

bases del lenguaje gráfico en
arquitectura

dibujo a líneas

olman hemández ureña
johnny perez gonzález



0232

olman hernández ureña
johnny pérez gonzález

bases del lenguaje gráfico en
arquitectura

dibujo a líneas

AQ
0232

Patrocinantes:

Escuela de Arquitectura
Universidad de Costa Rica

Autores:

Olman Hernández
Johnny Pérez

Portada:

Olman Hernández

Diagramación:

Olman Hernández
Johnny Pérez

Montaje:

Olman Hernández

Dibujos:

Olman Hernández

Corrección de textos:

Johnny Pérez

Impresión y encuadernación:

Sistema Editorial de Difusión Científica de la Investigación,
Vicerrectoría de Investigación,
Universidad de Costa Rica.

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio,
San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica, febrero 2011.

Tercera edición, corregida y ampliada, 2011
200 ejemplares.

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de este libro podrá ser reproducida, reimpressa o almacenada por ningún procedimiento electrónico, mecánico, físico o físico-químico, actualmente conocido o en futuro inventado, incluidos fotocopia, filmación, grabación, digitalización y cualesquiera sistemas de bases de datos, sin autorización expresa de los autores de la obra. Los autores no asumen, bajo ningún supuesto responsabilidad alguna por la utilización que de la información contenida en este libro haga el usuario.

Contactos a:

olmanarq@gmail.com
jperezarq@gmail.com

segmento [-01]

contenido >>>

segmento [00]	
introducción >>>	1
[0]. introducción	3
segmento [01]	
generalidades >>>	5
[1]. generalidades	6
[1.1]. instrumentos de dibujo	6
[1.2]. líneas	13
[1.3]. escala	14
[1.4]. recomendaciones de dibujo	15
[1.5]. ejercicio introductorio	17
segmento [02]	
dibujo tridimensional >>>	29
[2]. dibujo tridimensional	
volumetrías básicas	30
[2.1]. axonometrías	31
[2.1.1]. trazado de círculos	32
[2.1.2]. tipos de axonometrías	33
[2.1.2.1]. perspectiva caballera	33
[2.1.2.2]. perspectiva militar	34
[2.1.2.3]. isometría	37
[2.2]. ejercicio volumetrías básicas	39
[2.2.1] descripción general	40
segmento [03]	
dibujo bidimensional >>>	
la planta >>>	47
[3]. dibujo bidimensional	48
[3.1]. planta	49
[3.1.2]. planta arquitectónica	54
[3.1.2.1]. trazado de planta	55
[3.1.2.2]. dibujo de puertas	60
[3.1.2.3]. dibujo de ventanerías	62
[3.1.2.4]. dibujo de escaleras	63
[3.2]. ejercicio	
planta arquitectónica	64
segmento [04]	
dibujo bidimensional >>>	
corte >>>	77
[4]. dibujo bidimensional	78
[4.1]. corte o sección	79
[4.1.1]. trazado del corte	81
[4.1.2]. dibujo de puertas	86
[4.1.3]. dibujo de ventanales	87
[4.2]. ejercicio corte	88

segmento [05]	
dibujo bidimensional >>>	
elevación >>>	99
[5]. dibujo bidimensional	100
[5.1]. elevación o alzado	100
[5.1.1]. trazado de la elevación	102
[5.1.2]. dibujo de puertas	110
[5.1.3]. dibujo de ventanerías	111
[5.1.4]. dibujo de cilindros	112
[5.2]. ejercicio elevaciones	113
segmento [06]	
dibujo tridimensional >>>	
volumetrías complejas >>>	
axonometrías >>>	119
[6]. dibujo tridimensional	
volumetrías complejas	120
[6.1]. axonometrías	121
[6.1.2]. trazado de axonometrías	122
[6.2]. ejercicio	
volumetrías complejas	127
segmento [07]	
símbolos y rotulados >>>	133
[7]. símbolos y rotulados	134
[7.1]. símbolos usuales	134
[7.1.1]. acabados	134
[7.1.2]. acotados	135
[7.1.3]. corte	136
[7.1.4]. dirección o pendientes	136
[7.1.5]. ejes	137
[7.1.6]. escala gráfica	138
[7.1.7]. niveles	139
[7.1.7]. orientación geográfica	130
[7.2]. rotulado	140
segmento [08]	
vocabulario >>>	147
[8]. vocabulario	148

segmento [00]
introducción >>>

[0]. introducción

El objetivo principal de este libro es ofrecer al estudiante, que inicia los estudios de arquitectura, un documento de consulta y un manual que le permita conocer y entender las distintas herramientas y convencionalismos gráficos que puede utilizar para representar y expresar sus ideas de diseño. En este documento se hará énfasis en el trazado del dibujo manual a base de líneas, explicando una serie de pasos básicos que pueden ser usados para dibujar con lápiz de grafito, rapidógrafos, marcadores de tinta, pasos y recomendaciones que podrían ser utilizadas al usar programas de dibujo asistido por computadora.

La información aquí contenida sobre el lenguaje gráfico arquitectónico es fundamental para el aprendizaje de la arquitectura, dado que permite al estudiante trasladar las intenciones de diseño al papel y poder evolucionar y comunicar sus ideas. Así como en la escuela primaria se nos enseña a leer y escribir para poder comunicarnos, en Arquitectura es esencial que el estudiante logre entender y manejar los rudimentos del lenguaje gráfico que le permitan expresarse.

En los últimos años, dada la aparición de los programas de dibujo asistidos por computadora, se ha creído que la computadora lo hace todo, olvidándose que el usuario de ésta debe conocer y entender el lenguaje gráfico y que, por más avanzado que sea el programa, es el usuario quien por medio de la línea describe las características y cualidades del espacio a representar.

Este libro se subdivide en siete segmentos en los que se agrupa la información en una secuencia que busca su fácil entendimiento. Al final de cada segmento se ofrecen ejercicios que cada persona podrá desarrollar con el fin de poner en práctica lo explicado.

En el primer segmento, denominado “Generalidades”, se muestran los instrumentos de dibujo más utilizados en el dibujo arquitectónico a mano y se dan instrucciones de uso. Además se da una explicación sobre los tipos y calidades de líneas, la utilización de la escala y recomendaciones de dibujo.

El segundo segmento contiene la descripción del dibujo tridimensional básico.

Los segmentos tres, cuatro y cinco, se enfocan en la descripción del dibujo bidimensional, explicándose la planta, el corte y la elevación, y mostrándose los pasos recomendados de dibujo.

El segmento seis se enfoca en una explicación profunda sobre el dibujo tridimensional de figuras complejas. Y se encuentran descritos los tipos de axonometrías más utilizados: la isometría, la perspectiva militar, la perspectiva caballera y la dimetría.

El séptimo segmento reúne la descripción de los símbolos más usuales y recomendaciones para el rotulado a mano libre.

En el último segmento, el octavo, se presenta un glosario sobre los términos utilizados en el presente documento.

segmento [01] generalidades >>>

[1]. generalidades

Inicialmente haremos una descripción de los equipos más utilizados en el dibujo arquitectónico a mano, de las calidades gráficas, los tipos de línea y las escalas de representación.

6

seg-01

» generalidades «

[1.1]. instrumentos de dibujo



fig. 01
lápiz de madera

A continuación se enumeran algunos instrumentos de dibujo, utilizados para el trazado de dibujos arquitectónicos a mano. Estos representan nada más una muestra de la variedad existente en el mercado.

El lápiz de madera con mina de grafito. Es la herramienta más utilizada para dibujo a mano libre permite dibujar líneas de distintos grosores, texturas y difuminados. Los hay con minas de distintas suavidades. Puede usarse para el trazado de dibujos con instrumentos. fig. 01

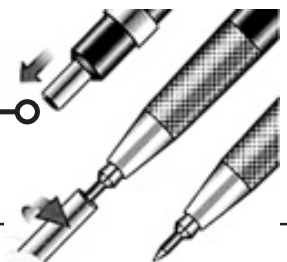


fig. 02
portaminas

El portaminas mecánico. No ocupa hacerle punta. Los hay con minas de espesores variables: desde 0.3mm hasta 0.9mm. Se recomienda utilizar un portaminas que no tenga mecanismo de retraer la punta de cobertura metálica. fig. 02

Los portaminas mecánicos con minas de 2mm o mayores, ocupan sacapuntas. Con la debida experiencia esta herramienta permite realizar líneas con distintos espesores. fig. 03

portaminas de 2mm con
sacapuntas incorporado



Tanto los lápices de madera como las minas para portaminas utilizan grafito conformado en barras de distintos grosores, que van desde los 0.3mm hasta los 2mm. Estas minas pueden encontrarse con distintas composiciones de dureza o suavidad. Las minas usadas para trazar dibujos arquitectónicos se clasifican desde las "H", minas duras y densas, pasando por la "HB", grado intermedio, hasta las "B", minas suaves y blandas.



clasificación de minas >>>

- 6H Mina muy dura y densa, se usa para trazar líneas guías que no necesitan ser evidentes dentro del dibujo. Si se presiona mucho para dibujar una línea más fuerte deja una marca en el papel y dificultaría su borrado.
- 4H Dura y densa semejante a la 6H.
- 2H Mina dura puede ser usada para las primeras etapas del trazado de dibujos, es de fácil borrado.
- HB Mina intermedia permite realizar trazos iniciales de dibujo, líneas guía de rotulados, también puede ser usada para dar calidad a un dibujo.
- 2B Mina suave pero no muy blanda, útil para rotular y dar calidad de línea. Cuando se esté dando calidad de línea se recomienda repetir el trazo para fijar mejor el grafito. Fácil borrado.
- 4B Suave y blanda, en dibujos con instrumentos útil para dibujar detalles que ocupen de mayor contundencia. Muy usada para dibujos a mano libre como croquis, apuntes y diagramas.
- 6B Extremadamente suave y blanda, permite realizar dibujos contundentes y pesados, por su densidad tiende a dejar fragmentos de grafito que al ser arrastrados pueden manchar el dibujo. Para un fácil borrado debe usarse borradores especiales para este tipo de uso en sombreados.



fig. 04
rapidógrafos

Rapidógrafos o plumas de tinta china. Instrumento utilizado para dibujar -líneas de tinta china-, con espesores precisos. Hay distintos tipos según el fabricante. En los últimos años su utilización ha venido a menos dada la aparición de los programas de dibujo asistido por computadora. Se debe utilizar tinta china recomendada por el fabricante para evitar el secado de ésta dentro del instrumento. Se recomienda lavar la pluma con agua si ésta pasará muchos días sin uso. **fig. 04**



Regla T. Instrumento que asemeja la forma de una letra “T”, se utiliza para trazar líneas paralelas y como base para apoyar otros equipos. Se compone de una regla con forma de “T” de madera o acrílica, con bisel -borde- de un material transparente -acrílico-. Es importante a la hora de su compra verificar que el ángulo entre la regla de dibujo y la pieza de soporte sea de 90°. En caso de que la unión entre las dos piezas sea con tornillos estos pueden ser aflojados -desenroscar- para corregir el ángulo y posteriormente socados -enroscar-. **fig. 05**

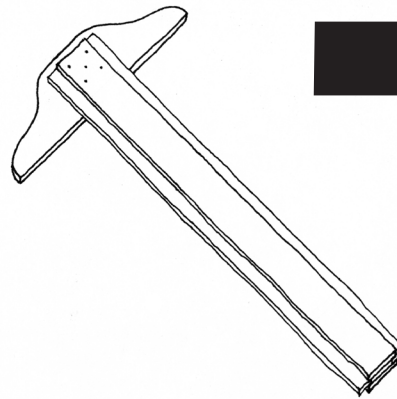


fig. 05
regla T

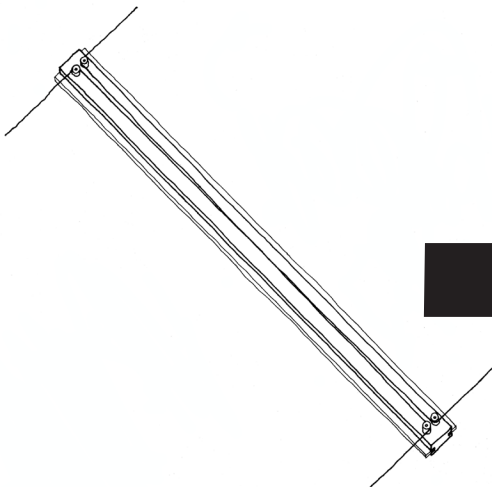


fig. 06
paralela

Paralela. Instrumento para trazar líneas paralelas, cumple la misma función que una regla “T”. Está constituida por una regla y un hilo continuo que se sujeta al tablero de dibujo. **fig. 06**



Reglas angulares. Para trazos se pueden utilizar las reglas transparentes con ángulos fijos como: Escuadra: regla con un ángulo de 90° y dos de 45° .

Cartabón: regla con un ángulo de 90° , uno de 60° y otro de 30° .

Con ambas reglas se pueden generar otros ángulos como 75° y 15° .

Se recomienda comprar estas reglas con borde biselado. fig. 07



fig. 07
cartabón y escuadra

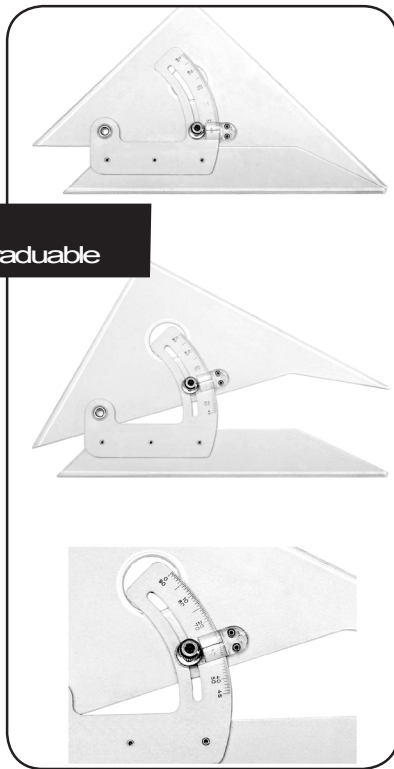


fig. 08
escuadra graduable



Regla con ángulo graduable. Permite trazar líneas con distintos ángulos. Está compuesta por dos piezas articuladas y una regla con marcas que indican la apertura del ángulo. fig. 08

Plantillas. Existen de materiales transparentes, con formas geométricas definidas como círculos, cuadrados, triángulos, hexágonos, etc.; y con formas de mobiliario, objetos o símbolos. fig. 09

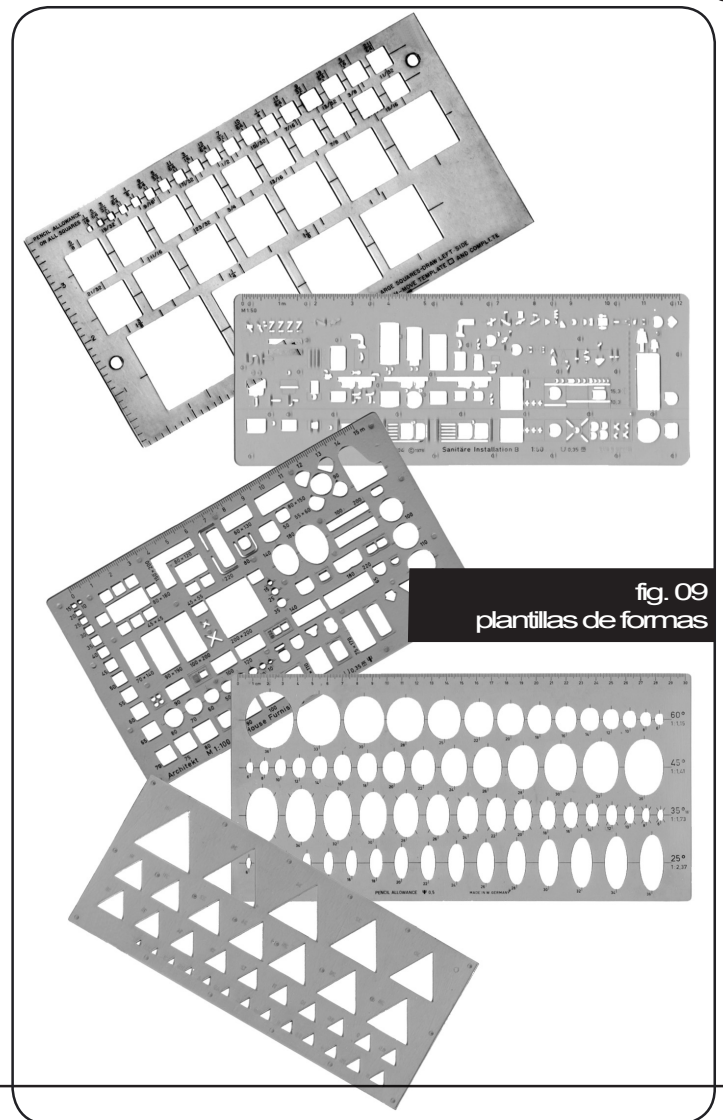


fig. 09
plantillas de formas

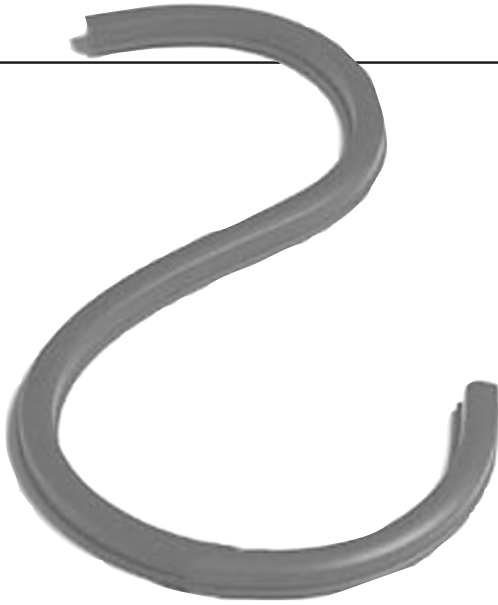


fig. 10
curva flexible



fig. 11
curvas francesas

Curvas. Herramientas como las curvas francesas y la curva flexible, permiten el dibujo de gran número de curvas compuestas. fig. 10 y 11

fig. 12
compás de precisión

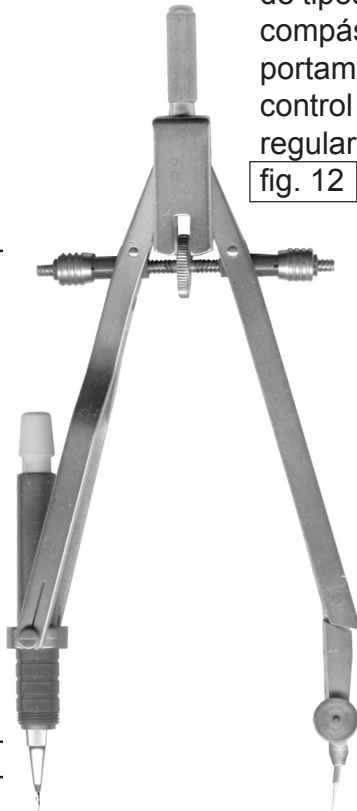
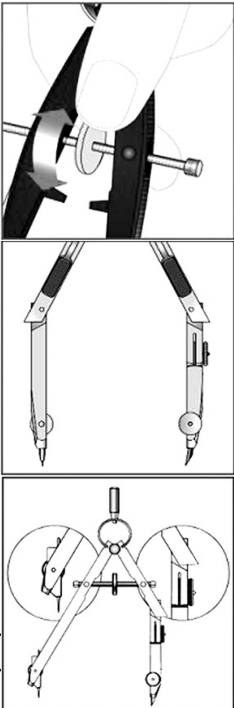
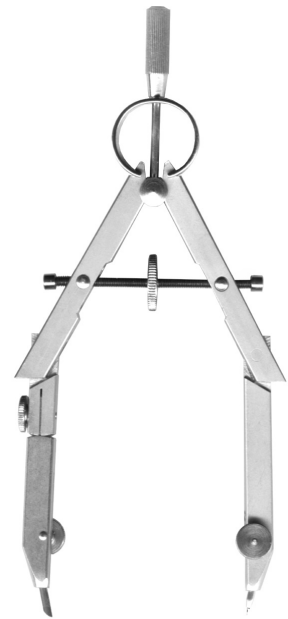


fig. 12



Compás. Es un instrumento para trazar círculos, en el mercado existe gran variedad de tipos y estilos. Se recomienda utilizar un compás que cuente con adaptador para portaminas y rapidógrafos, y con sistema de control de apertura graduable que permite regular con precisión la longitud del radio.

Para realizar dibujos a escala se usa el Escalímetro. Los hay de madera, plásticos y metálicos, y de distintas formas: prisma triangular (fig. 13a), planos y de “abanico” (fig. 13b). (Ver sección 1.3 ESCALA)

La plantilla metálica para borrar es muy útil cuando se desea borrar una pequeña área. fig. 15

Escobilla. Para la limpieza de superficies. Su función es barrer los fragmentos de grafito, el polvo y los desechos de borrador. fig. 14

Recuerde es importante que el equipo a utilizar esté en buen estado y sea el apto para la labor o técnica por realizar.



fig. 14
escobilla



fig. 13
escalímetros: triangular y de abanico



fig. 15
plantilla para borrar

Una tableta digitalizadora o tabla gráfica es un periférico o dispositivo auxiliar e independiente que se conecta a una unidad central de procesamiento en una computadora y permiten la introducción de dibujos a mano, tal como se haría con el papel y lápiz tradicional. Adicionalmente dan la posibilidad de ser utilizados como punteros y señaldadores de objetos que se encuentran en la pantalla. Existen varios tipos y consisten de una superficie plana sobre la cual se puede dibujar una imagen utilizando el puntero y/o lapicero que viene junto a la tableta. La imagen no aparece en la tableta sino que se muestra en la pantalla de la computadora. Algunas tabletas digitalizadoras están diseñadas para ser utilizadas reemplazando al “ratón” como el dispositivo apuntador principal. fig. 16



fig. 16
tableta digitalizadora

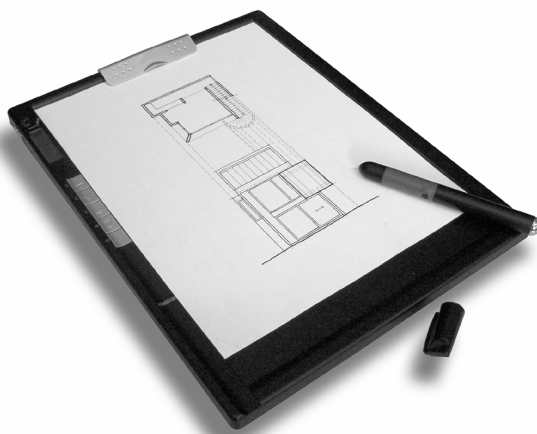


fig. 17
bloc digital

El bloc digital también es un periférico, pero su característica principal es la capacidad de trabajar sobre él sin la necesidad de que esté conectado a una computadora. Gracias a su capacidad interna de almacenaje de información digital, permite la captura de todo lo que se escriba o dibuje con tinta (utilizando el puntero/lapicero que viene con el bloc) en un papel común sujetado a la superficie de éste, cada hoja se guarda en un archivo independiente. Esta característica le hace una herramienta útil en la toma de apuntes gráficos tales como levantamientos o croquis a mano, que podrían ser manipulados o editados posteriormente en la computadora. Al igual que la tableta digitalizadora al estar conectado a una computadora puede usarse como superficie para manejo del puntero digital. fig. 17

[1.2]. líneas <<<

En un dibujo arquitectónico a base de líneas, la jerarquía, la posición o la profundidad de los volúmenes y objetos está definida por las diferencias que puedan observarse entre las líneas que componen un dibujo. Estas diferencias dependen de la calidad y la continuidad de las líneas y los símbolos o convencionalismos de dibujo.

La claridad, el tono, el grosor, la composición y la densidad definen la calidad de la línea. Estas características son utilizadas para expresar distintas sensaciones o características del dibujo. Al utilizar la tinta china negra solo pueden ser utilizados para dar calidad a la línea, el grosor y la composición, dado que el color de la tinta y la densidad de ésta eliminan los otros.

La dureza o firmeza de una línea trazada con grafito está supeditada a la presión que se imprima al momento de dibujar, a las veces que se repita un trazo y a la composición de las minas de grafito.

La claridad o tono se utiliza para expresar jerarquía: a más oscuridad mayor importancia. También son utilizados para dar profundidad a los planos: a más claridad mayor profundidad. Además pueden ser utilizados para diferenciar materiales que están en el mismo plano, por ejemplo: tres geometrías iguales en un mismo plano, una de madera –tono suave-, una de metal –tono intermedio- y otra de concreto –tono fuerte-.

En los dibujos realizados con tinta china o en computadoras donde las líneas tienen el mismo color y tono, se utiliza el grosor para expresar las mismas intenciones descritas para el tono.

La línea puede estar compuesta de distintas formas. Una línea continua es utilizada para representar volúmenes u objetos visibles, para trazar las líneas generatrices, vértices o dibujar texturas.

Líneas con una composición a base de segmentos de línea se utilizan para expresar ejes y límites no tangibles y proyecciones de objetos no visibles. En este caso debe cuidarse que tanto los segmentos de línea como las separaciones entre éstas sean aproximadamente iguales.

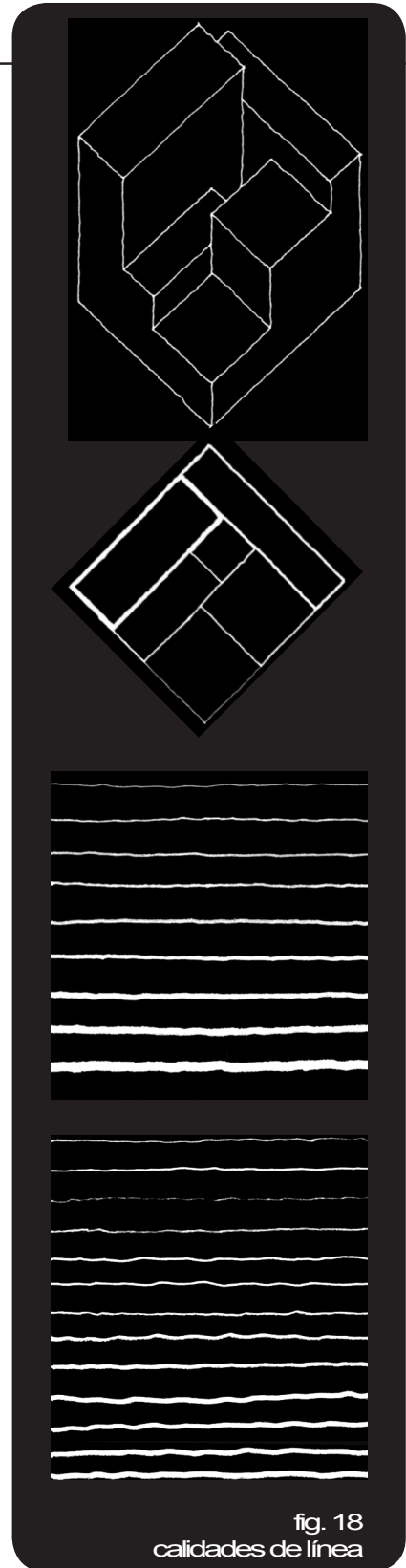


fig. 18
calidades de línea

[1.3]. escala

Es el sistema proporcional que permite dibujar un objeto sobre un plano e indicar la correspondencia con las medidas reales. En otras palabras las escalas nos permiten dibujar en distintos tamaños los objetos, guardando la proporción entre las partes que lo constituyen.

El instrumento utilizado para dibujar a escala es el “escalímetro”. Como se mencionó, existen en distintas presentaciones y con distintas escalas. Estas escalas son el factor de proporcionalidad entre la cantidad representada y el segmento que la representa en un plano. Así, si en un dibujo cada centímetro -cm- representa 1 metro -m- la escala es 1:100.

En nuestro medio las escalas gráficas utilizadas son las métricas, entre las que se encuentran:

- 1:1 -1cm = 1cm-
- 1:2 -1cm = 2cm-
- 1:5 -1cm = 5cm-
- 1:10 -1cm = 10cm-
- 1:15 -1cm = 15cm-
- 1:20 -1cm = 20cm-
- 1:30 -1cm = 30cm-
- 1:40 -1cm = 40cm-
- 1:50 -1cm = 50cm-
- 1:75 -1cm = 75cm-
- 1:100 -1cm = 100cm-
- 1:125 -1cm = 125cm-
- 1:150 -1cm = 150cm-
- 1:200 -1cm = 200cm-
- 1:300 -1cm = 300cm-
- 1:400 -1cm = 400cm-
- 1:500 -1cm = 500cm-
- 1:750 -1cm = 750cm-
- 1:1 000 -1cm = 1 000cm-
- 1:2 000 -1cm = 2 000cm-
- 1:5 000 -1cm = 5 000cm-
- 1:10 000 -1cm = 10 000cm-
- 1:100 000 -1cm = 100 000cm-
- 1:150 000 -1cm = 150 000cm-



Las escalas inferiores a 1:50 son utilizadas generalmente para dibujar secciones de un volumen que permiten mostrar un nivel de detalle mayor. Las superiores a 1:50 y hasta 1:200, son utilizadas para dibujar proyectos arquitectónicos, siendo la 1:50 la más utilizada. Las restantes superiores a 1:200 por lo general son usadas para ubicar proyectos dentro de un contexto, dibujar planos de conjunto o para dibujar planos catastrados -plano de terreno- y mapas geográficos.

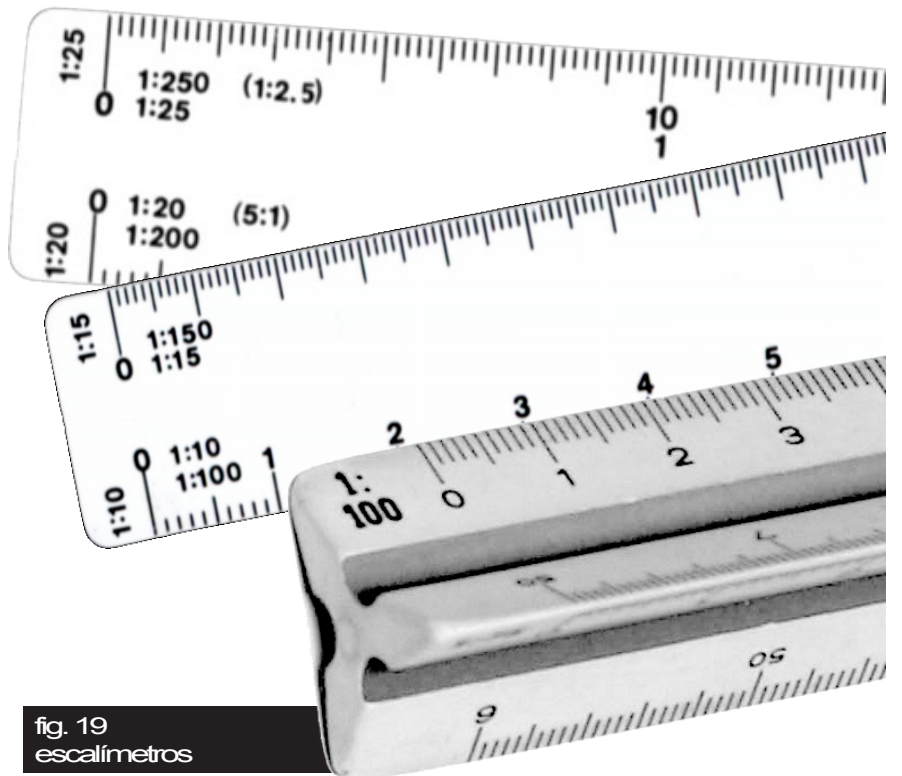


fig. 19
escalímetros

escala

14

seg-01

» generalidades «

[1.4]. recomendaciones de dibujo



Algunas recomendaciones básicas al dibujar a mano son:

- Fijar la lámina de papel al tablero de trabajo y no moverla hasta finalizar el dibujo.
- Mantener limpias la superficie de trabajo y la lámina de papel.
- Estar al tanto de limpiar varias veces durante el proceso de dibujo los instrumentos.
- Recordar que los lápices y minas dejan partículas de grafito que al ser arrastradas marcan la superficie de dibujo. Utilice un cepillo o escoba para limpiar las partículas.
- Utilizar el canto superior de las reglas para trazar líneas.
- Nunca utilizar los instrumentos de dibujo como guía para realizar cortes con cuchilla.
- Al realizar trazos con lápices o portaminas es recomendado girarlo continuamente entre los dedos, para lograr continuidad en la línea y un desgaste uniforme de la punta.
- Para evitar manchas sobre el dibujo y ensuciar las reglas, se debe posicionar el lápiz o rapidógrafo en un ángulo que deje un espacio entre éste y la cara inferior de la regla. Por mayor facilidad de dibujo se recomienda utilizar reglas con bisel en bajo relieve.
- Al momento de trazar la línea ubicar el lápiz o rapidógrafo en ángulo de 90° o poco menos, en la dirección de la línea. Ejecute el movimiento del lápiz tirando de él. No se recomienda empujar debido a que la punta puede perforar el papel y en caso del rapidógrafo el tambor de la punta puede obstruirse.

- Siempre inicie dibujando las líneas de derecha a izquierda -para derechos, en forma inversa para izquierdos- y de arriba hacia abajo.
- Como se explicará más adelante inicie el dibujo por las líneas más débiles y concluya con las más fuertes.
- No deje vértices abiertos entre líneas -sin tocarse-. Si se está en la etapa del trazado inicial es preferible que las líneas se crucen. Si se está dando calidad de línea, estas deben tocarse en el vértice.
- Cuando se requiera dibujar una figura que contenga una línea con un segmento recto y otro curvo, trace primero la curva y posteriormente empalme el segmento recto.
- Cuando se esté trazando la calidad de línea se recomienda dibujar y repetir el trazo al menos una vez, con el fin de lograr una mejor continuidad en el espesor y el tono de línea, y hacerlo hacia el sector interno de la figura a dibujar.
- De existir una fuente de luz en el espacio donde se ubica la mesa de trabajo, ubique la mesa para que la luz provenga del lado superior izquierdo -para derechos, en forma inversa para izquierdos-. De ser una lámpara de mesa ubíquela en el mismo sector.

[1.5]. ejercicio introductorio

Los siguientes ejercicios se recomiendan como inicio en el manejo instrumental del dibujo a base de líneas. Son ejercicios de repetición y precisión. Recuerde utilizar los instrumentos indicados para cada trabajo y seguir las recomendaciones dadas.

ejercicio [01]



Dibujar en cinco láminas de papel bond tamaño L/4 (27.94cm x 43.18cm), cada uno de los pasos que se detallan a continuación:

Lámina UNO

Paso uno:

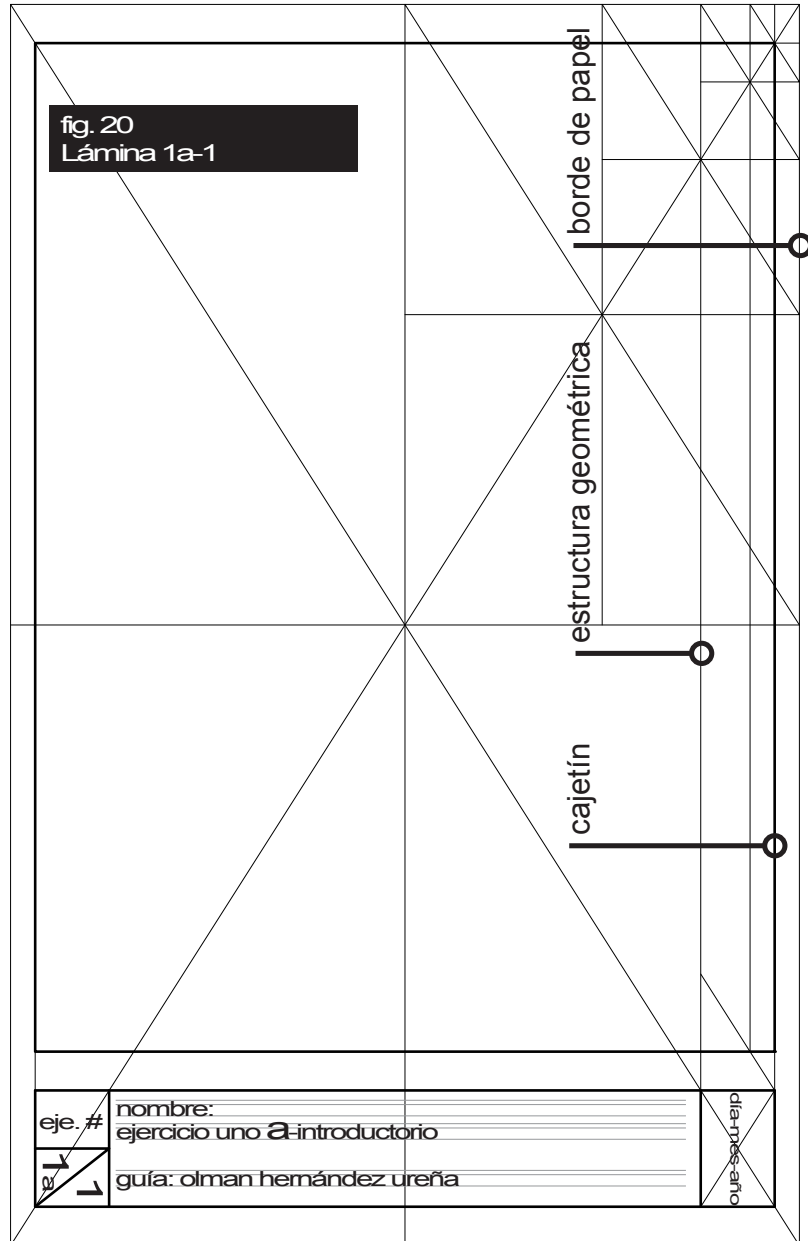
- fije la lámina de papel al tablero de trabajo en posición vertical, esto es colocar la longitud mayor (43.18cm), perpendicular a la regla "T" o "Paralela".

Paso dos:

- dibuje la estructura geométrica base, que regula la posición y dimensión del cajetín. No use escalímetro. Ejecute el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y grafito HB, B o 2H bien afilado y sin presionar demasiado. En este trazo inicial las líneas de construcción deben al menos tocarse en los vértices, no se deben dejar vértices abiertos entre líneas -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

Paso tres:

- dé calidad de línea al cajetín, diferenciando por tono y grosor las líneas que lo identifican de las líneas base. Utilice minas de 5mm a 9mm grafitos de 2B a 6B.



Paso cuatro:

- rotule la lámina, con su nombre, fecha, nombre y número de ejercicio. (ver el seg. 07). Guarde todos los borradores rotulados en una carpeta, ésto con el fin de observar el desarrollo particular de cada persona.

Lámina **DOS**

Paso uno:

a

· ejecutar los CUATRO pasos indicados para la lámina uno.

Paso dos:

· dibujar líneas verticales a cada 0.25cm. Use reglas tipo escuadras o cartabón apoyadas en la regla "T" o en la paralela, para el trazo de estas líneas. Ejecute el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y grafito HB, B o 2H bien afilado y sin presionar demasiado.

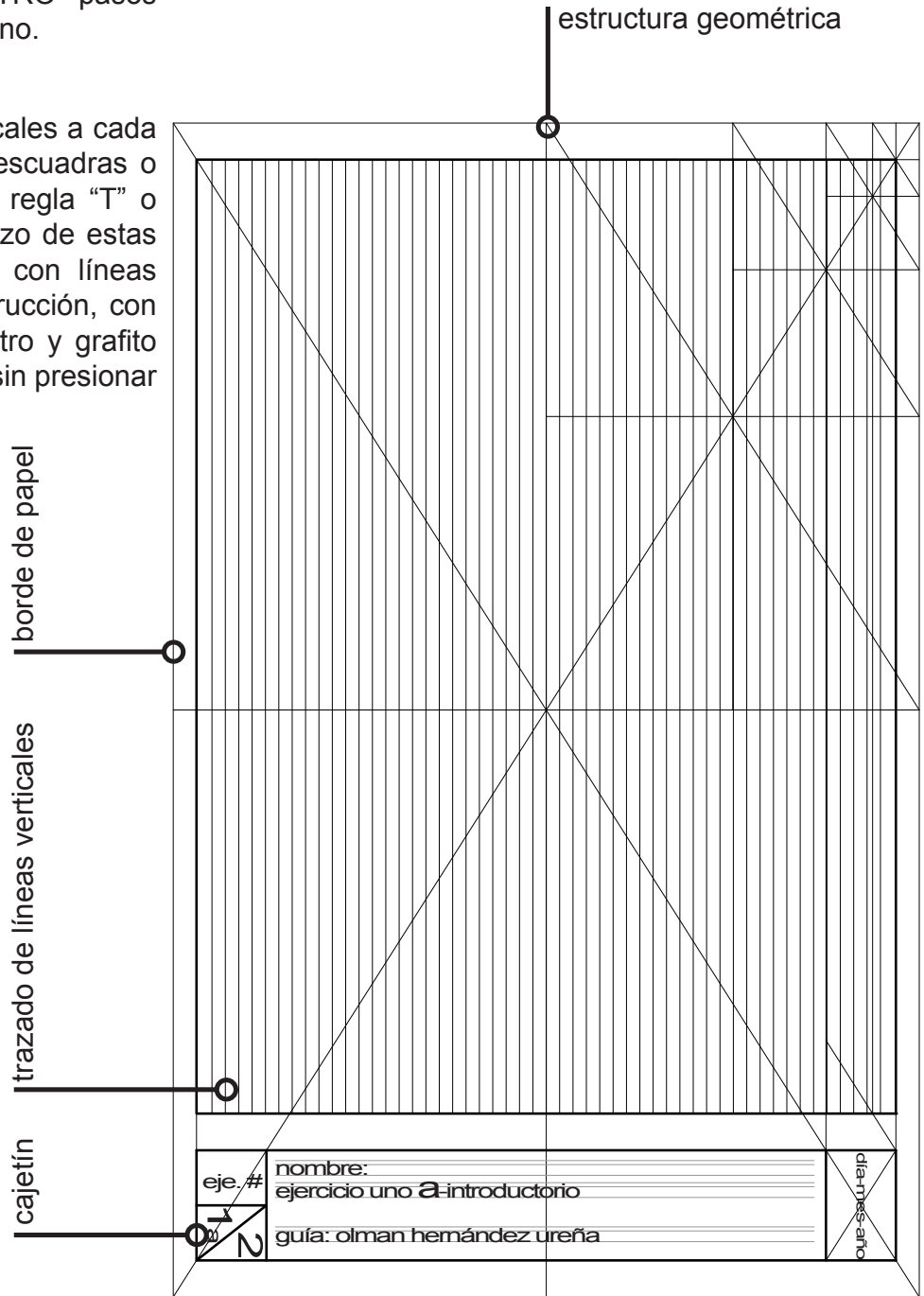


fig. 21
Lámina 1a-2

Lámina TRES

Paso uno:

a

· ejecutar los CINCO pasos indicados para las láminas uno y dos.

Paso dos:

· dibujar isometría de cubo (30° - 30°), de 9cm de lado.

