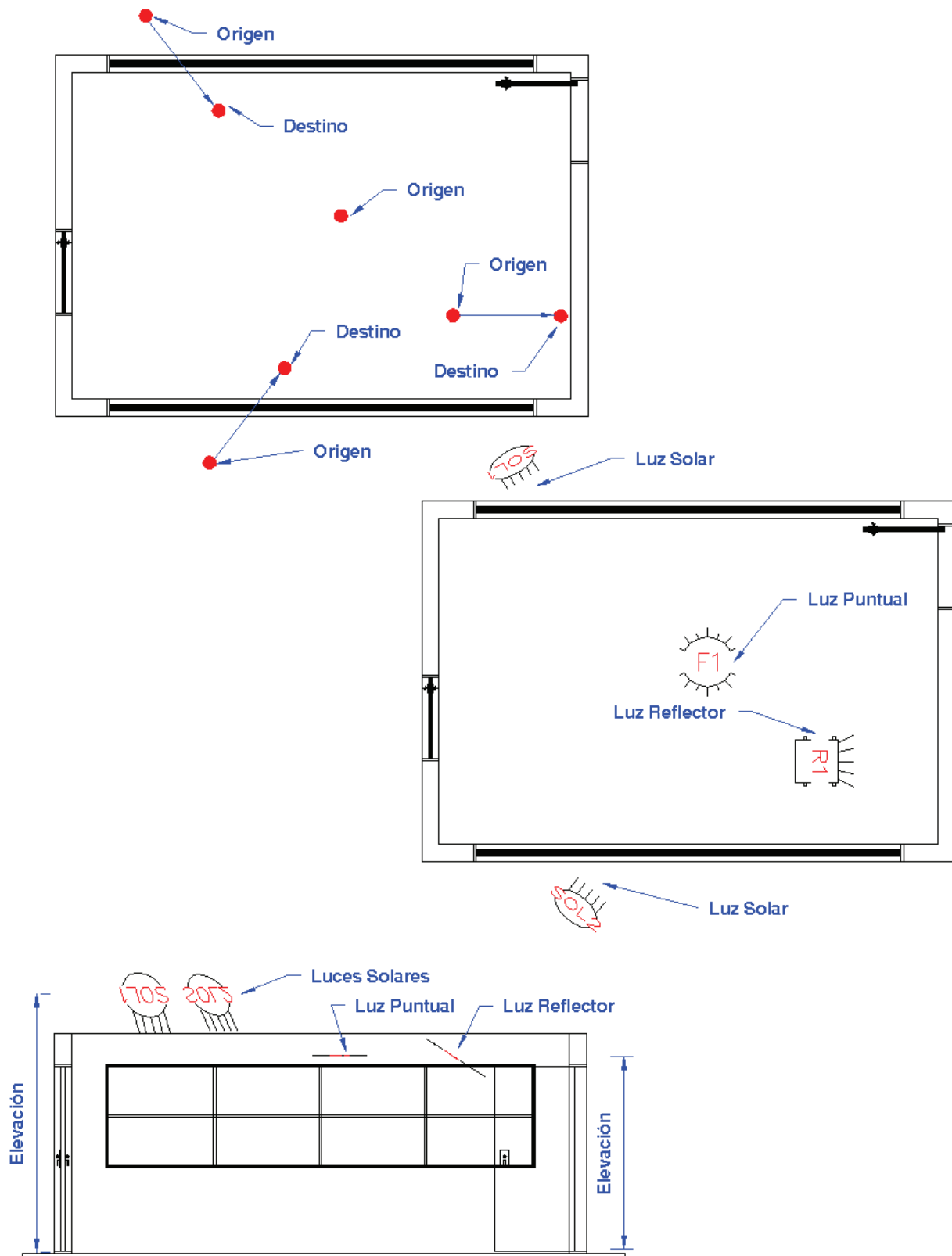


FIGURA 80. Ejemplos de luces

4.4. FOTOREALISMO

4.4.1. GENERALIDADES

Este programa nos ayuda a dar colores y texturas a un proyecto. Podemos alimentar al FotoReal con nuevas imágenes.

4.4.2. PROCEDIMIENTO

El trabajo con FotoReal consta de dos partes, primero como aplicamos materiales ya existentes a un proyecto, y segundo como agregamos más materiales a un proyecto o a la librería general.

4.4.3. COMO APLICAR MATERIALES

- Todos los objetos del proyecto deben estar en un layer, ya que en cada layer aplicaremos una textura, también deben tener el mapping adecuado para que se aplique correctamente la textura.
- La primera vez que ingresamos a **FotoReal**, digitar en el botón **Render**
- Luego a cada layer seleccionar el material, el cual podemos observarlo en la parte superior izquierda de la pantalla.
- Se crea a manera de layer el nombre Fondo, este nos sirve para poder aplicar el fondo al dibujo.
- Digitar en **Render** para visualizar la aplicación de materiales.
- Activar los casilleros **Sombras y Reflejos** para tener un Fotorealismo con sombras y reflejos respectivamente.
- Activar el casillero **Caja de Diálogo Render** para configurar y grabar el Render en un archivo.
- Activar el casillero **Ver Material** para visualizar el mismo.
- Picar en el botón **Aplicar Materiales** para restaurar los materiales por defecto.

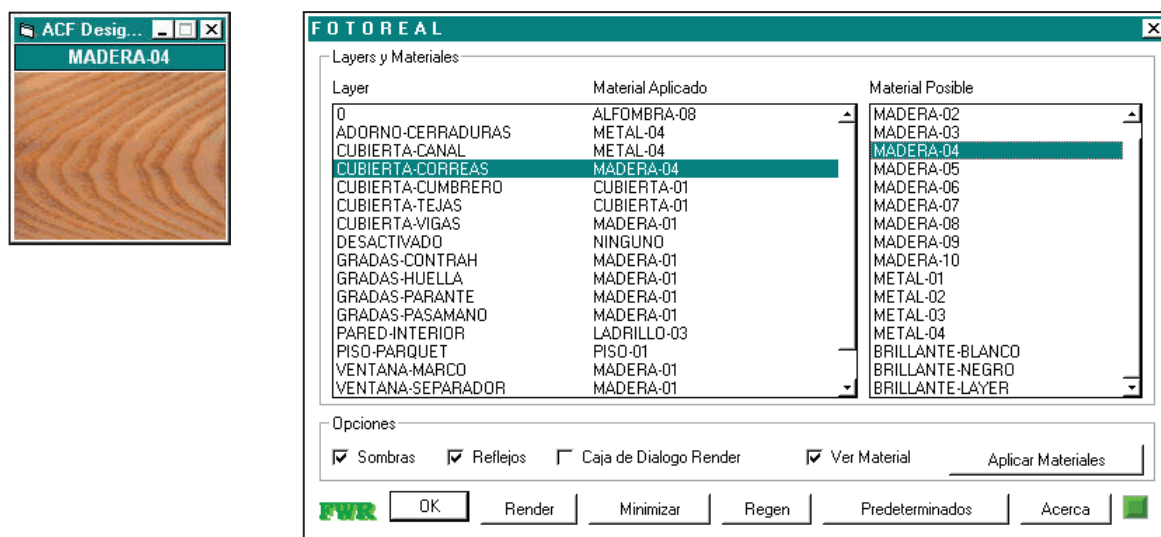


FIGURA 81. Fotorealismo

Si aplicamos algún material, y al picar en **Render** no se visualiza el material, puede ser porque el material no está bien realizado, ver el capítulo siguiente, o porque debido al uso de **AutoCAD** se eliminó la librería de materiales por ejemplo usando el comando **UNDO** después de cargar **FotoReal**, para arreglar lo último, insertar el archivo **c:\acflmate2.dwg** usando el comando **INSERT** del **AutoCAD** y digitando en el nombre del bloque el archivo completo indicado.

4.4.4. COMO AÑADIR MATERIALES

Para añadir más materiales, se deben realizar los siguientes pasos:

4.4.4.1. OBTENER IMÁGENES O MATERIALES

- Las imágenes necesarias para FotoReal pueden obtenerse con un escáner, cámara digital, internet, catálogos en CD, dibujando o modificando imágenes existentes.
- El formato debe ser BMP, se deben guardar en el directorio **c:\acfl\texturas** y el nombre no debe exceder de 16 caracteres.
- Es recomendable editar las imágenes con algún programa apropiado para ello, como el Paint Shop Pro, para obtener imágenes con pocos bytes

(recomendable máximo 100 Kb) y del tamaño adecuado para lo que se va a usar.

- La cantidad de colores puede ser 2, 16, 256, 16 bits, 24 bits, 32 bits, se recomienda el número más bajo posible que no distorsione la imagen.
- El tamaño en pixeles se recomienda entre 50 y 300 pixeles tanto en horizontal como en vertical.

4.4.4.2. CREAR LISTADO DE IMAGENES O MATERIALES

- Este listado sirve para filtrar que imágenes o materiales sirven para cada layer, así el layer vidrio solo tendrá los materiales de vidrio, el layer piso tendrá materiales de parquet, baldosas, alfombras, el layer mesón tendrá materiales de mármol, formica, etc.
- Picar en el **2do. Icono de ACF**, picar en **Opciones**, picar en **Listado de materiales y Productos**, abrir el archivo **c:\acfmate1.wnr**

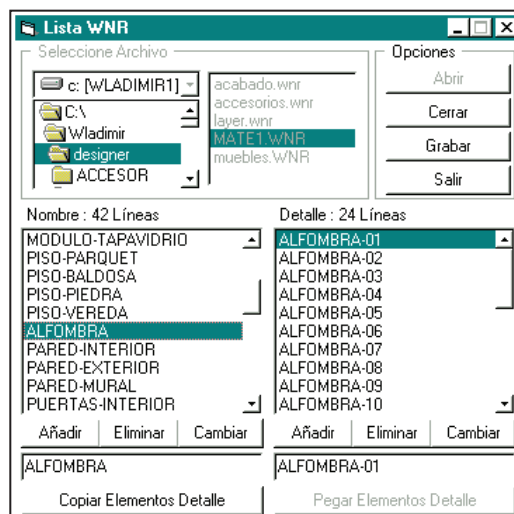


FIGURA 82. Lista WNR

- En el listado izquierdo, añadir, eliminar o cambiar los nombres de los layers.
- En la derecha, ingresar las imágenes o materiales que pueden colocarse en el layer respectivo, el nombre debe ser igual al archivo BMP pero sin su extensión.

- Si un layer no está en el listado, **FotoReal** le puede asignar cualquier material.

4.4.4.3. CONFIGURAR MATERIALES EN AUTOCAD

- Esta configuración se la puede hacer en un proyecto determinado, o en el archivo **c:\acfl\mate2.dwg**, si se realiza en este último, todos los nuevos proyectos dispondrán de todos los materiales.
- Picar en el icono **Materiales** de la barra de herramientas **Render** del **AutoCAD**.
- Picar en **New** para crear un nuevo material, o seleccionar el material y picar en **Modify** para cambiar su configuración.

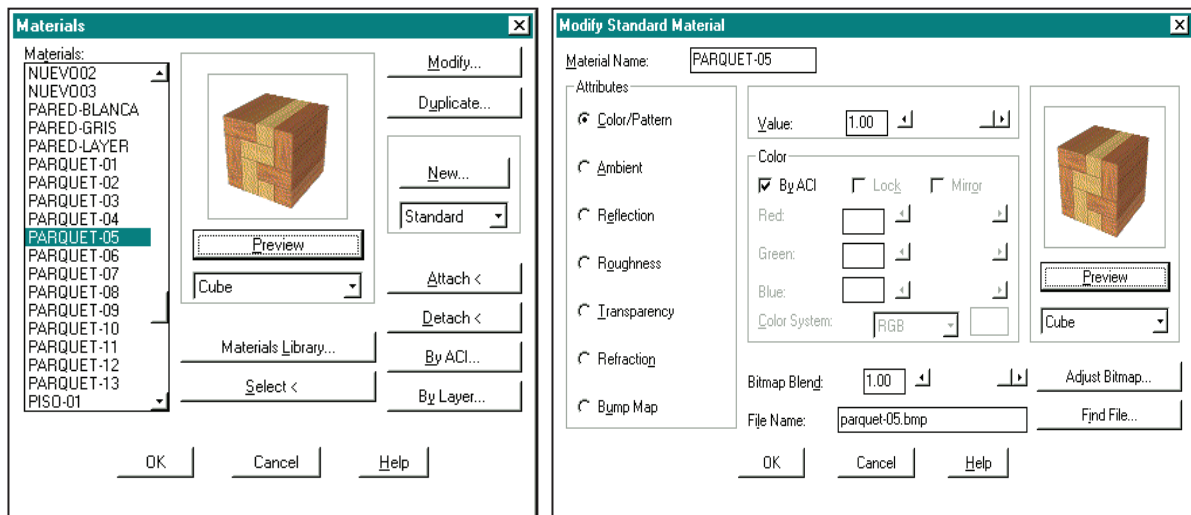


FIGURA 83. Ventanas para asignación de materiales

- En **Material Name** ingresar el nombre del archivo BMP sin la extensión.
- En **File Name** ingresar el nombre del archivo BMP incluida su extensión.
- Configurar los siguientes atributos:
 - **Color**, colocar 1 para color igual a la imagen
 - **Ambiente**, colocar 1 para brillante.
 - **Reflección**, para efecto espejo valor 0.3 y activar mirror.
 - **Rugosidad**, colocar 0 para liso.
 - **Transparencia**, colocar 0.9

- **Refracción**
- **Bump Map**
- Seleccionar Color, Picar en Adjust Bitmap y llenar:
 - En **Object Size** ingresar 1
 - Seleccionar **Fit To Object**
 - Desactivar **Use Auto Axis**
 - Picar en **Ok**.

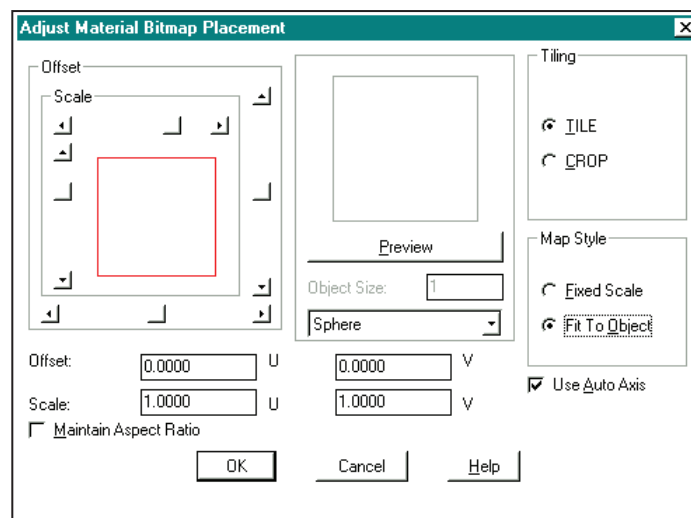


FIGURA 84. Ventana para ajuste de material

- Para imprimir el FotoRealismo debemos grabar la imagen generada por el Render. Para esto seguir los pasos:
 1. Activar **Caja de Diálogo Render** del FotoReal.
 2. Picar en el botón **Render**.
 3. Aparece en pantalla la ventana **Rendering Preferences**.
 4. Picar el botón **More Options** de **Rendering Options** y seleccionar **AntiAliasing** de **Minimal** a **High** para calidad de baja a alta respectivamente y picar en **Ok**.