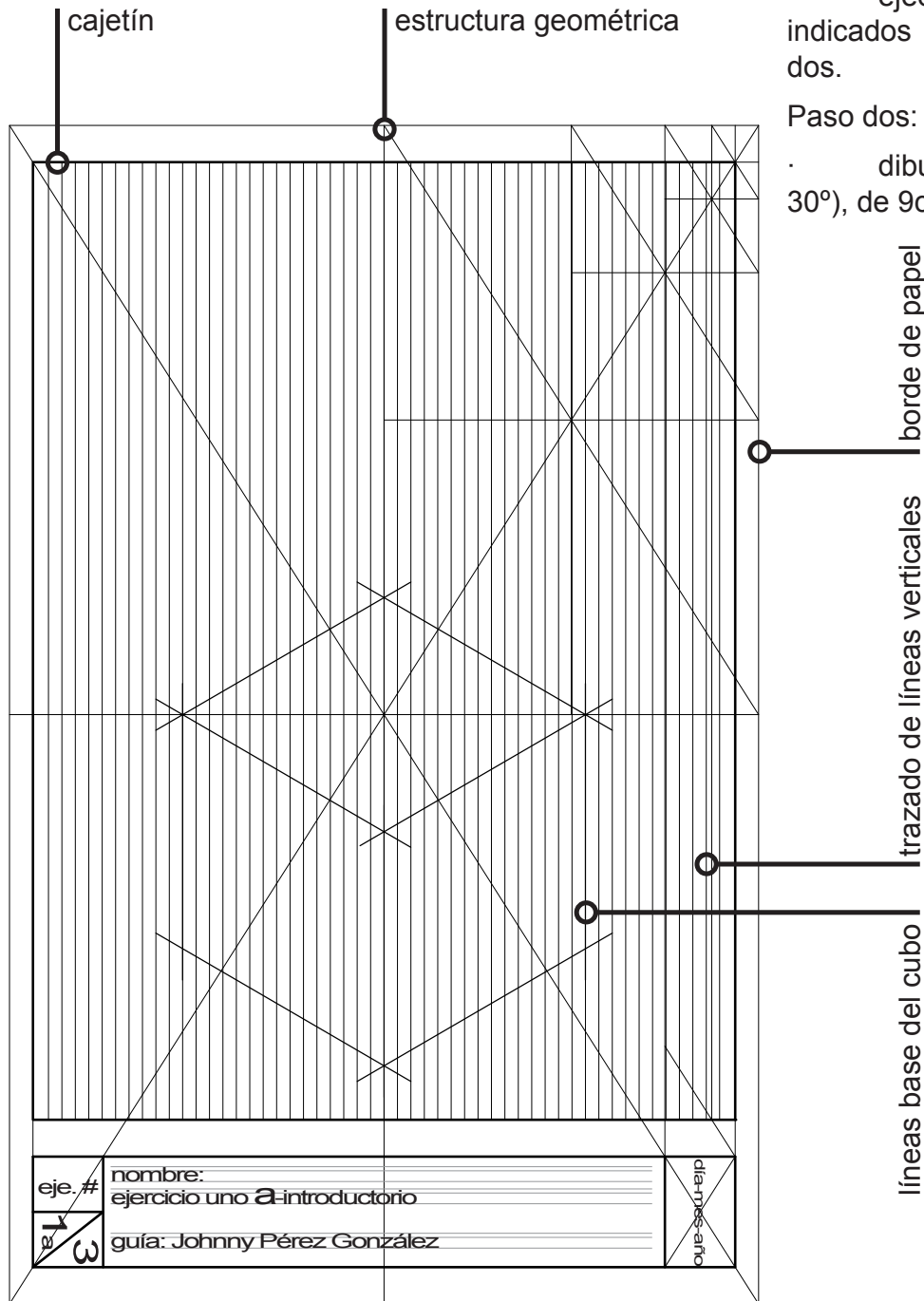


fig. 22
Lámina 1a-3

Lámina CUATRO

Paso uno:

a

· ejecutar los SEIS pasos indicados para las láminas uno, dos y tres.

Paso dos:

· dé calidad de línea a las líneas que están al exterior del cubo, diferenciando por tono y grosor a éstas de las líneas base. Utilice minas de 5mm a 9mm grafitos de 2B a 6B.

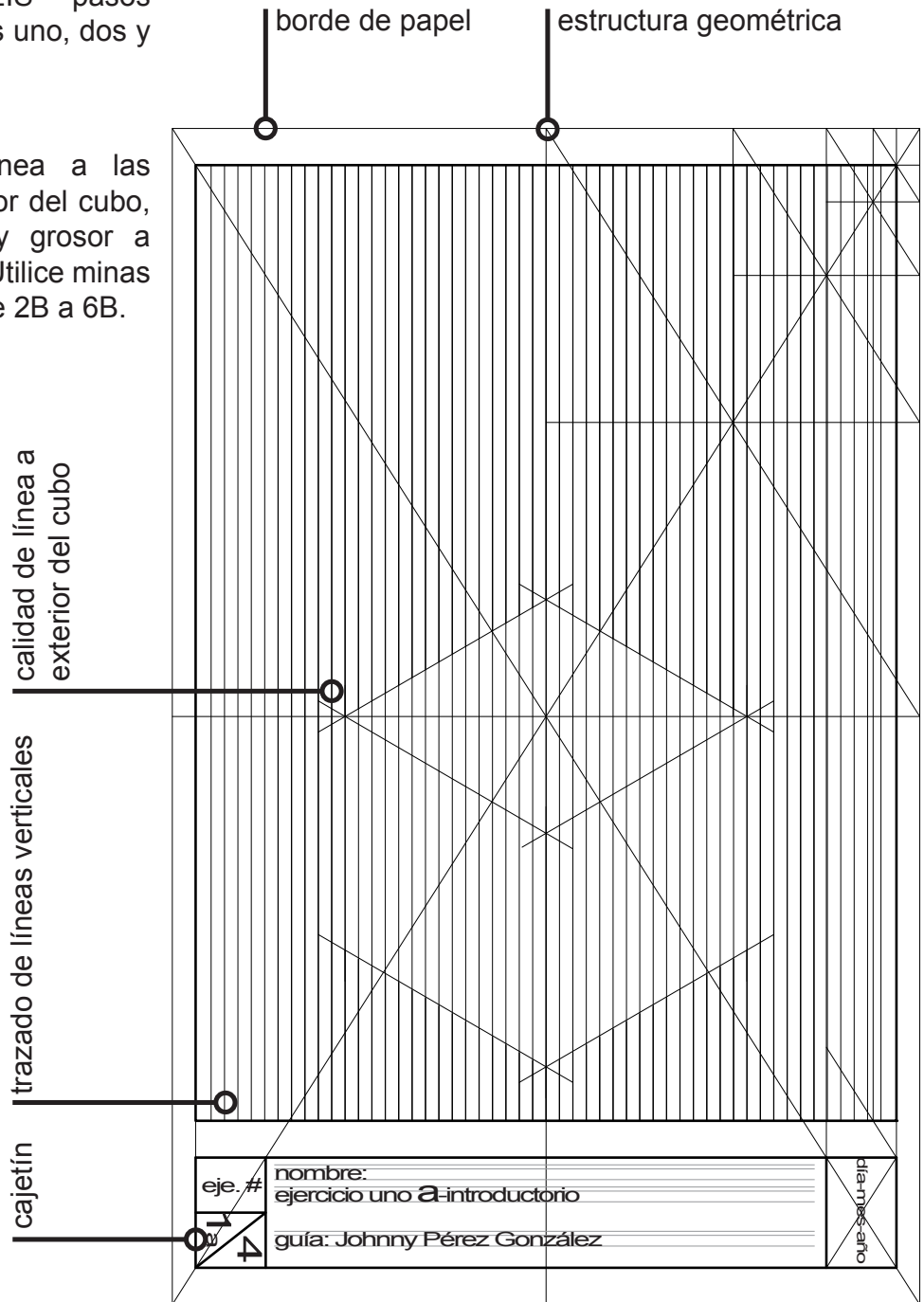


fig. 23
Lámina 1a-4

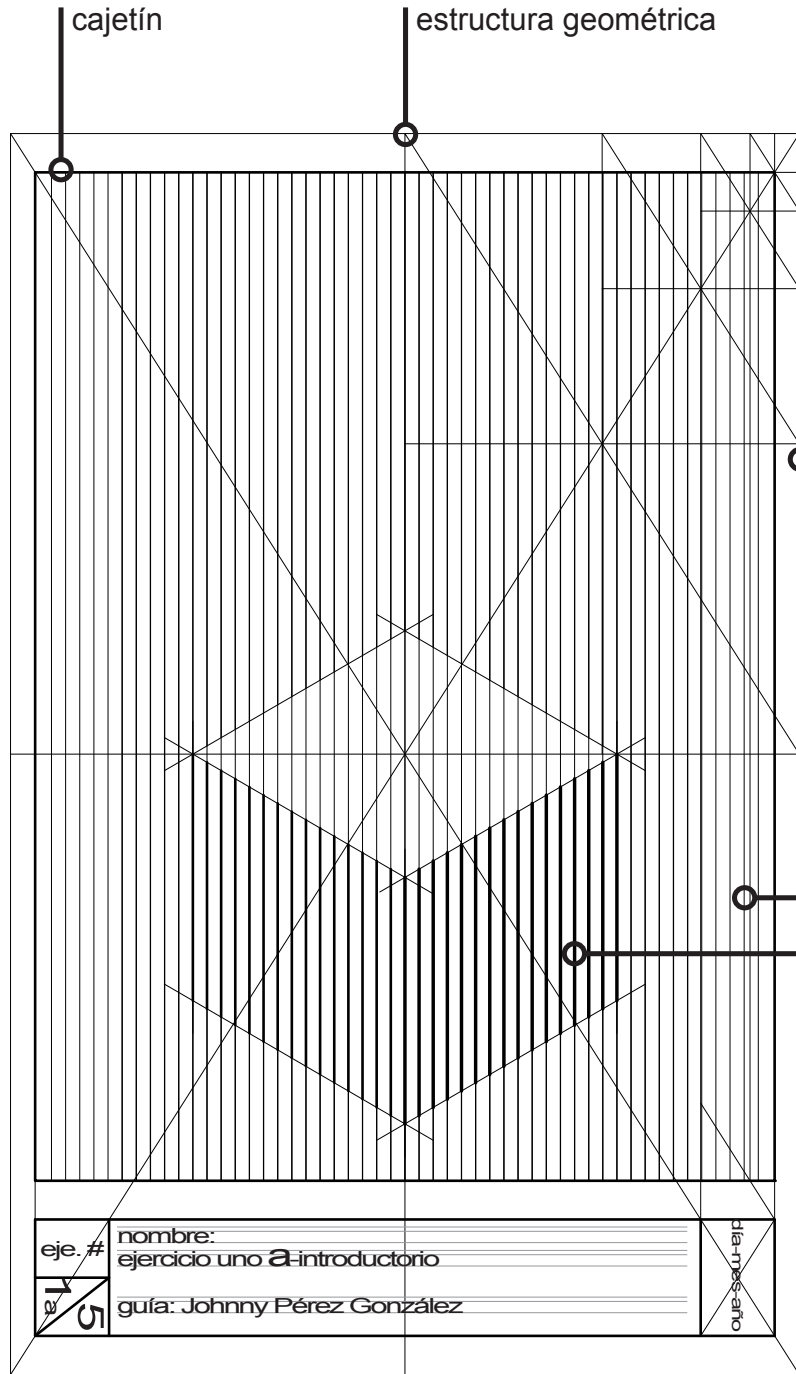


Lámina CINCO

Paso uno:

a

· ejecutar los SIETE pasos indicados para las láminas uno, dos, tres y cuatro.

Paso dos:

· dar calidad de línea a las líneas inscritas dentro del cubo.

borde de papel

trazado de líneas verticales

calidad de línea interior del cubo

fig. 24
Lámina 1a-5



ejercicio [01] b

Dibujar en cinco láminas de papel bond tamaño L/4 (27.94cm x 43.18cm), cada uno de los pasos que se detallan a continuación:

Lámina UNO b

Paso uno:

- fije la lámina de papel al tablero de trabajo en posición horizontal, esto es colocar la longitud mayor (43.18cm), paralela a la regla "T" o "Paralela".

Paso dos:

- dibuje la estructura geométrica base, que regula la posición y dimensión del cajetín. No use escalímetro. Ejecute el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y grafito HB, B o 2H bien afilado y sin presionar demasiado. En este trazo inicial las líneas de construcción deben al menos tocarse en los vértices, no se deben dejar vértices abiertos entre líneas -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

Paso tres:

- de calidad de línea al cajetín, diferenciando por tono y grosor las líneas que lo identifican de las líneas base. Utilice minas de 5mm a 9mm grafitos de 2B a 6B.

Paso cuatro:

- rotule la lámina, con su nombre, fecha, nombre y número de ejercicio (use las recomendaciones dadas en el seg. 07). Guarde todos los borradores rotulados en una carpeta. Esto con el fin de observar el desarrollo particular de cada persona.

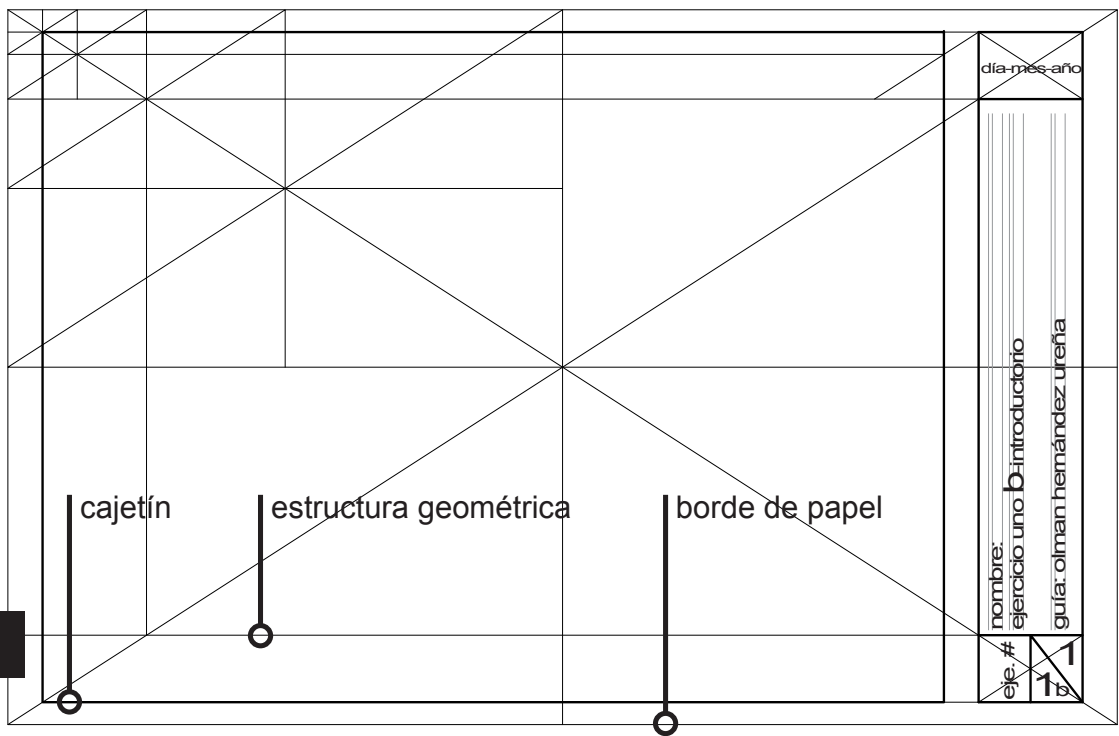


fig. 25 Lámina 1b-1

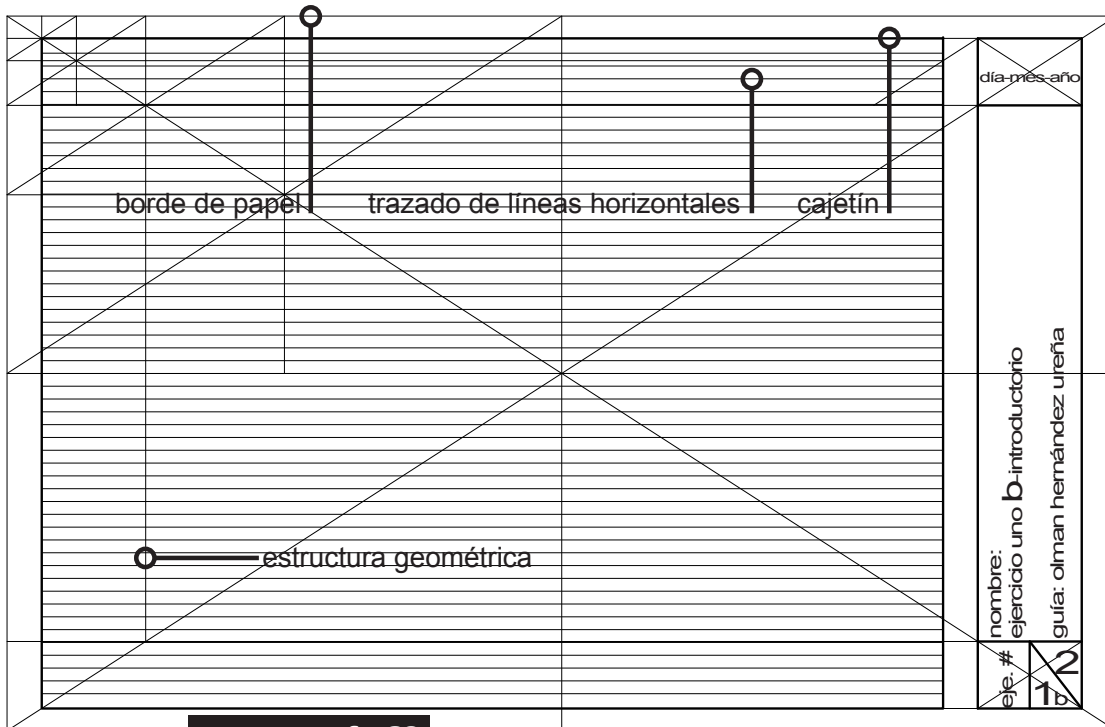


fig. 26
Lámina 1b-2

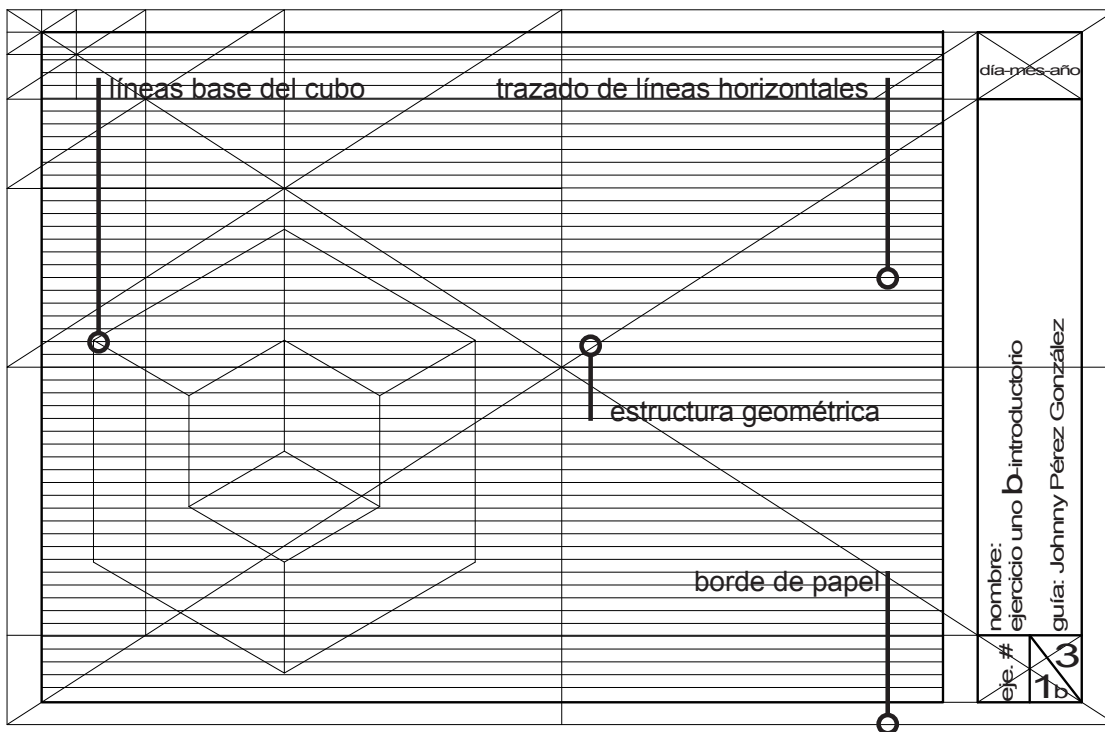


fig. 27
Lámina 1b-3

Lámina DOS

Paso uno:

· ejecutar los CUATRO pasos indicados para la lámina uno.

Paso dos:

· dibujar líneas horizontales a cada 0.25cm. Use la regla "T" o la paralela para trazar estas líneas. Ejecute el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y grafito HB, B o 2H bien afilado y sin presionar demasiado.

Paso uno:

· ejecutar los CINCO pasos indicados para las láminas uno y dos.

Paso dos:

· dibujar isometría de cubo (30°-30°), de 9cm de lado, con una extracción cúbica de 4.5cm de lado.

Lámina CUATRO

Paso uno:

· ejecutar los SEIS pasos indicados para las láminas uno, dos y tres.

Paso dos:

· dar calidad de línea a las líneas que están al exterior del cubo, diferenciando por tono y grosor a éstas de las líneas base. Utilice minas de 5mm a 9mm grafitos de 2B a 6B.

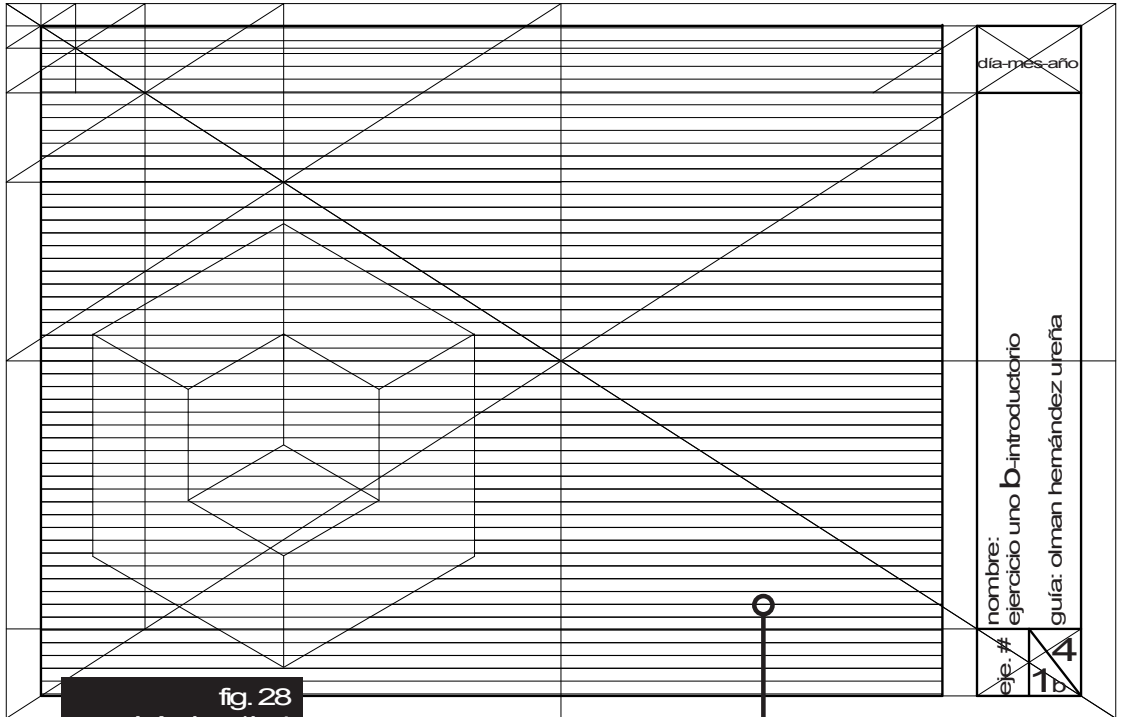


fig. 28
Lámina 1b-4

calidad de líneas a exterior del cubo
calidad de líneas a interior del cubo

día-mes-año

nombre: ejercicio uno b-introductorio
guía: olman hernández ureña

eje. # 1/4

Lámina CINCO

Paso uno:

· ejecutar los SIETE pasos indicados para las láminas uno, dos, tres y cuatro.

Paso dos:

· dar calidad de línea a las líneas inscritas dentro del cubo.

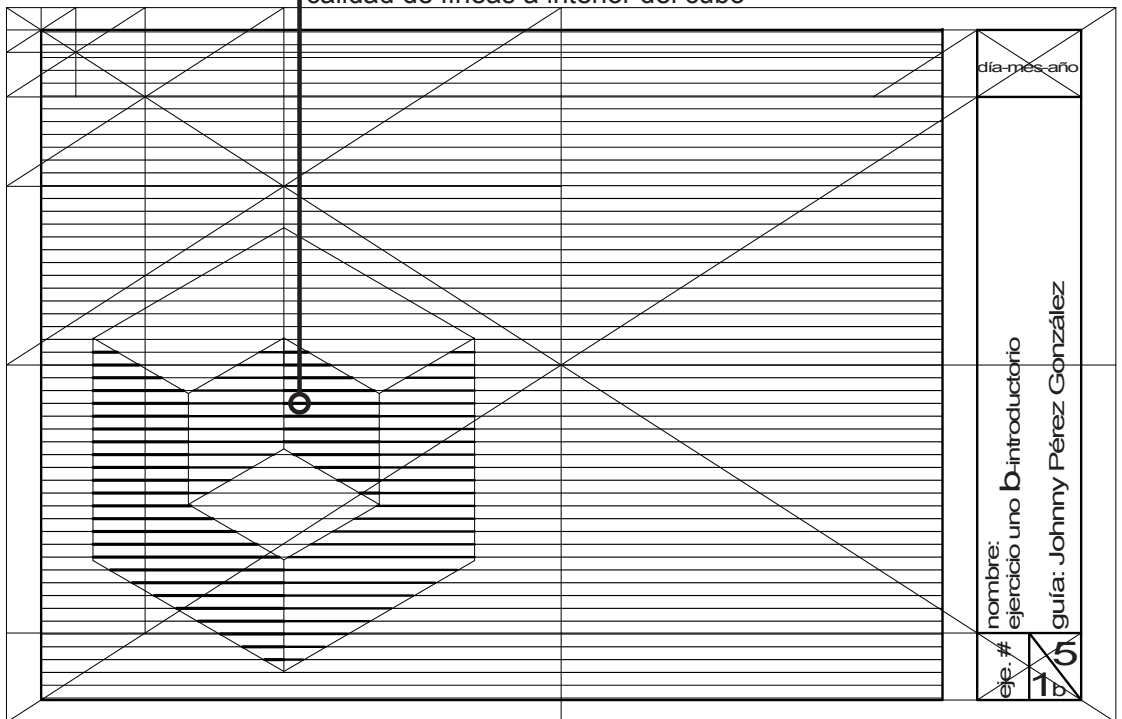


fig. 29
Lámina 1b-5

día-mes-año

nombre: ejercicio uno b-introductorio
guía: Johnny Pérez González

eje. # 1/5



ejercicio [01] C

Dibujar en cinco láminas de papel bond tamaño L/4 (27.94cm x 43.18cm), cada uno de los pasos que se detallan a continuación:

Lámina UNO C

Paso uno:

· fije la lámina de papel al tablero de trabajo en posición horizontal, esto es colocar la longitud mayor (43.18cm), paralela a la regla "T" o "Paralela".

Paso dos:

· dibuje la estructura geométrica base, que regula la posición y dimensión del cajetín. No use escalímetro. Ejecute el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y grafito HB, B o 2H bien afilado y sin presionar demasiado. En este trazo inicial las líneas de construcción deben al menos tocarse en los vértices, no se deben dejar vértices abiertos entre líneas -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

Paso tres:

· dé calidad de línea al cajetín, diferenciando por tono y grosor las líneas que lo identifican de las líneas base. Utilice minas de 5mm a 9mm grafitos de 2B a 6B.

Paso cuatro:

· rotule la lámina, con su nombre, fecha, nombre y número de ejercicio (use las recomendaciones dadas en el seg. 07). Guarde todos los borradores rotulados en una carpeta. Esto con el fin de observar el desarrollo particular de cada persona.

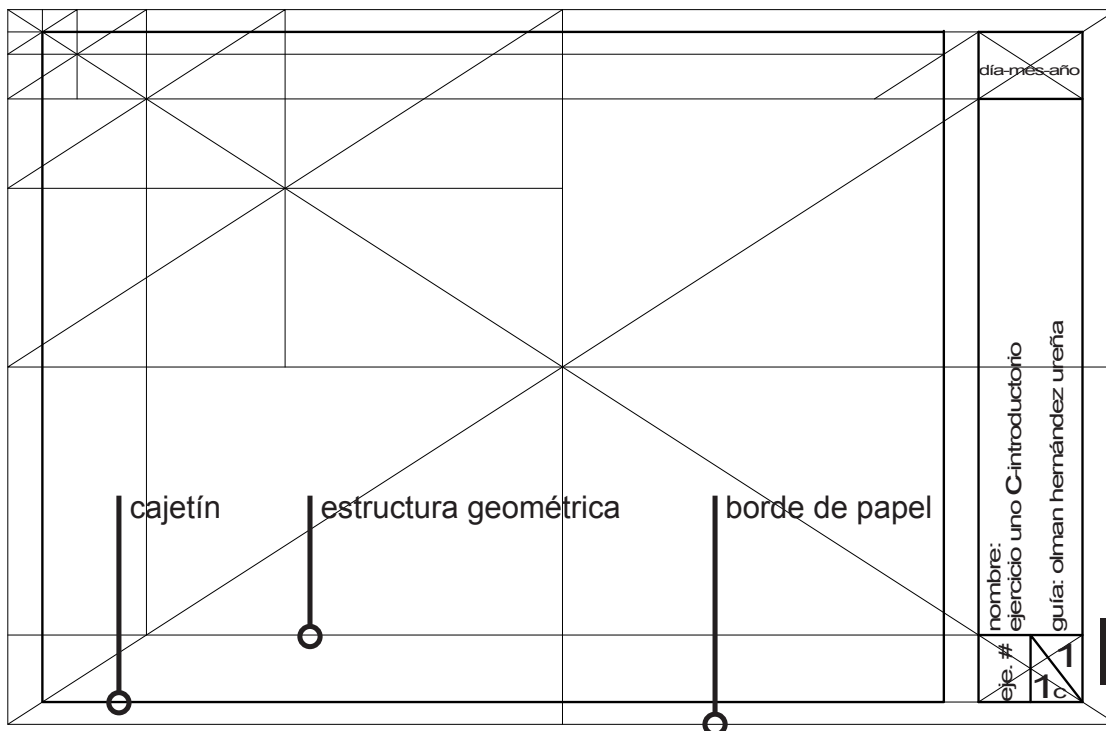


fig. 30
Lámina 1c-1

Lámina DOS

Paso uno:

· ejecutar los CUATRO pasos indicados para la lámina uno.

Paso dos:

· dibujar líneas verticales a cada 0.25cm. Use escuadra o cartabón apoyadas a la regla "T" o la paralela para trazar estas líneas. Ejecute el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y grafito HB, B o 2H bien afilado y sin presionar demasiado.

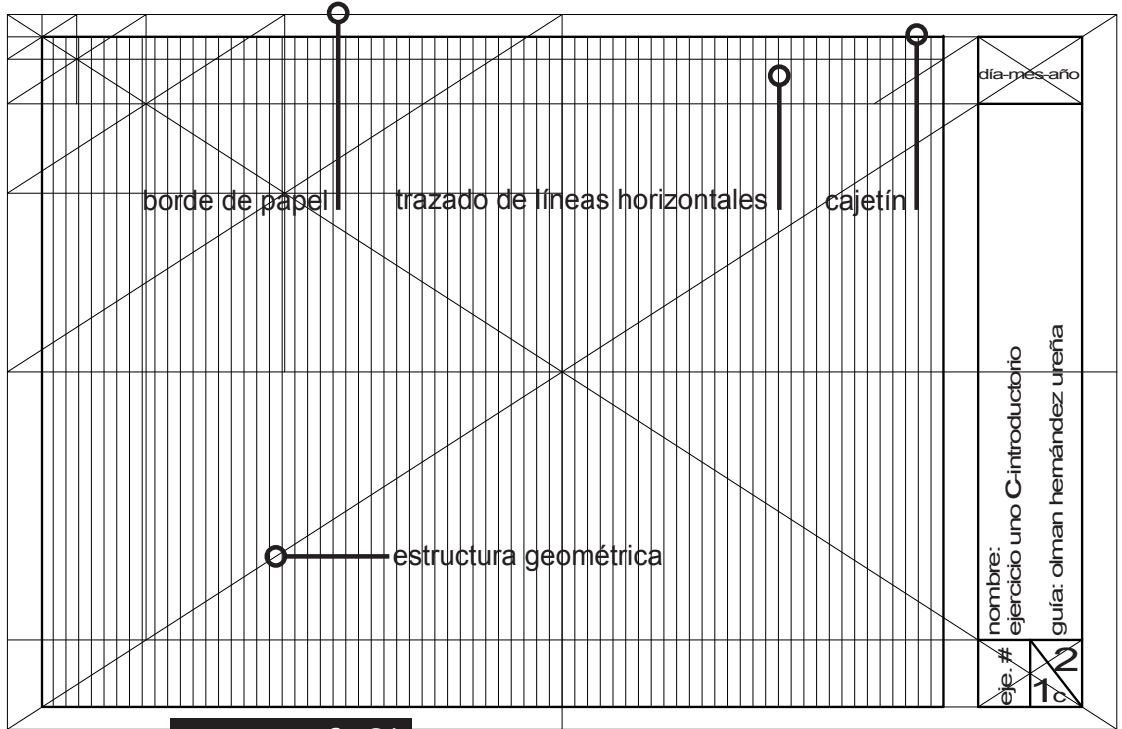


fig. 31
Lámina 1c-2

Lámina TRES

Paso uno:

· ejecutar los CINCO pasos indicados para las láminas uno y dos.

Paso dos:

· dibujar la isometría de los dos cubos (30°-30°), de 7cm de lado, y hacer extracciones indicadas.

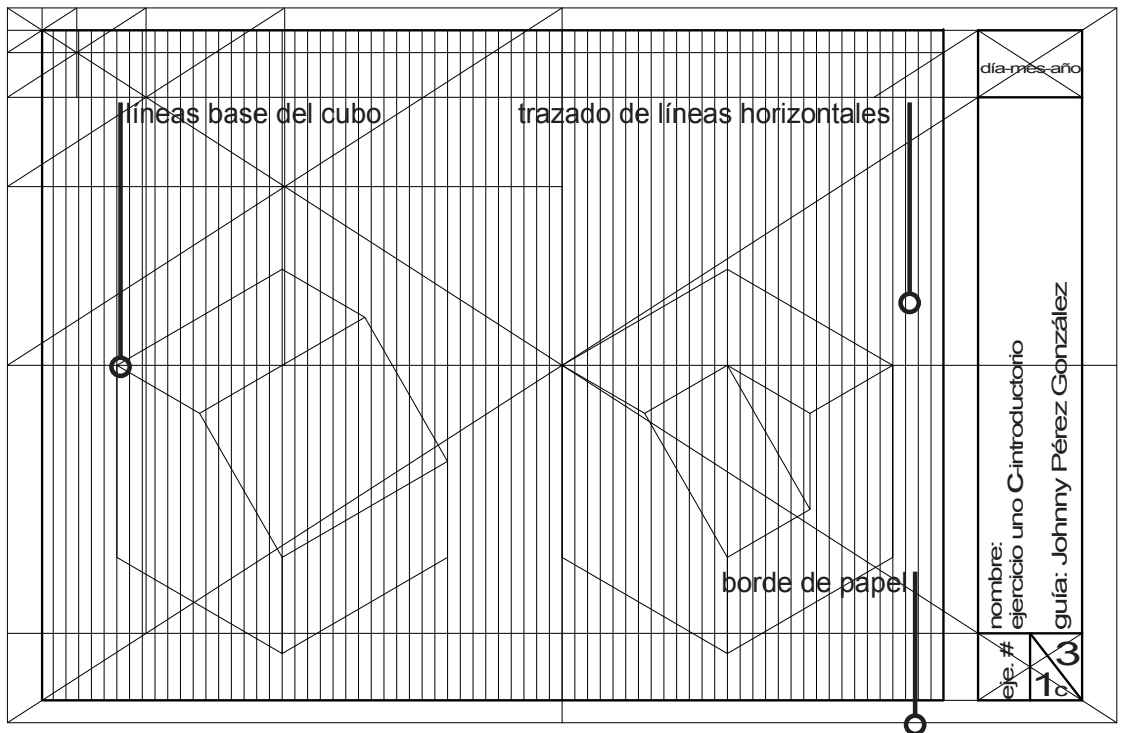


fig. 32
Lámina 1c-3

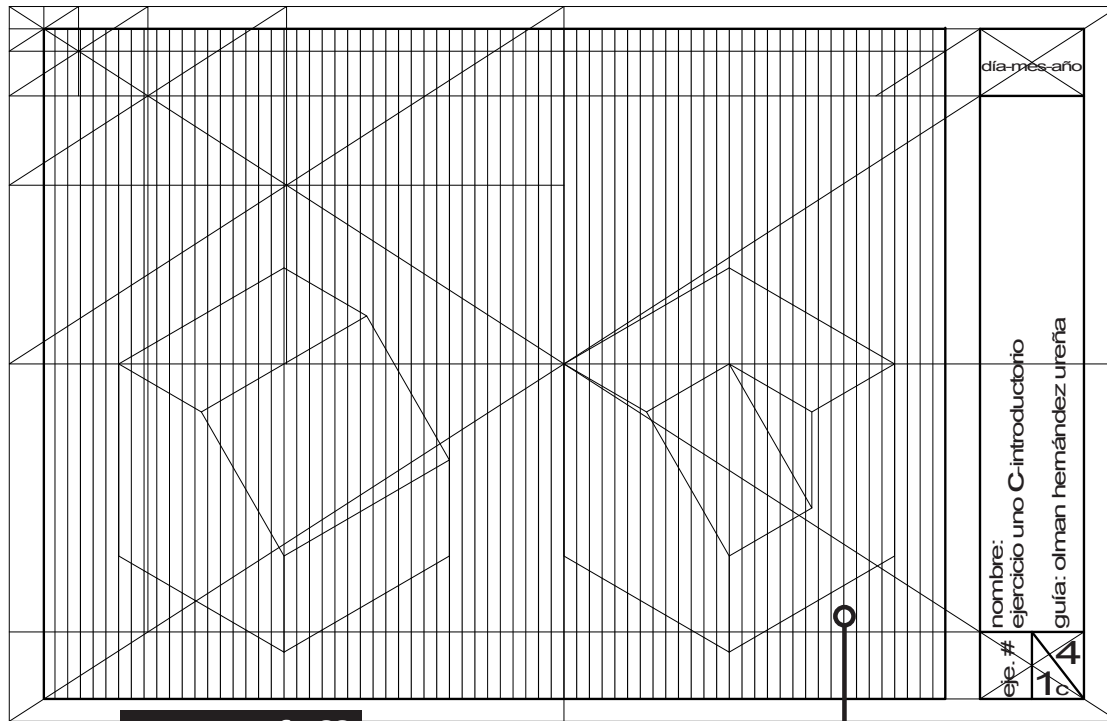


fig. 33
Lámina 1c-4

calidad de líneas a exterior del cubo
calidad de líneas a interior del cubo

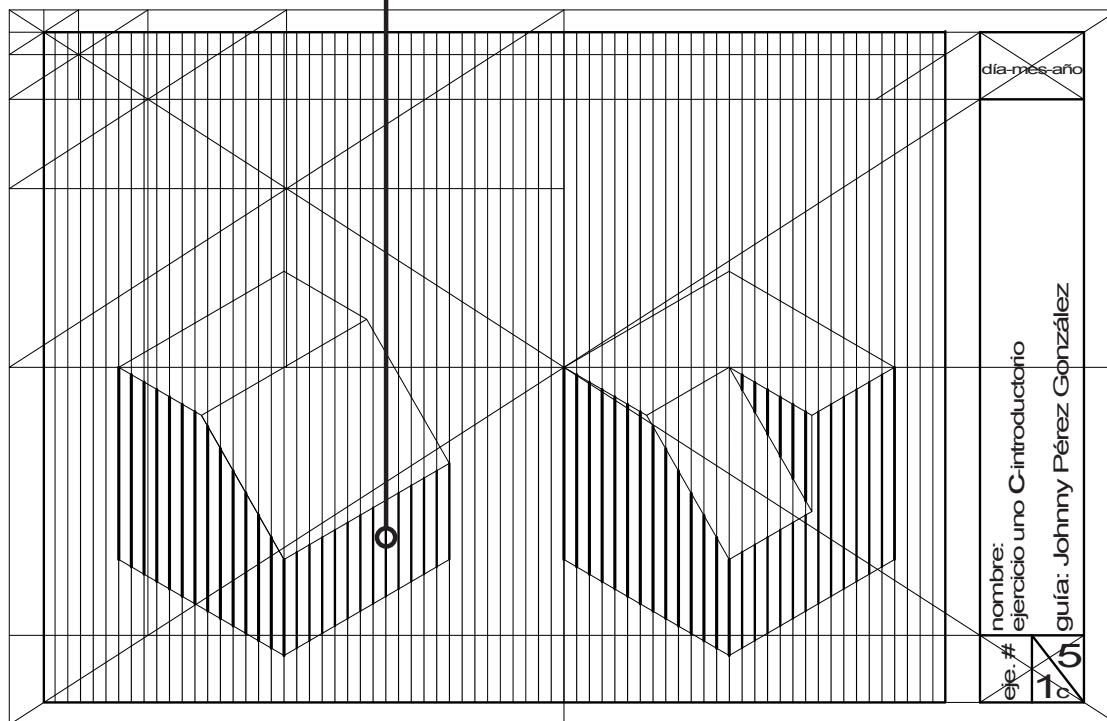


fig. 34
Lámina 1c-5

Lámina CUATRO

Paso uno:

C
· ejecutar los SEIS pasos indicados para las láminas uno, dos y tres.

Paso dos:

· dé calidad de línea a las líneas que están al exterior del cubo, diferenciando por tono y grosor a éstas de las líneas base. Utilice minas de 5mm a 9mm grafitos de 2B a 6B.

ejercicio primero

27

seg-01

>>> generalidades

Lámina CINCO

Paso uno:

C
· ejecutar los SIETE pasos indicados para las láminas uno, dos, tres y cuatro.

Paso dos:

· dar calidad de línea a las líneas inscritas dentro del cubo.

segmento [02]

dibujo

tridimensional >>>

29

seg-02

El objetivo de este segmento y del ejercicio práctico que se inicia es permitir la comprensión de la volumetría básica que contiene el objeto arquitectónico, que nos servirá como herramienta pedagógica durante el desarrollo del texto.

Este vehículo pedagógico se desarrollará en las siguientes etapas:

Volumetrías básicas	volumen contenedor	dibujo tridimensional
Planta arquitectónica	vista desde arriba de un volumen	dibujo bidimensional
Corte arquitectónico	vista de un volumen cortado	dibujo bidimensional
Elevación arquitectónica	vista lateral exterior de un volumen	dibujo bidimensional
Axonometrías	construcción de sólidos complejos	dibujo tridimensional

[2]. dibujo tridimensional volumétricas básicas



A diferencia de las representaciones bidimensionales (proyección ortogonal), el dibujo tridimensional permite representar un volumen en tres dimensiones. Estas son herramientas muy útiles dado que permiten visualizar el edificio y sus interrelaciones desde una óptica más amplia y no fragmentado como en el caso de las bidimensionales. Es por eso que su utilización es recomendada en todo proceso de diseño.

Existen dos tipos básicos de representaciones tridimensionales, las perspectivas cónicas y las axonometrías. La diferencia que existe entre ambas es que en la axonometría los rayos de proyección (paralelos) no convergen en un punto como en las perspectivas cónicas [fig. 36](#), sino que se mantienen paralelos.