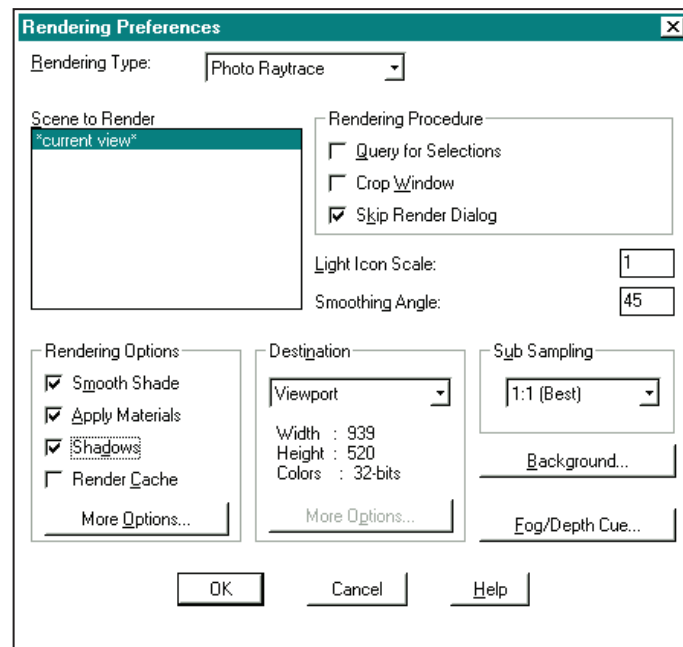


FIGURA 85. Ventana renderización y preferencias

5. Seleccionar en **Destination** la opción **File**.
6. Picar el botón **More Options** de **Destination**.
7. Seleccionar **File Type** BMP, TGA o TIFF, los dos últimos para mayor calidad.
8. Seleccionar tamaño de la imagen en pixeles, se recomienda 640 x 480, pero para calidad mayor seleccionar tamaños mayores.
9. Seleccionar la cantidad de colores, se recomienda 16 bits.
10. Picar en **Ok**.
11. Picar en **Ok** de **Rendering Preferences**.
12. Ingresar un nombre para el archivo que contendrá la imagen.
13. Una vez generada la imagen, podemos insertarla en **Word**, **Excel**, **Power Point**, o en **AutoCAD** con el comando **imageattach**.

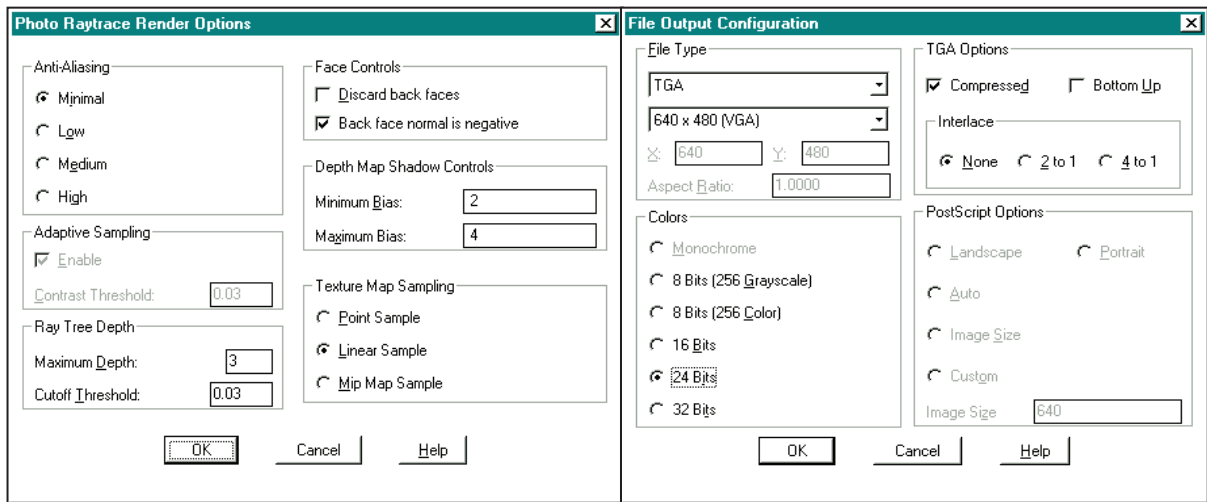


FIGURA 86. Ventanas para opciones de renderizado

4.5. MODULADOR

4.5.1. GENERALIDADES

- Este programa sirve para dibujar muebles modulares en 3 dimensiones con cajones, puertas, repisas, etc., a partir de dibujos sencillos en 2 dimensiones.
- Dibujar rectángulos con las dimensiones del cuerpo de los muebles a dibujar, es decir sin tomar en cuenta ni el mesón ni el zócalo o base, para esto usar el comando **RECTANGLE** del **AutoCAD**, usar líneas, cortar o extender con los comandos **TRIM** o **EXTEND** del **AutoCAD**, unir las partes de los rectángulos con el comando **PEDIT** del **AutoCAD** o con **WPL** de **ACF**.
- Se debe tener 1 rectángulo del cuerpo visto desde arriba o en **Planta** que contenga rectángulos internos si es que el mueble tiene lavadero o algún hueco, estos se denominarán **Huecos Mesón**.
- También se debe dibujar 1 rectángulo del cuerpo visto de **Frente** que contenga 1 rectángulo interno por cada cajón, puerta de madera, puerta de vidrio o hueco. A estos rectángulos internos se los denominarán **Dispensadores**, y deben tener las dimensiones del hueco que contendrá al **Dispensador**.

MUEBLE 1 - 1 CAJÓN Y 1 PUERTA

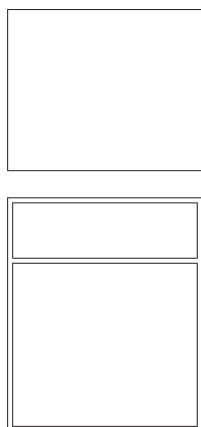
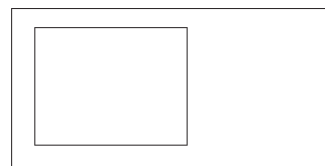


FIGURA 88. Mueble un cajón y una puerta

MUEBLE 2 - 2 CAJONES Y 2 PUERTAS

Cuerpo
Vista en **Planta**



Cuerpo
Vista de **Frente**

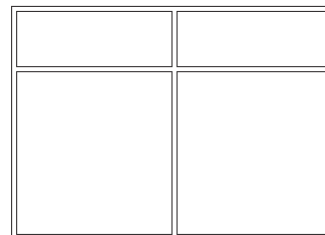


FIGURA 87. Mueble dos cajones y dos puertas

4.5.2. DIBUJO MUEBLE MODULAR

- Picar en **Layers**, asignar a cada elemento el layer en el cual va a ser dibujado, revisar el punto.
- Picar en **Bloques**, asignar a cada elemento el bloque respectivo, revisar el punto

The screenshot shows the 'MODULADOR' window with the following sections and values:

- Datos:** Layers, Dispensadores, Huecos Meson, Bloques, Animaciones
- Dimensiones Horizontales:** Largo: 1, Ancho: 5, Ancho Meson: .55
- Dimensiones Verticales:** Base: 0.1400, Estructura: .72, Meson: 0.0300
- Espesores:** Estructura: 0.0150, Tapa: 0.0150, Repisa: 0.0150, Cajon: 0.0150
- Opciones:**
 - Meson, Estructura, Base, Dimension Agarradera: Original
 - Dibujo Esquemático, Profundidad Cajon: .45, Tapa Exterior: Tapa Exterior
 - Extension Horizontal: 0.0150, Extension Vertical: 0.0150
- Opciones para Abrir:**
 - Abrir Cajones y Puertas, Angulo: 90.0000, Distancia: 0.4000
 - Cajones, Puerta Izquierda, Puerta Derecha, Elementos

Buttons at the bottom: MWR, OK, Encerar, Dibujar, Minimizar, Deshacer, Acerca.