Para efectos de este texto nos centraremos en las axonometrías pues su sistema de trazado es más sencillo y fácil de asimilar. Para éste segmento dos del texto nos concentraremos en volumetrías básicas con apoyo de la isometría y la perspectiva militar, volviendo a tomar el tema en la sección seis del mismo.

fig. 35
axonometría/perspectiva militar

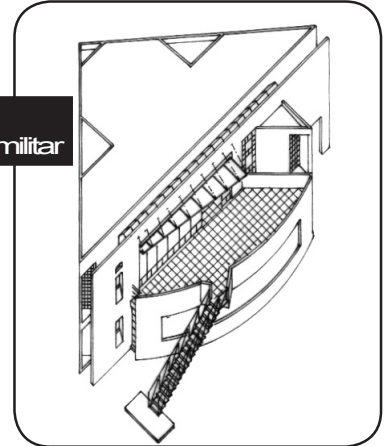
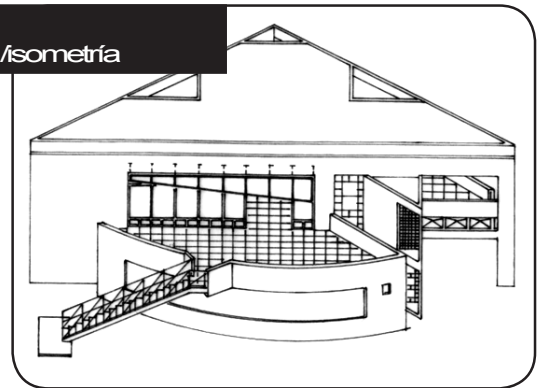


fig. 36
perspectiva cónica



fig. 37
axonometría /isometría



[2.1]. axonometrías

Generalmente las axonometrías son representaciones de un volumen visto desde “arriba” con una inclinación, en la que todas las líneas paralelas a los ejes básicos $-x, y, z-$ se mantienen paralelas y se pueden dibujar a escala. Los cuatro tipos más utilizados son: isometría, perspectiva militar y perspectiva caballera.

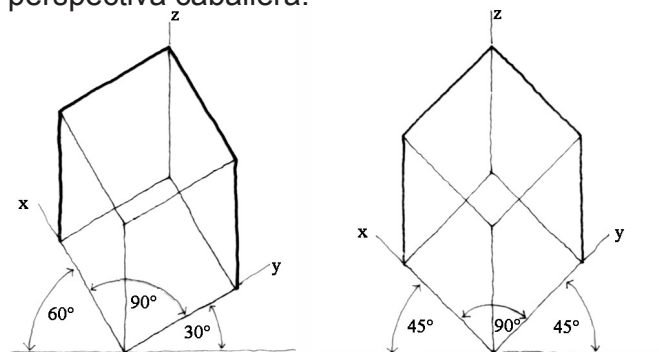


fig. 38
perspectiva militar

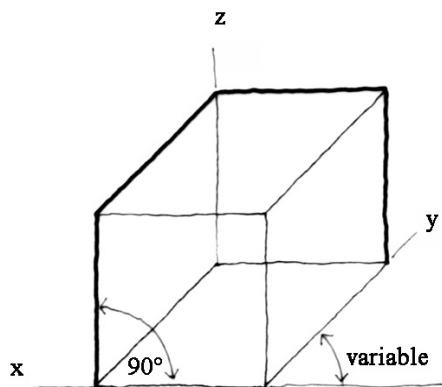


fig. 39
perspectiva caballera

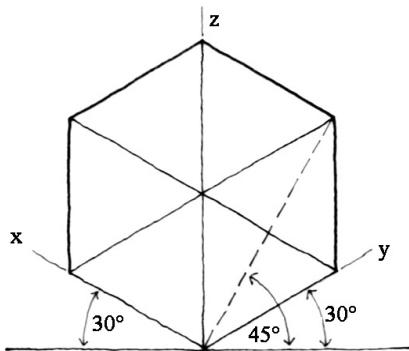


fig. 40
isometría

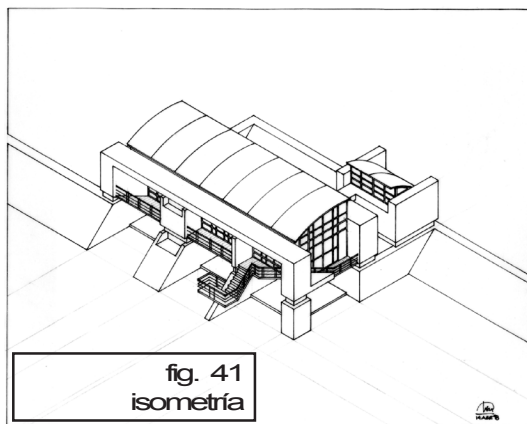


fig. 41
isometría

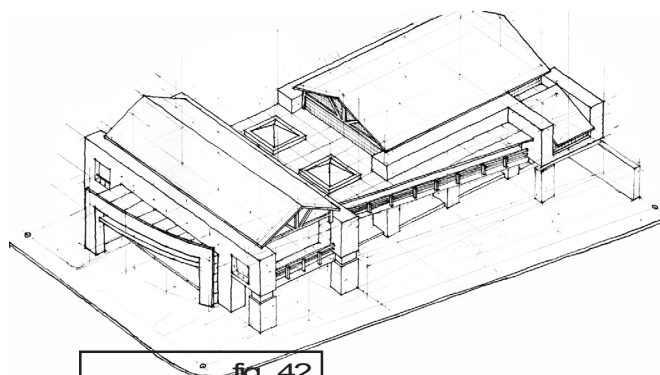


fig. 42
croquis isometría

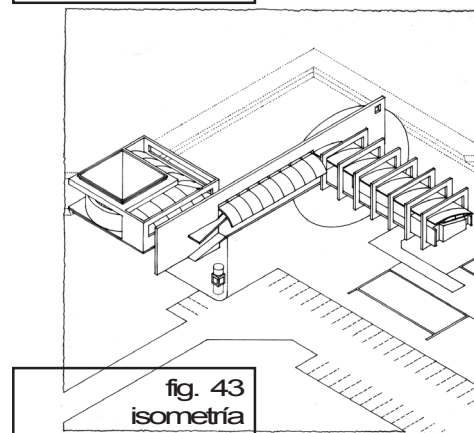


fig. 43
isometría

[2.1.1]. trazado de círculos

Salvo en los planos horizontales de las perspectivas militares y en el plano vertical paralelo de la perspectiva caballera, en el resto de representaciones en axonometría los círculos se deforman. Por tal razón a continuación se explica el método de los cuatro centros que permite dibujar un óvalo, que representa un círculo axonométrico. **fig. 44**

Dibuje primero un "cuadrado" en el plano de la axonometría donde estará inscrito el círculo.

A continuación trace líneas (A, B, C, D) que nazcan desde el centro de cada una de las líneas que constituyen el "cuadrado" y que sean perpendiculares a éstas. Continúe estas líneas hasta que se intersequen.

Los cuatro puntos de intersección generados por los cruces de las líneas (A, B, C, D) se utilizarán como origen de los radios r_1 y r_2 .

Utilizando compás o plantilla de círculos trace las circunferencias con centro en los puntos de intersección, comprendidas entre los puntos medios del cuadrado.

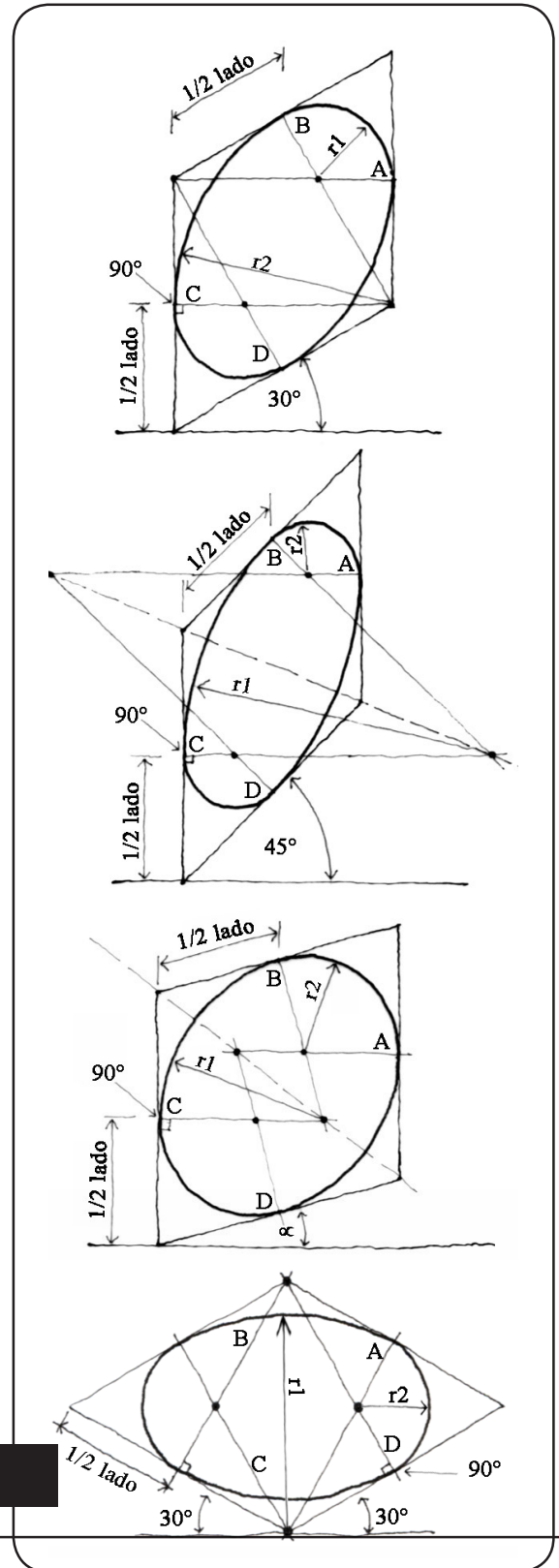


fig. 44
trazado de círculos en axonometría

[2.1.2]. tipos de axonometrías

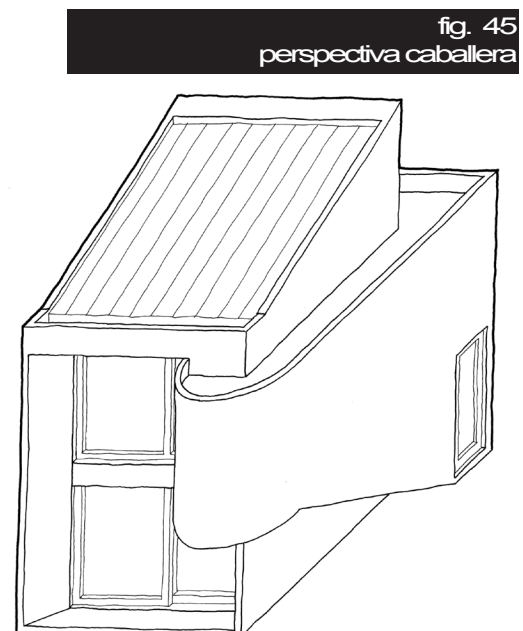
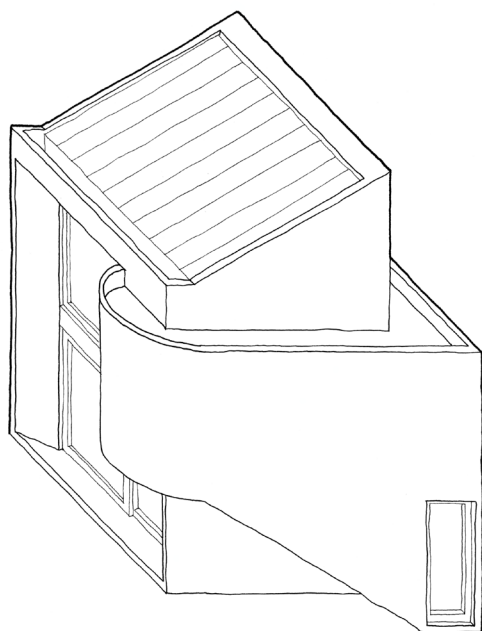
A continuación se hace una descripción general de los tipos de axonometrías más utilizados. Ya se mencionó que se hará especial énfasis en la utilización de la isometría, por permitir una mejor comprensión del volumen que se utilizará como ejercicio pedagógico. En el segmento seis se profundizará en el trazado y dibujo de axonometrías complejas.

[2.1.2.1]. perspectiva caballera

Es una proyección paralela en donde un plano vertical es paralelo al plano de dibujo y permanece sin distorsión. Las líneas paralelas que son perpendiculares al plano de dibujo –profundidades– se trazan inclinadas, paralelas y a escala. [fig. 45](#)

En éste tipo de axonometría se recomienda utilizar el plano vertical más largo como plano paralelo al plano de dibujo, para evitar grandes distorsiones en la profundidad del volumen.

Los círculos inscritos en el plano paralelo no se distorsionan. Para los dibujados en los otros planos se debe utilizar el método que se describió anteriormente.



[2.1.2.2]. perspectiva militar

Es una representación en tres dimensiones en la que las líneas paralelas a los ejes x, y, z se mantienen paralelas y en escalas de magnitud real. En este tipo de dibujo se pueden utilizar las plantas del volumen para realizar proyecciones, pues éstas mantienen su geometría –no se distorsionan-. Esto significa que todos los planos horizontales representados mantienen su geometría original.

Hay dos tipos básicos:

- **la perspectiva militar 45°-45°**, en donde la planta se gira a 45° y el punto de vista es más alto que en las isometrías. Los planos verticales tienen la misma importancia.
- **la perspectiva militar 30°-60°**, mantiene un punto de vista alto. Es útil en caso de necesitar visualizar un plano vertical más que el otro.

Los dibujos que a continuación se presentan indican los pasos y la lógica a seguir para trazar perspectivas militares. En éste caso se usa una perspectiva militar 45°-45°.

Utilice una planta a la escala que desee dibujar la perspectiva militar, rótelas 45°. Recuerde que en este caso todas las líneas paralelas a los ejes x, y, z, mantienen sus dimensiones y dirección. Los círculos en planta se mantienen como tal, pero en las elevaciones se distorsionan por lo cual se debe utilizar el método descrito anteriormente. (Ver sección 2.1.1 TRAZADO DE CÍRCULOS)

Luego de ubicar la planta trace las líneas reguladoras del volumen o vértices de la geometría básica que contiene al volumen **fig. 46**. Recuerde: las geometrías que se recomendaron realizar para dar orden y proporción al volumen. (Ver secciones 3.1.2.1 TRAZADO DE PLANTA y 5.1.1 TRAZADO DE ELEVACIÓN)

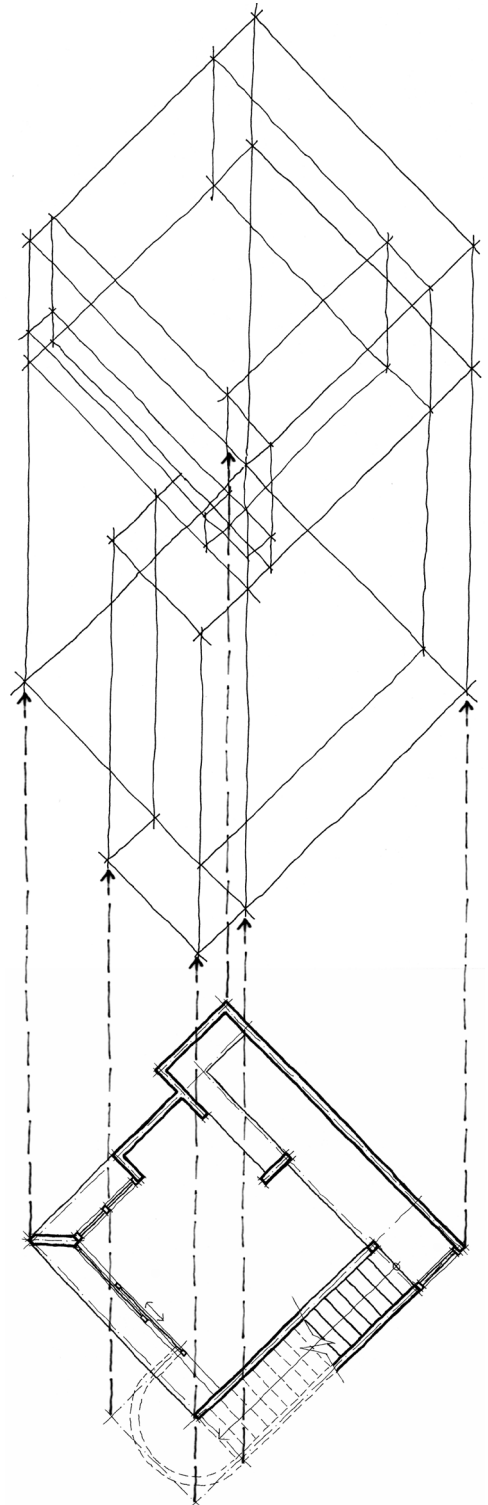


fig. 46
trazado de líneas reguladoras

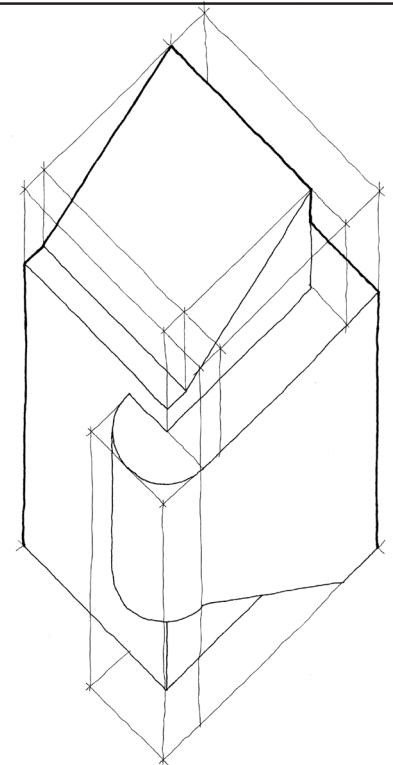
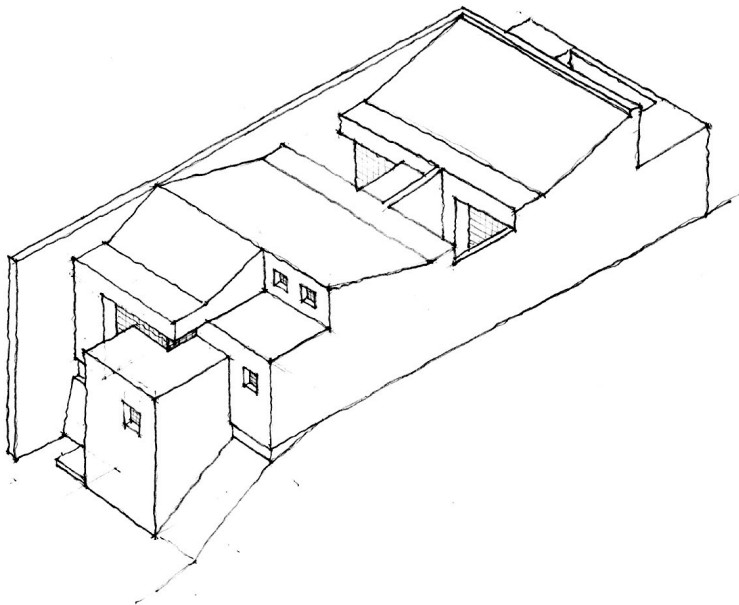
Utilice una línea continua, suave y delgada.

Luego de trazar la estructura geométrica básica dibuje el perfil del volumen. En caso de necesitar dibujar líneas que no son paralelas a los ejes x, y, z, ubique primero la posición de los extremos y luego trace la línea. **fig. 48**

Continúe utilizando el mismo tipo de línea.

A continuación se dibujan -con el mismo tipo de línea- los espesores de los componentes primarios como, paredes, pisos, entrepisos, etc. **fig. 49**

fig. 47
croquis axonométrica



perspectiva militar

35

seg-02

»» tridimensional

fig. 48
trazado del perfil

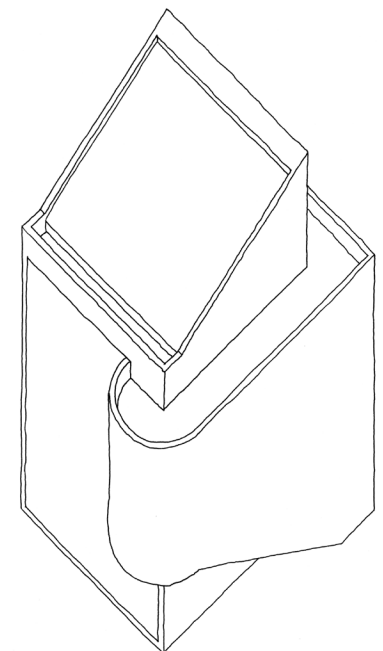


fig. 49
trazado de componentes primarios

Seguidamente dibuje –usando el mismo tipo de línea- los componentes secundarios y terciarios.

fig. 50

Por último dé calidad de línea. Se puede dar calidad por peso del material o dejar todas las líneas con una misma calidad. Para ambos casos se recomienda utilizar una línea más gruesa en el perfil del edificio que no toca el plano horizontal base. fig. 51

36

seg-02

»» tridimensional

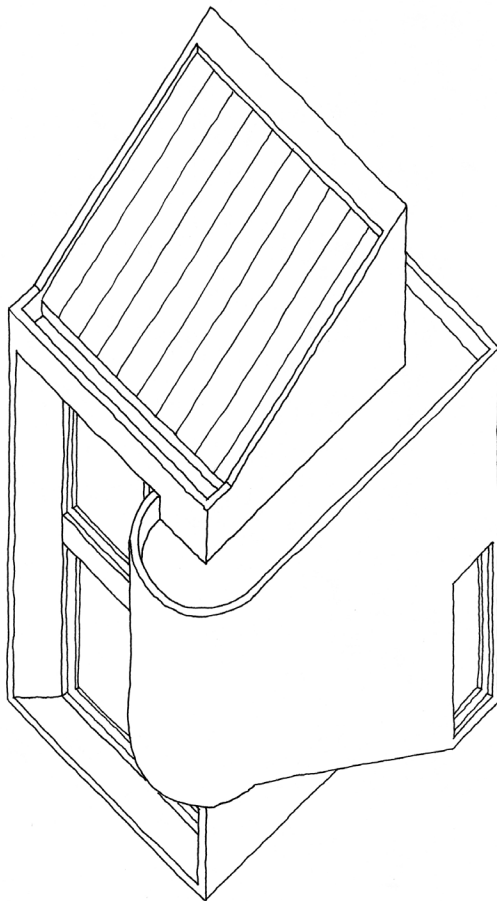


fig. 50
trazado de componentes secundarios

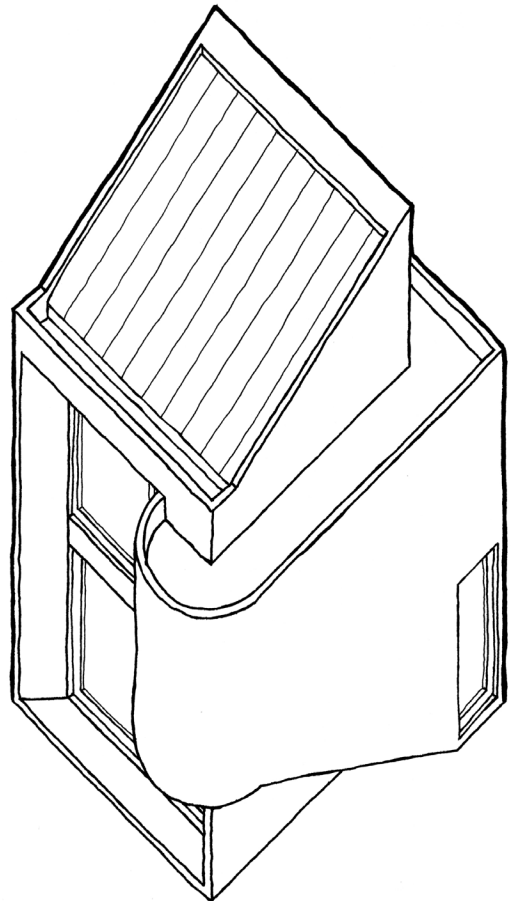


fig. 51
calidad de línea

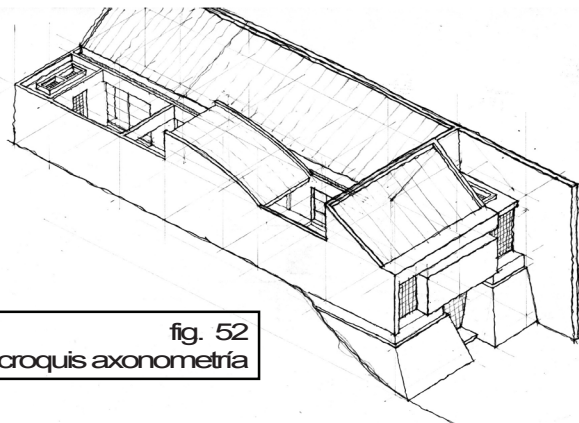


fig. 52
croquis axonometría

dibujo a líneas

[2.1.2.3]. isometría >>>

Representación en tres dimensiones, en la que las líneas paralelas a los ejes x , y , z , se mantienen paralelas y en escalas de magnitud real. En ésta construcción los ejes básicos de planta x , y , se dibujan a 30° en relación a una línea horizontal de referencia trazada en el plano de dibujo. Dicho de otra forma, la planta original no puede utilizarse para proyectar la isometría. De igual manera las elevaciones bidimensionales no son útiles. La importancia de la isometría estriba en que los tres planos mantienen una misma importancia en la representación.

Como primer paso se debe trazar la planta que se utilizará como guía ó base del dibujo. La misma debe ser dibujada con ángulos de 30° - 30° . Esto es que las líneas que son paralelas al eje x deben ser dibujadas a 30° de la línea base horizontal, y de la misma forma las paralelas al eje y deben ser dibujadas a 30° , por lo que la apertura entre ambos ejes será 120° . **fig. 53**

En este tipo de dibujo los círculos en planta y en alzado se distorsionan, por tanto se debe utilizar el método descrito anteriormente.

Continúe trazando las líneas reguladoras del volumen o vértices de la geometría básica que contiene al volumen. Utilice una línea continua, suave y delgada.

Dibuje el perfil del volumen. En caso de necesitar dibujar líneas que no son paralelas a los ejes x , y , z , ubique primero la posición de los extremos y luego conéctelos. **fig. 54**

Continúe utilizando el mismo tipo de línea.

Dibuje -con el mismo tipo de línea- los espesores de los componentes primarios como paredes, pisos, entresijos, etc. **fig. 55**

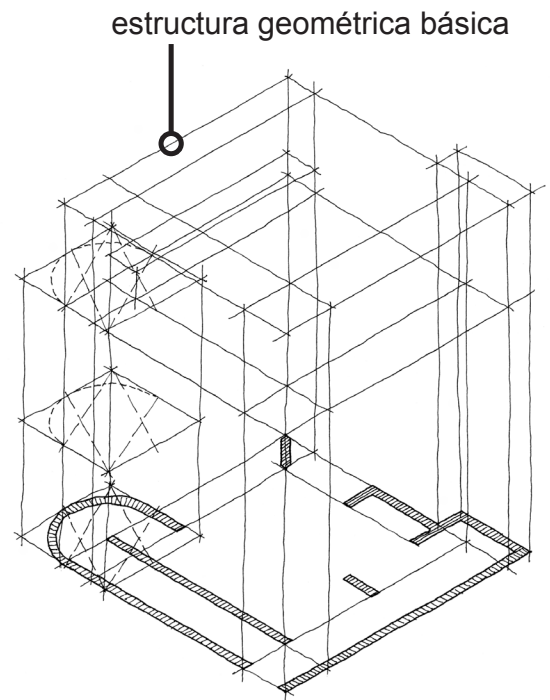


fig. 53
trazado de líneas reguladoras

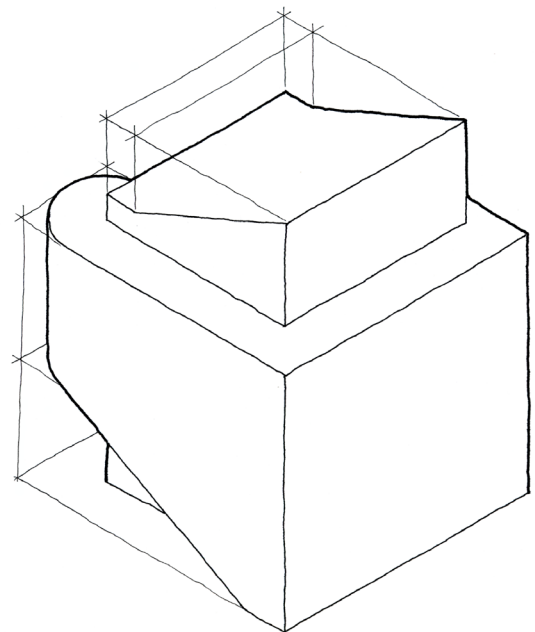


fig. 54
trazado de perfil

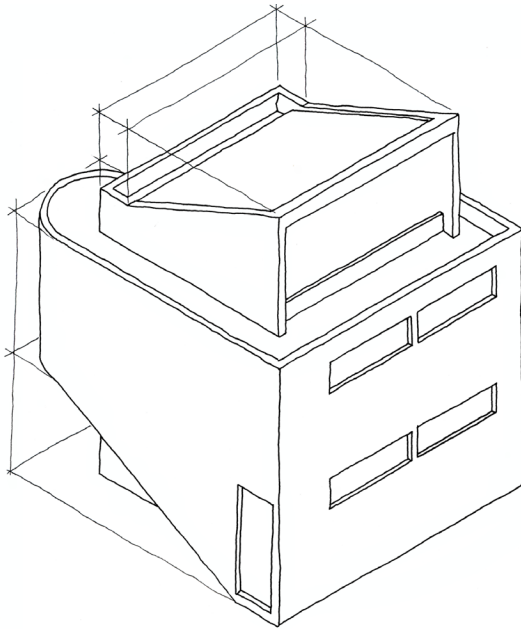


fig. 55a
trazado de componentes primarios

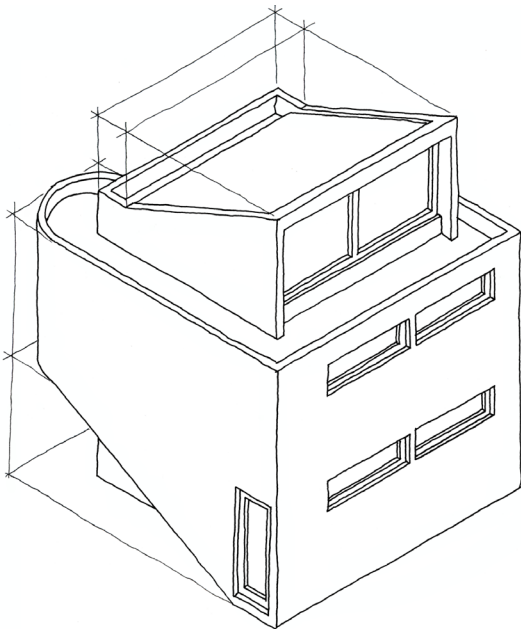
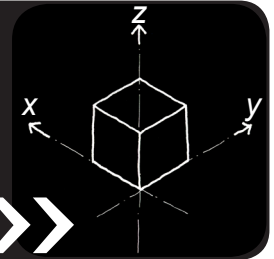


fig. 55b
trazado de componentes secundarios

Seguidamente dibuje –use el mismo tipo de línea- los componentes secundarios y terciarios. **fig. 55a y 55b**

Por último dé calidad de línea. Al igual que en el ejemplo de perspectiva militar se puede dar calidad por peso del material o dejar todas las líneas con una misma calidad. En ambos casos utilice una línea más gruesa en el perfil del edificio que no toca el plano horizontal base. **fig. 56**

Recordemos que en éste tipo de dibujos las medidas a escala solo pueden realizarse en ejes o líneas que son paralelas a los ejes x, y, ó z.



línea de perfil del volumen

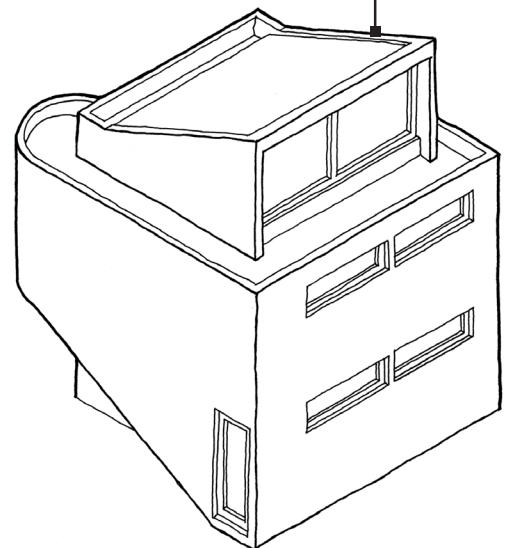
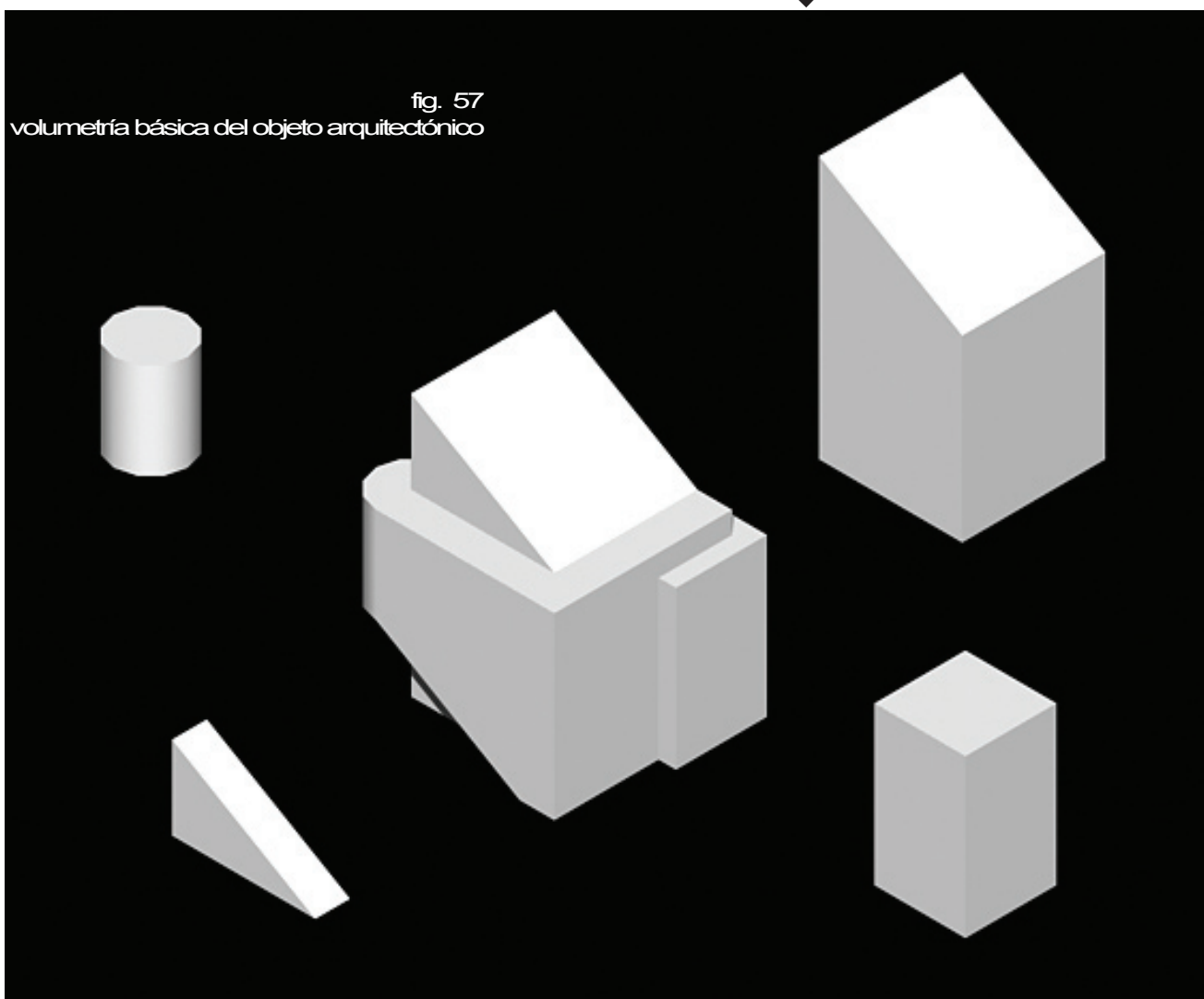


fig. 56
calidad de línea

[2.2]. ejercicio volumetrías básicas

En los dibujos siguientes se describen los distintos sólidos por dibujar, sus dimensiones y disposición en el espacio. Como ya se ha mencionado, éstos constituyen y contienen al objeto arquitectónico que será, a partir de este ejercicio la base de todos los posteriores trabajos de práctica. fig. 57



[2.2.1] descripción general

Lámina UNO

ejercicio segundo

Dibujar en una misma lámina (L/4, 27.94cm x 43.18cm) los volúmenes que se describen en la **figura 58**, en escala 1:75, en isometría 30°-30°. No es necesario dibujar las cotas (sistema de descripción de medida) que se presentan como información básica.

No se preestablece ningún orden, esto es que cada dibujante define la posición en la lámina de cada objeto.

Recuerde siempre trazar primero el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y grafito HB ó B. En este trazo inicial las líneas de construcción deben al menos tocarse en los vértices, no se deben dejar vértices entre líneas abiertos -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

Posteriormente se debe dar calidad de línea, con minas de 5mm a 9mm y/o grafitos de 2B a 6B.

Al igual que en los primeros ejercicios, se debe trazar la geometría básica para el posterior dibujo de los marcos o cajetines de la lámina. Recuerde siempre identificar en el cajetín su nombre, el nombre y número del ejercicio, el número de lámina y la fecha. Use líneas guía para un correcto rotulado. El rotulado debe realizarse a mano alzada ó libre.

Recuerde: todos los borradores deben rotularse (use las recomendaciones dadas en el seg. 07) con al menos la fecha y el número de ejercicio, y guardarse en una carpeta para guardar control del proceso. Esto con el fin de observar el desarrollo particular de cada persona.

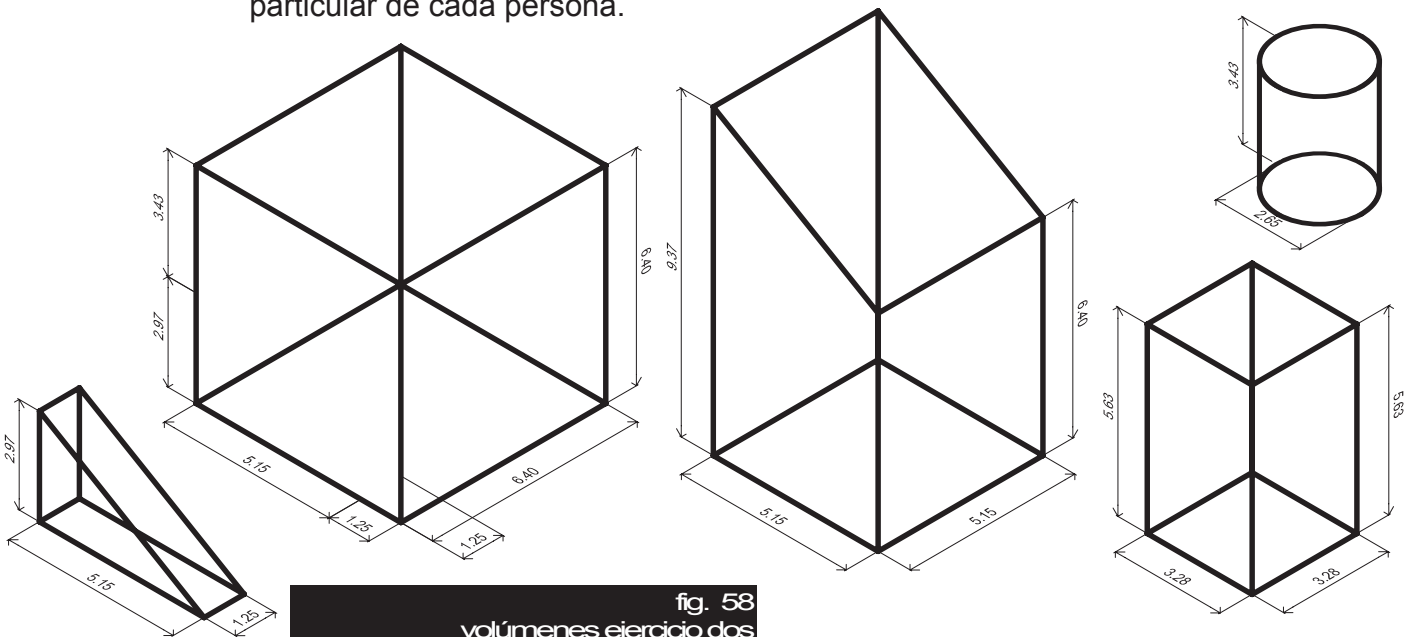


fig. 58
volúmenes ejercicio dos

seg-02

»» tridimensional

40

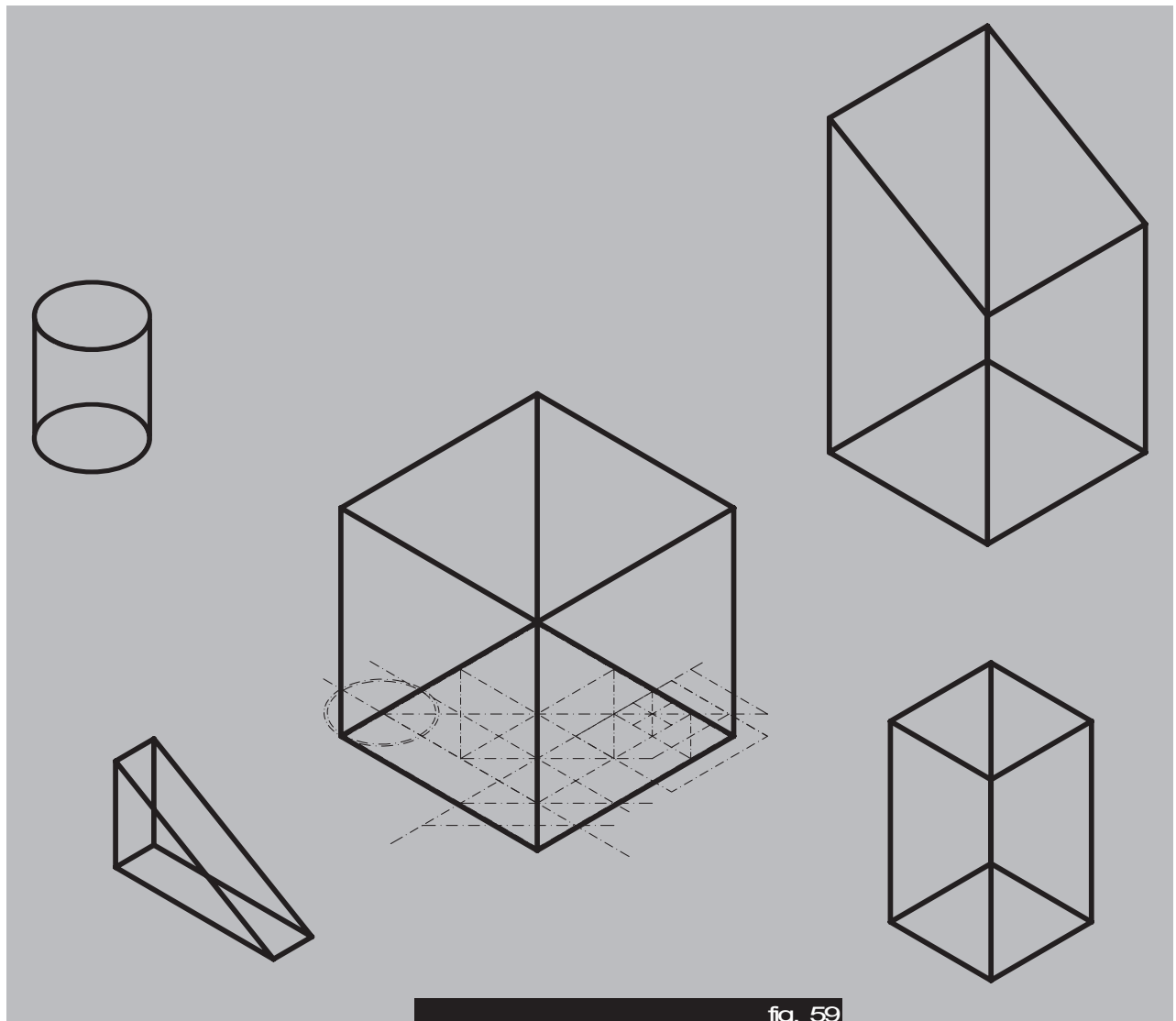
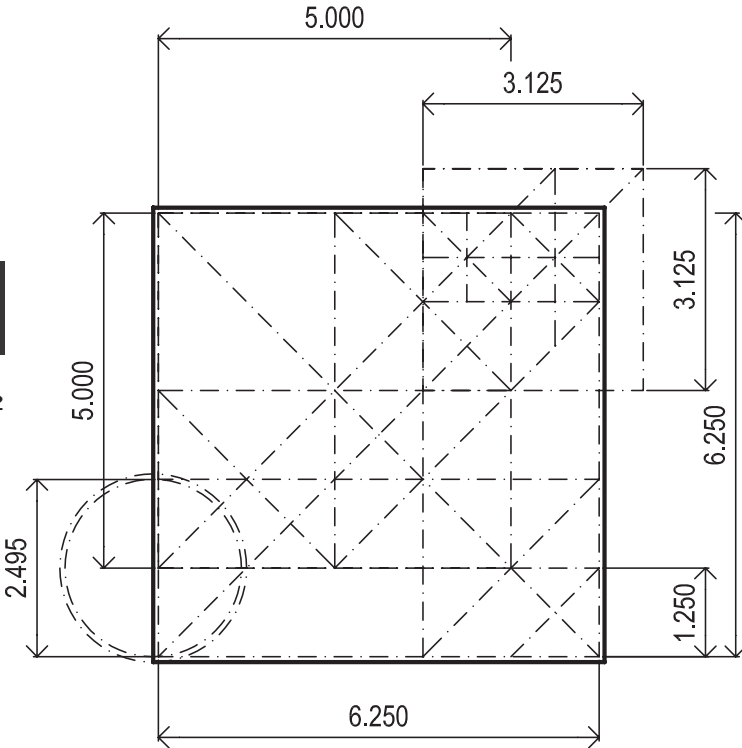


fig. 59
volúmenes ejercicio dos

fig. 60
vista en planta de la geometría portadora básica



En las figuras 60 y 61 se podrán observar los dibujos en planta de los volúmenes y su organización. Nótese que las dimensiones indicadas en los acotados difieren de las mostradas en la figura 58, las razones de esto se deben a que: UNO, en los dibujos en planta se muestra la estructura básica que da soporte y orden a la geometría y los acotados indican dimensiones de ésta; y DOS, a que las dimensiones en planta de los volúmenes son 15cm mayores a las indicadas para la estructura geométrica, esta diferencia se distribuye en 7.5cm a ambos lados.

fig. 61
vista en planta de los volúmenes básicos

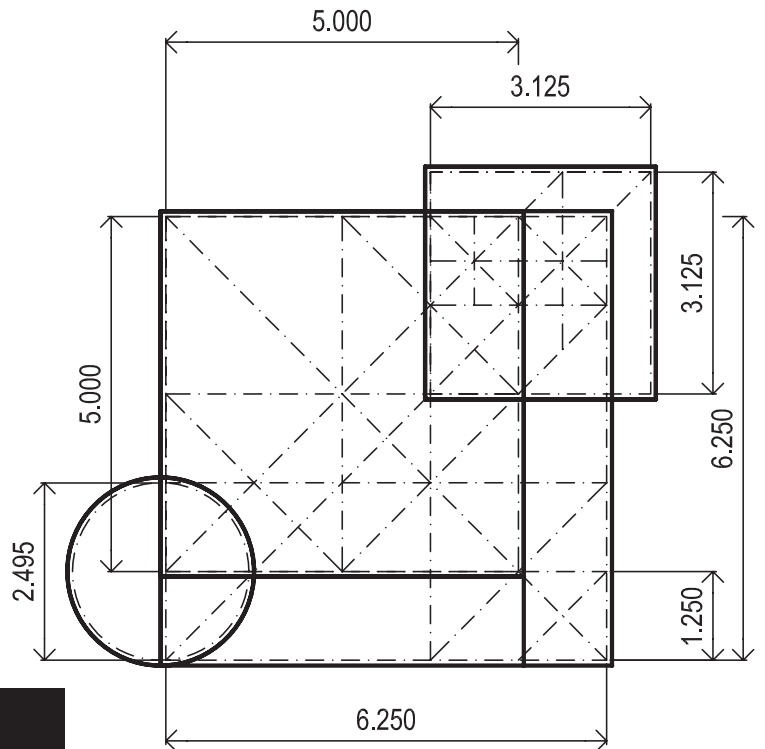


Lámina DOS y TRES

Dibujar DOS isometrías 30°-30° desde ángulos opuestos, una por lámina (L/4, 11"X17"), del volumen "completo" en el cual interactúan los sólidos antes dibujados, como se describe en los dibujos adjuntos. **fig. 62 y 63.**

Los vértices desde los cuales se dibuje el volumen serán definidos por el dibujante, atendiendo a la indicación de que las DOS isometrías deben ser de ángulos opuestos.

La escala a utilizar es 1:100, no se deben dibujar las cotas.

Se deberán dibujar, además del sólido total, los distintos sólidos que la componen proyectados al exterior, a manera de isometría explotada.

Recuerde seguir las mismas recomendaciones de trazo ya explicadas. En este caso todos los sólidos que constituyen el volumen deben ser dibujados con la misma calidad de línea. Es importante mencionar que, en el dibujo tridimensional a base de líneas, la calidad de línea se define para intentar recrear los distintos pesos de los materiales que constituyen el objeto.

Dibujar y seguir las indicaciones ya dadas para el marco de la lámina y para los borradores.

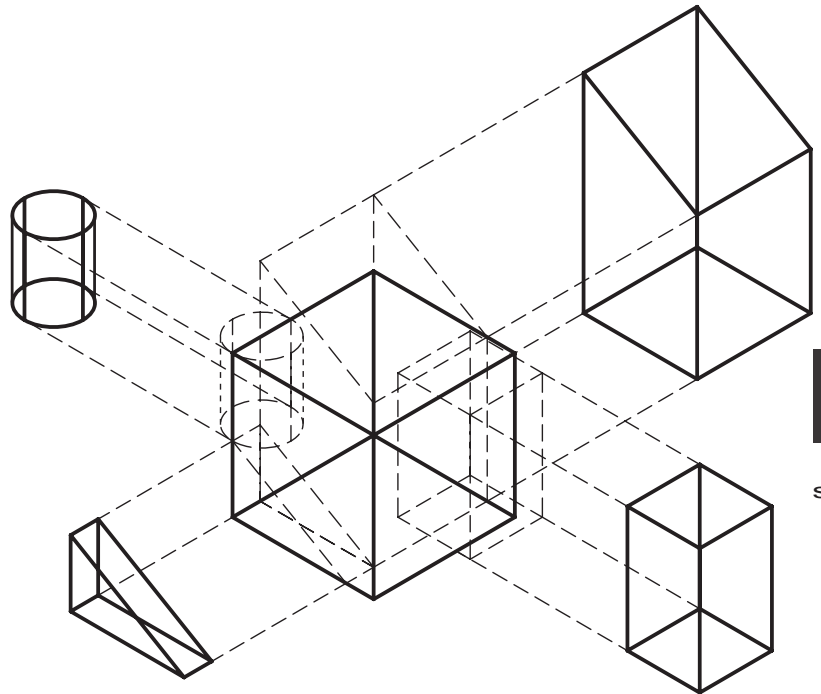


fig. 62
volúmenes básicos proyecciones-ejercicio dos

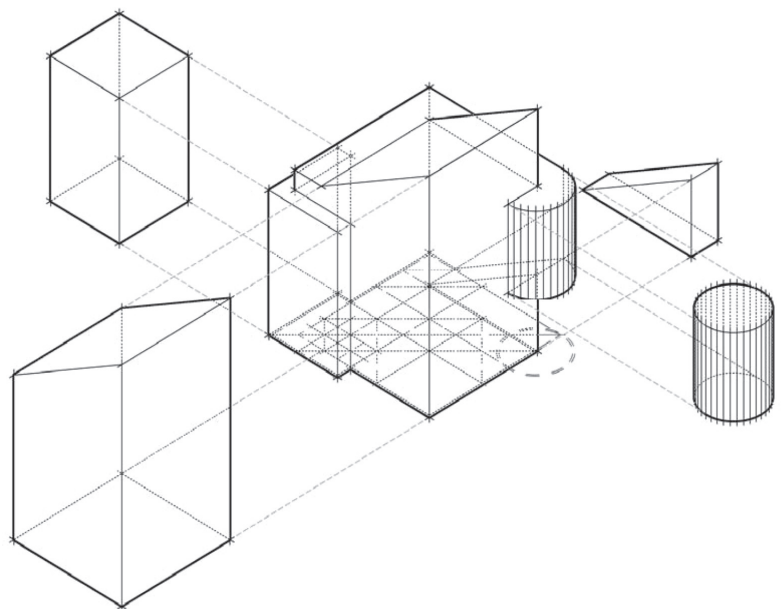


fig. 63
volúmenes básicos proyecciones-ejercicio dos

Lámina **CUATRO**

ejercicio segundo

44

seg-02

» tridimensional

Dibujar UNA perspectiva militar 45° - 45° desde un ángulo distinto a las anteriores isometrías en una lámina (L/4, 11"X17"), del volumen "completo" en el cual interactúan los sólidos antes dibujados, y como se ha descrito en los dibujos adjuntos.

La escala a utilizar es 1:75, no se deben dibujar las cotas.

Solo dibujar sólido total.

Se deben seguir todas las recomendaciones mencionadas para las anteriores láminas.

fig. 64
volúmenes básicos proyecciones-ejercicio dos

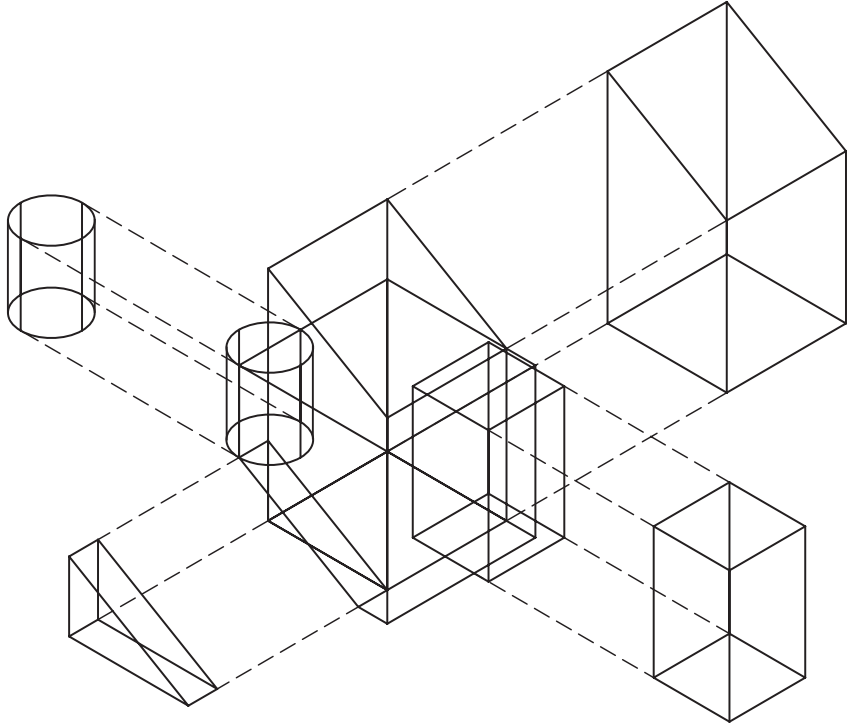
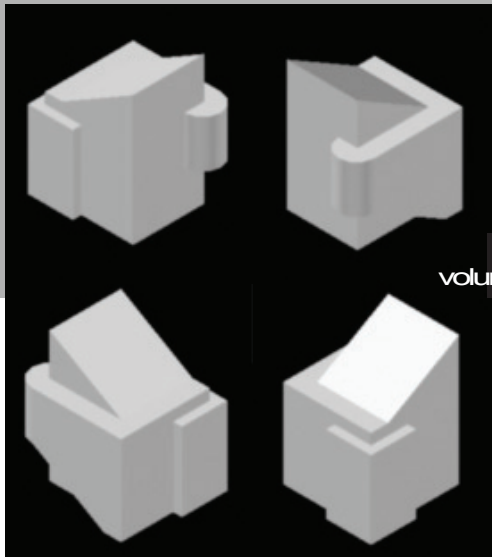


fig. 65
volumetría básica del objeto arquitectónico



segmento [03]
dibujo
bidimensional >>>
la planta >>>

[3]. dibujo bidimensional

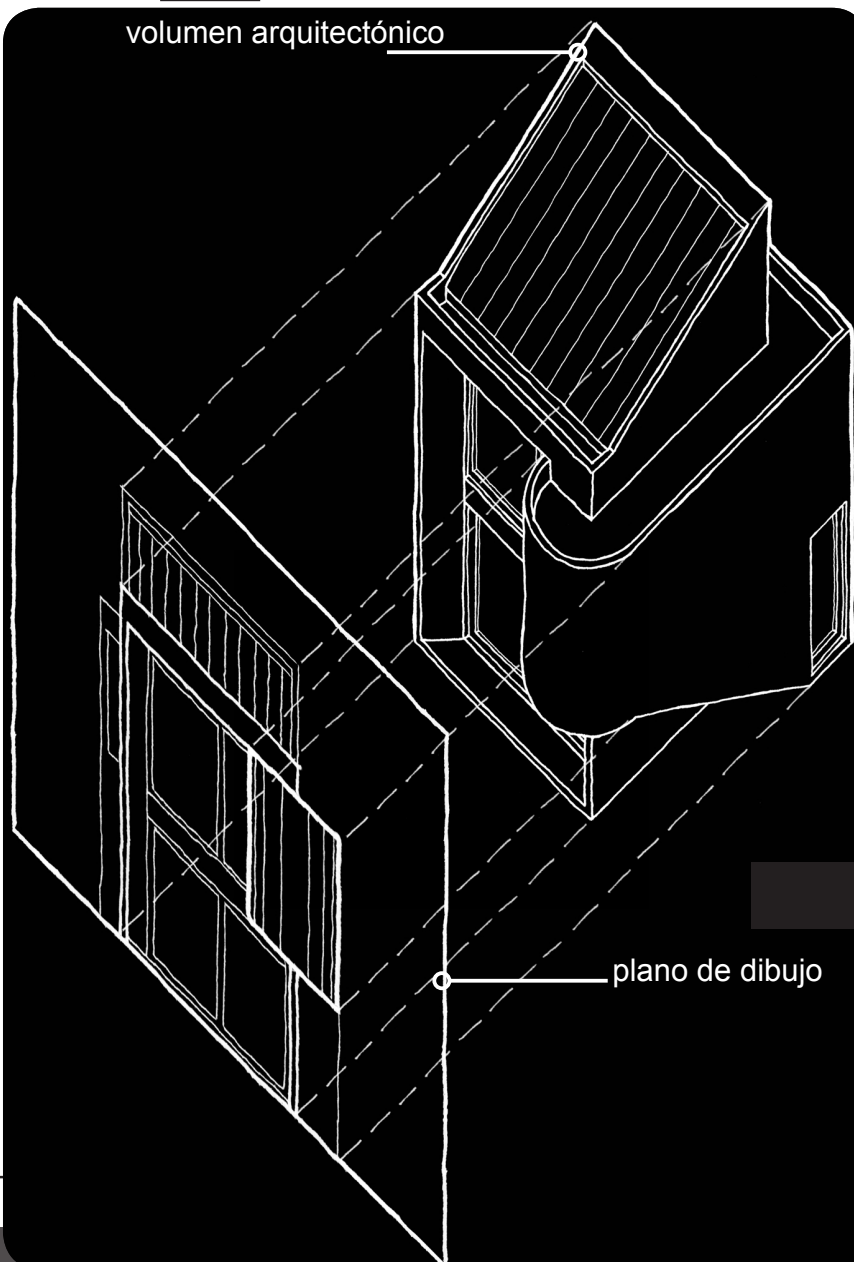
En esta sección se describen los tipos de dibujo bidimensional más utilizados y los pasos básicos que se deben seguir para su correcta expresión.

Las proyecciones ortogonales, o en ángulo recto, son aquellos dibujos que representan un volumen sin crear ningún tipo de distorsión, manteniendo sus dimensiones -a escala-, su forma y proporción. Se les llama así por trazarse a partir de proyecciones paralelas entre sí y perpendiculares al plano de dibujo. **fig. 66**

48

seg-03

»» bidimensional



Las proyecciones ortogonales más utilizadas son las vistas en planta, en corte o sección y en elevación o alzado.

Es importante mencionar que cada uno de estos dibujos por sí mismo no puede dar una imagen total de un volumen, es por esto que se deben utilizar varios dibujos que expresen las distintas dimensiones del espacio, entendiendo la interdependencia existente entre ellos.

fig. 66
dibujo bidimensional, elevación/alzado



[3.1]. planta

Es la representación gráfica bidimensional de un volumen o edificio visto desde arriba, tiene como intención la descripción de las geometrías que definen los espacios, sus dimensiones y ubicación sobre un plano horizontal.

Los distintos tipos de plantas son entre otros:

Planta de conjunto. **fig. 67.**

Planta de cubiertas. **fig. 68.**

Planta de acabados. **fig. 69.**

Planta de acotados. **fig. 69.**

Planta arquitectónica. **fig. 69 - 71.**

Planta de cielos.

Planta de instalaciones mecánicas.

Planta de instalaciones agua potable.

Planta de instalaciones aguas pluviales. **fig. 68.**

Planta de instalaciones agua servidas. **fig. 70.**

Planta de cimientos y/o fundaciones. **fig. 70.**

Planta de instalaciones eléctricas.

Planta de instalaciones equipos especiales.

Planta de estructuras.

Planta de entrepiso.

Planta de curvas de nivel.

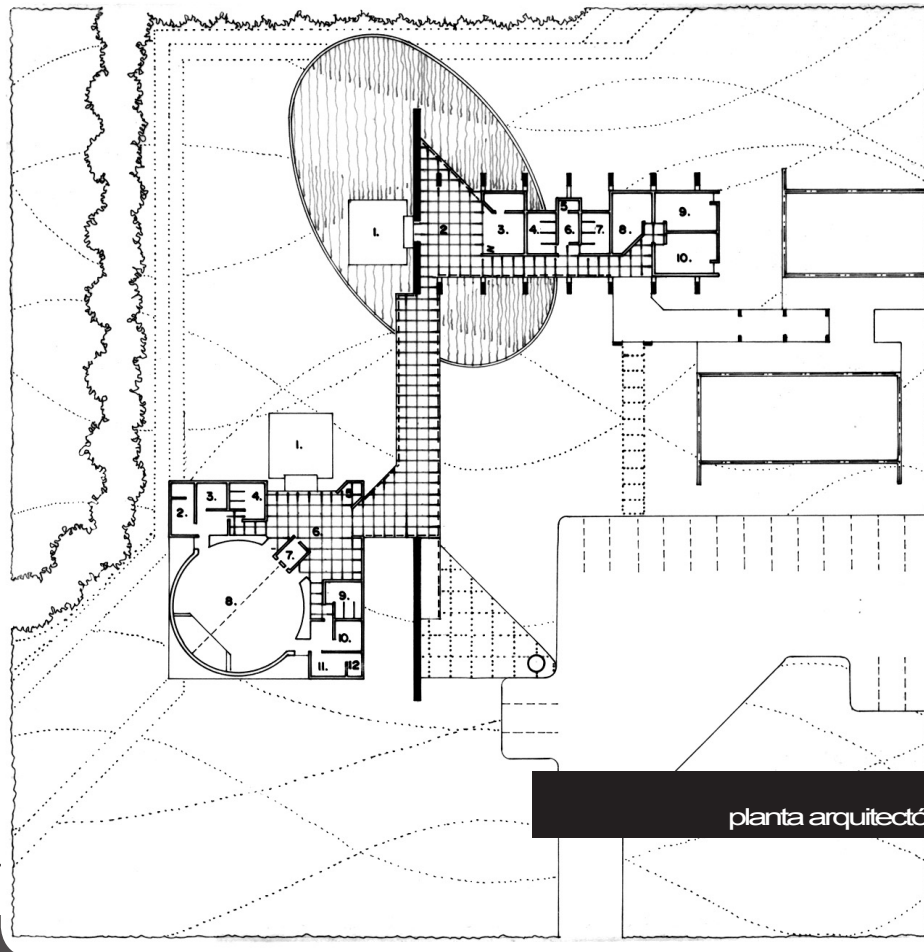


fig. 67
planta arquitectónica de conjunto

fig. 68
planta de cubiertas y distribución de red de aguas pluviales

la planta
50
seg-03
bidimensional

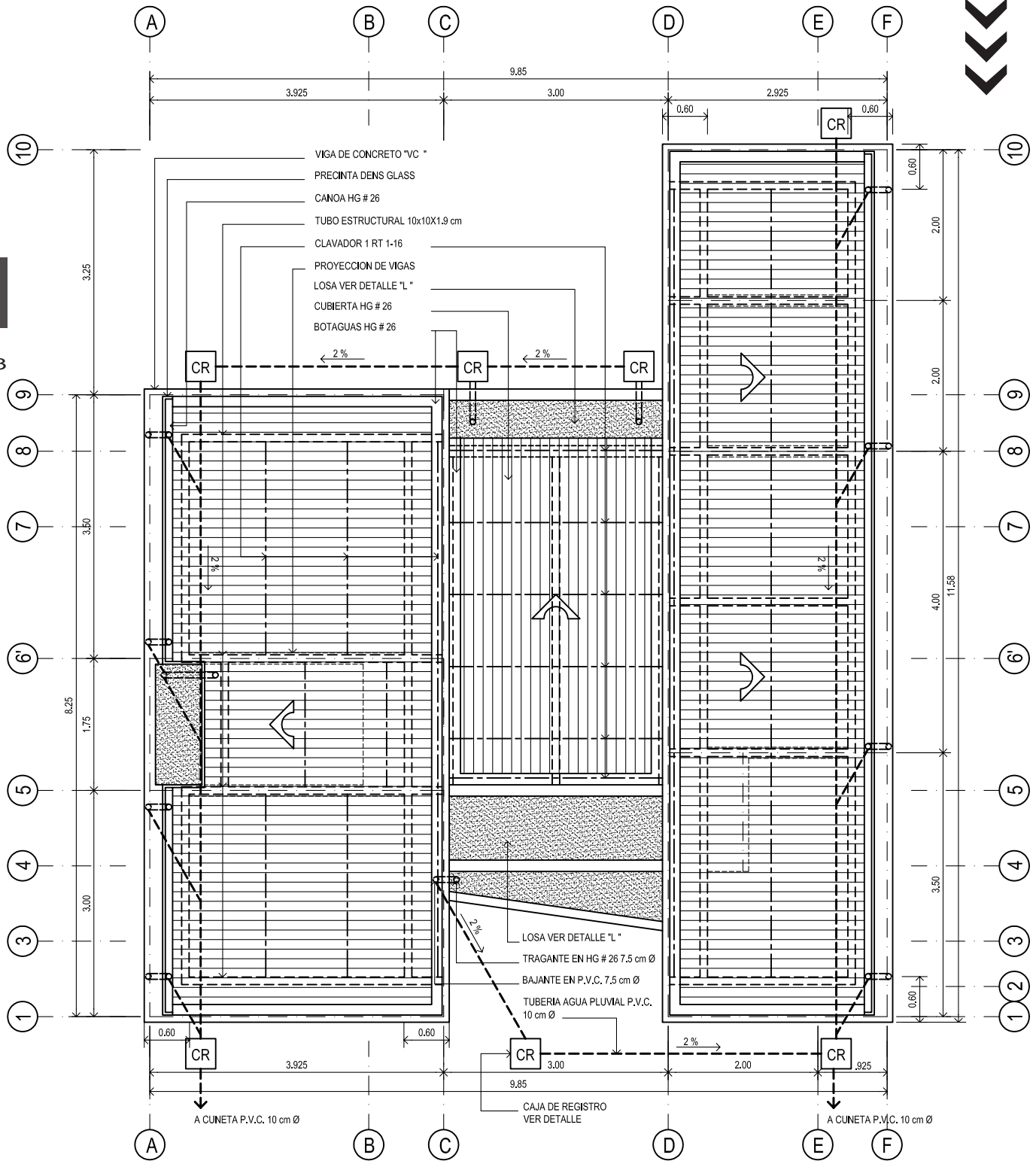
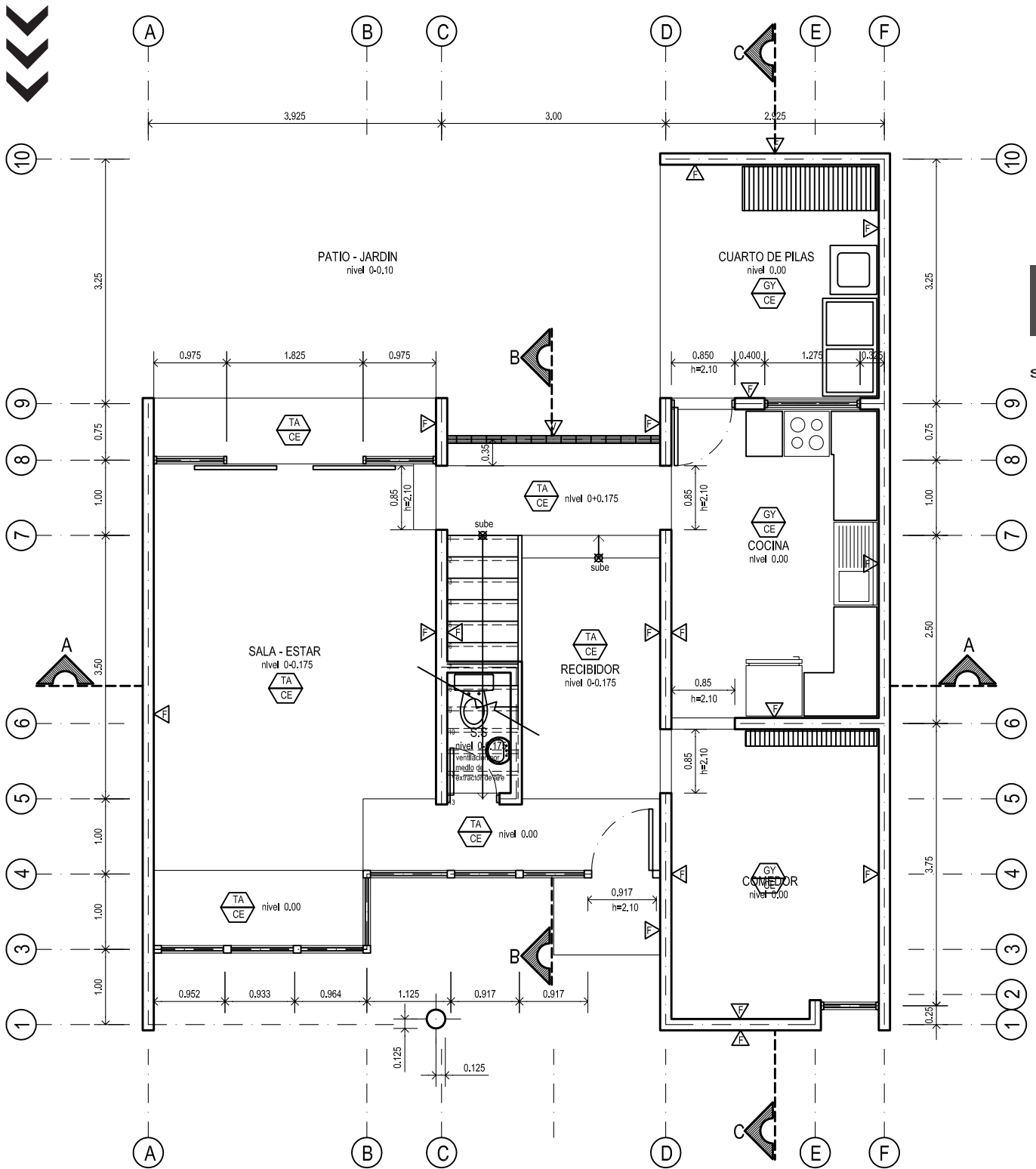


fig. 69
planta de distribución arquitectónica - primer nivel

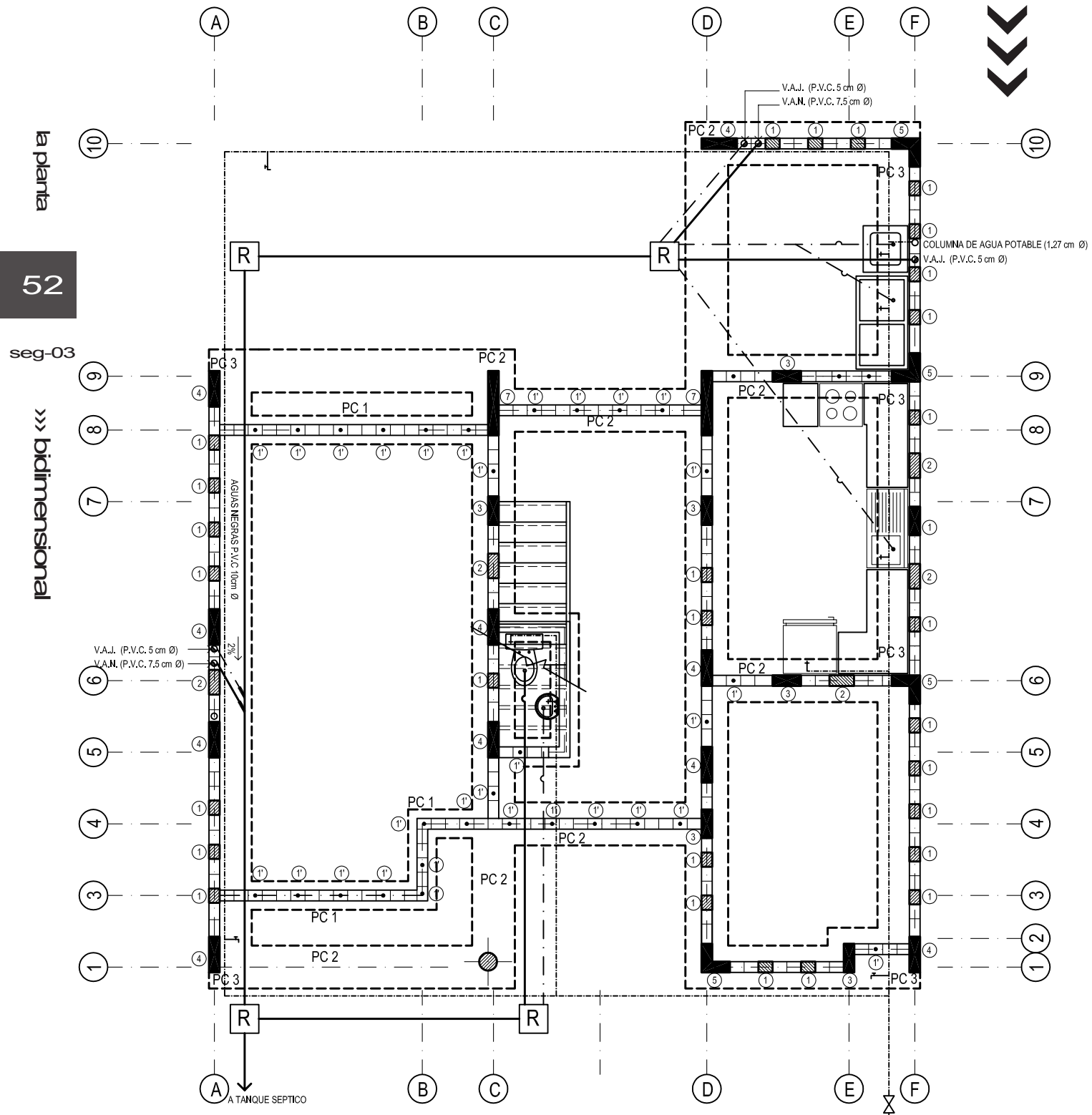


la planta

seg-03

»» bidimensional

fig. 70
planta de cimientos - columnas - y red de aguas



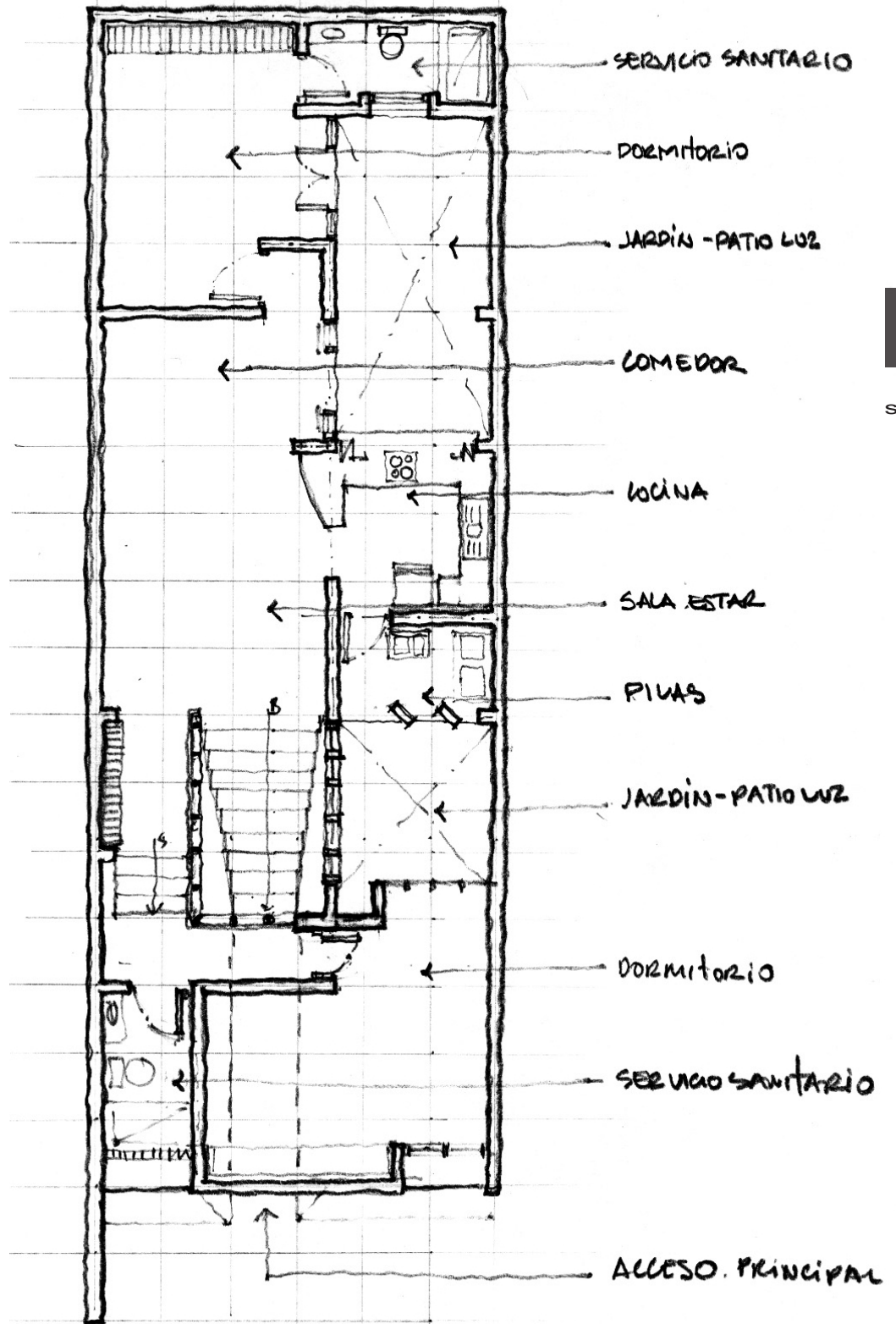
la planta

52

seg-03

bidimensional

fig. 71
croquis planta de distribución arquitectónica



la planta

seg-03

»» bidimensional

[3.1.2]. planta arquitectónica

La planta arquitectónica es una vista realizada desde arriba a la sección inferior de un volumen cortado por un plano horizontal imaginario. Por tal razón la planta arquitectónica es un corte o sección horizontal de un edificio. Dicho corte se realiza tomando como referencia un plano horizontal que separa el volumen a una altura de 1.20m sobre el nivel de piso a dibujar. Esta altura de corte puede variar dependiendo de lo que se desea representar. **fig. 72.**

A continuación se muestran los pasos recomendados para el trazado de una planta arquitectónica a base de líneas. Estos pasos son guías para el correcto desarrollo de un proceso de dibujo y pueden ser utilizados sin importar la herramienta -lápiz de grafito, marcadores de tinta, rapidógrafo, programas de dibujo por computadora-.

Estos pasos se pueden dividir en cuatro grupos: ejes ordenadores y geometría básica; delineado de planta; dibujo de texturas y mobiliarios y calidad de línea.

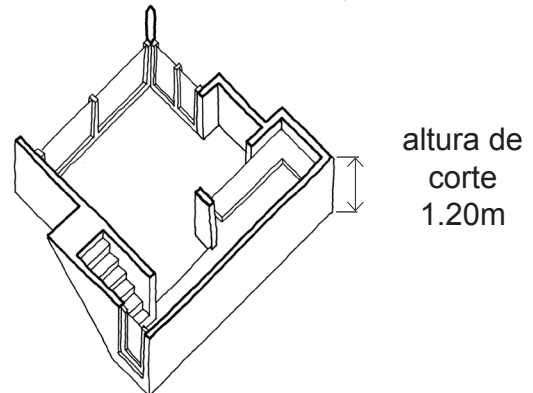
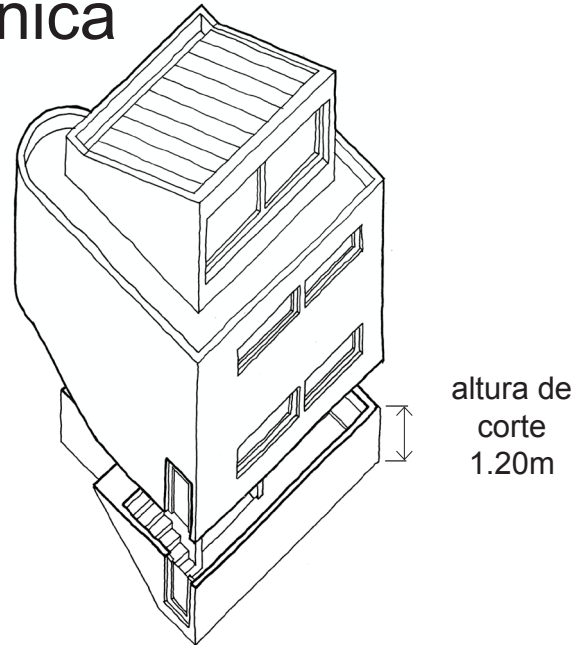
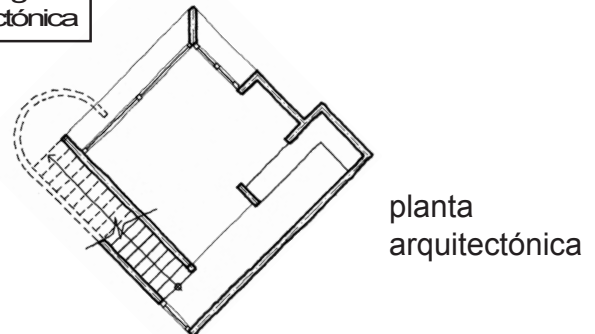


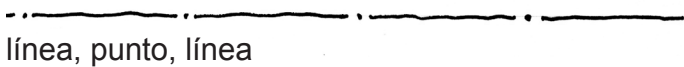
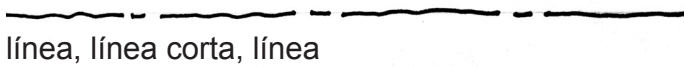
fig. 72
planta arquitectónica



[3.1.2.1]. trazado de planta

Como **primer paso**, es necesario distinguir y dibujar las líneas que regulan y ordenan los volúmenes. A estas líneas se les llama comúnmente ejes ordenadores. **fig. 73.**

El tipo de línea a utilizar es: línea, línea corta, línea; ó línea, punto, línea. El grosor de línea no debe ser mayor de 0.15mm para dibujos con tinta y hasta 0.30mm con tono suave para dibujos con minas de grafito.



La longitud de los trazos y las separaciones deben ser aproximadamente iguales.

Un paso complementario en el caso de estar desarrollando una planta de proceso de diseño, es realizar una geometrización que permita definir proporciones y geometrías. **fig. 74.**

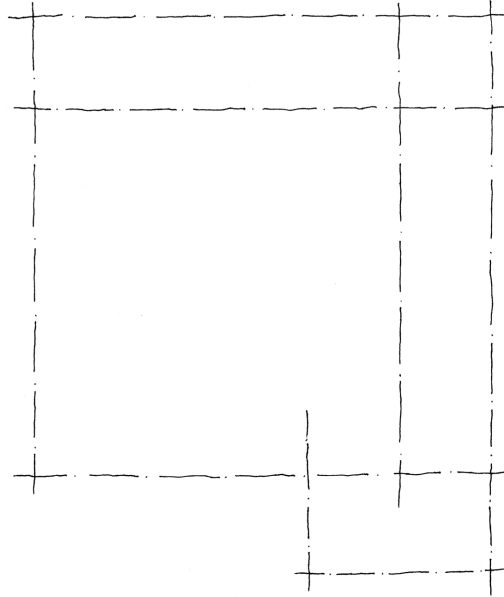


fig. 73
ejes ordenadores

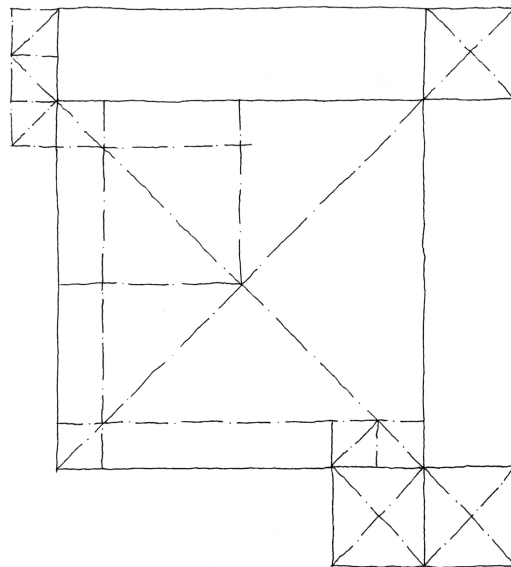


fig. 74
geometría básica

1p.

trazado de planta

55

seg-03

»» bidimensional



Segundo paso: se deben dibujar las paredes o componentes del espacio que tengan mayor peso o volumen -componentes primarios del espacio- como por ejemplo: paredes de bloques de concreto, muros de concreto y muros de piedra entre otros. En este paso y en el siguiente se dibujan todos aquellos componentes verticales que son cortados. **fig. 75.**

Recordar no dejar vértices entre líneas abiertos -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

La línea a utilizar debe ser continua y de un grosor no mayor de 0.15mm en dibujos con tinta y hasta 0.30mm con tono suave para dibujos con minas de grafito.

Tercer paso: se dibujan los componentes secundarios y terciarios que definen el espacio: estructuras de soporte para ventanales, escaleras, puertas, escalones, rampas y cualquier otro elemento que esté fijo al espacio. **fig. 76.**

Debe seguirse utilizando el mismo tipo y grosor de línea.

Acto seguido deben dibujarse las proyecciones de elementos importantes que se encuentren por encima del plano de corte o por debajo de la superficie de piso.

Para expresar los elementos que están situados por encima del corte debe utilizarse una línea compuesta por segmentos cortos,



...y una línea de segmentos largos para aquellos que estén debajo del nivel de piso.



De ser necesario a continuación se dibujan el mobiliario que no está fijo -como mesas y sillas- al espacio y las texturas de piso.

2p.