FIGURA 89. Ventana modulador

4.5.3. TABLA DE LAYERS PARA ELEMENTOS DE MUEBLE.

The screenshot shows the 'MODULADOR - LAYERS' window with the following table:

Elemento	Layer	Color
Estructura	MODULO-ESTRUCTURA	Yellow
Base	MODULO-BASE	Brown
Meson	MODULO-MESON	Dark Brown
Repisa	MODULO-REPISA	Light Brown
Caja	MODULO-CAJA	Orange
Cajon	CAJON	Light Orange
Cajon Modulo	CAJON-MODULO	Light Orange
Puerta Madera	PUERTAM	Light Orange
Puerta Vidrio	PUERTAV	Blue

Buttons at the bottom: MWR, OK, Encerar, Acerca.

FIGURA 90. Ventana modulador layers

4.5.4. TABLAS DE BLOQUES PARA TIPOS DE PUERTAS, CAJONES Y AGARRADERAS.

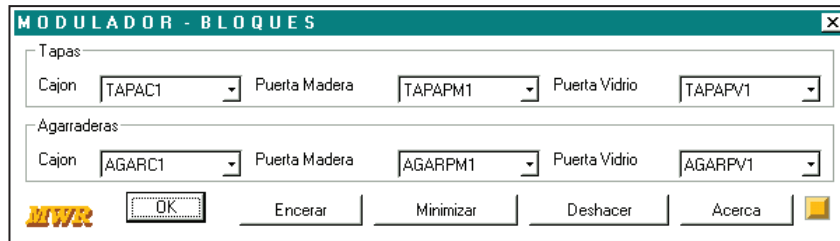


FIGURA 91. Ventana modulador bloques

- Picar en **Huecos Mesón**, picar en **Leer Geometría**, seleccionar el o los rectángulos vistos en **Planta**, picar en **Ok**.
- Picar en **Dispensadores**, picar en **Geometría**, seleccionar los rectángulos vistos de **Frente**, se crea una lista con todos los dispensadores.
- Picar en cada **Dispensador**, ya sea en su dibujo o en la lista, proceder a su configuración, picar en **Cambiar**, una vez configurados todos los **Dispensadores** podemos picar en **Grabar** para generar un archivo de extensión **MWR** que contiene toda la información de los **Dispensadores**. Así mismo podemos picar en **Leer** para recuperar dicha información, picar en **Ok**.

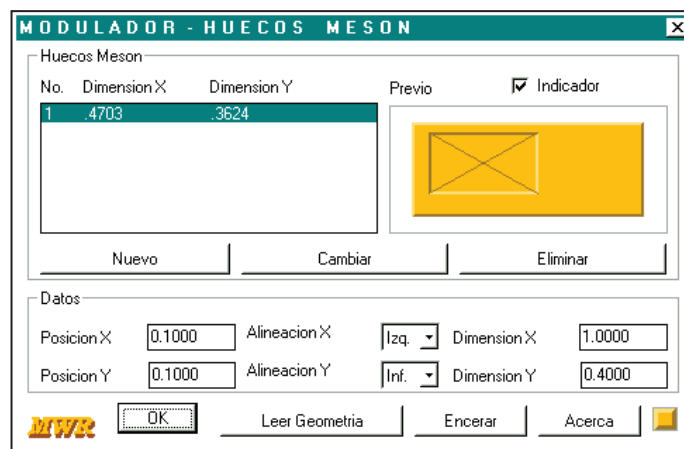


FIGURA 92. Modulador huecos de mesón

- La configuración de **Dispensadores** solo se realiza en forma y no en dimensiones, ya que éstas fueron leídas del dibujo de los rectángulos. Podemos configurar y cambiar lo siguiente:
 - **Caja**, es un recubrimiento alrededor del hueco, está dado por lados, 1 Izquierda, 2 Inferior, 3 Derecha y 4 Superior. Seleccionar la combinación de lados deseada. Generalmente seleccionar **NO**.
 - **Accesorio**, seleccionar Cajón, Repisa o Ninguno
 - **Altura Cajón**, ingresar la altura del borde interno del cajón
 - **No. Largo**, ingresar el número de repisas a lo largo. Si el número termina en **.1** se dibujará una repisa adicional a la izquierda, si termina en **.2** se dibujaran 2 repisas adicionales una a la izquierda y otra a la derecha, y si termina en **.3** solo se dibujará una repisa adicional a la derecha.
 - **No. Alto**, ingresar el número de repisas a lo alto. Si el número termina en **.1** se dibujará una repisa adicional abajo, si termina en **.2** se dibujaran 2 repisas adicionales una abajo y otra arriba, y si termina en **.3** solo se dibujará una repisa adicional arriba.
 - **Tapa**, activar si queremos tapa o frente.
 - **Abrir**, Seleccionar Con Accesorios, Sin Accesorios o No, esta opción sirve para la animación. -**Dirección**, Seleccionar Izquierda, Derecha, Recto, Superior o Inferior, para indicar como se abre el **Dispensador**. Seleccionar Recto si es Cajón, Izquierda o Derecha si es Puerta Izquierda o Derecha respectivamente.
 - **Tipo**, seleccionar Madera o Vidrio, para indicar el tipo del frente o tapa del **Dispensador**.
 - **Angulo Apertura**, ingresar el ángulo máximo de apertura de las puertas, sirve para la animación.
 - **Agarradera**, activar si es que deseamos el **Dispensador** con agarradera.
 - **Angulo Agarradera**, ingresar el ángulo de la agarradera, picar en **0** o **90** para colocar 0 o 90 en el ángulo agarradera respectivamente.

- **Posición Horizontal Agarradera**, seleccionar en **Alineación** Izq., Cen. o Der. para posición de la agarradera y en **Margen** ingresar el valor de separación del borde del frente o tapa. Si la **Dirección** es Derecha seleccionar **Alineación** Izquierda y viceversa, y si la **Dirección** es Recta, seleccionar **Alineación** Centrada.
- **Posición Vertical Agarradera**, seleccionar en **Alineación** Sup., Cen. o Inf. para posición de la agarradera y en **Margen** ingresar el valor de separación del borde del frente o tapa. Si la **Dirección** es Superior seleccionar **Alineación** Inferior y viceversa, y si la **Dirección** es Recta, seleccionar **Alineación** Centrada.

MODULADOR - DISPENSADORES

Dispensadores

No.	Caja	Accesorio	Tapa	Agarradera	Abrir	Tipo	Previo	<input checked="" type="checkbox"/> Indicador
1	Si	Cajon	Si	Si	Izq.	Madera		
2	Si	Cajon	Si	Si	Izq.	Madera		
3	Si	Repisa	Si	Si	Der.	Madera		
4	Si	Repisa	Si	Si	Izq.	Madera		

Nuevo Cambiar Eliminar

Dimension Horizontal: Dimension Vertical: Caja:

Accesorio: Altura Cajon: No.Largo: No.Alto:

Tapa y Agarradera

Tapa Abrir: Direccion: Tipo:

Angulo Apertura: Agarradera Angulo Agarradera:

Posicion Horizontal Dispensador

Referencia: No.:

Alineacion: Distancia:

Posicion Vertical Dispensador

Referencia: No.:

Alineacion: Distancia:

Posicion Horizontal Agarradera

Alineacion: Margen:

Posicion Vertical Agarradera

Alineacion: Margen:

MWR Geometria Leer Grabar Encerar Acerca

FIGURA 93. Modulador dispensadores

- Para dibujar el mueble, llenar algunos datos en la ventana de **Modulador**.
- Llenar en **Dimensiones Horizontales** el **Ancho Mesón**, el programa asume 5 centímetros más grande que el cuerpo.

- Llenar en **Dimensiones Verticales** la **Base**, que es la altura del zócalo, se asume 14 centímetros, el **Mesón**, que es el espesor del mismo, se asume 3 centímetros.
- Llenar en **Espesores** el espesor de la **Estructura**, **Tapa**, **Repisa** y **Cajón**, se asumen que todos son de 15 milímetros.
- En **Opciones** activar o desactivar **Mesón**, **Estructura** y **Base** para que sean dibujadas o no, el programa asume que la base o zócalo es 5 centímetros más pequeño que el cuerpo.
- Seleccionar la **Dimensión Agarradera** Original, Ajustar Largo, Ajustar Alto o Ajustar Largo y Alto.
- Activar **Dibujo Esquemático** para que el dibujo sea más sencillo y de menos bytes, ver punto **DIBUJO ESQUEMÁTICO**, si desactivamos, el dibujo es más detallado y de más bytes, observar el punto **DIBUJO NO ESQUEMÁTICO – NORMAL**.
- Ingresar la **Profundidad Cajón**, se asume 5 centímetros menos que el cuerpo.
- Seleccionar **Tapa Exterior** o **Tapa Empotrada** para dibujar el frente afuera del cuerpo o empotrado respectivamente.
- Si se selecciona **Tapa exterior**, ingresar las dimensiones **Extensión Horizontal** y **Extensión vertical**. Se asumen 15 milímetros para cada dimensión.
- En **Opciones para Abrir**, activar o desactivar **Abrir Cajones y Puertas**, llenar el **Angulo** para abrir las puertas y la **Distancia** para abrir los cajones. Si se activa, el programa dibuja al mismo tiempo los elementos cerrados y abiertos, pero cada uno en layers diferentes para su manejo posterior. Además se dibujan líneas auxiliares que indican la dirección de apertura de las puertas y el número de cajones.
- Picar en el botón **Dibujar**, picar un punto en el plano.

4.5.5. DIBUJO ESQUEMÁTICO

MUEBLE 1

SIN ABRIR PUERTAS Y CAJONES

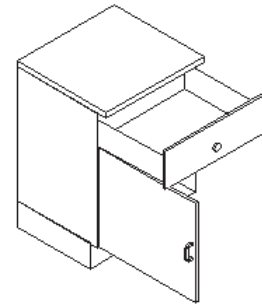
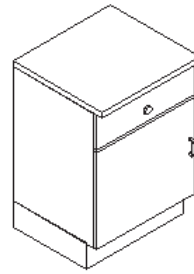
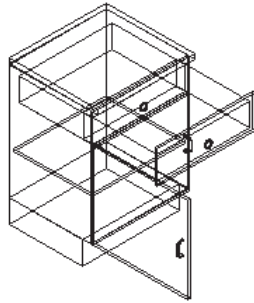
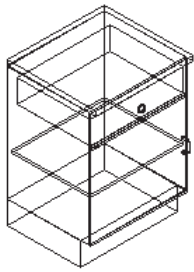


FIGURA 94. Dibujo esquemático mueble uno

MUEBLE 2

SIN ABRIR PUERTAS Y CAJONES

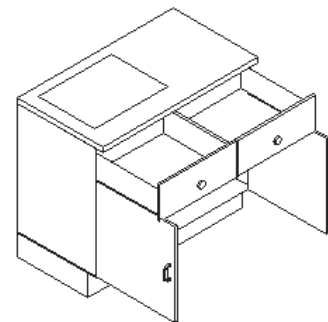
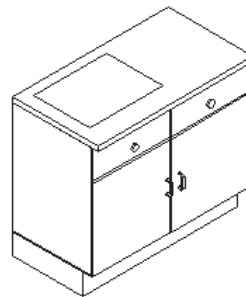
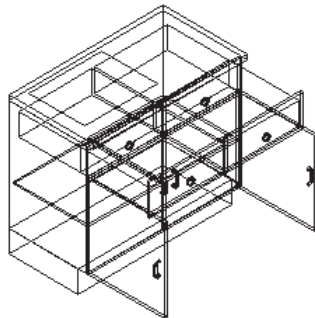
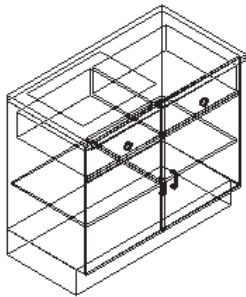


FIGURA 95. Dibujo esquemático mueble dos

4.5.6. DIBUJO NO ESQUEMÁTICO - NORMAL

MUEBLE 1

SIN ABRIR PUERTAS Y CAJONES

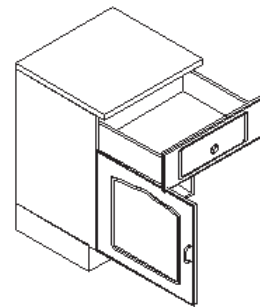
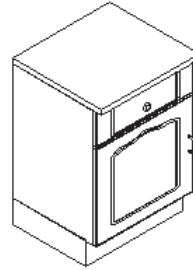
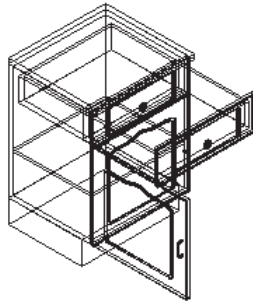
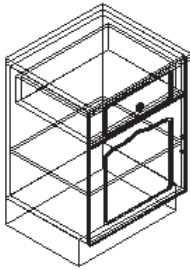


FIGURA 96. Dibujo no esquemático mueble uno

MUEBLE 2

SIN ABRIR PUERTAS Y CAJONES

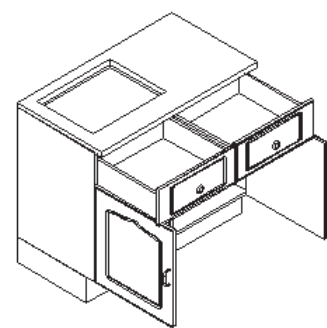
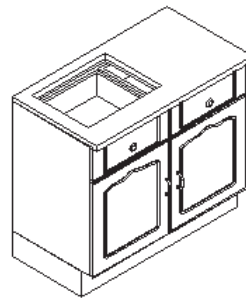
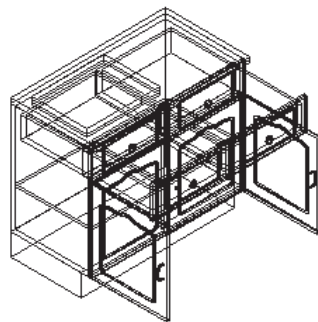
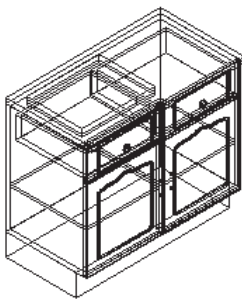


FIGURA 97. Dibujo no esquemático mueble dos

4.5.7. MANEJO DE ELEMENTOS DEL DIBUJO

Con esta ventana podemos seleccionar la visualización de los elementos del dibujo, abrir y cerrar puertas y cajones y realizar cambios de bloques.

4.5.8. ELEMENTOS

- Picar en el listado de la izquierda **Tipos de Elementos**, en el listado de la derecha seleccionar la opción deseada y picar en **Aplicar**.
- Activar **Ver Elemento** para tener una previsualización del elemento a aplicar.
- Si queremos modificar el listado de **Tipos de Elementos**, debemos picar en el **2do icono de ACF**, picar en **Opciones**, picar en **Listado de Materiales y Productos**, abrir el archivo **c:\acflayer.wnr** y realizar los cambios.