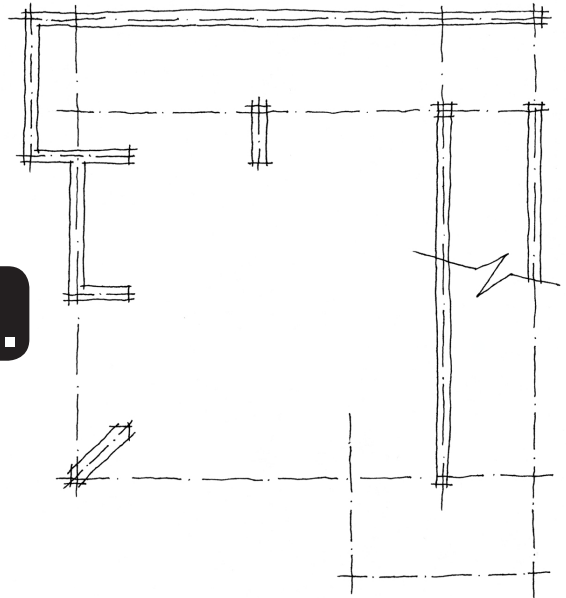


fig. 75
definición de espesores



3p.

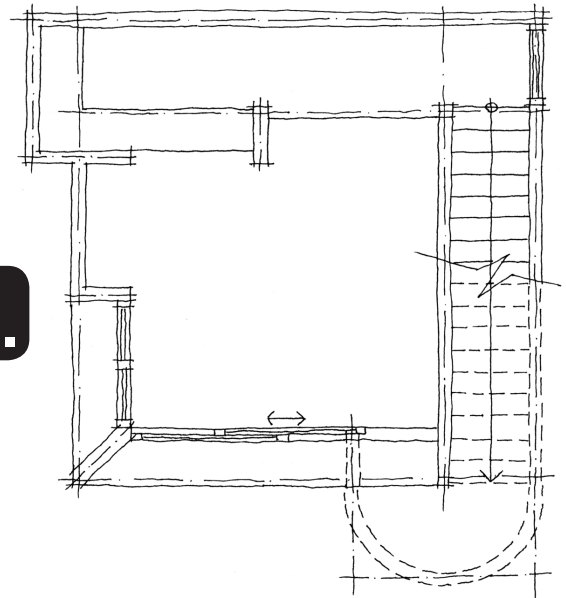


fig. 76
aparición elementos secundarios

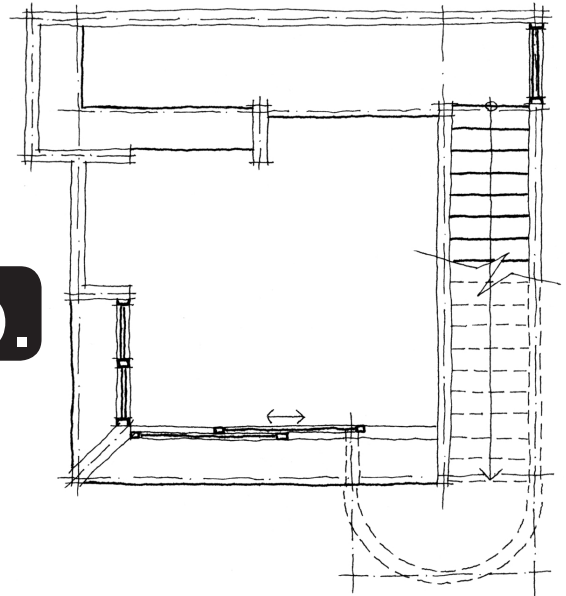
Cuarto paso: se debe de dar calidad de línea a los componentes secundarios y terciarios del espacio. Y definir la profundidad de los planos por medio de calidades de línea. **fig. 77.** Se recuerda iniciar por las líneas más suaves.

Quinto paso: dar calidad de línea a los distintos volúmenes que son cortados y diferenciar por tono o grosor los materiales representados.

En la **fig. 78** puede notarse la diferencia entre el dibujo trazado y el dibujo con calidad de línea.

La **fig. 79** muestra, el acabado con calidad de línea, en este dibujo sólo se muestran los componentes integrales del espacio y no se dibujaron texturas de piso ni muebles.

4p.



calidad de línea

57

seg-03



fig. 77
calidad de línea
definición de profundidad de plano

»» bidimensional

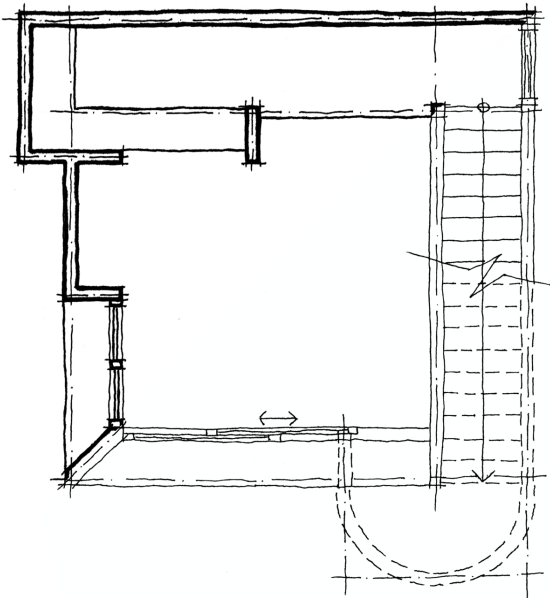


fig. 78
calidad de línea
definición de materiales

5p.

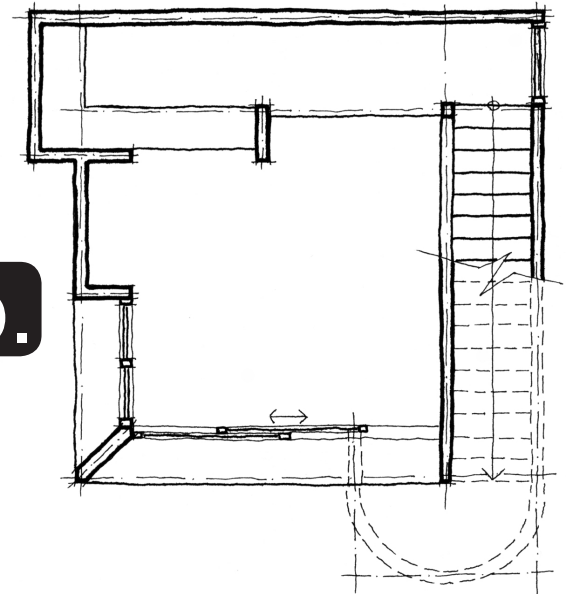


fig. 79
calidad de línea
definición de materiales

En el ejemplo anterior el material de las paredes se supone de concreto, por lo que la expresión es fuerte. En la **fig. 80** podrá verse la representación de una pared constituida por una estructura de soporte y forros a ambos lados con un material liviano como: fibrocemento, madera contrachapada, yeso prensado o metal. Nótese como las superficies de las paredes son dibujadas con dos líneas con una separación que indica el espesor del material de forro. Se recomienda en estos casos utilizar una línea en el contorno exterior de la pared más pesada que indique la posición o la profundidad de ésta.



fig. 80
pared de madera doble forro

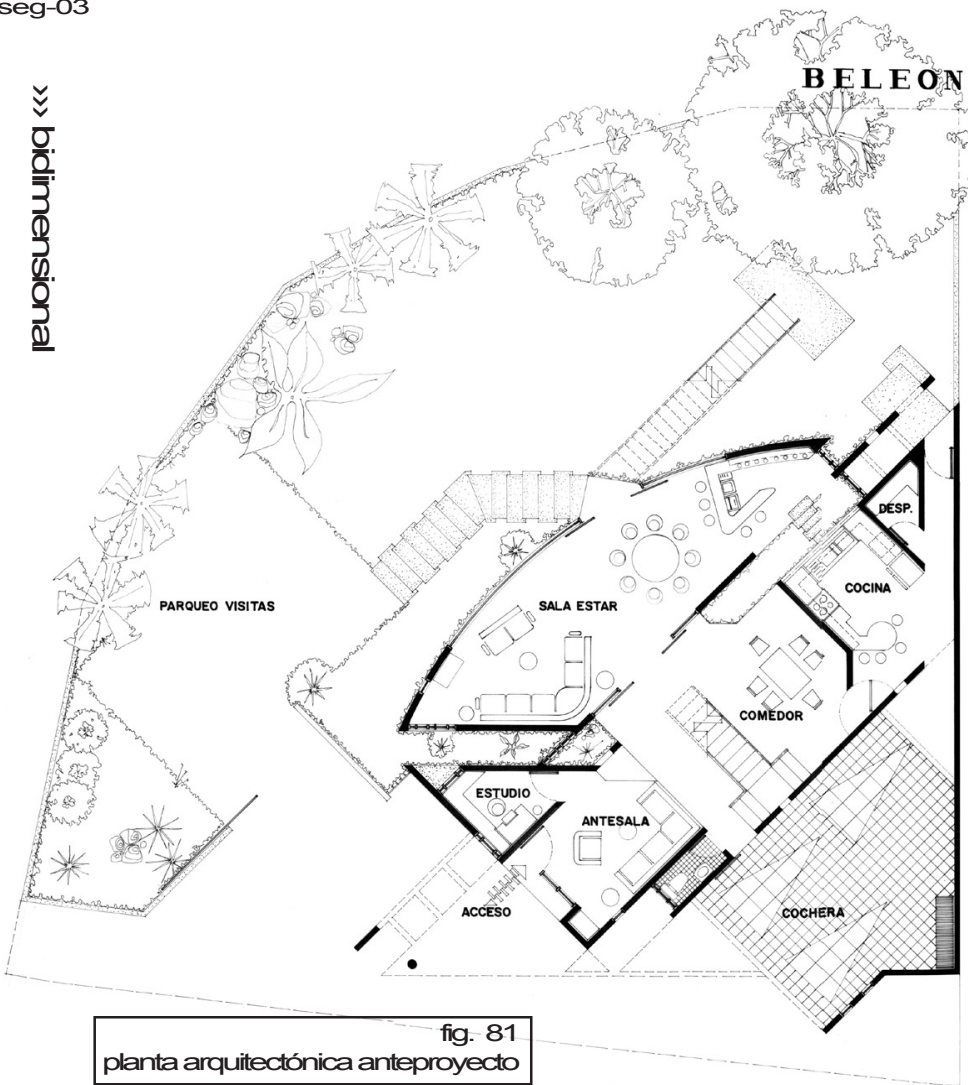
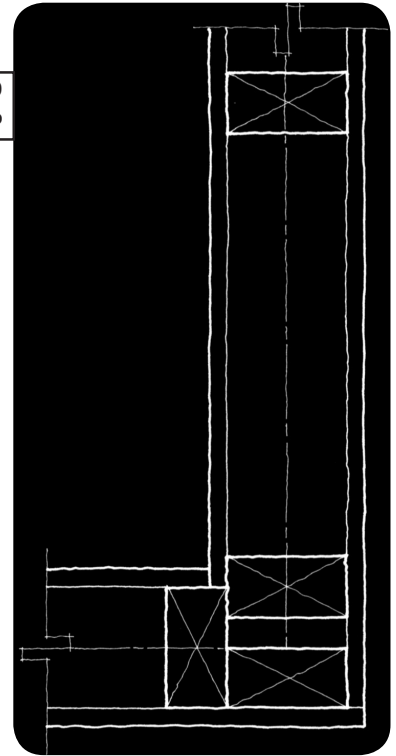


fig. 81
planta arquitectónica anteproyecto



Los dibujos de las **fig. 81-82** muestran distintas plantas arquitectónicas con calidad de línea y expresión del entorno inmediato. En estos ejemplos se decidió rellenar las paredes para crear un mayor contraste entre el edificio y el contexto.

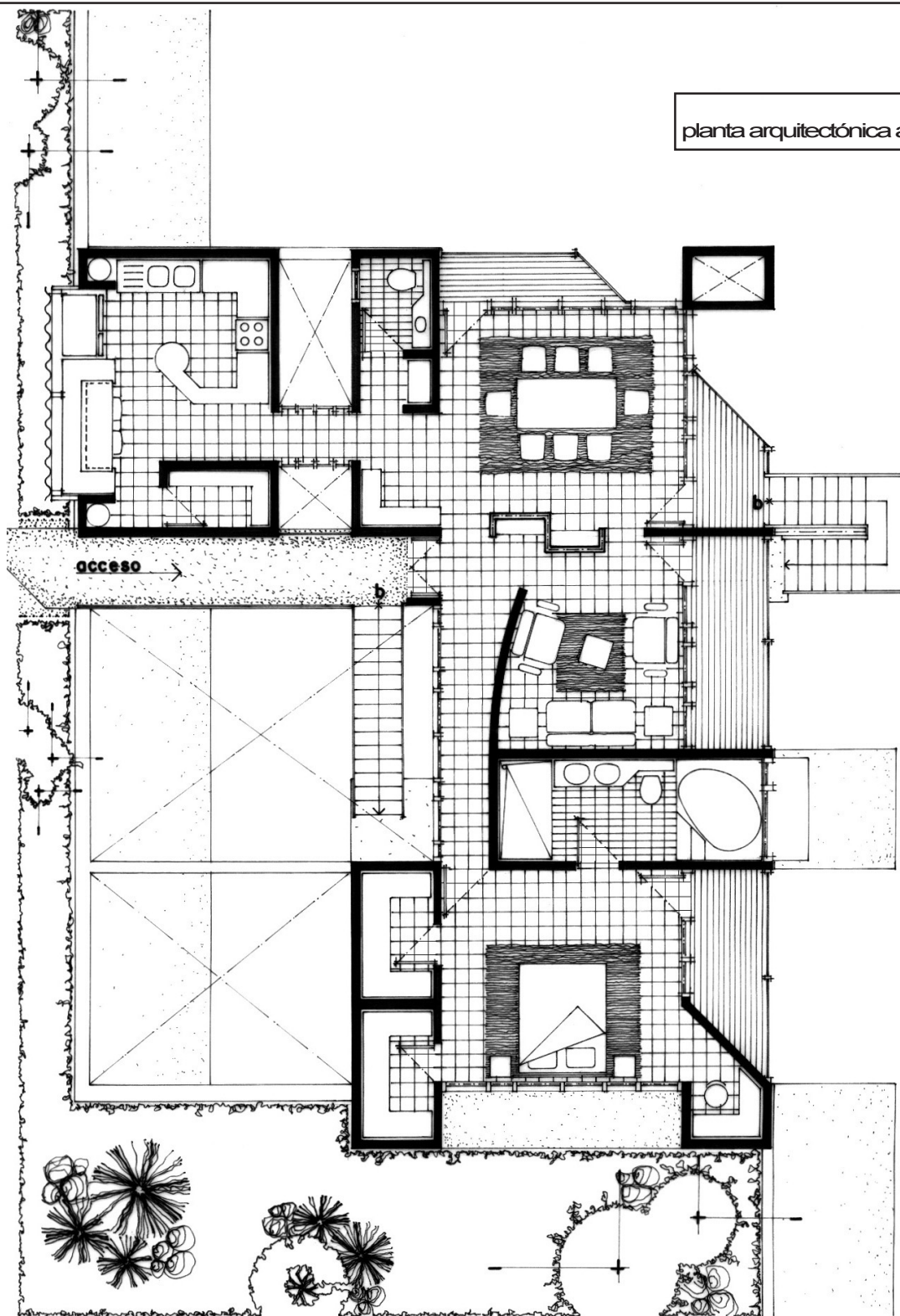


fig. 82
planta arquitectónica anteproyecto

planta arquitectónica

seg-03

»» bidimensional

[3.1.2.2]. dibujo de puertas

puertas en planta

60

seg-03

»» bidimensional

Para el dibujo de puertas de giro o de abatir es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

Ubique y trace los marcos que soportan la puerta dentro del buque dejado entre las paredes.

Utilizando el compás o la plantilla de círculos, dibujar un cuarto de circunferencia ubicando el punto central del radio en el vértice del marco donde se encuentran las bisagras y la longitud del radio en el marco opuesto o perpendicular al anterior. Éste cuarto de circunferencia representa el “barrido” o giro de la puerta, muy necesario para notar el espacio libre que ocupa la puerta para girar. La línea a utilizar debe ser fina.

Cuando se dibuje textura de piso no se debe “barrer” la textura, dado que el no dibujar textura dentro del cuarto de circunferencia indica la inexistencia de la misma.

A continuación dibuje un rectángulo con las medidas -a escala- del espesor y ancho de la puerta ubicado entre el vértice de las bisagras y la circunferencia.

Las puertas de giro se dibujan, en planta, abiertas en un ángulo de 90° . **fig. 83.**

Otros tipos de puerta son las de pivote, en cuyo caso el punto central del radio no está adherido a ningún marco sino dispuesto sobre el suelo, a distancia variable del marco. **fig. 85.**

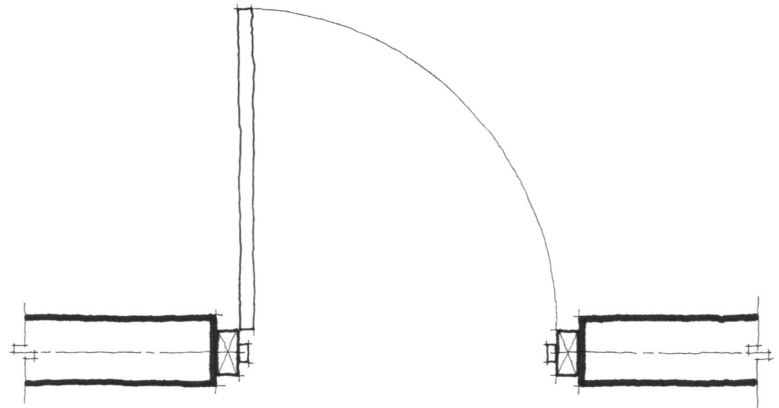


fig. 83
puerta de giro sencillo

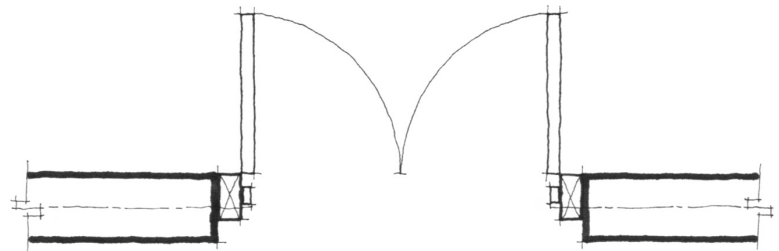


fig. 84
puerta de doble hoja

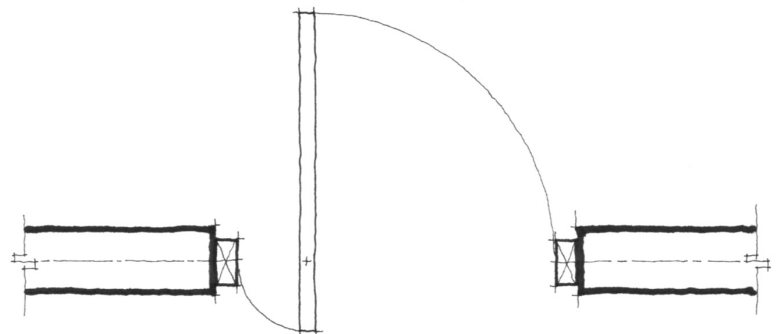
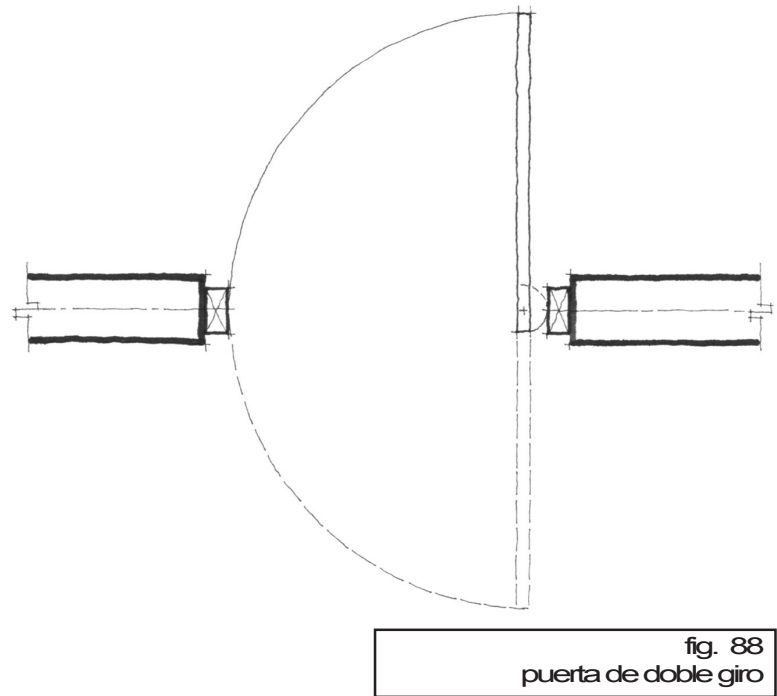
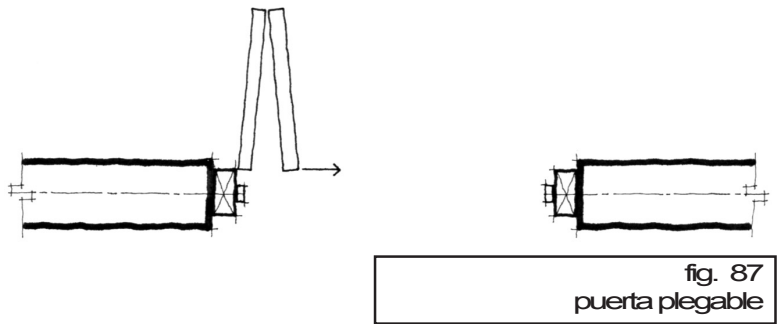
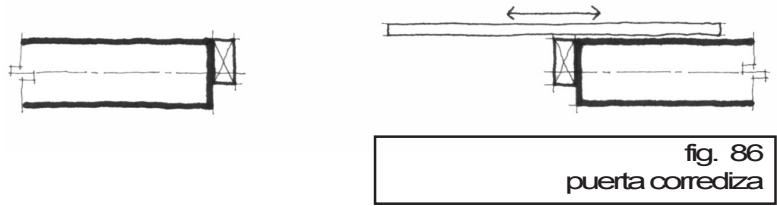


fig. 85
puerta de pivote

Las puertas corredizas se dibujan en planta abiertas a un 50% y con una flecha que indica el movimiento. **fig. 86.**

En la **fig. 87** se podrá observar el dibujo de una puerta plegable.

En el caso de las puertas de doble giro o de vaivén debe indicarse con línea de guiones ó segmentos cortos el movimiento secundario. **fig. 88.**



puertas en planta

seg-03

»» bidimensional



Los dibujos aquí mostrados representan ejemplos de puertas y marcos elaborados en madera dentro de un buque dejado en una pared de concreto. Se espera con estos el entendimiento de la lógica de la representación gráfica de éstas. Recuerde que es indispensable reconocer tanto la constitución del detalle constructivo del sistema de puerta, como el mecanismo y la acción de desplazamiento de la misma, para una correcta representación.

[3.1.2.3]. dibujo de ventanerías

Al igual que para las puertas ubique y trace los marcos (en los dibujos de ejemplo se suponen de madera) que soportan la ventana dentro del buque dejado entre las paredes. Con una línea fina dibuje el antepecho o banquina de la ventana, utilice una línea fina dado que éste no está cortado y se encuentra en un plano inferior o más profundo

Dibuje con una doble línea el vidrio y, si la escala lo permite, dibuje el sistema que lo soporta, por ejemplo las venillas. **fig. 89.**

La **fig. 90** muestra una ventana de abatir -abre girando sobre eje vertical, gracias a pivotes o bisagras-.

En la **fig. 91** se muestra el dibujo de una ventana del tipo corrediza. Y en la **fig. 92** una ventana de pivote central.

Las ventanas de tipo guillotina ascendente-descendente, las de bisagras posicionadas horizontalmente o las de pivote central-horizontal, no pueden ser explicadas en una vista en planta, siendo necesario manifestarlas por medio de elevaciones y cortes.

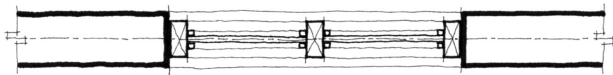


fig. 89
ventana de vidrio fijo

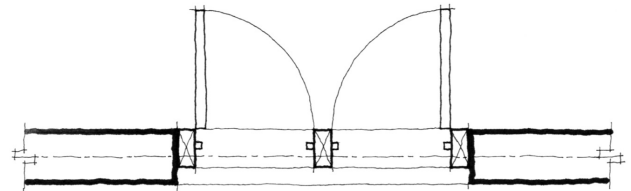


fig. 90
ventana de abatir doble hoja

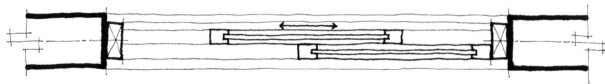


fig. 91
ventana corrediza

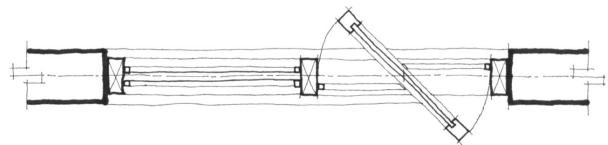


fig. 92
ventana de pivote



Los dibujos mostrados representan ejemplos de ventanales elaborados en madera dentro de un buque dejado en una pared de concreto. Al igual que los adjuntados de puertas son una guía para el entendimiento de la lógica de la representación gráfica de éstas. Recuerde que es indispensable para una correcta representación reconocer tanto la constitución del detalle constructivo del sistema de ventana, como el mecanismo y la acción de desplazamiento de la misma.

[3.1.2.4]. dibujo de escaleras

En las **fig. 93 y 96** se muestra un tipo de escalera, siendo lo más importante dibujar el punto aproximado en donde la escalera es cortada. Las convenciones gráficas más utilizadas para indicar corte son,

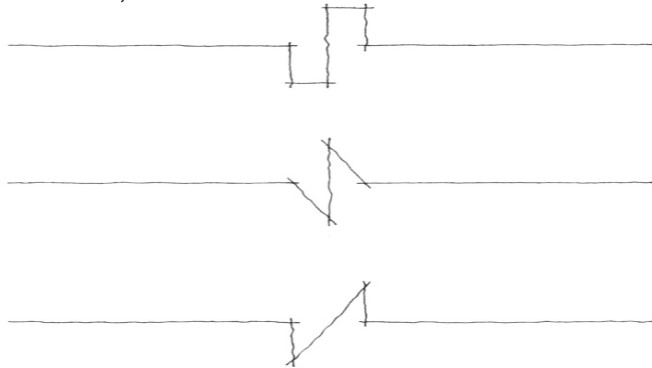


fig. 94
indicadores de corte

...dibujadas con una línea suave.

Es recomendado continuar con línea de guiones cortos la geometría de la escalera que está por encima del corte.

Para indicar la dirección de la escalera se utiliza una flecha acompañada de una "B" para indicar *baja* o una "S" para indicar *sube*. Dicha flecha se inicia en la primera línea y concluye en la última línea que indiquen escalón. La anotación de sube o baja debe ser dada en relación con el piso que se está dibujando.



fig. 95
línea de dirección

Recuerde dibujar los pasamanos en caso de que existan.

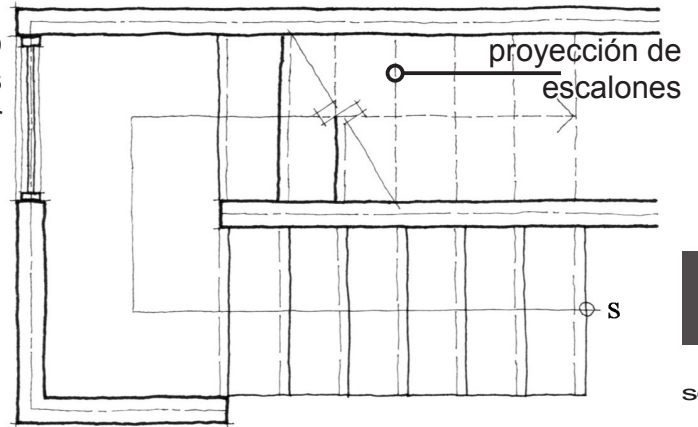


fig. 93
planta de escalera

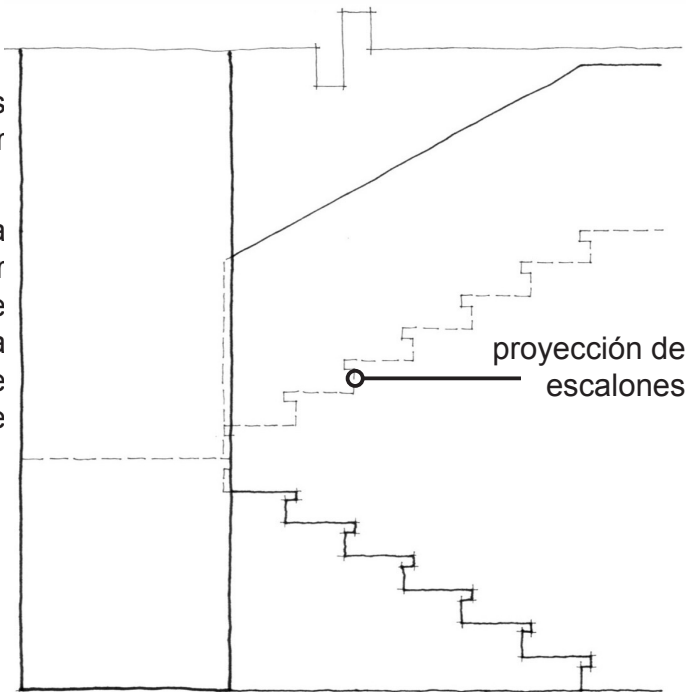
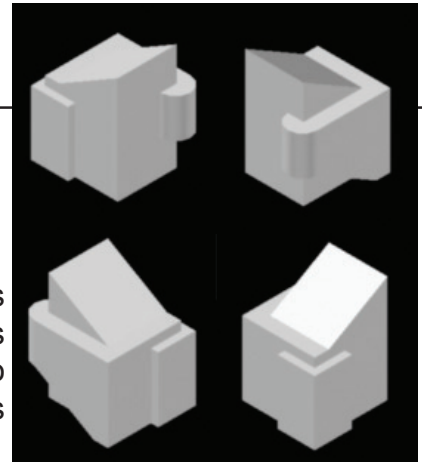


fig. 96
elevación de escalera



[3.2]. ejercicio planta arquitectónica

Dibujar cada paso que a continuación se muestra, según las indicaciones dadas en el punto 3.1.2 y en adelante, en dibujos independientes a escala 1:50, de las plantas del primer y segundo nivel del objeto arquitectónico utilizado como base para los ejercicios prácticos.

Al ser cuatro pasos a dibujar por cada nivel del edificio, significa que cada dibujante debe realizar 8 láminas. El tamaño de la hoja de papel bond debe ser L/4 de 27.94cm x 43.18cm.

Usar únicamente lápiz ó portaminas de grafito.

Recuerde siempre trazar primero el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y grafito HB, B o 2H bien afilado y sin presionar demasiado. En este trazo inicial las líneas de construcción deben al menos tocarse en los vértices, no se deben dejar vértices abiertos entre líneas -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

Posteriormente se debe dar calidad de línea, con minas de 5mm a 9mm grafitos de 2B a 6B.

Al igual que en los primeros dos ejercicios, se debe trazar la geometría básica para el posterior dibujo de los marcos o cajetines de la lámina. Recuerde siempre identificar en el cajetín su nombre, el nombre del trabajo, número del ejercicio, el número de lámina y la fecha.

Recuerde, todos los borradores deben rotularse (use las recomendaciones dadas en el seg. 07) con al menos la fecha y el número de ejercicio, y guardarse en una carpeta para tener control del proceso. Esto con el fin de observar el desarrollo particular de cada persona.

Se incorporan las [figuras 97-99-100-101-102-104-106-107-108-110-111-112-114](#) como referencias del volumen arquitectónico por representar. [Las figuras 98-103-105-107](#) muestran la planta del primer nivel y los pasos a seguir, y la [figura 113](#) la planta del segundo nivel.

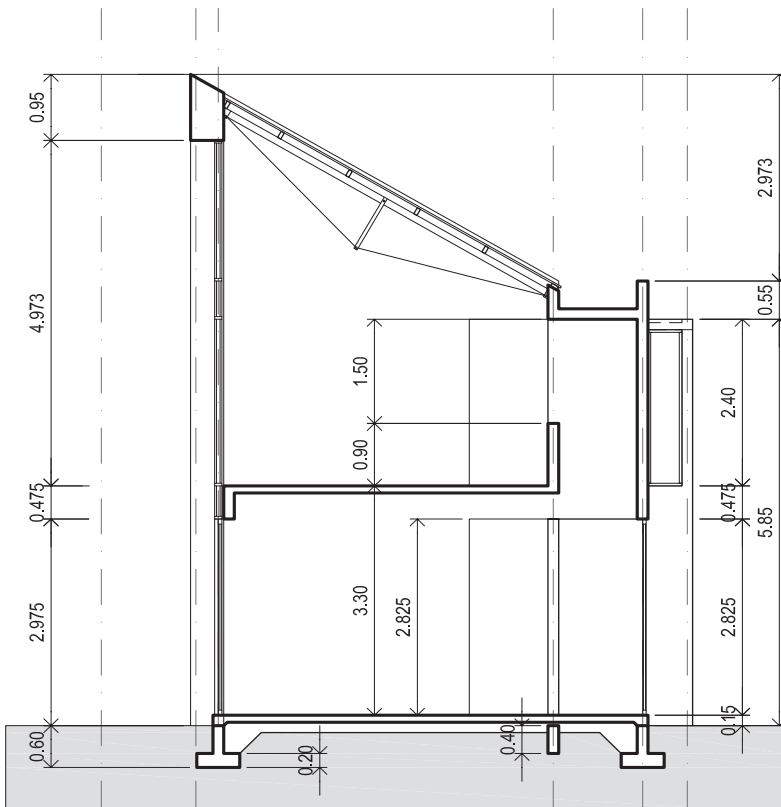


fig. 97
sección de referencia del volumen
ejercicio tres

Lámina UNO

PASO UNO: dibuje la estructura geométrica, del primer nivel.

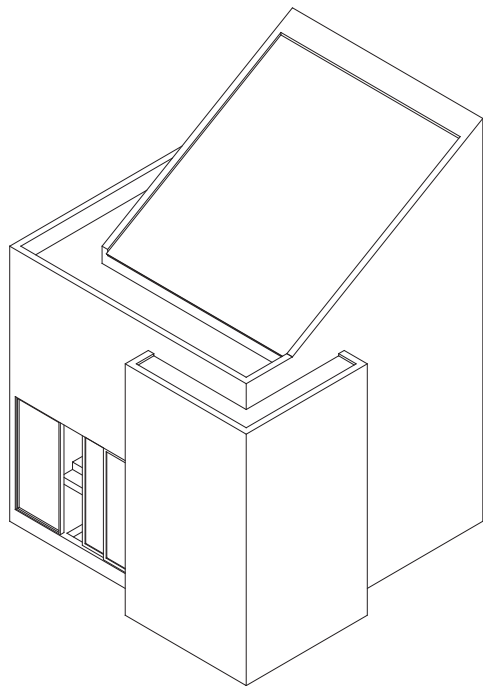
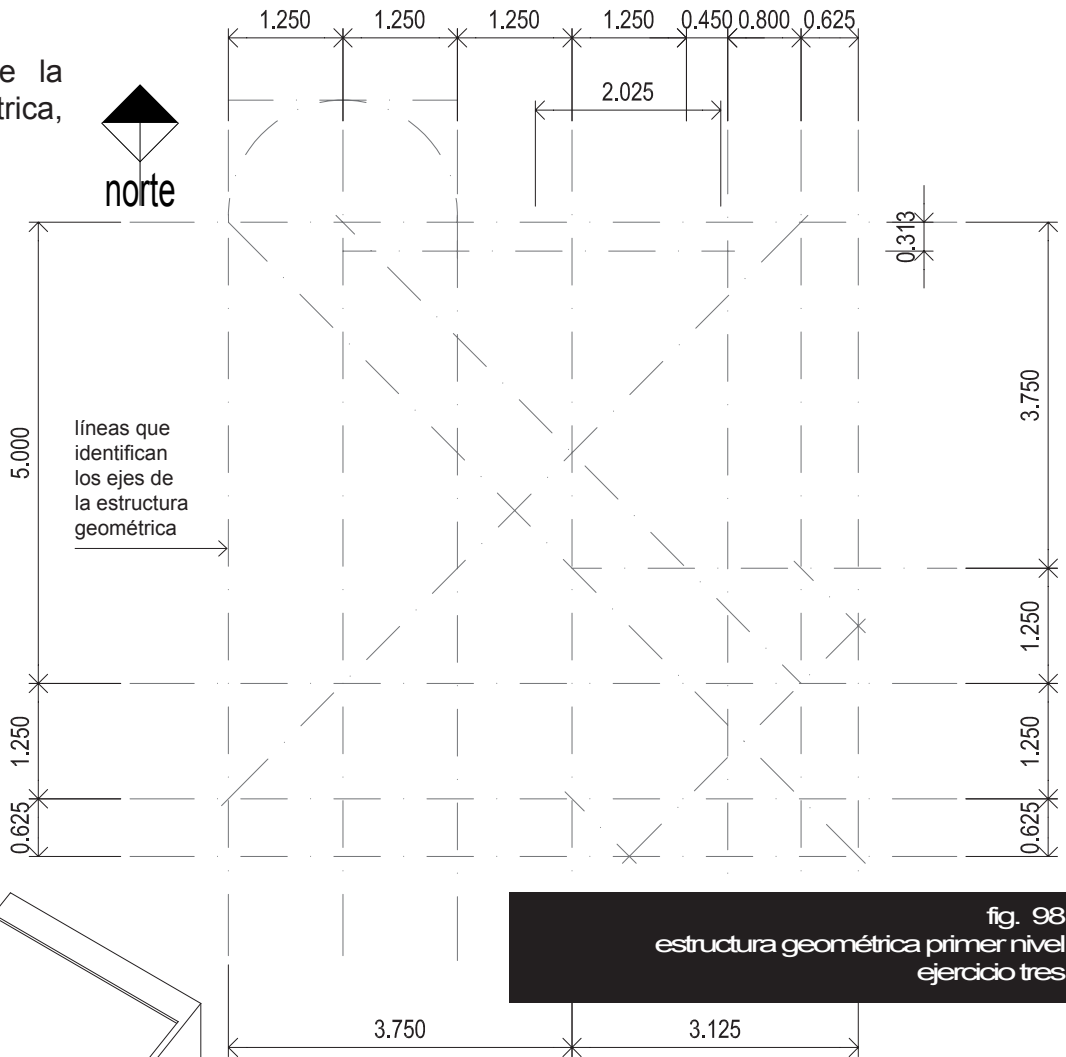


fig. 99 isometría de referencia del volumen ejercicio tres

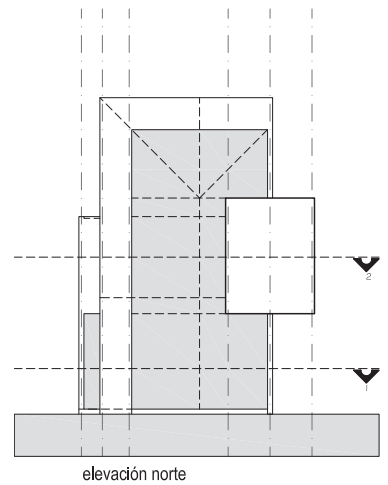


fig. 100 elevación del volumen ejercicio tres

ejercicio tercero

»» bidimensional

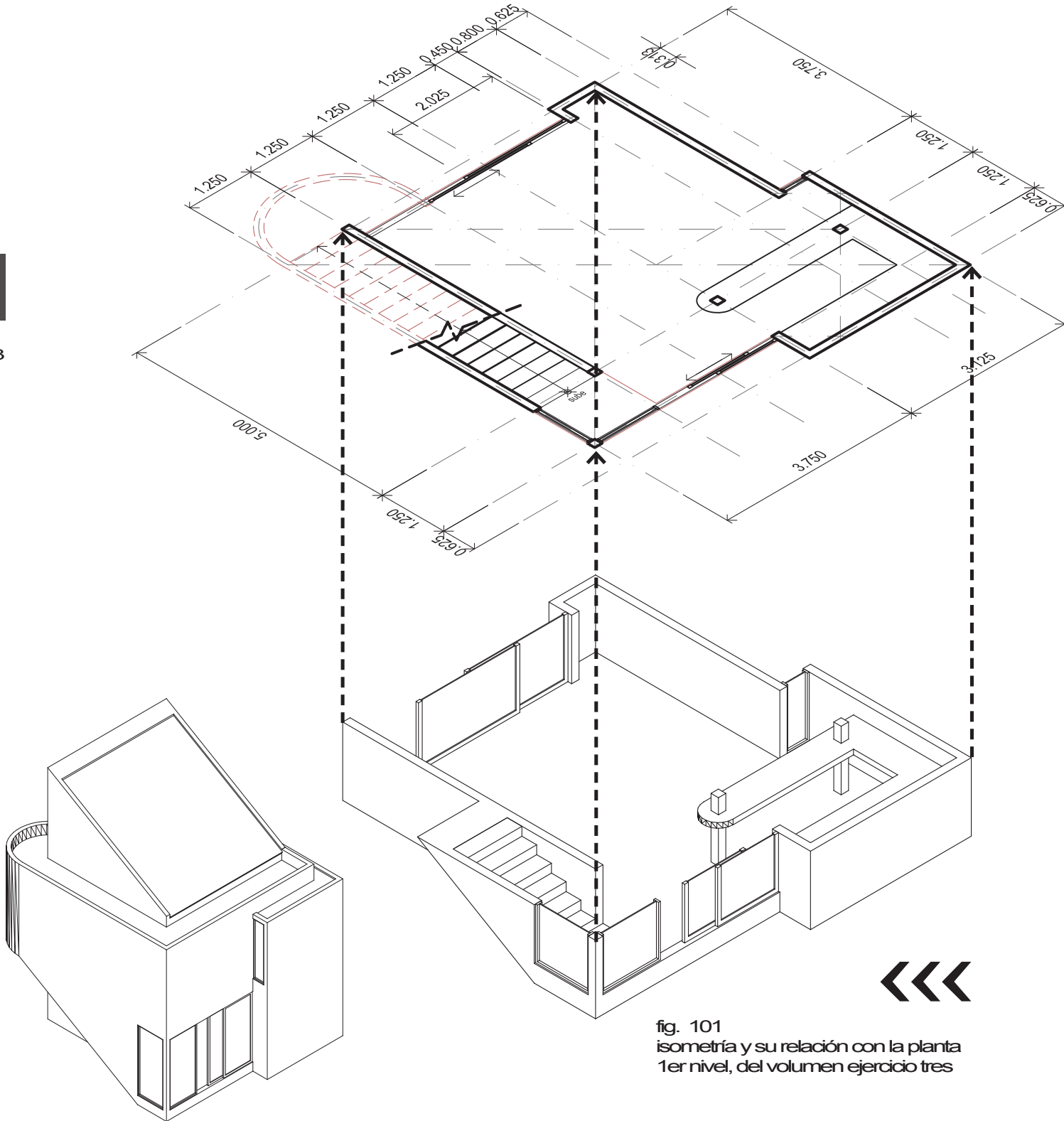
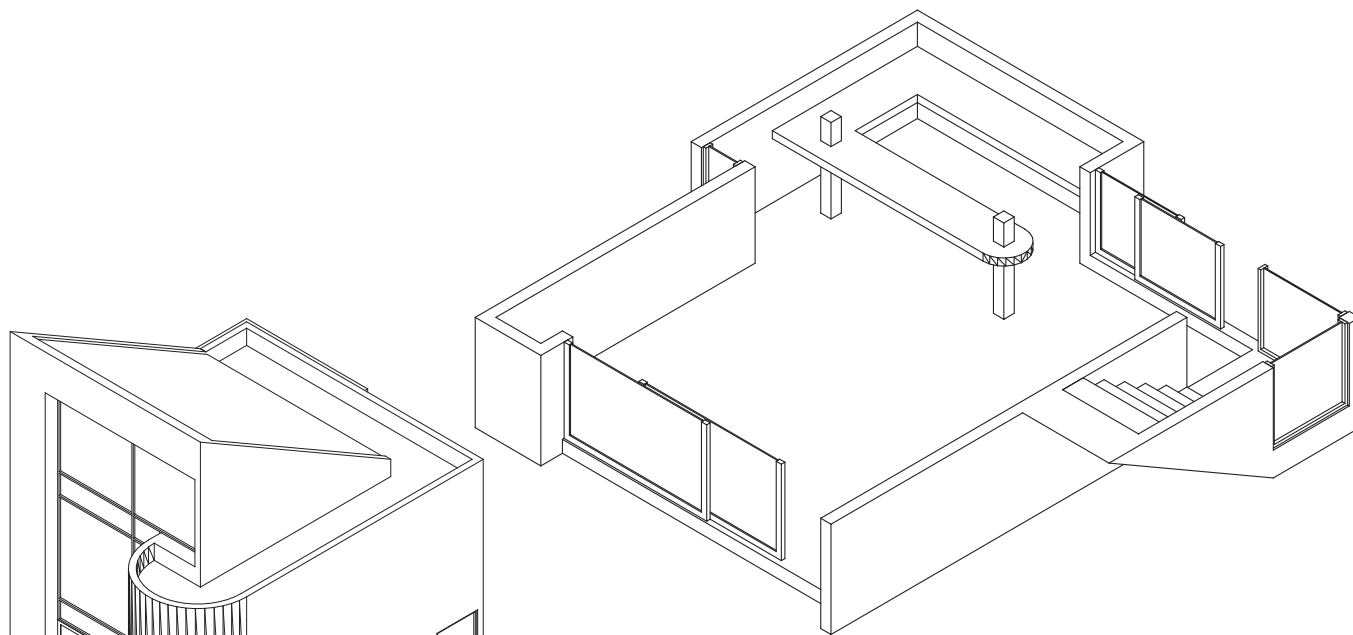


fig. 101
isometría y su relación con la planta
1er nivel, del volumen ejercicio tres