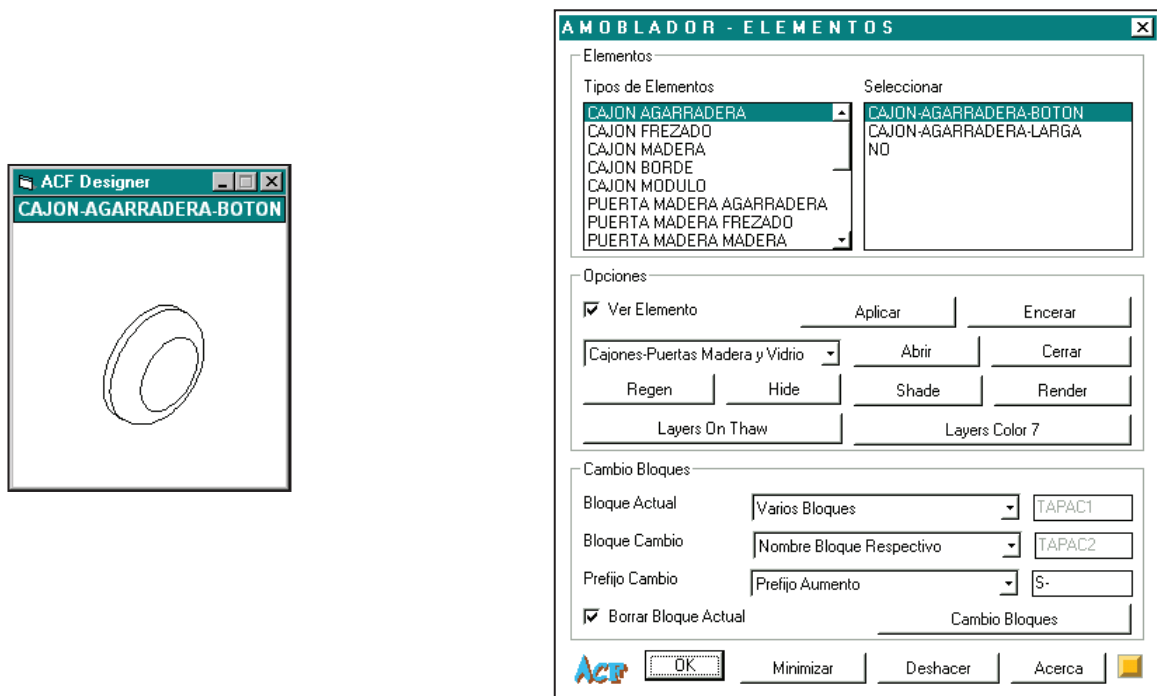


FIGURA 98. Modulador elementos

4.5.9. ABRIR Y CERRAR CAJONES Y PUERTAS

- Seleccionar la opción **Cajones, Puertas Madera y Vidrio, Cajones, Puertas Madera o Puertas Vidrio**, picar en **Abrir** y **Cerrar** para abrir el elemento o cerrarlo respectivamente.
- Picar en **Regen, Hide, Shade**, Render para realizar las opciones respectivas del **AutoCAD**.
- Picar en **Layers On Thaw** para prender todos los layers.
- Picar en **Layers Color 7** para asignar este color a todos los layers.

4.5.10. CAMBIAR BLOQUES

- En **Bloque Actual** seleccionar **Filtrar Nombre Bloque** o **Varios Bloques**, si es la primera ingresar el nombre del bloque a filtrar.
- En **Bloque Cambio** seleccionar **Un Nombre Bloque** o **Nombre Bloque Respectivo**, si es la primera ingresar el nombre del bloque, y si es la segunda en **Prefijo Cambio** seleccionar **Prefijo Aumento** o **Prefijo Disminución** y llenar dicho prefijo.
- Activar o desactivar **Borrar Bloque Actual** para que sea borrado o no el bloque que va a ser cambiado.
- Picar en **Cambio Bloques** y seleccionar los bloques del dibujo.

4.5.11. EDICION DIBUJO

Se Realiza la edición del dibujo para que este sea lo más parecido a la realidad.

Primero debemos apagar los layers que no van a intervenir en la edición, para esto utilizar el comando **LAYER** del **AutoCAD** y frezar los cajones, puertas de madera, puertas de vidrio, base, etc.

4.5.12. DIBUJO ESQUEMÁTICO

1. REPISA

Borrar una repisa, alargar la otra repisa con el comando **STRETCH** del **AutoCAD** o usar los **Grips** para alargar hasta el tamaño correcto.

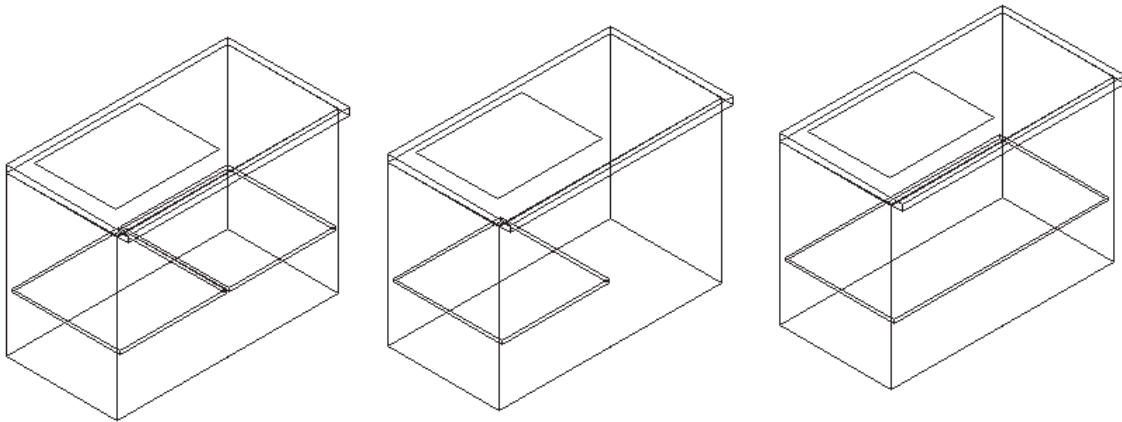


FIGURA 99. Dibujo esquemático Repisa

4.5.13. DIBUJO NO ESQUEMÁTICO - NORMAL

1. REPISA

Copiar una repisa al medio de las dos, unir las tres repisas con el comando **UNIÓN** del **AutoCAD**.

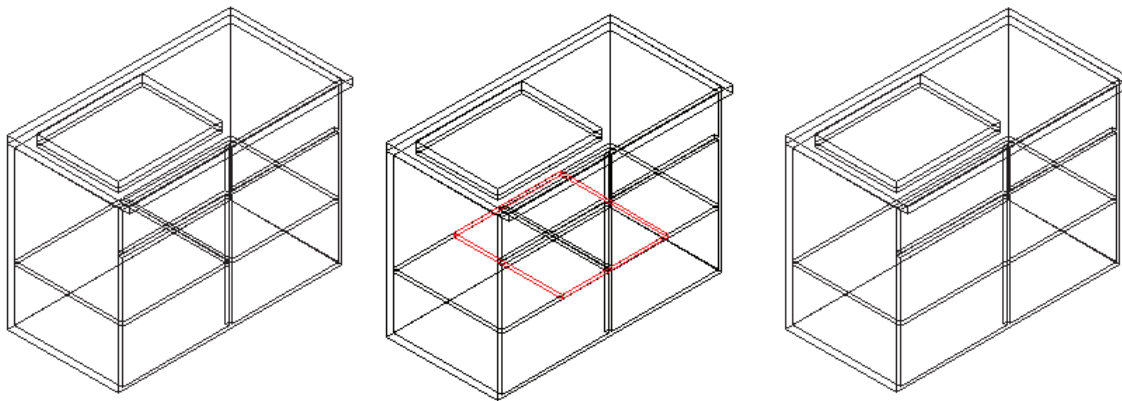


FIGURA 100. Dibujo no esquemático repisa

2. DIVISIÓN

Dibujar una caja sólida del tamaño y en la posición deseada con el comando **BOX** del **AutoCAD**, quitar la división usando el comando **SUBTRACT** del **AutoCAD** picando primero la estructura completa y luego la división a quitar.