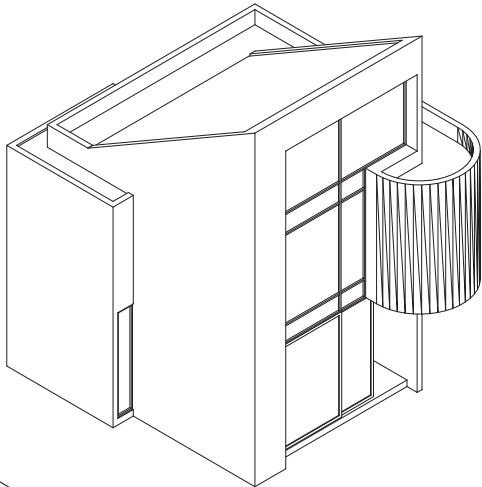
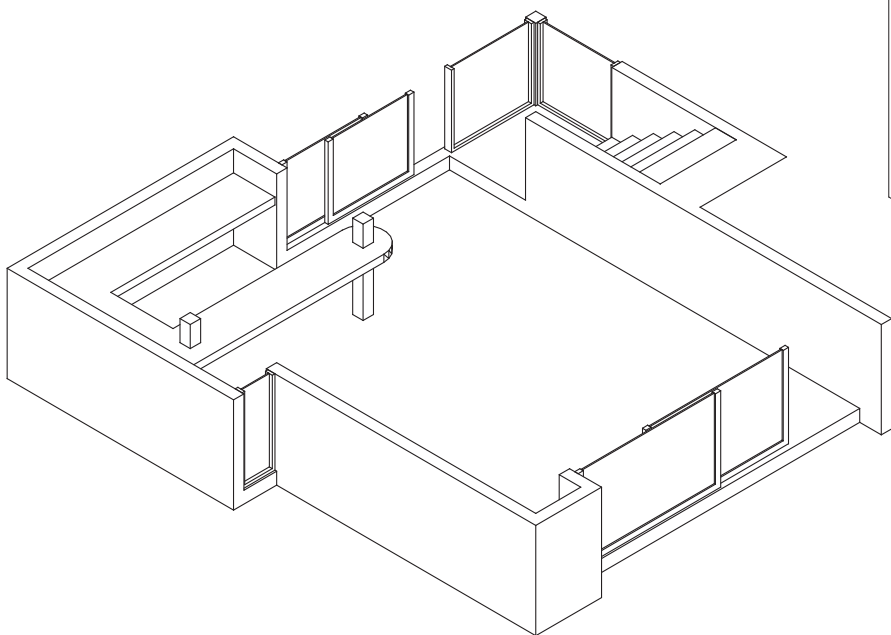


ejercicio tercero

67

seg-03

fig. 102
isometrías y secciones en planta
1er nivel, del volumen ejercicio tres



»» bidimensional

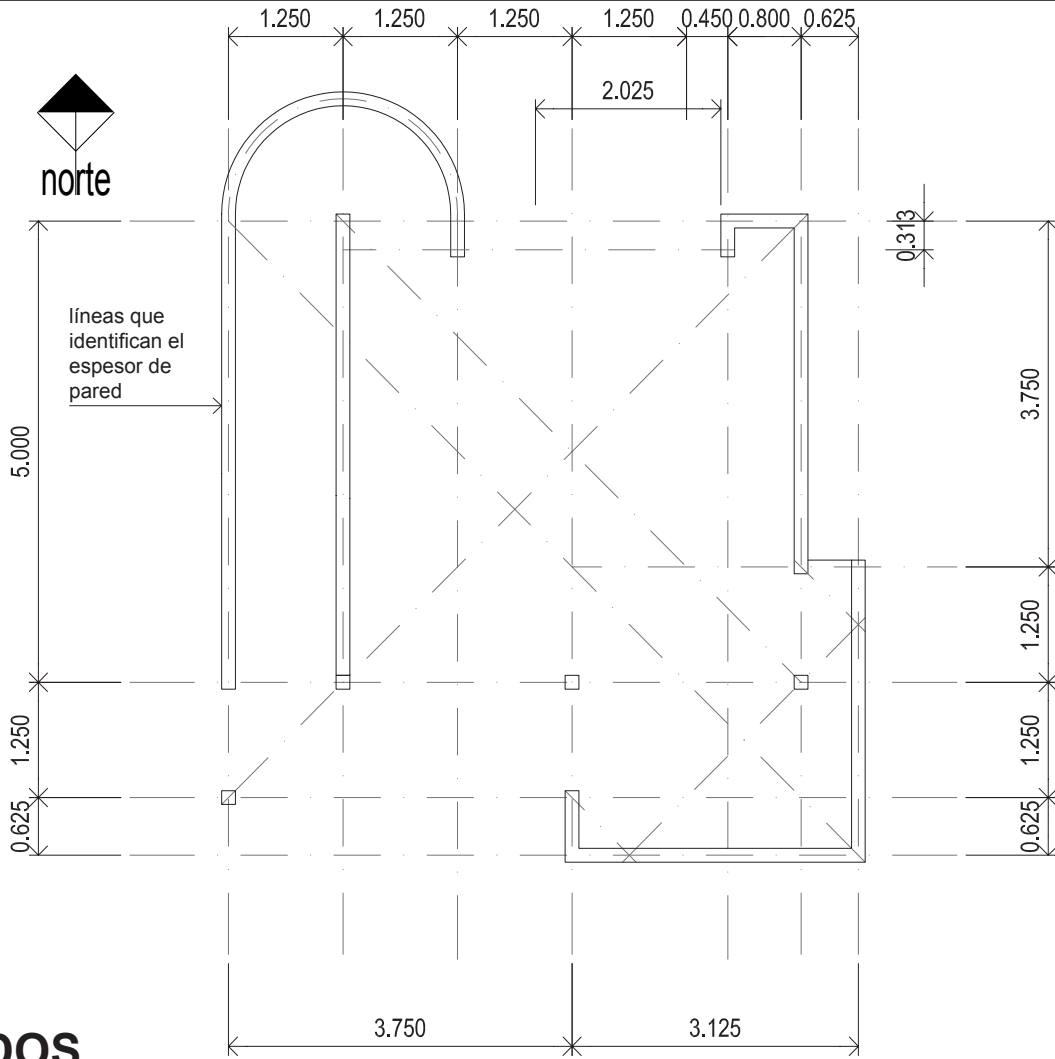


Lámina DOS

PASO DOS: dibuje las paredes o componentes del espacio que tengan mayor peso o volumen del primer nivel. El espesor de paredes es 15cm.

fig. 103
definición de espesores y elementos estructurales
ejercicio tres

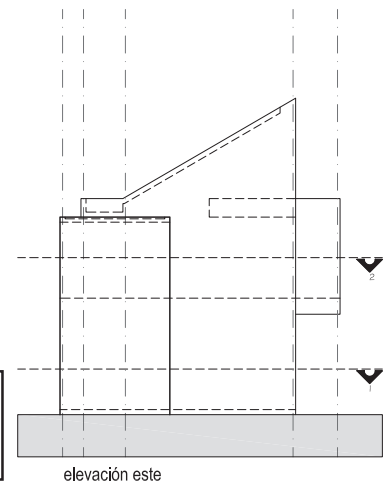


fig. 104
elevación del volumen
ejercicio tres

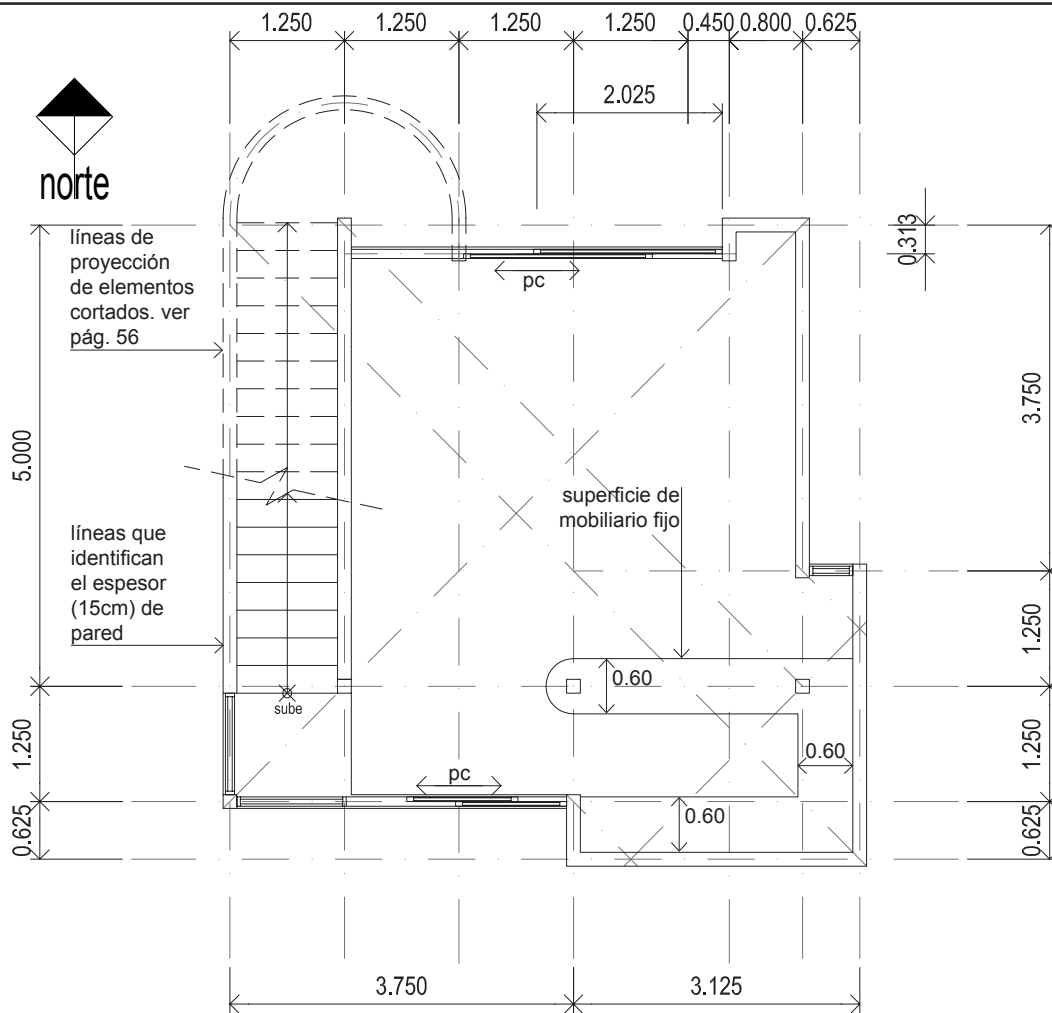


Lámina TRES

PASO TRES: se dibujan los componentes secundarios y terciarios que definen el espacio, primer nivel.

fig. 105
definición de componentes secundarios y terciarios
ejercicio tres

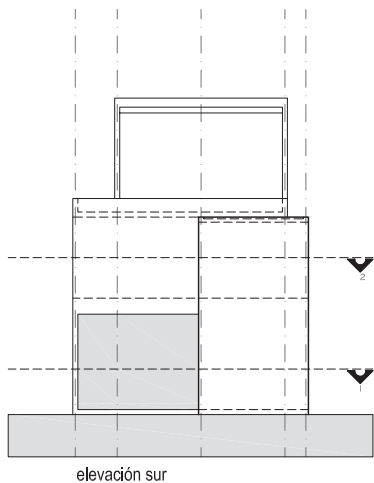


fig. 106
elevación del volumen
ejercicio tres

ejercicio tercero

70

seg-03

»» bidimensional

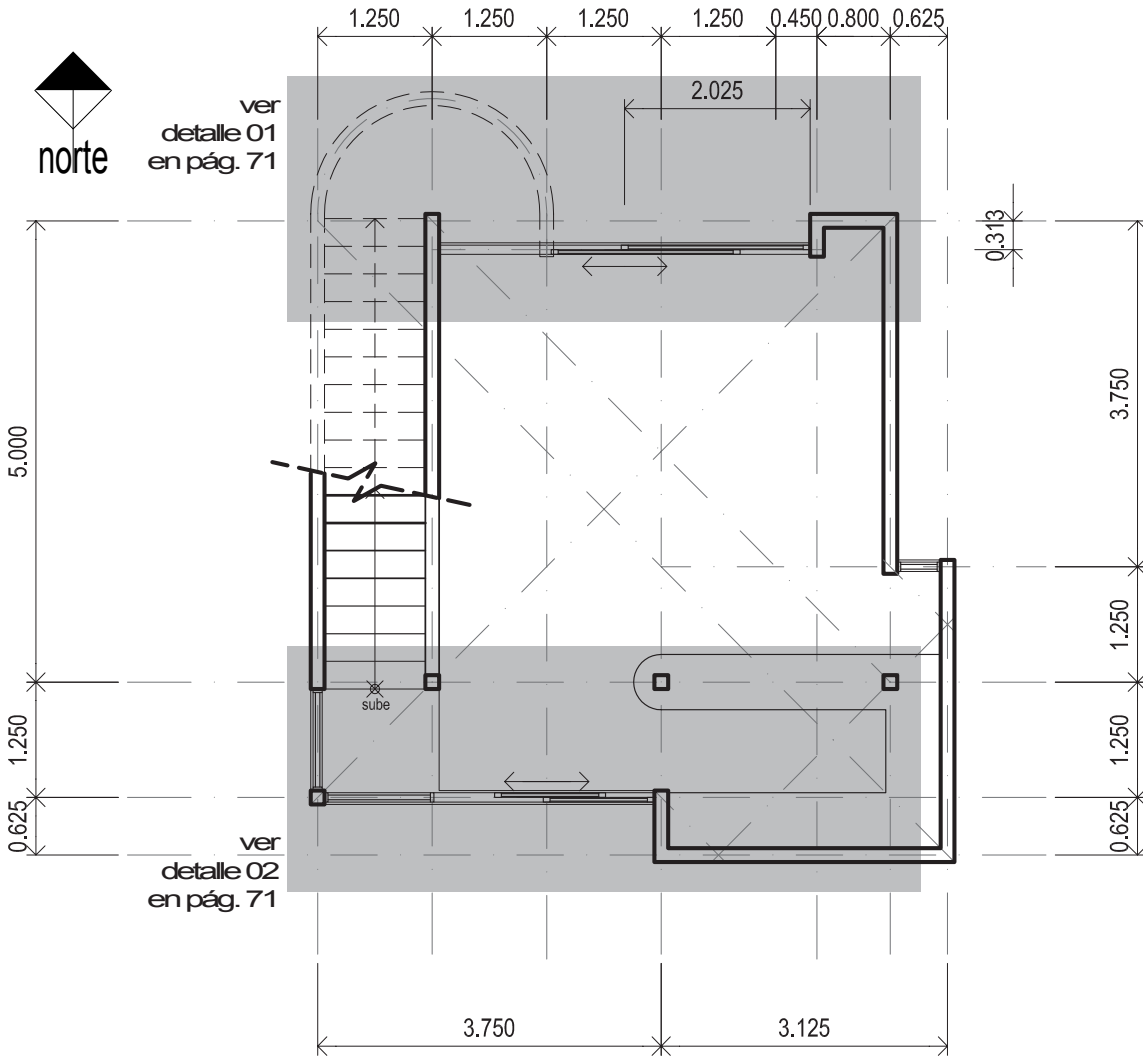
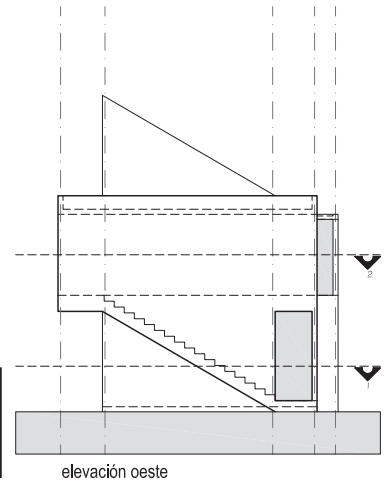


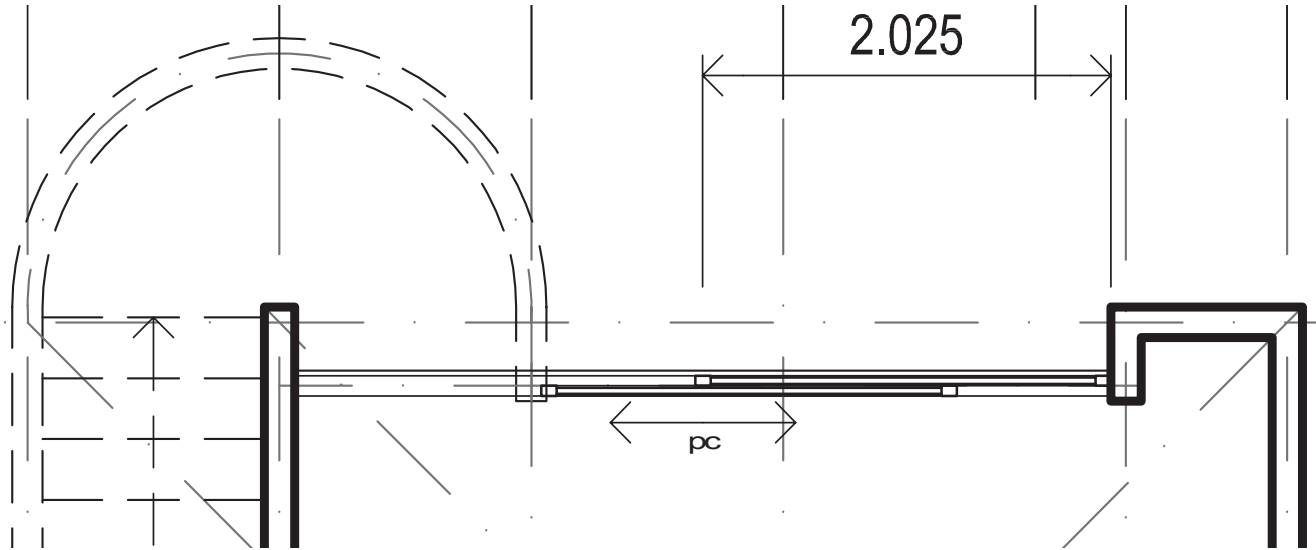
Lámina CUATRO

PASO CUATRO: dar calidad de línea, primer nivel.

fig. 107
calidad de línea
ejercicio tres

fig. 108
elevación del volumen
ejercicio tres





ejercicio tercero

71

seg-03

fig. 109
detalle 01 ventanal
ejercicio tres

» bidimensional

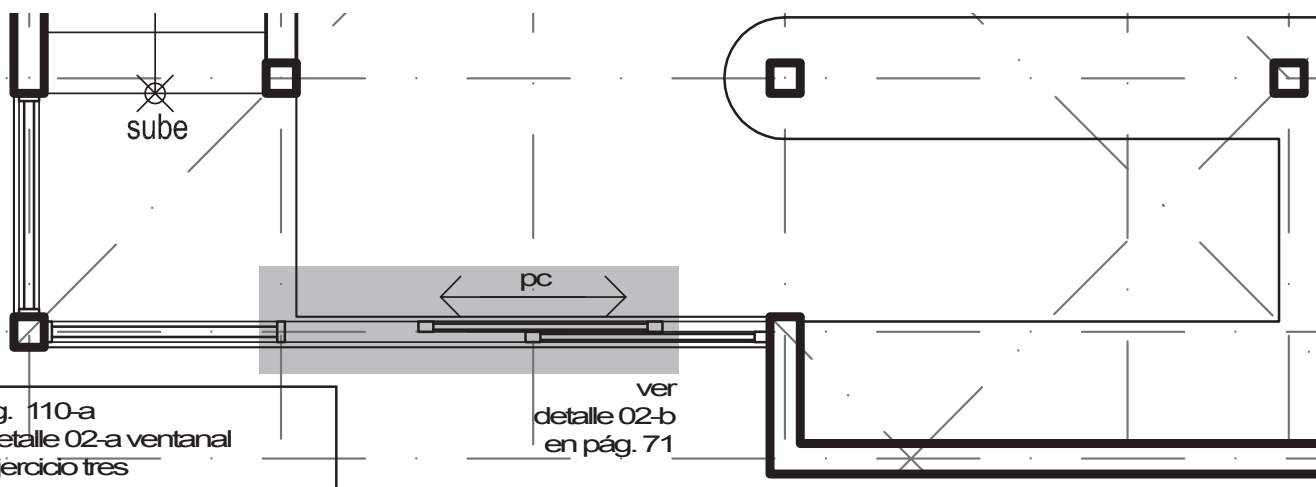
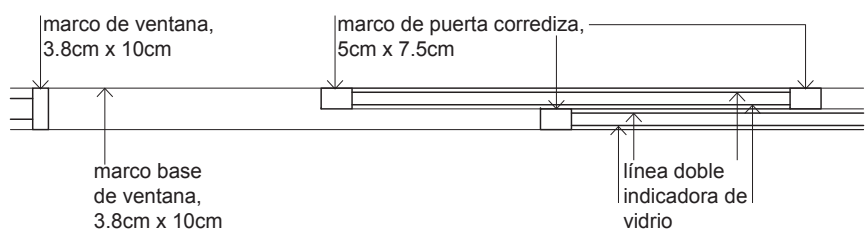


fig. 110-a
detalle 02-a ventanal
ejercicio tres

ver
detalle 02-b
en pág. 71

fig. 110-b
detalle 02-b ventanal
ejercicio tres



Láminas **CINCO-SEIS-SIETE-OCHO**

Seguir los mismos pasos indicados para las láminas UNO-DOS-TRES-CUATRO para dibujar la planta del segundo nivel.

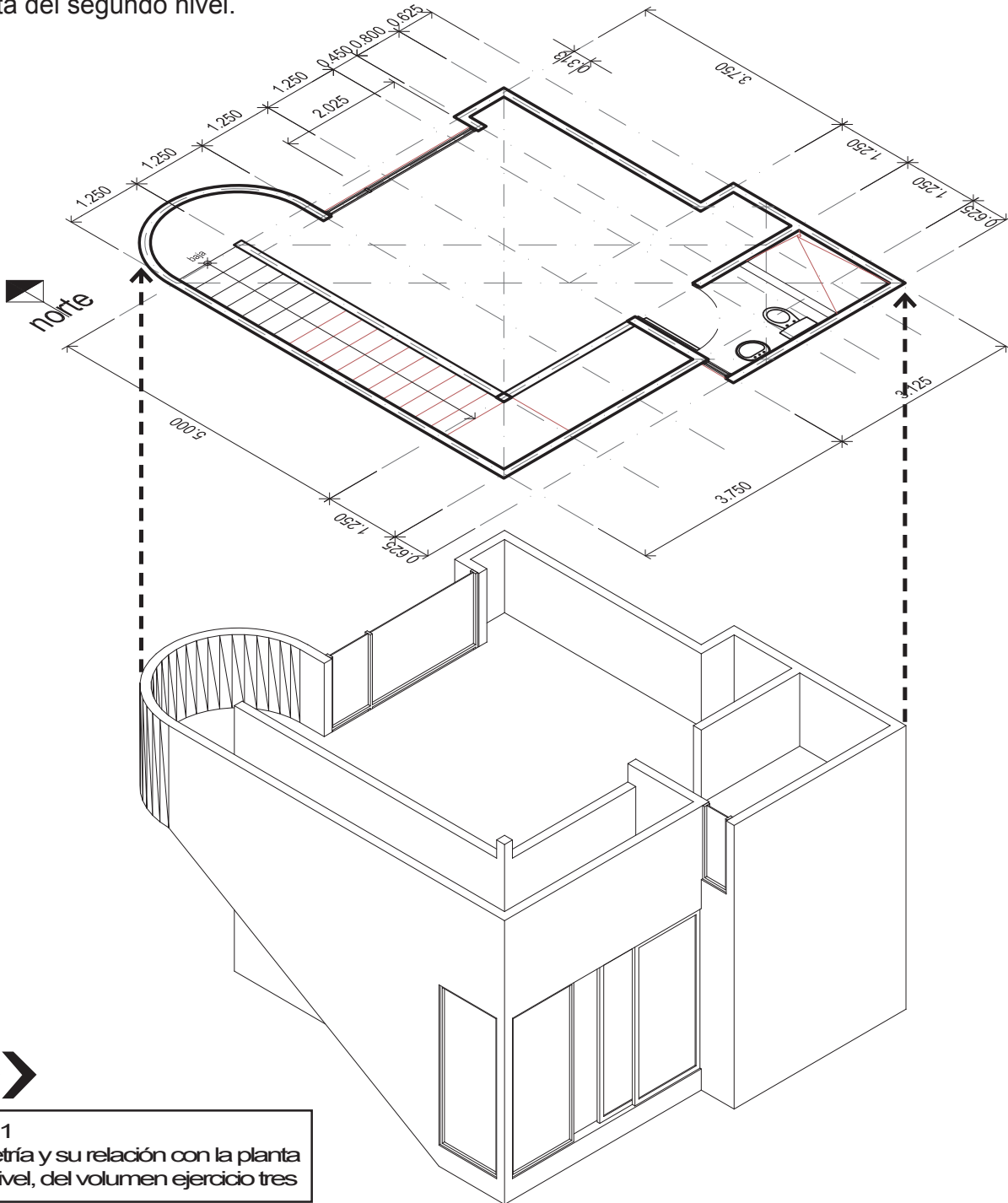


fig. 111
isometría y su relación con la planta
2do nivel, del volumen ejercicio tres

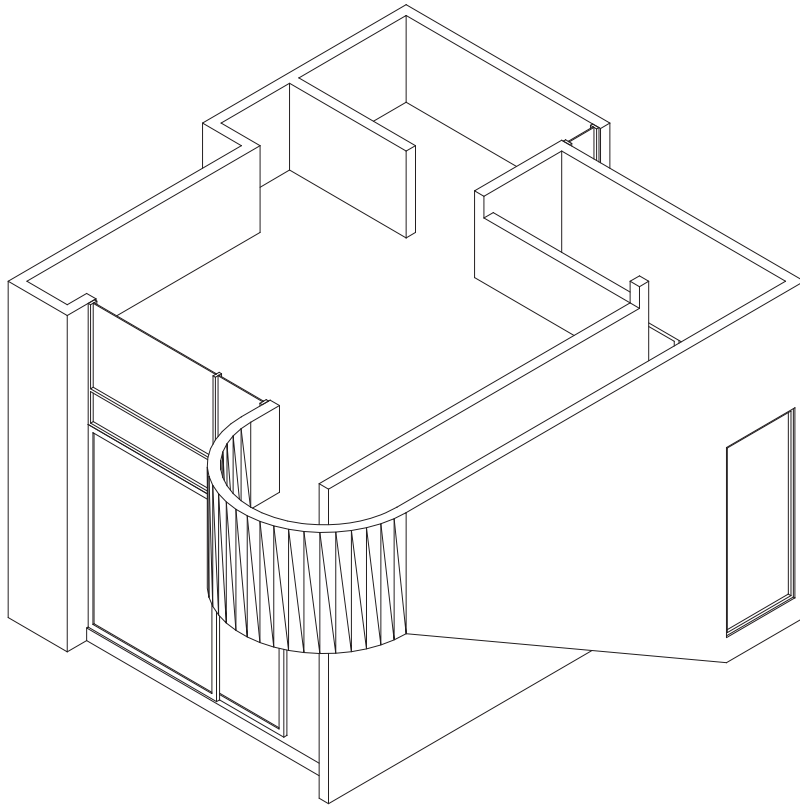
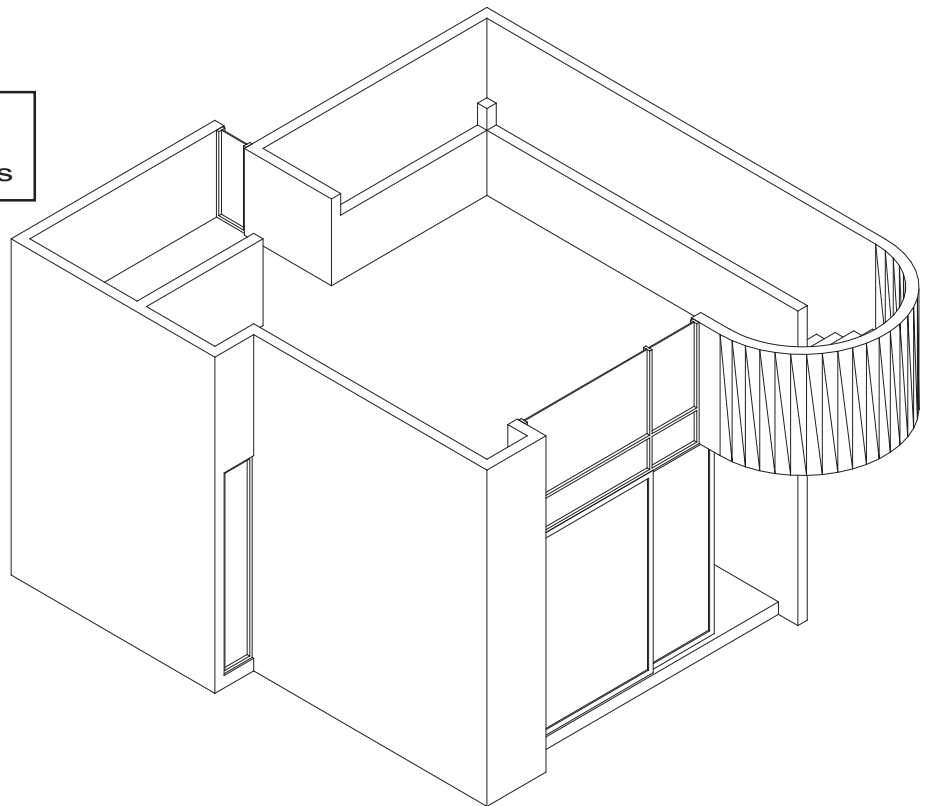


fig. 112
isometrías y secciones en planta
2do nivel, del volumen ejercicio tres



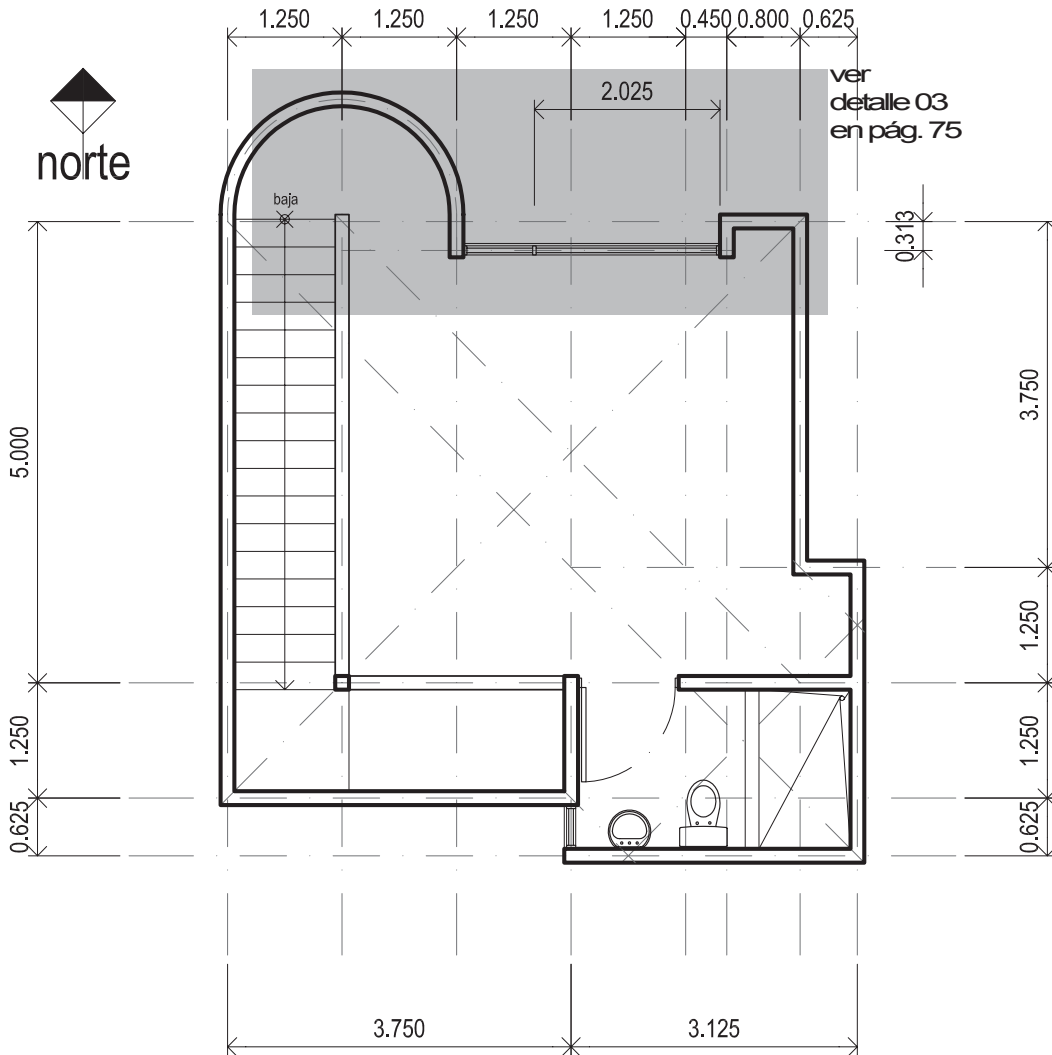
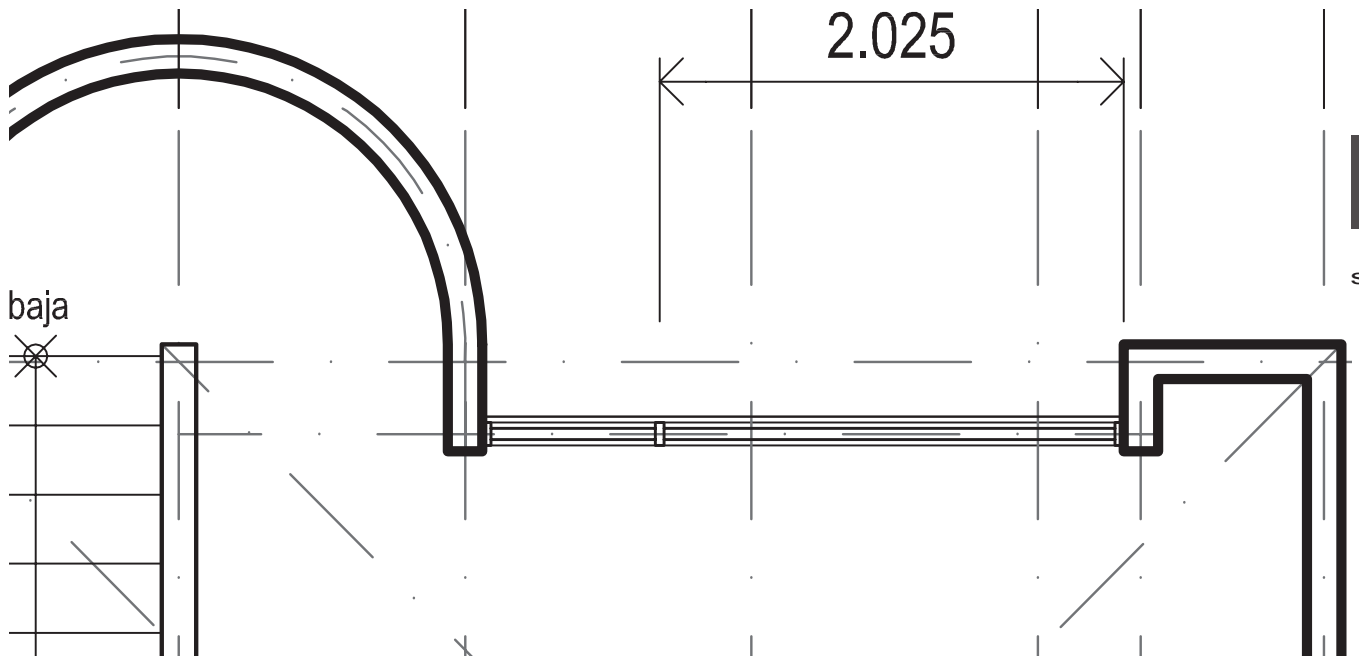


fig. 113
planta arquitectónica segundo nivel
ejercicio tres



ejercicio tercero

75

seg-03

»» bidimensional

fig. 114
detalle 03 ventanal
ejercicio tres

dibujo a líneas

segmento [04]
dibujo
bidimensional >>>
corte >>>

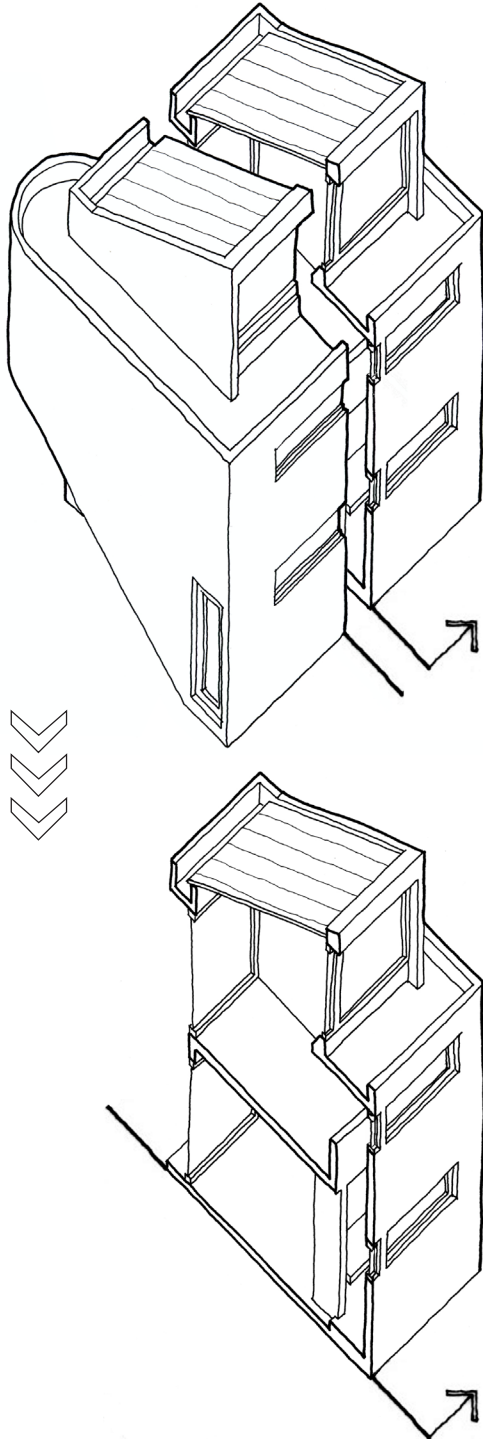
[4]. dibujo bidimensional

corte de diseño

78

seg-04

»» bidimensional

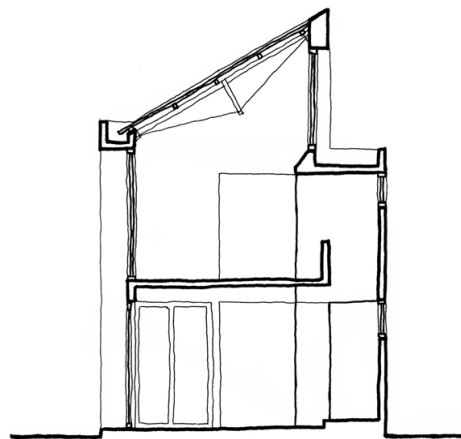


En este segmento continuaremos con la descripción de otro de los tipos de dibujo bidimensional, en este caso, el corte o sección [fig. 115](#) y los pasos básicos que se deben seguir para su correcta expresión.

Como ya se ha comentado en secciones anteriores, las proyecciones ortogonales (o a ángulo recto) son aquellos dibujos que representan un volumen sin crear ningún tipo de distorsión, manteniendo sus dimensiones -a escala-, su forma y proporción. Se les llama así por trazarse a partir de proyecciones paralelas entre sí y perpendiculares al plano de dibujo.

Es importante recordar que cada uno de estos dibujos por sí mismo no puede dar una imagen total de un volumen, es por ésto que se deben utilizar varios dibujos que expresen las distintas dimensiones del espacio, entendiendo la interdependencia existente entre ellos.

fig. 115
corte de diseño



[4.1]. corte o sección

Un corte o sección es una vista realizada a uno de los lados de un edificio que fue cortado y separado por un plano vertical imaginario.

Existen distintos tipos de cortes:

- el corte de diseño que muestra fundamentalmente la relación entre los componentes edilicios y el espacio [fig. 115](#) y [fig. 119](#);
- el corte constructivo que muestra, con nivel de detalle, la constitución del edificio [fig. 116](#);
- la sección de conjunto ayuda a demostrar la relación existente entre el edificio y el contexto inmediato;
- la sección detalle que se realiza con la intención de aclarar sectores complejos en una estructura o edificio [fig. 120](#).

Para los fines de éste documento utilizaremos como ejemplo el corte de diseño, por ser la herramienta gráfica más utilizada en el proceso de diseño.

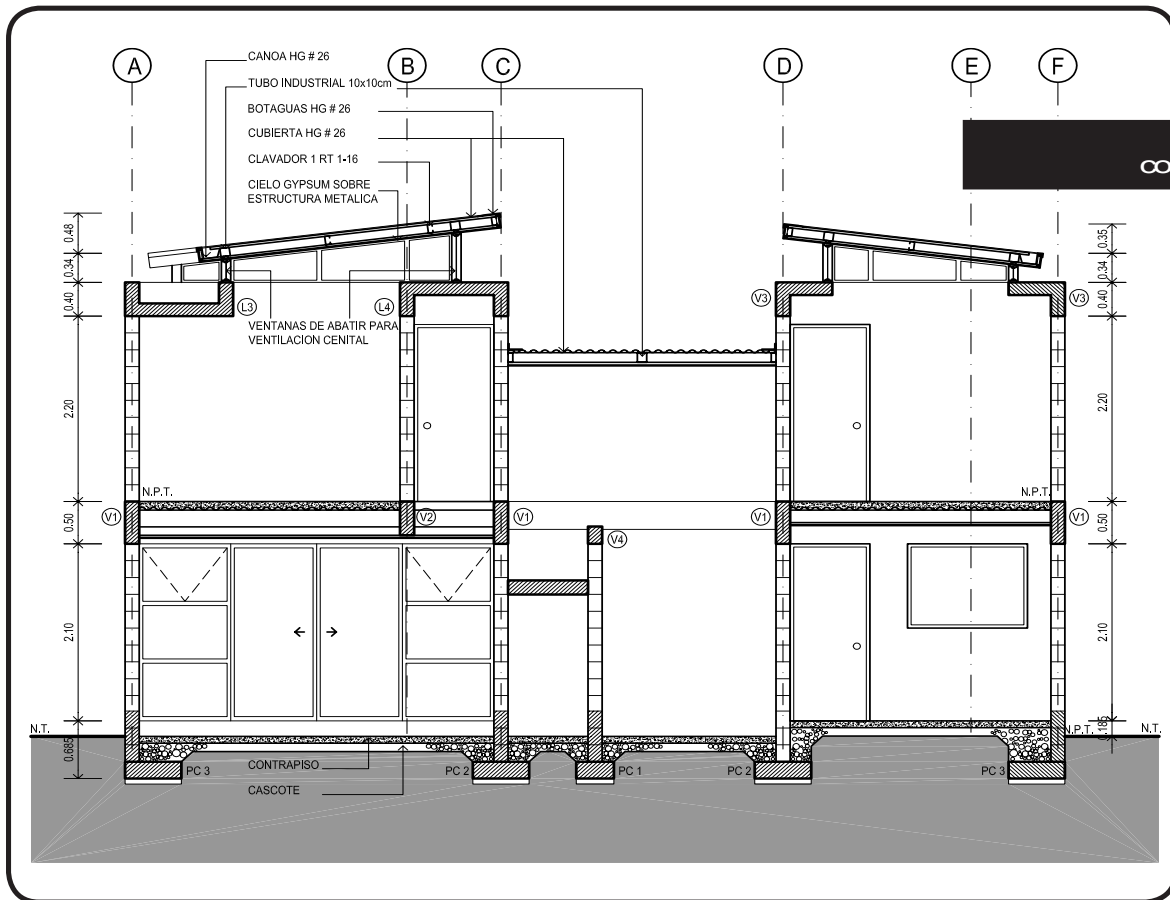


fig. 116
corte constructivo

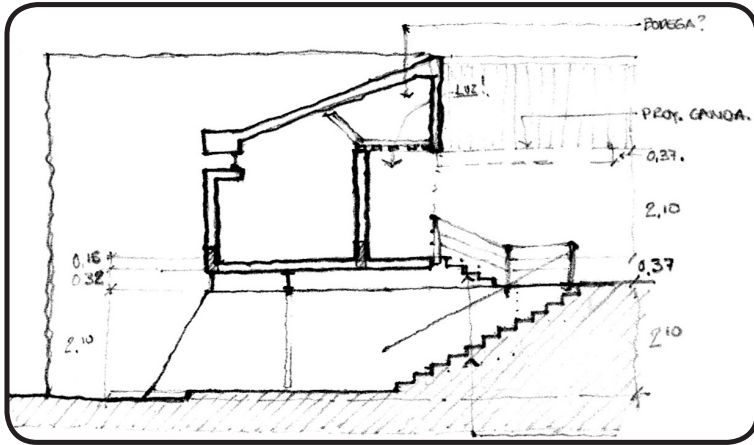


fig. 117
croquis corte

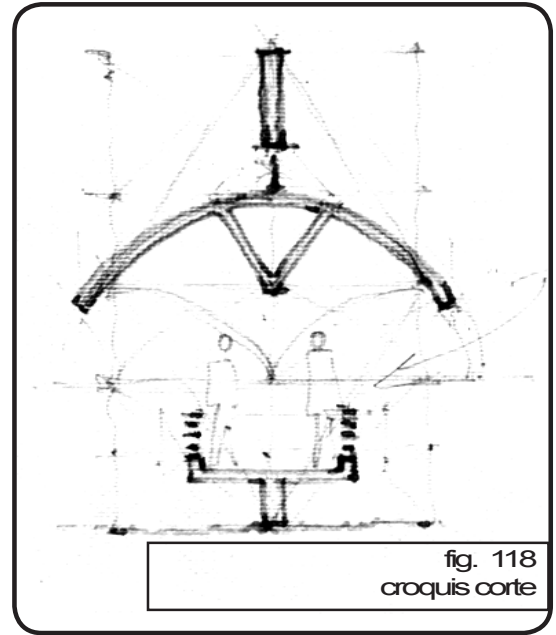


fig. 118
croquis corte

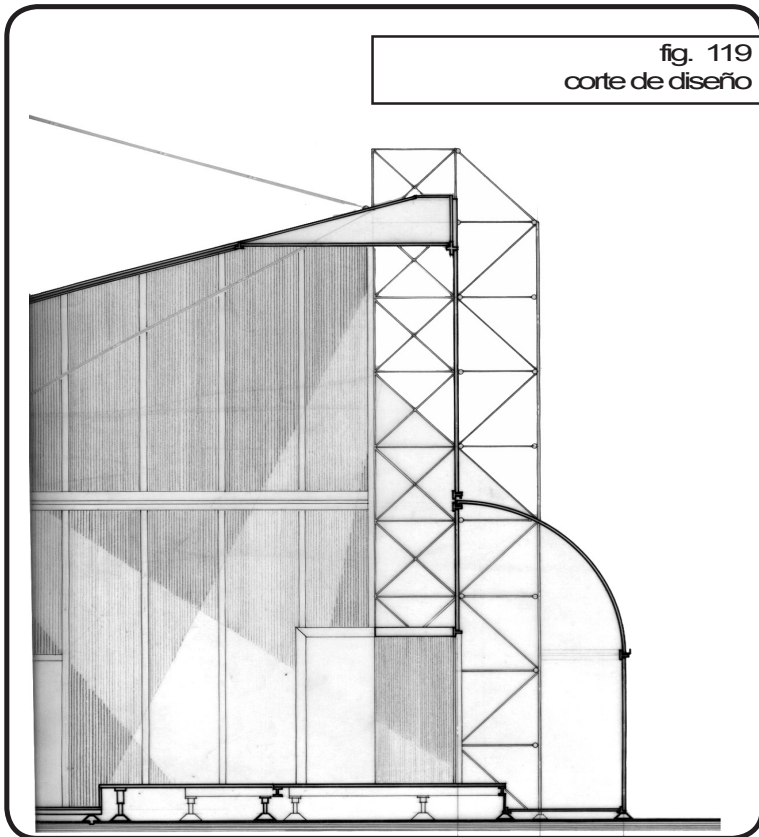


fig. 119
corte de diseño

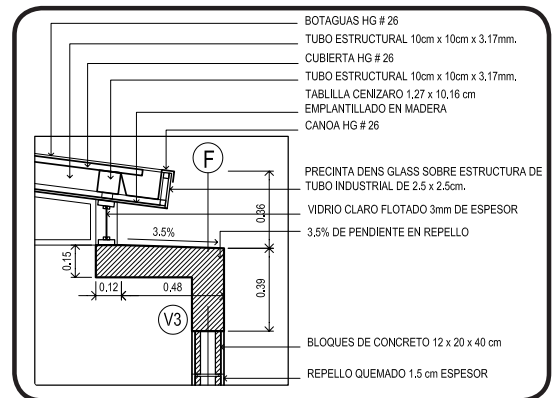


fig. 120
sección detalle

A continuación se demuestran los distintos pasos que se recomiendan para el trazado de un corte de diseño a base de líneas.

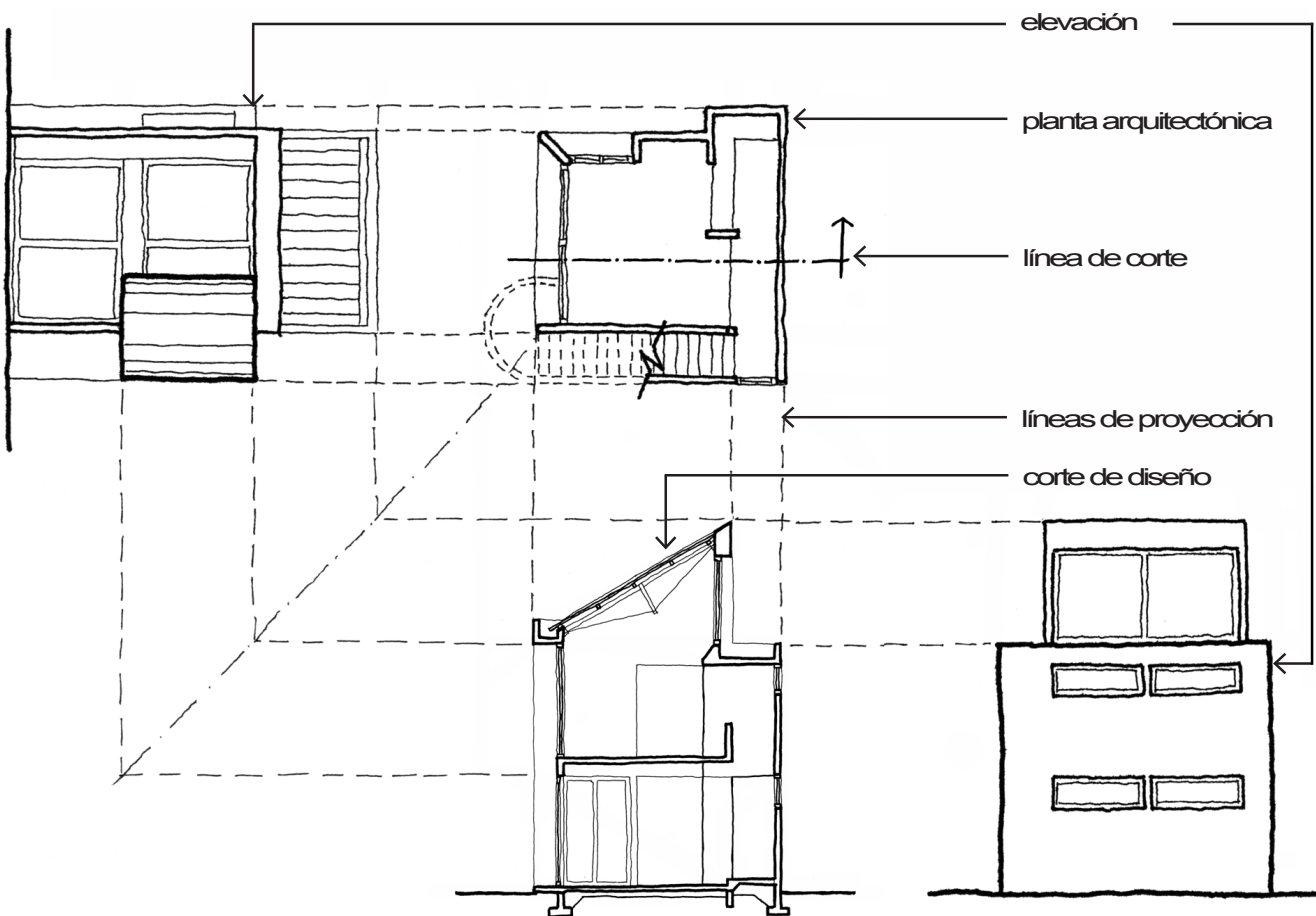
Estos pasos al igual que en la planta se pueden dividir en tres grupos: delineado, dibujo de texturas y mobiliarios y calidad de línea

[4.1.1]. trazado del corte

La primera acción es definir por dónde pasará el corte. Se debe escoger un sitio que sea representativo y que permita demostrar las calidades y cualidades espaciales. Un corte nunca debe atravesar por ejes estructurales sobre los cuales estén ubicadas columnas, vigas, o paredes -longitudinalmente-, dado que su representación podría causar distorsiones en la representación del espacio.

Este corte debe ser marcado con una línea (seg. 07- pág. 136) sobre la planta del edificio (en el caso de contar con ésta). De ser así, dicha planta sirve de base para proyectar los distintos componentes, sus dimensiones y posición en el plano horizontal. Si se cuenta con elevaciones dibujadas éstas pueden servir para proyectar desde ellas las alturas verticales del edificio, **fig. 121.**

fig. 121
proyección de corte



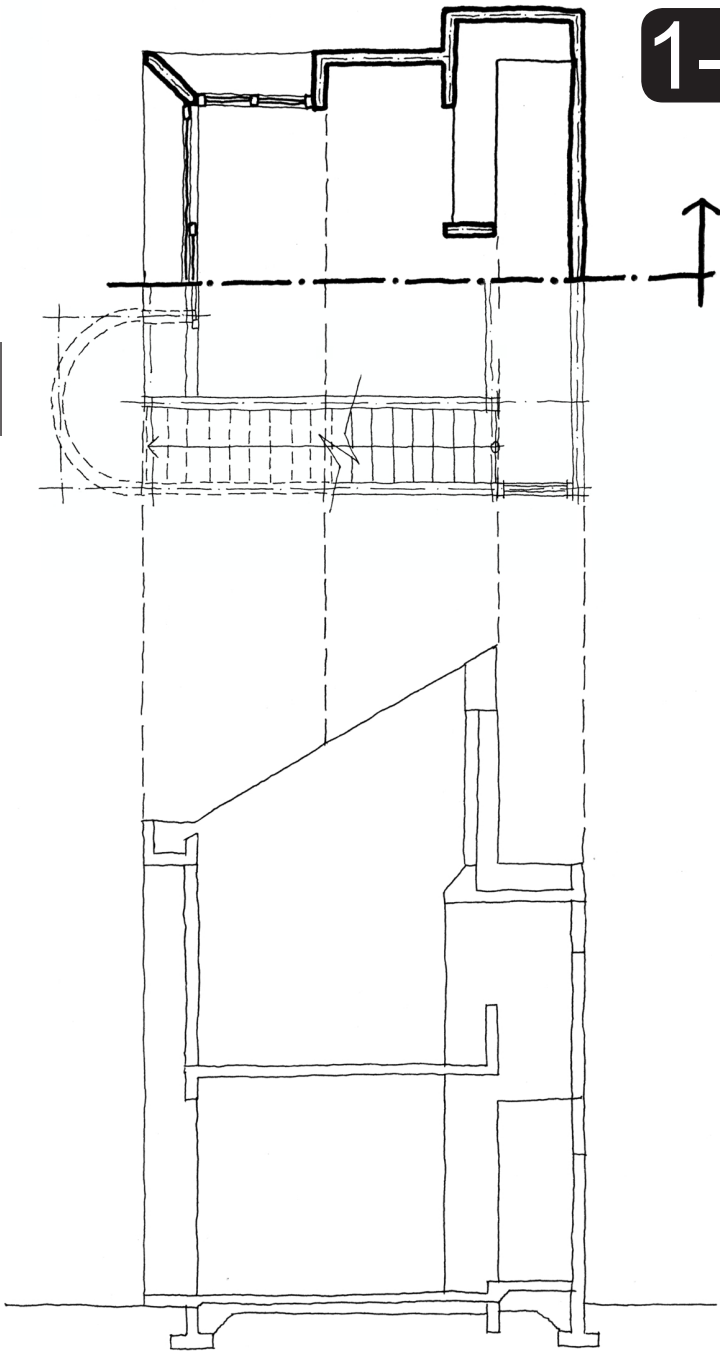
delineado del corte

82

seg-04

»» bidimensional

1-2p.



Luego de definir el corte es necesario distinguir y dibujar las líneas que regulan y ordenan los volúmenes, -Primer paso-. A estas líneas se les llama comúnmente ejes ordenadores, [fig. 122].

El tipo de línea a utilizar es: línea corta-línea corta. El grosor de línea no debe ser mayor de 0.15mm para dibujos con tinta y hasta 0.30mm con tono suave para dibujos con minas de grafito.

La longitud de los trazos y las separaciones deben ser aproximadamente iguales.

Segundo paso: se deben dibujar las líneas base o elementos cortados como: paredes, pisos, cubiertas o componentes del espacio que tengan mayor peso o volumen -componentes primarios del espacio-, [fig. 122].

Recordar no dejar vértices abiertos entre líneas -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

La línea a utilizar debe ser continua y de un grosor no mayor de 0.15mm en dibujos con tinta y hasta 0.30mm con tono suave para dibujos con minas de grafito.

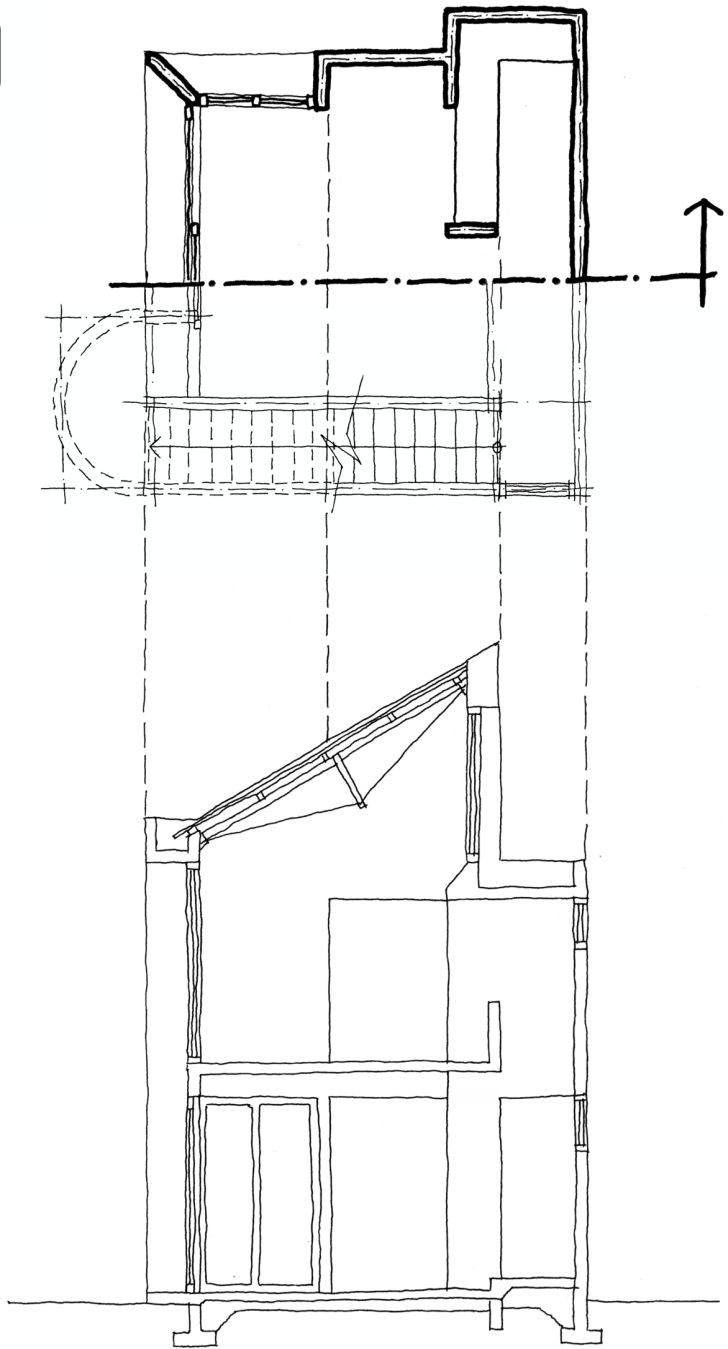
fig. 122
trazado de líneas base

Tercer paso: se dibujan los componentes secundarios, terciarios y elementos de fondo. Estructuras de soporte para ventanales, puertas, pasamanos y cualquier otro elemento que esté fijo al espacio, **fig. 123.**

3p.

Debe seguirse utilizando el mismo tipo y grosor de línea.

De ser necesario, a continuación se dibujan el mobiliario que no está fijo al espacio -como mesas y sillas- y las texturas de pared.



delineado del corte

83

seg-04

»» bidimensional

fig. 123
aparición elementos secundarios y terciarios

4-5p.

Cuarto paso: se debe de dar calidad de línea a los componentes secundarios y terciarios del objeto [fig. 124](#) y definir la profundidad de los planos por medio de calidades de línea.

Se recuerda iniciar por las líneas más suaves.

Quinto paso: dar calidad de línea a los distintos volúmenes que son cortados y diferenciar por tono o grosor los materiales representados. (*seg. 01 - pág. 13*)

Los dibujos de las [figuras 125-126 y 127](#), muestran distintos cortes con calidad de línea. Se puede notar en la [fig. 125](#) tanto la expresión del objeto edilicio como la representación del entorno mediato. En las [figuras 126 y 127](#) se muestran cortes de diseño en asocio con la perspectiva.



calidad de línea corte

84

seg-04

»» bidimensional

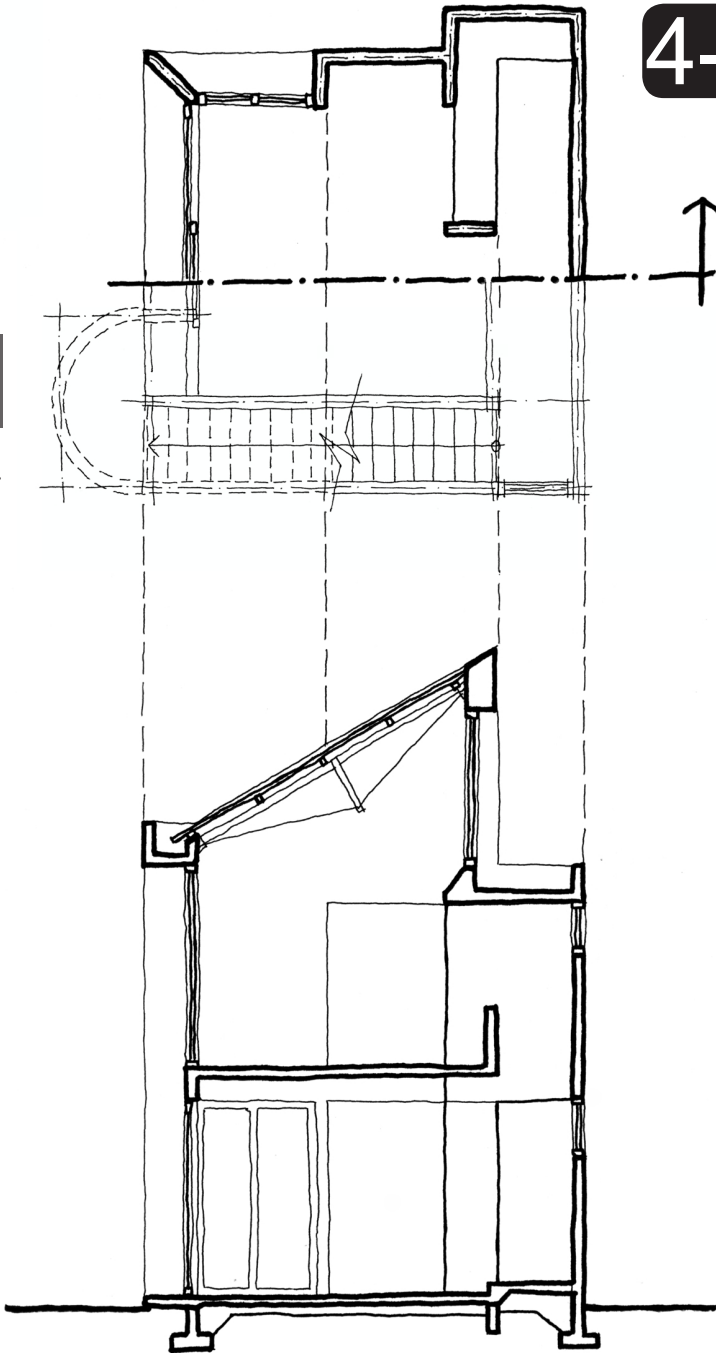
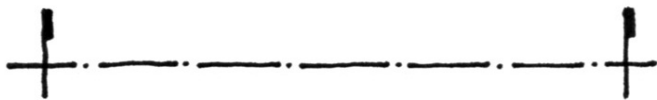
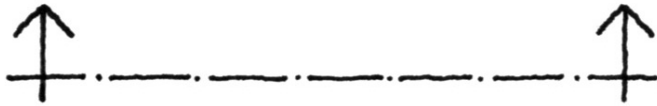


fig. 124
calidad de línea

Como ya se había dicho, por lo general los cortes se marcan en la planta utilizando una de las siguientes convenciones gráficas,



...y se suelen nombrar con letras, por ejemplo: corte por X-X.

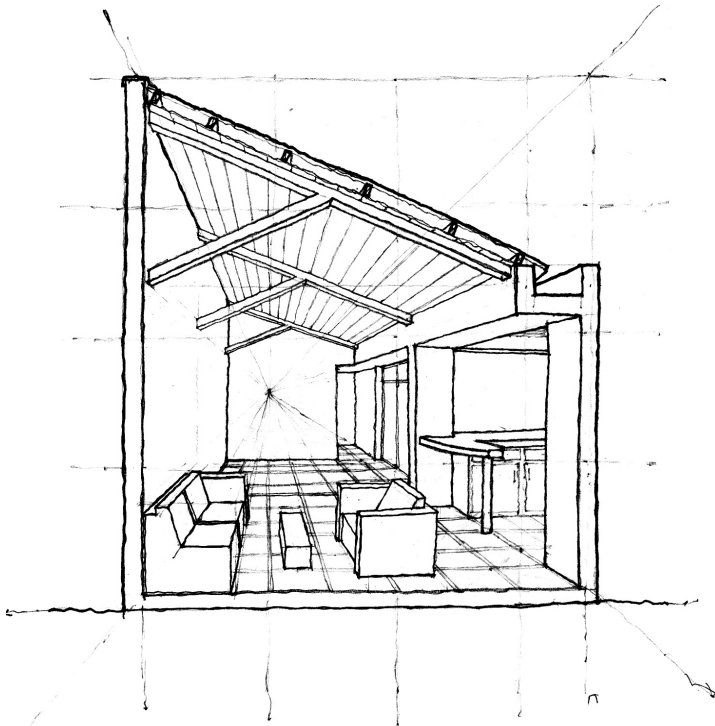


fig. 126
croquis corte perspectivo de diseño

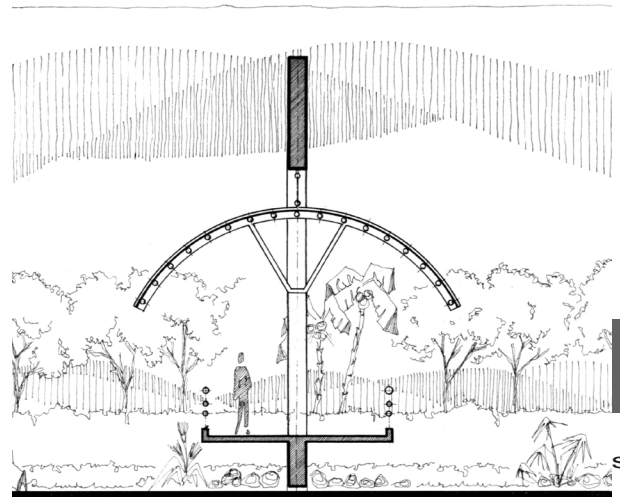


fig. 125
corte de anteproyecto

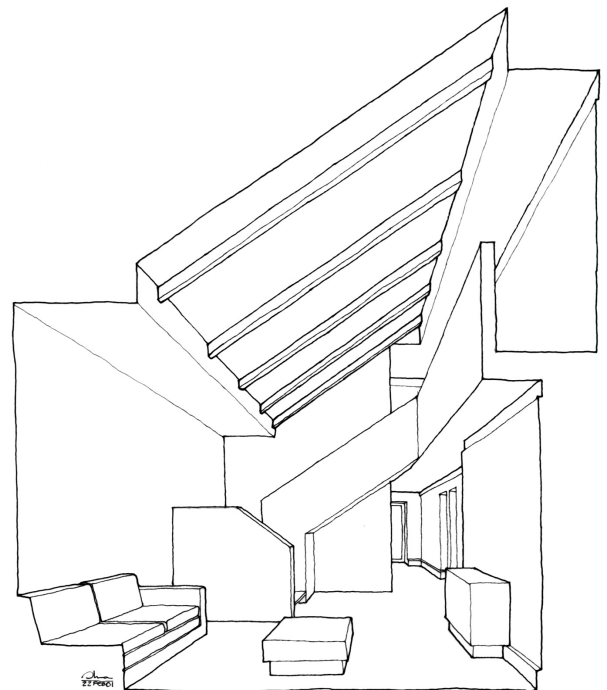


fig. 127
corte perspectivo de diseño

[4.1.2]. dibujo de puertas

Para el dibujo de puertas cortadas es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

Ubique y trace los marcos que soportan la puerta dentro del buque dejado entre las paredes.

A continuación dibuje un rectángulo con las medidas -a escala- del espesor y el alto de la puerta ubicado entre el buque, sin tocar suelo.

Las puertas en corte se dibujan "cerradas".
fig. 129.

puertas en corte

86

seg-04

»» bidimensional



fig. 129
puerta de hoja abatible

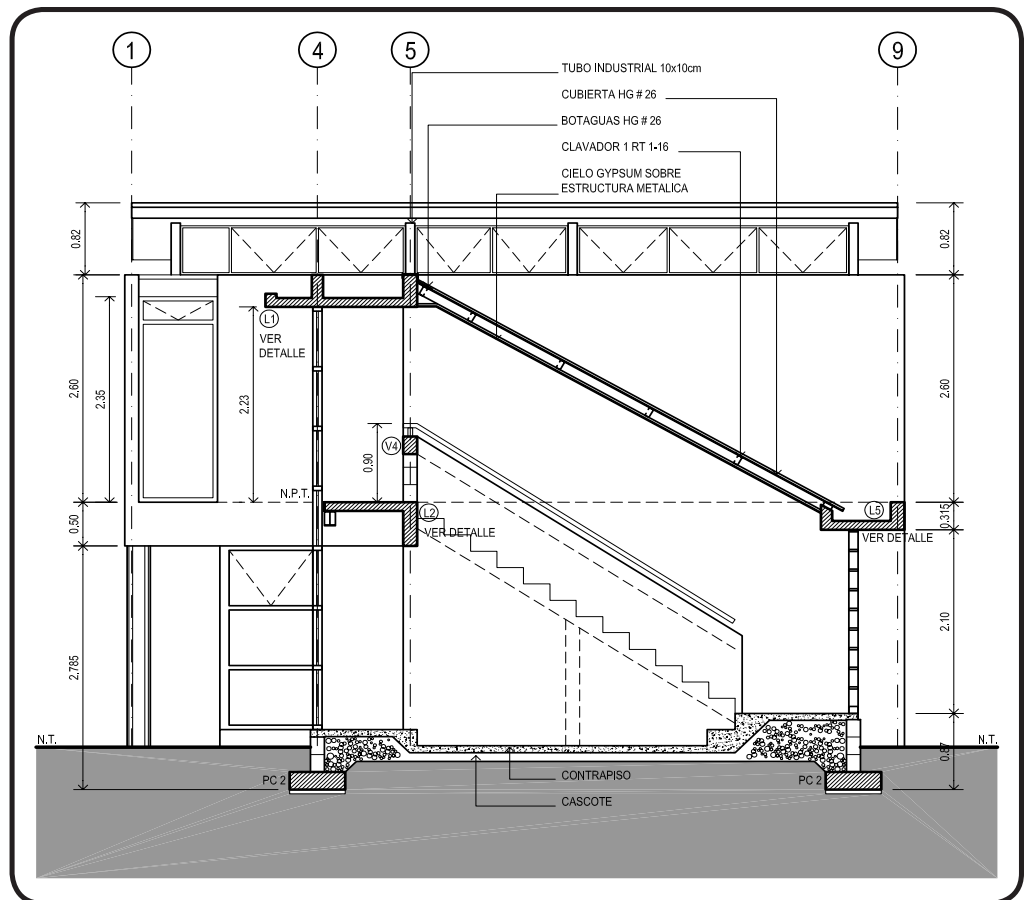


fig. 128
corte constructivo

[4.1.3]. dibujo de ventanales

Al igual que en las puertas ubique y trace los marcos que soportan la ventana dentro del buque dejado entre las paredes. Con una línea fina dibuje -si existe-, el espesor de la pared, se utiliza una línea fina dado que éste no esta cortada y se encuentra en un plano lejano o más profundo.

Dibuje con una doble línea el vidrio y si la escala lo permite dibuje el sistema que lo soporta -por ejemplo las venillas- **fig. 130.**

En este caso las ventanas de tipo guillotina se dibujan parcialmente abiertas con una flecha que indica la acción. **fig. 131.**

Las de bisagras o pivotes horizontales también se dibujan "abiertas" como lo muestran las **figuras 132-133-134.**

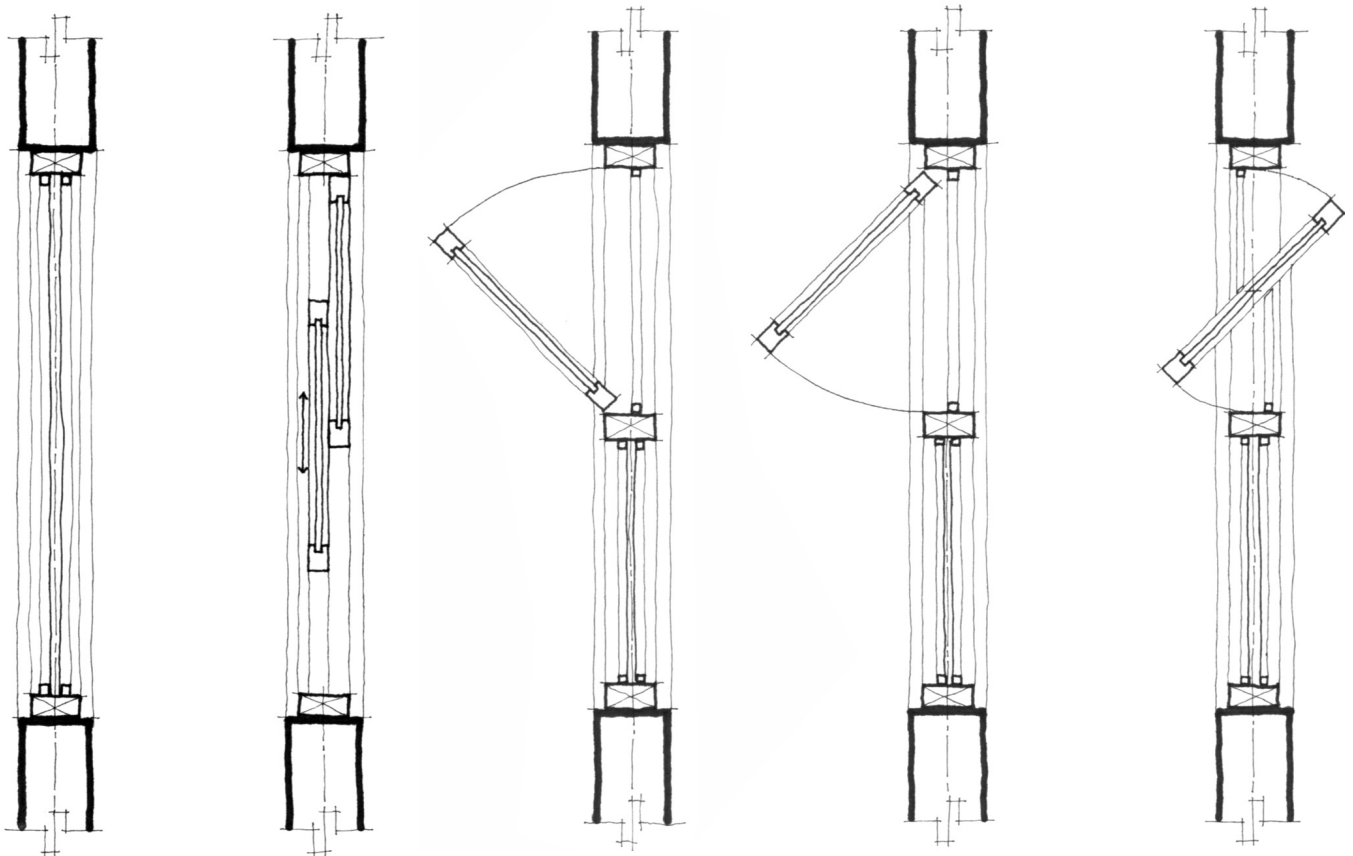


fig. 130 ventana vidrio fijo	fig. 131 ventana tipo guillotina	fig. 132 ventana de abatir inferior	fig. 133 ventana de abatir superior	fig. 134 ventana de pivote horizontal
------------------------------------	--	---	---	---

[4.2]. ejercicio corte

ejercicio cuatro

88

seg-04

»» bidimensional

Dibujar cada uno de los pasos que se muestran y explican en las páginas 90-92-93-94 del segmento 4, siguiendo las indicaciones dadas a partir del punto 4.1., en dibujos independientes a escala 1:50. Para los cortes X-X y Y-Y, indicados en las figuras 135-136-137, del objeto arquitectónico utilizado como base para los ejercicios contenidos en este texto.

Al ser tres grupos de pasos a dibujar por cada corte del edificio, a saber 1-2, 3 y 4-5, significa que cada dibujante debe realizar 6 láminas en formato L/4.

Use únicamente lápiz ó portaminas de grafito.

Recuerde siempre trazar primero el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y/o grafito HB ó B. En éste trazo inicial las líneas de construcción deben al menos tocarse en los vértices, no se deben dejar vértices entre líneas abiertos -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

Posteriormente se debe dar calidad de línea, con minas de 5mm a 9mm y/o grafitos de 2B a 6B.

En las páginas 94 y 95 se muestran las figuras: 144 con la indicación de ubicación de detalles y en las 145-146-147-148-149 se muestran detalles de sectores importantes.

Al igual que en todos los anteriores ejercicios, se debe trazar la geometría básica para el posterior dibujo de los marcos o cajetines de la lámina. Siempre identifique en el cajetín su nombre, el nombre y número del ejercicio; el número de lámina y la fecha.

Recuerde: todos los borradores deben rotularse (ver el seg. 07) con al menos la fecha y el número de ejercicio, y guardarse en una carpeta para guardar control del proceso. Esto con el fin de observar el desarrollo particular de cada persona.