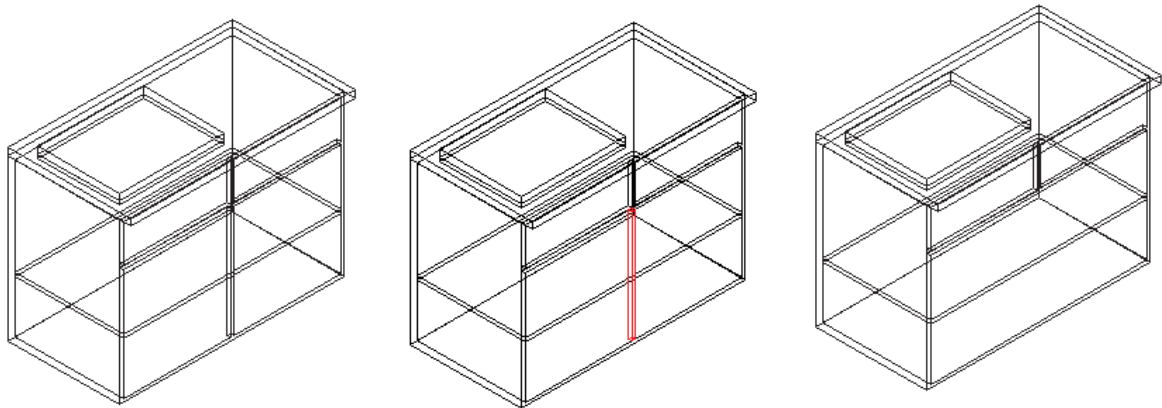


FIGURA 101. División

3. MESÓN

Digitar el comando **FILLET** del **AutoCAD**, picar el borde del mesón, ingresar el radio de fileteado.

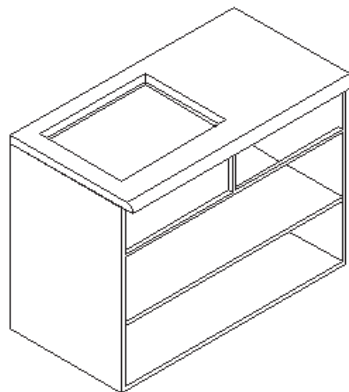


FIGURA 102. Mesón

4.5.14. TABLA DE LAYERS PARA ELEMENTOS DE MUEBLE

Todo el dibujo está realizado en sus respectivos layers para facilitar su manejo y reconocimiento.

4.5.15. LAYERS PARA CAJONES

LAYER	DESCRIPCIÓN
CAJÓN-AGARRADERA-BOTÓN	Agarradera tipo Botón
CAJÓN-AGARRADERA-LARGA	Agarradera tipo Larga
CAJÓN-FREZADO-DONA	Frezado de cajón tipo Dona
CAJÓN-FREZADO-NILO	Frezado de cajón tipo Nilo
CAJÓN-FREZADO-BABARÍAN	Frezado de cajón tipo Babarían
CAJÓN-MADERA	Madera
CAJÓN-BORDE	Borde
CAJÓN-MODULO	Módulo o parte interna

Tabla 2. LAYERS PARA CAJONES

4.5.16. LAYERS PARA PUERTAS DE MADERA

LAYER	DESCRIPCIÓN
PUERTAM-AGARRADERA-BOTÓN	Agarradera tipo Botón
PUERTAM-AGARRADERA-LARGA	Agarradera tipo Larga
PUERTAM-FREZADO-DONA	Frezado de cajón tipo Dona
PUERTAM-FREZADO-NILO	Frezado de cajón tipo Nilo
PUERTAM-FREZADO-BABARÍAN	Frezado de cajón tipo Babarían
PUERTAM-FREZADO-BOSTON	Frezado de cajón tipo Boston
PUERTAM-FREZADO-VENECIA	Frezado de cajón tipo Venecia
PUERTAM-MADERA	Madera
PUERTAM-BORDE	Borde

Tabla 3. LAYERS PARA PUERTAS

4.5.17. LAYERS PARA PUERTAS DE VIDRIO

LAYER	DESCRIPCIÓN
PUERTAV-AGARRADERA-BOTÓN	Agarradera tipo Botón
PUERTAV-AGARRADERA-LARGA	Agarradera tipo Larga
PUERTAV-TIPO45-RETICULADA	Puerta 45 cm. Tipo Reticulada
PUERTAV-TIPO45-ENMARCADA	Puerta 45 cm. Tipo Enmarcada
PUERTAV-TIPO45-PARANTES	Puerta 45 cm. Tipo Parantes
PUERTAV-TIPO-ENMARCADA	Puerta Tipo Enmarcada
PUERTAV-TIPO-PARANTES	Puerta Tipo Parantes
PUERTAV-VIDRIO	Vidrio
PUERTAV-BORDE	Borde

Tabla 4. LAYERS PARA PUERTAS DE VIDRIO

4.5.18. TABLA DE LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR PUERTAS Y CAJONES

Estos layers se usan para abrir y cerrar puertas y cajones. Para esto se prenden o apagan alternativamente los layers involucrados. También se puede usar los botones **Abrir** y **Cerrar** de la ventana **Elementos**.

4.5.19. LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR CAJONES

LAYER CERRADO	LAYER ABIERTO
CAJÓN	CAJÓN-ABIERTO
CAJÓN-MODULO	CAJÓN-MODULO-ABIERTO
CAJÓN-ACCESORIO	CAJÓN-ACCESORIO-ABIERTO

Tabla 5. LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR CAJONES

4.5.20. LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR PUERTAS DE MADERA

LAYER CERRADO	LAYER ABIERTO
PUERTAM	PUERTAM -ABIERTO
PUERTAM-ACCESORIO	PUERTAM-ACCESORIO-ABIERTO

Tabla 6. LAYERS PARA ABRIR CERRAR PUERTAS DE MADERA

4.5.21. LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR PUERTAS DE VIDRIO

LAYER CERRADO	LAYER ABIERTO
PUERTAV	PUERTAV -ABIERTO
PUERTAV-ACCESORIO	PUERTAV-ACCESORIO-ABIERTO

Tabla 7. LAYERS PARA ABRIR Y CERRAR PUERTAS DE VIDRIO

4.5.22. TABLA DE BLOQUES PARA TIPOS DE PUERTAS, CAJONES Y AGARRADERAS

Las agarraderas, puertas de madera, puertas de vidrio y cajones son bloques que tienen características propias para cada elemento, una vez dibujado el mueble, pueden intercambiarse unos por otros o crearse nuevos tipos. Para aumentar el listado de bloques, realizar el procedimiento indicado en el capítulo **6.2 PROCEDIMIENTO de CONSTRUCTOR**.

4.5.23. BLOQUES PARA AGARRADERAS

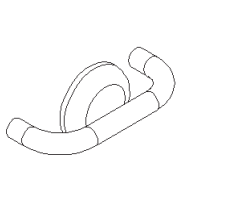
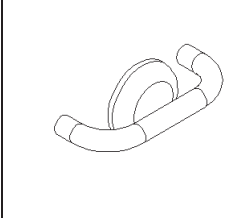
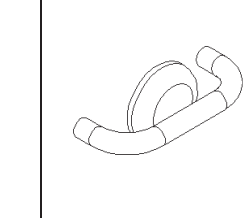
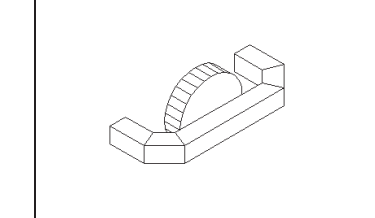
AGARC1	AGARPM1	AGARPV1	S-AGARC1/PM1/PV1
			

Tabla 8. BLOQUES PARA AGARRADERAS

AGARC1 es para Cajones, **AGARPM1** para puertas de madera, **AGARPV1** para puertas de Vidrio y **S-AGARC1**, **S-AGARPM1** y **S-AGARPV1** son más simples.

4.5.24. BLOQUES PARA CAJONES

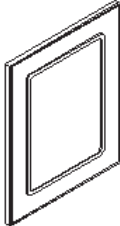
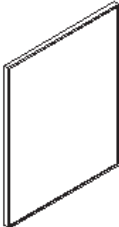

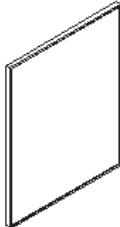
TAPAC1	TAPAC2	TAPAC3	S-TAPAC1/2/3
			

Tabla 9. BLOQUES PARA CAJONES

TAPAC1 tiene todos los frezados y borde, **TAPAC2** no tiene frezados, pero si borde, **TAPAC3** tiene hueco para abrir y borde y **S-TAPAC1**, **S-TAPAC2** y **S-TAPAC3** no tienen frezados ni bordes.

4.5.25. BLOQUES PARA PUERTAS DE MADERA

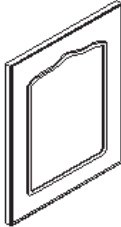
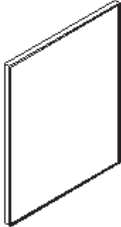
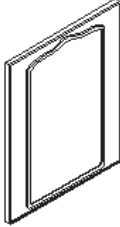
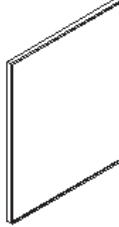
TAPAPM1	TAPAPM2	TAPAPM3	S-TAPAPM1/2/3
			

Tabla 10. BLOQUES PARA PUERTAS DE MADERA

TAPAPM1 tiene todos los frezados y borde, **TAPAPM2** no tiene frezados, pero si borde, **TAPAPM3** tiene frezados más largos para puertas de closet y borde y **S-TAPAPM1**, **S-TAPAPM2** y **S-TAPAPM3** no tienen frezados ni bordes.

4.5.26. BLOQUES PARA PUERTAS DE VIDRIO

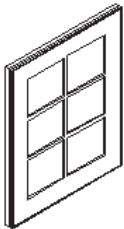
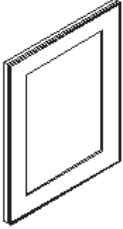
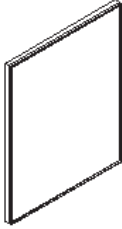
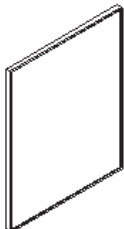
TAPAPV1	TAPAPV2	TAPAPV3	S-TAPAPV1/2/3
			

Tabla 11. BLOQUES PARA PUERTAS DE VIDRIO

TAPAPV1 tiene todos los tipos de reticulado y borde, **TAPAPV2** solo tiene marco y parantes y borde, **TAPAPV3** no tiene reticulados, pero si borde y **S-TAPAPV1**, **S-TAPAPV2** y **S-TAPAPV3** no tienen reticulados ni bordes.

4.5.27. ANIMACIÓN DE MUEBLE

- Ingresar a **Modulador**, picar en **Animaciones**.
- Ingresar **Número de Cuadros** para la animación.
- Ingresar **Nombre Animaciones**.
- Picar en **Encerar Animación** para que el listado de Movimientos del **Animator** quede vacía.
- Picar en **Generar Datos Animación**, picar en **Si**, picar en **Ok**.
- Salir de **Modulador** e ingresar a **Animator**, picar en **Movimientos**, **Modulador** debe haber creado movimientos de **Desplazamiento** para los cajones y movimientos de **Rotación** para las puertas. Seguir las instrucciones de **Animator**.

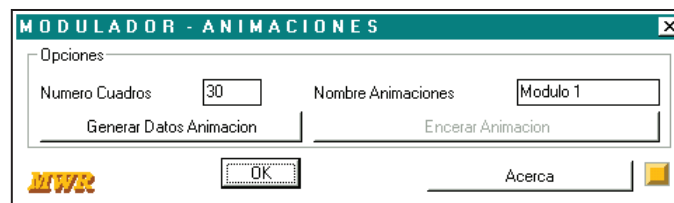


FIGURA 103. Modulador animaciones

CAPITULO V

5.1. CONCLUSIONES.

- El programa ACF economiza el trabajo, es decir que un dibujo en tres dimensiones normalmente tardaría semanas en ser realizado en AutoCAD, pero con este software se puede realizarlo en días dependiendo de la destreza con que se lo maneje.
- Al estar realizando un trabajo sobre un plano en dos dimensiones se encuentran muchas fallas en el plano en 2D. Fallas que no se percibe sino hasta que alguien comienza a levantar la construcción verdaderamente.
- Como ya se acoto anteriormente la hipótesis del proyecto quedaría realizada con la conclusión de la construcción virtual la esta casa.
- El programa es fácil de manejar, es decir que se puede aprender de él, sin tener ninguna noción sobre éste; pero lo que sí hay tener conocimiento es sobre la utilización del AutoCAD.
- Hay una opción que es bastante útil de esta aplicación (FWNR), aquella que puedes desactivar las layers con solo picar en la línea, es bastante útil porque no hay abrir la pestaña o la ventana y buscar el layer para apagar la capa. Además, se puede volver a activar con solo digitar DFWNR y todas las capas quedan como estaban al inicio.
- Funciones como pro-formador son bastante interesantes, pues con ellas se tiene todo el costo unitario del proyecto en tres dimensiones.
- La aplicación es bastante útil y además es un producto realizado en el país. Existen en el mercado muchos productos (software) que hacen lo mismo, pero son desarrollados en el extranjero lo cual implica que en costo es bastante alto, comparado con este que es bastante económico.

5.2. RECOMENDACIONES.

- La escala de impresión que se ingresa en los Layouts o al momento de imprimir, debe ser 1000 a 1, es decir 1000 milímetros equivale a 1 unidad de dibujo. Con esto le decimos al AutoCAD que nuestro dibujo está en metros.
- Se debe tener un especial cuidado para cuando se está asignando materiales a los layers pues la configuración puede variar drásticamente de un momento a otro. Es algo incomprensible, pero ocurre.
- Para no tener complicaciones de pérdida de datos, porque el programa AutoCAD tiende a colgarse y perder información, hay que estar constantemente respaldando la información.
- La escala de impresión que se ingresa en los Layouts o al momento para imprimir el proyecto debe ser 1000 a 1, es decir 1000 milímetros equivale a 1 unidad de dibujo. Con esto le decimos al AutoCAD que nuestro dibujo está en metros.
- Este y otros proyectos que van a ser dibujados en tres dimensiones podrían ser impresos en impresoras 3D y así poder tener una maqueta a escala físicamente exacta con los detalles perfectos de referencia e incluso se podría hablar de colores y hasta texturas. E incluso se ha escuchado hablar de impresoras que van mucho más allá donde con un proyecto de estos dibujado en 3D se podría directamente ya tener la construcción en escala real.
- Es importante conocer que después de la realización del proyecto en 3d se puede o mejor dicho se debe utilizar los cortes, perspectivas y planos de este en si, para realización real del proyecto.

Bibliografía

(s.f.).

Corzo, I. J. (2007). *AutoCAD 2008 para Ingenieros y Arquitectos*. Lima: Megabite.

España, M. d. (17 de 10 de 2005). *Observatorio Tecnológico*. Obtenido de <http://recursostic.educacion.es>

Gonzales Larenas, C. (10 de 11 de 2010). *Tutorial 01: Introducción a AutoCAD 3D*. Recuperado el 05 de 01 de 2016, de mvblog.cl: <http://www.mvblog.cl/2010/11/29/introduccion-a-autocad-3d/>

Ing. Wilson Quezada Cerna, J. Q. (2011). *AutoCAD 2012 para todos*. Lima: Megabite.

Morciego García, C. E. (2009). "Introduccion a la Grafica de Ingenieria" Desarrollo Evolutivo y Actualidad Computacional. *Revista Pedagogica Universitaria*, 85.

Saulo, S. (2004). *La Magia de 3D STUDIO MAX 6*. Lima: RITISA GRAFF S.R.L.

Zarate, J. L. (2009). *AutoCAD 2010*. Lima: MACRO E.I.R.L.

Zavala, O. C. (2012). *Tecnicas paso a paso con AutoCAD 3D*. Lima: Macro EIRL.