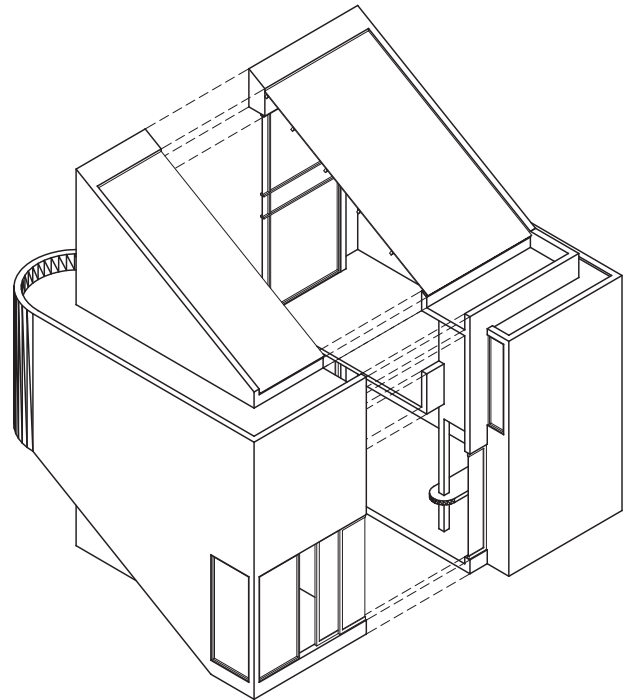


fig. 135
axonometría indicadora de corte por X-X

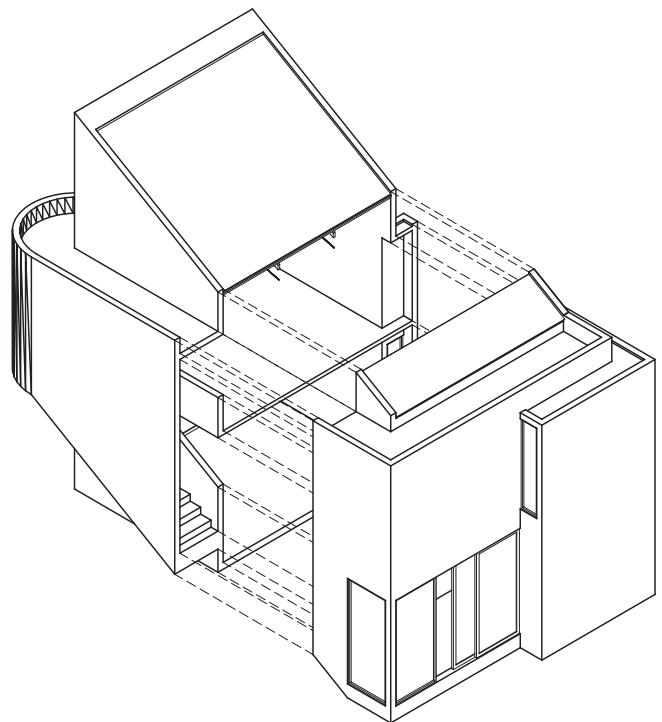


fig. 136
axonometría indicadora de corte por Y-Y

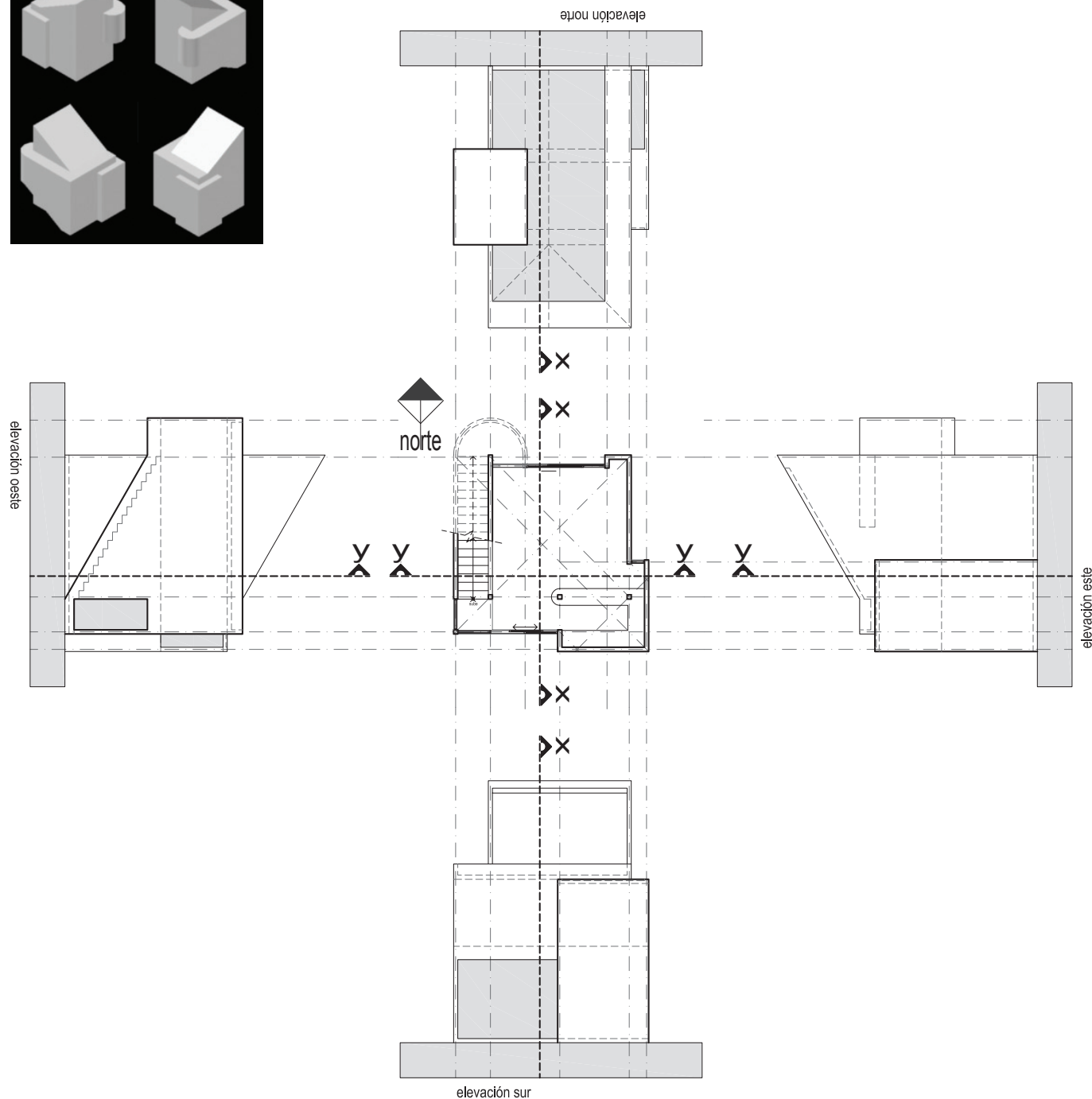
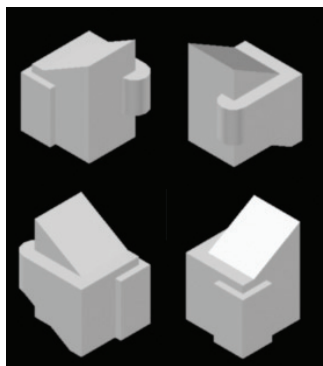


fig. 137
ubicación de cortes en planta y elevaciones

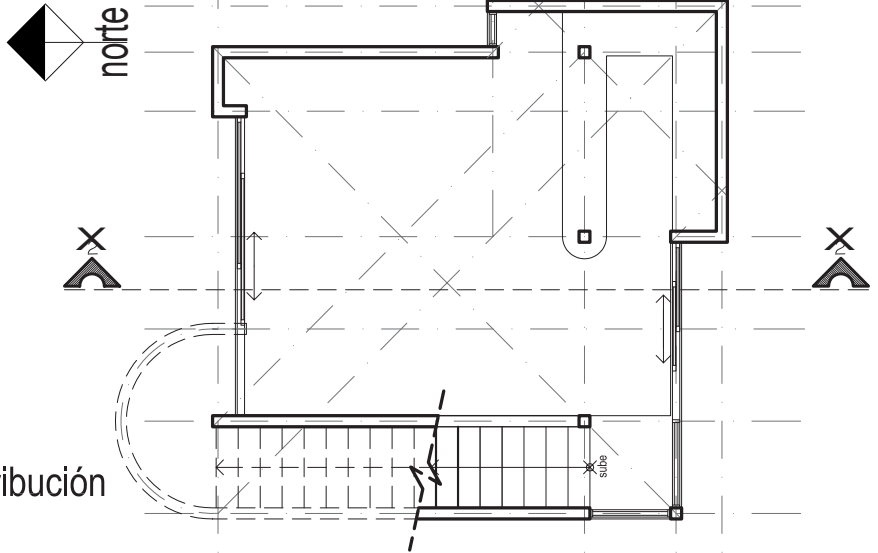
ejercicio dibujo de corte por X-X

ejercicio cuatro

90

seg-04

bidimensional



planta de distribución nivel 0.00

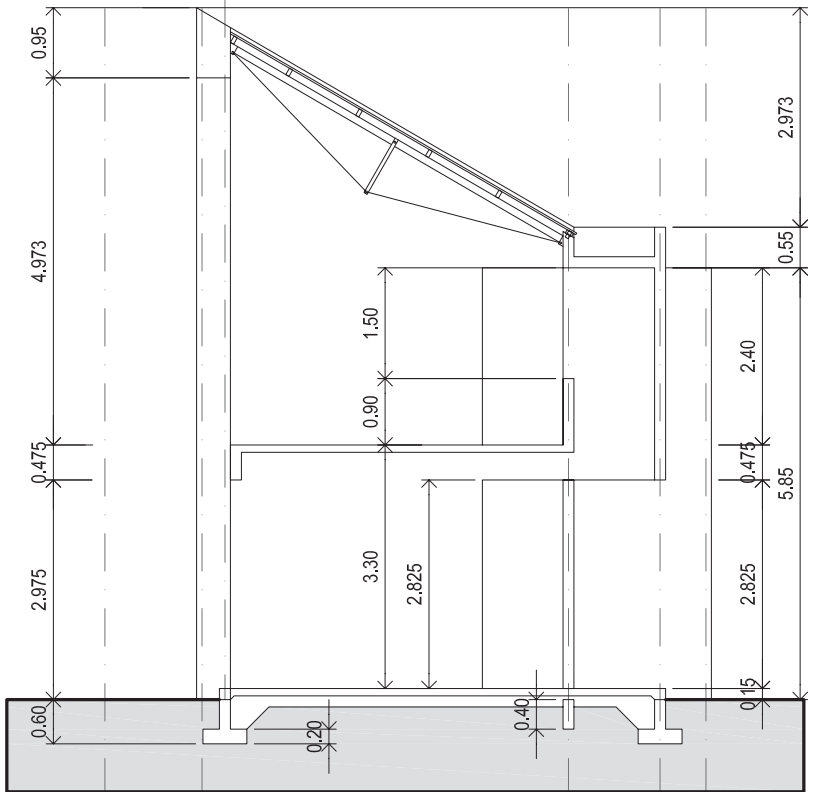
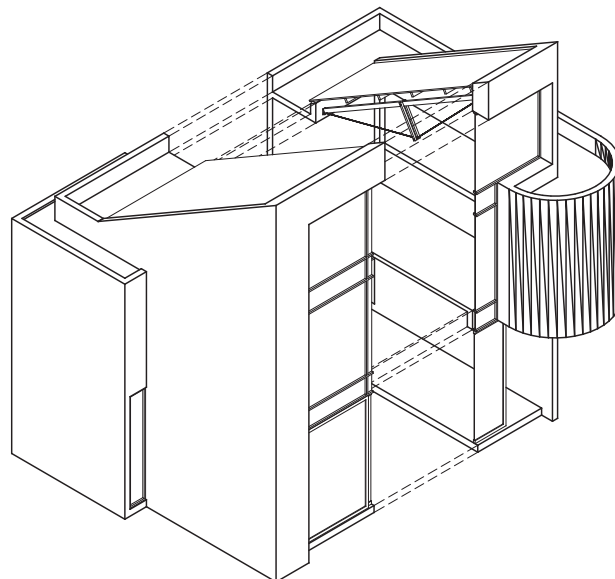
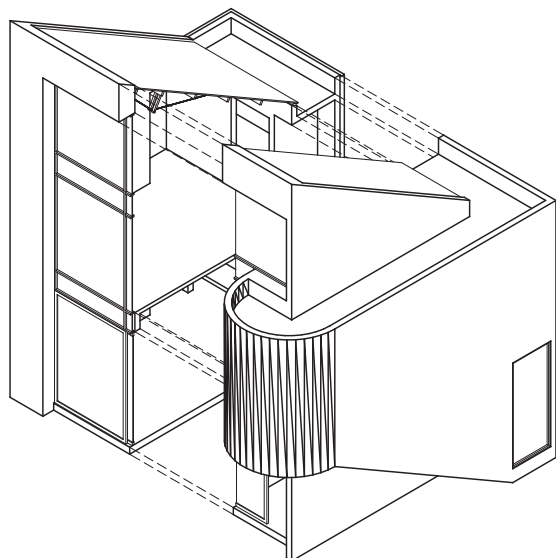


Lámina UNO

PASO UNO-DOS: dibuje las paredes o componentes primarios del espacio que sean cortados.

fig. 138
corte por X-X,
LÁMINA PASO UNO

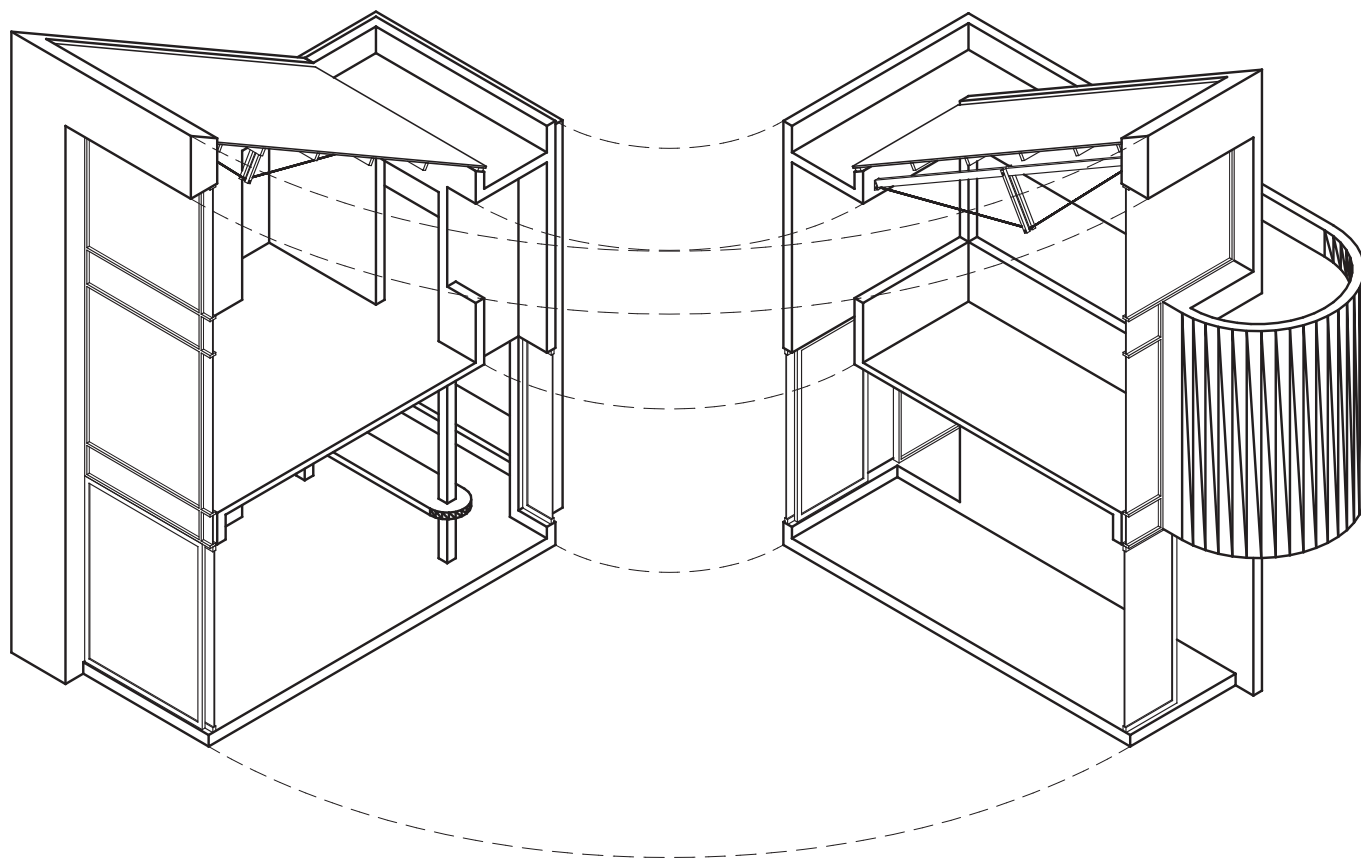


ejercicio cuatro

91

seg-04

fig. 139-140-141
axonometrías indicadoras de corte por X-X



»» bidimensional

planta de distribución
nivel 0+3.30

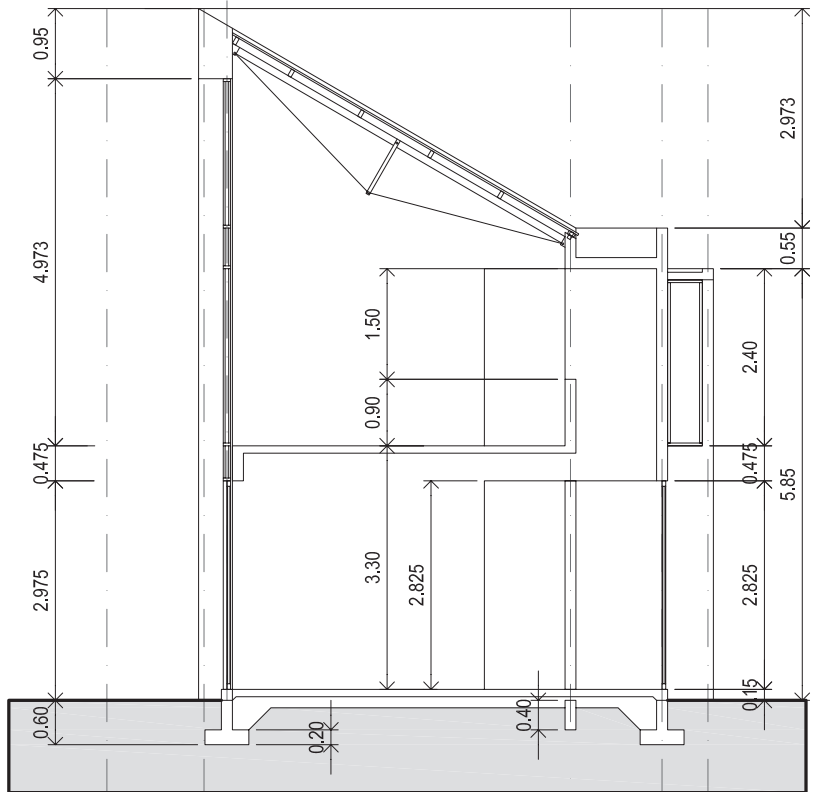
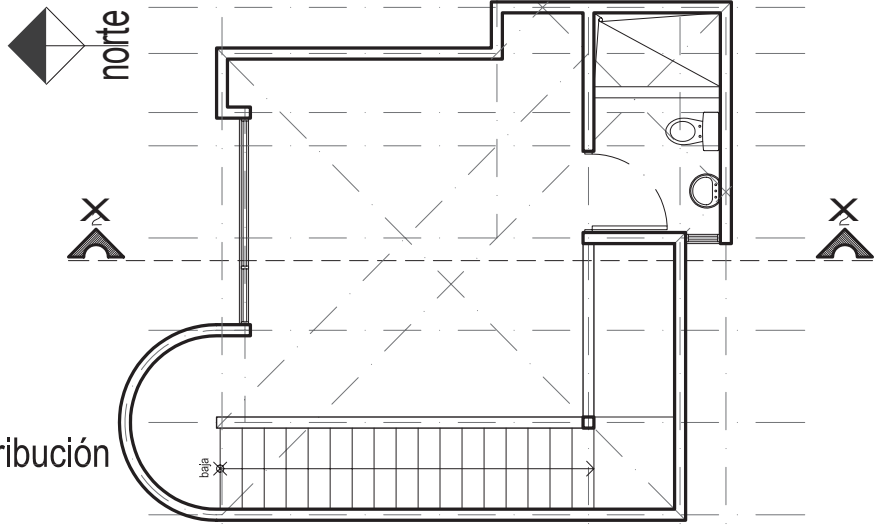
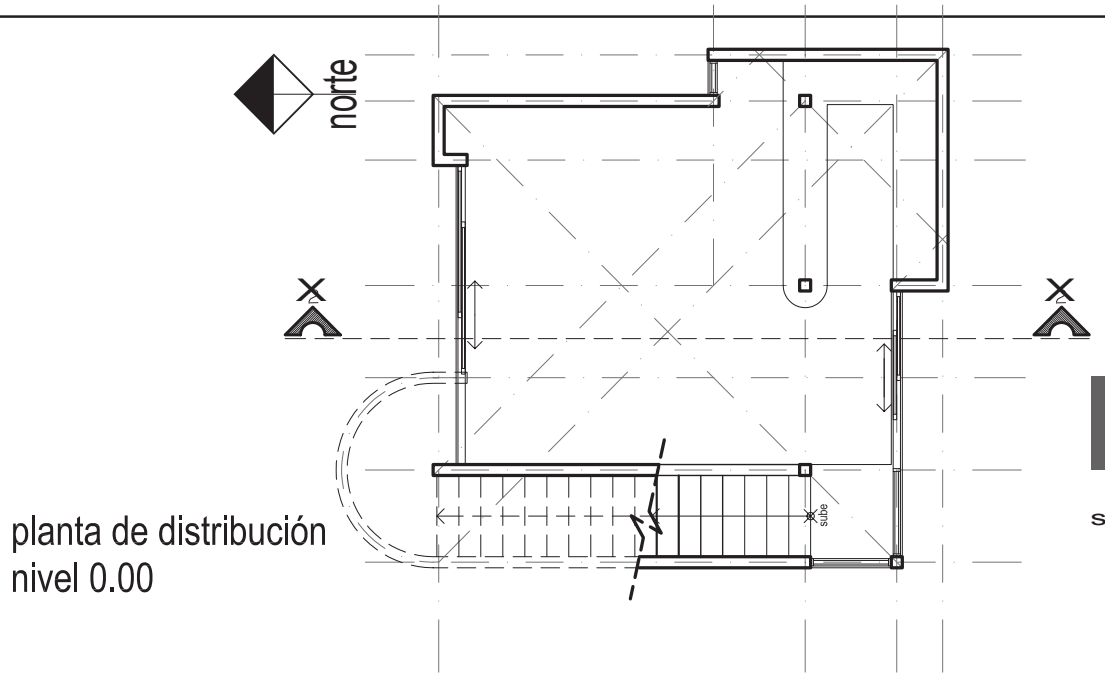


Lámina DOS

PASO TRES: se dibujan los componentes secundarios y terciarios que sean cortados y aquellos que estén en planos más profundos.

fig. 142
corte por X-X,
LÁMINA PASO DOS



ejercicio cuatro

93

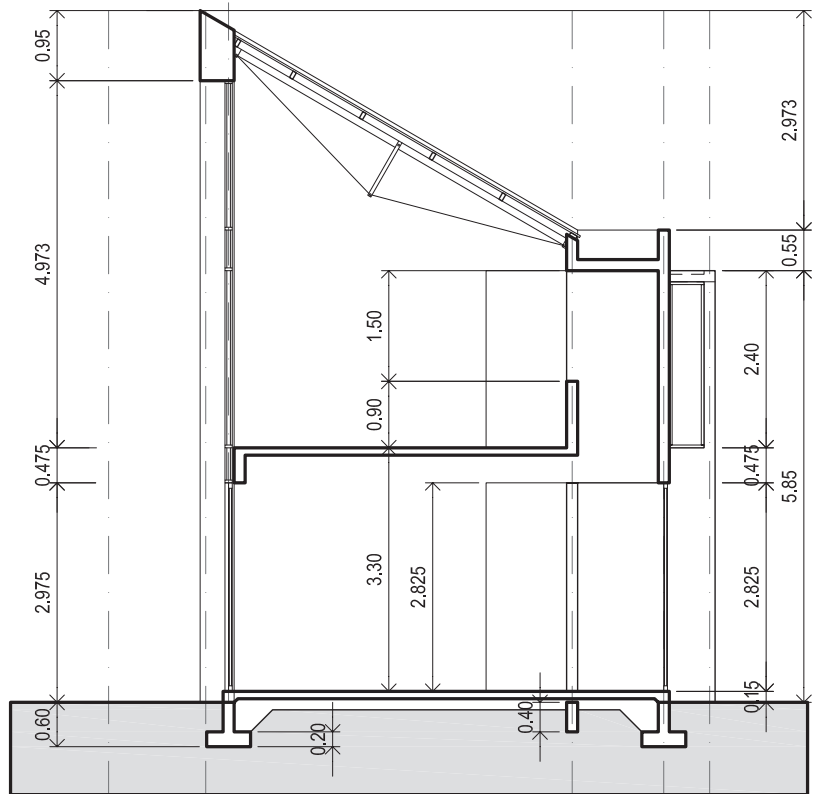
seg-04

»» bidimensional

Lámina TRES

PASO CUATRO-CINCO: definir planos de profundidad, materiales y dar calidad de línea

fig. 143
corte por X-X,
LÁMINA PASO TRES



planta de distribución
nivel 0.00

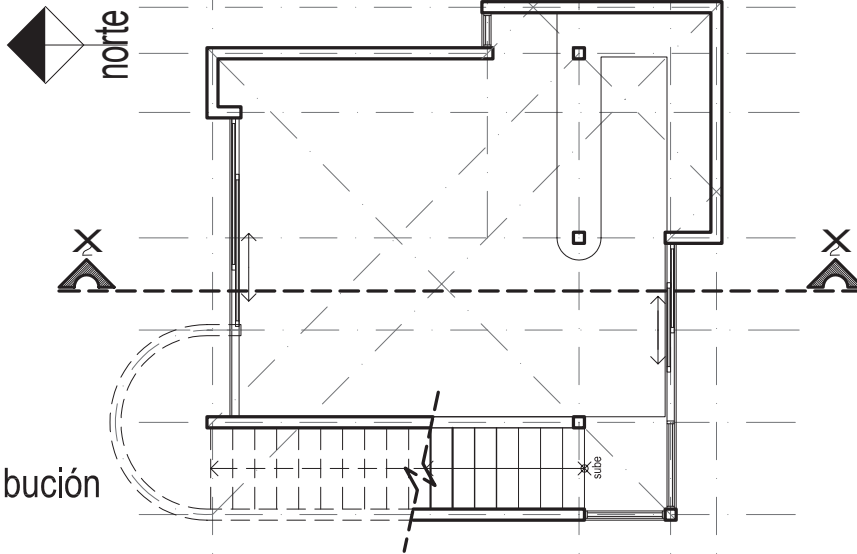
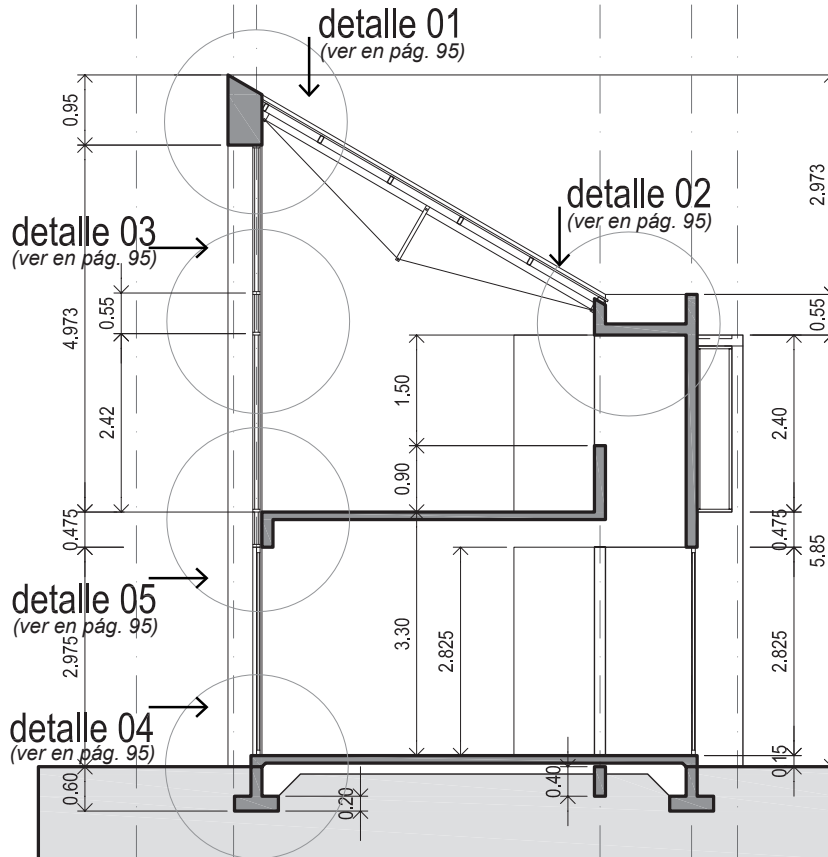


fig. 144
ubicación de DETALLES EN CORTE X-X



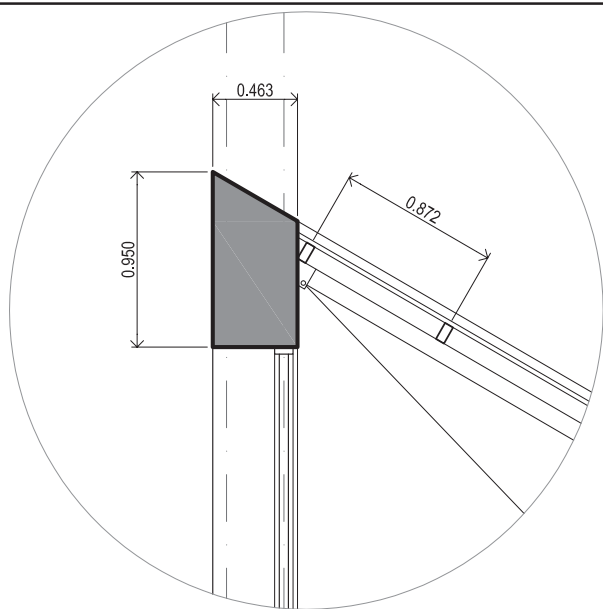


fig. 145
detalle 01

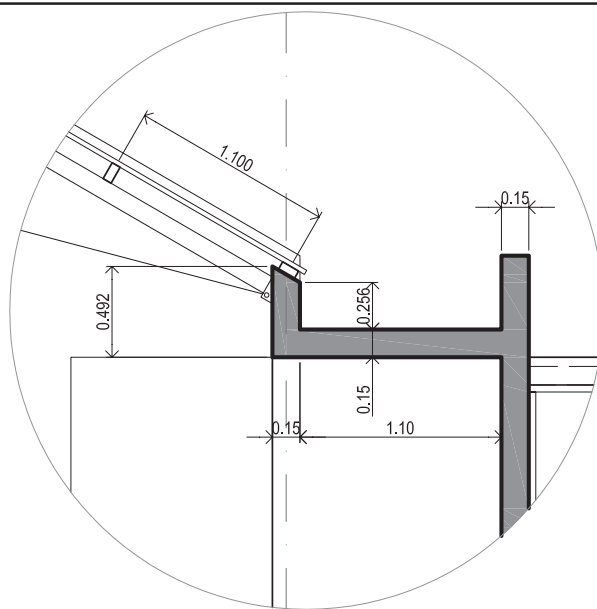


fig. 146
detalle 02

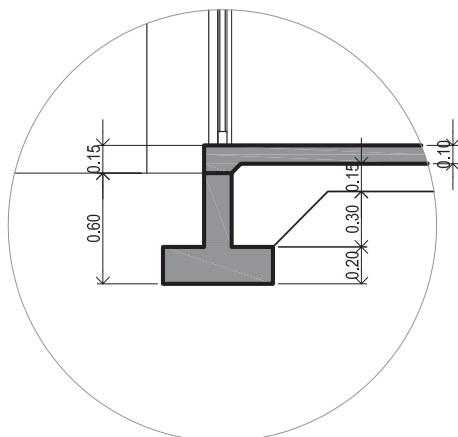


fig. 147
detalle 04

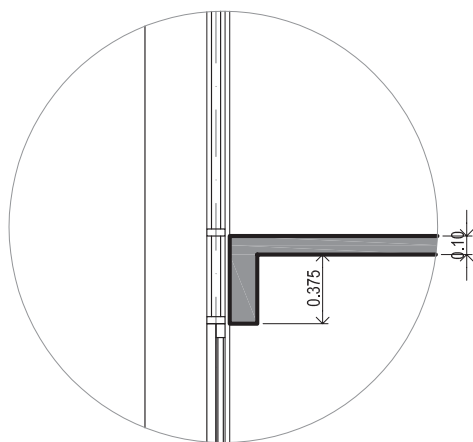


fig. 148
detalle 05

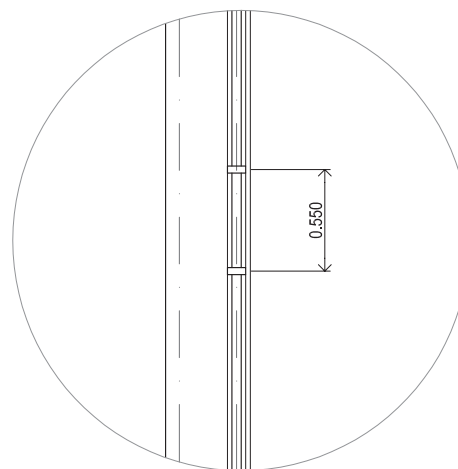


fig. 149
detalle 03

ejercicio dibujo de corte por Y-Y

Láminas CUATRO-CINCO-SEIS

Seguir los mismos pasos indicados para las láminas UNO-DOS-TRES para trazar y dibujar el corte indicado por Y-Y en **figura 137**, pág. 89.

ejercicio cuatro

96

seg-04

»» bidimensional

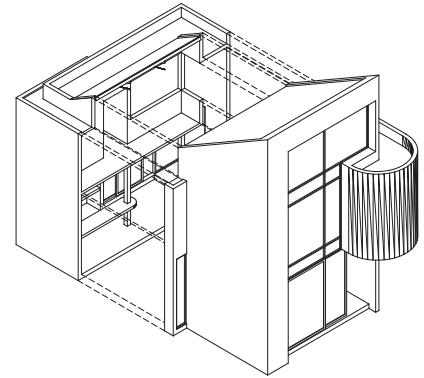
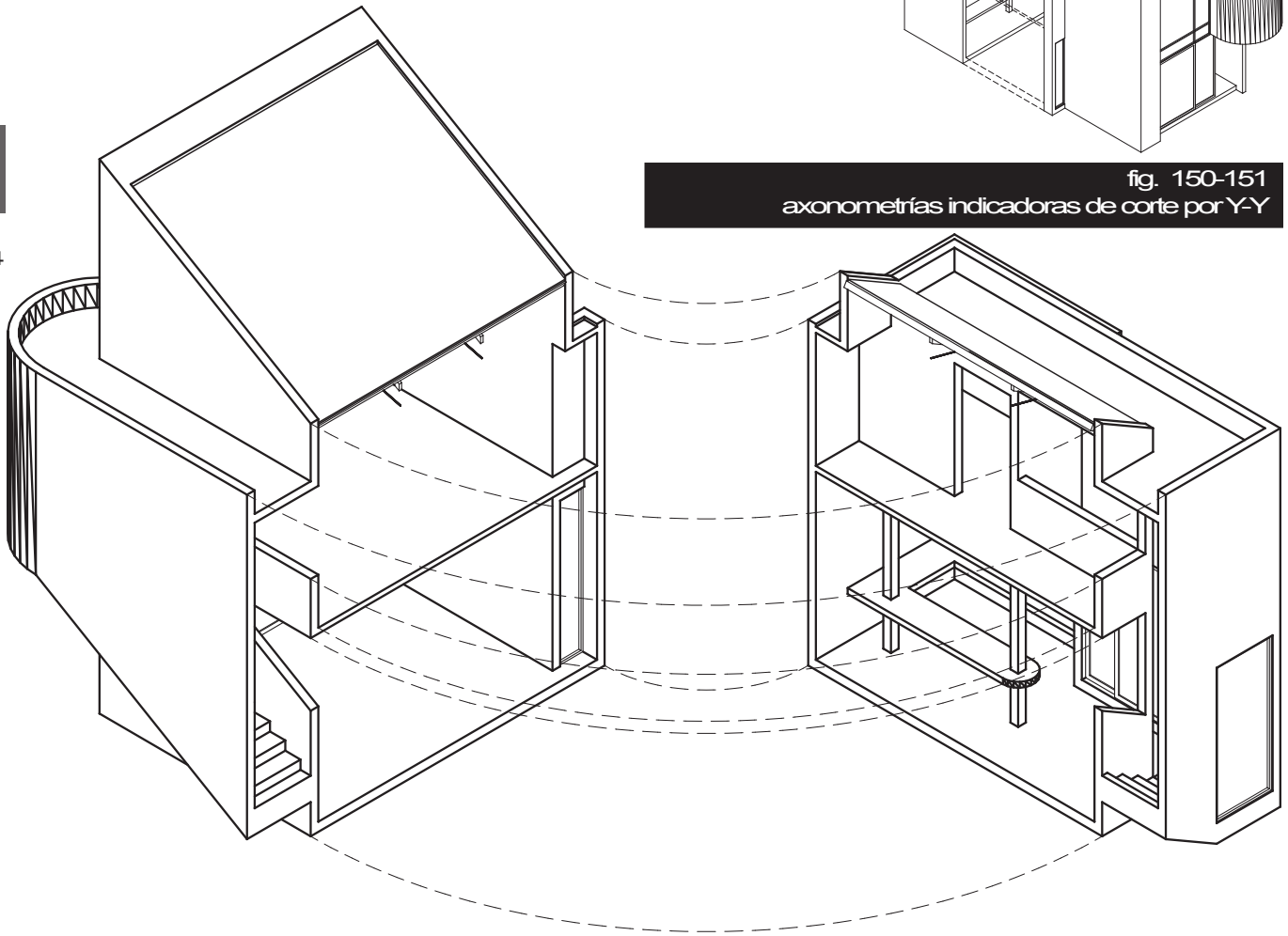


fig. 150-151
axonometrías indicadoras de corte por Y-Y



segmento [05]
dibujo
bidimensional >>>
elevación >>>

[5].dibujo bidimensional

elevación

100

seg-05

Continuamos con la descripción de los tipos distintos dibujos bidimensional, en este caso el alzado o elevación y los pasos básicos que se deben seguir para su correcta expresión.

Como hemos mencionado en secciones anteriores, las proyecciones ortogonales o a ángulo recto son aquellos dibujos que representan un volumen sin crear ningún tipo de distorsión, manteniendo sus dimensiones -a escala-, su forma y proporción. Se les llama así por trazarse a partir de proyecciones paralelas entre sí y perpendiculares al plano de dibujo.

Es importante recordar que cada uno de estos dibujos por sí mismo no da una imagen total de un volumen, es por ésto que se deben utilizar varios dibujos que expresen las distintas dimensiones del espacio, entendiendo la interdependencia existente entre ellos.

[5.1]. elevación o alzado

Un elevación o alzado es una vista realizada a uno de los lados exteriores de un volumen o edificio. Como dijimos, una elevación es un dibujo a base de proyecciones ortogonales de las superficies verticales de un edificio.

Es recomendable ubicar el plano de dibujo paralelo a las líneas que conforman el exterior del edificio. Así las dimensiones de las superficies del edificio que sean paralelas al plano de dibujo mantienen sus dimensiones y proporciones. [fig. 152](#)

»» bidimensional

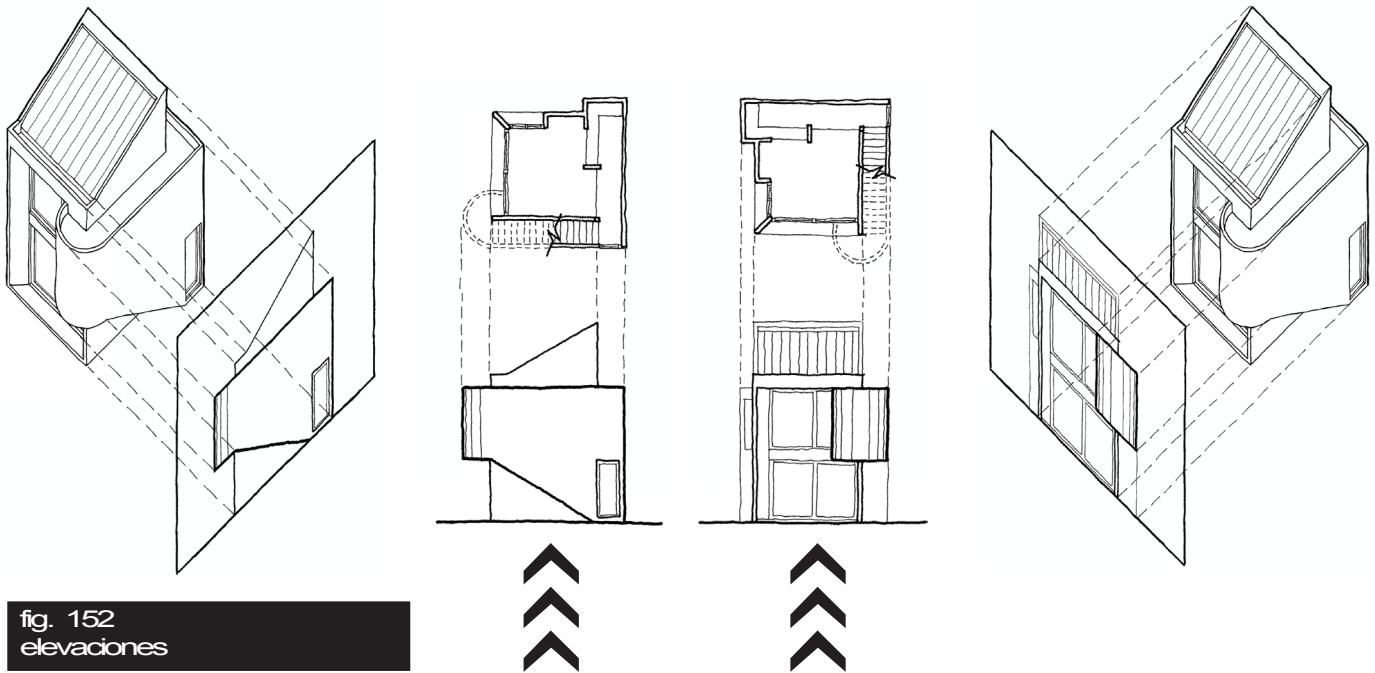


fig. 152
elevaciones

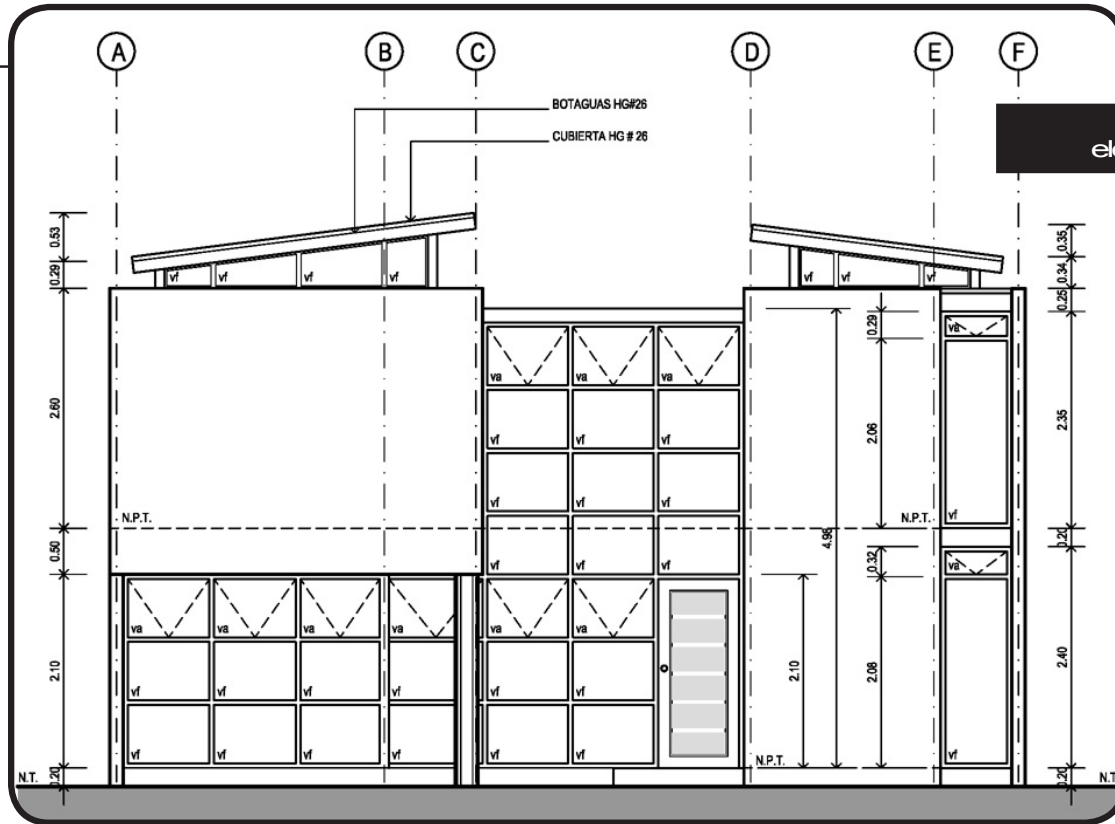


fig. 153
elevación constructiva

elevación ejemplos

»» bidimensional

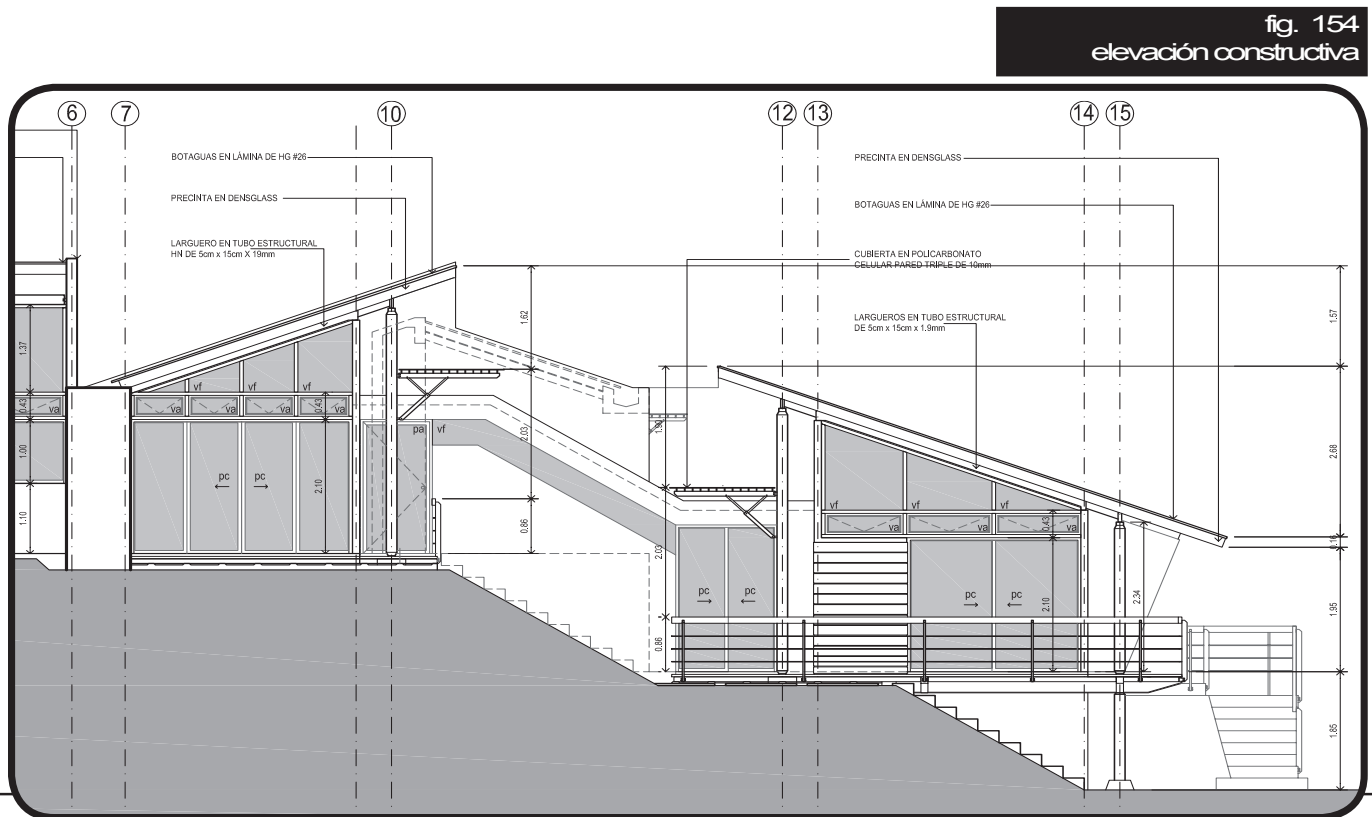


fig. 154
elevación constructiva

[5.1.1]. trazado de la elevación

Existen dos métodos básicos para trazar elevaciones, en ambos es necesario contar con la planta del edificio para desde ella proyectar las líneas ortogonales y/o trasladar las dimensiones con la ayuda de un escalímetro. **fig. 155 y 158.** Adicionalmente es necesario conocer las alturas del edificio o proyectar éstas desde un corte.

A continuación se mostrarán los distintos pasos recomendados para el trazado de una elevación.

102

seg-05

»» bidimensional

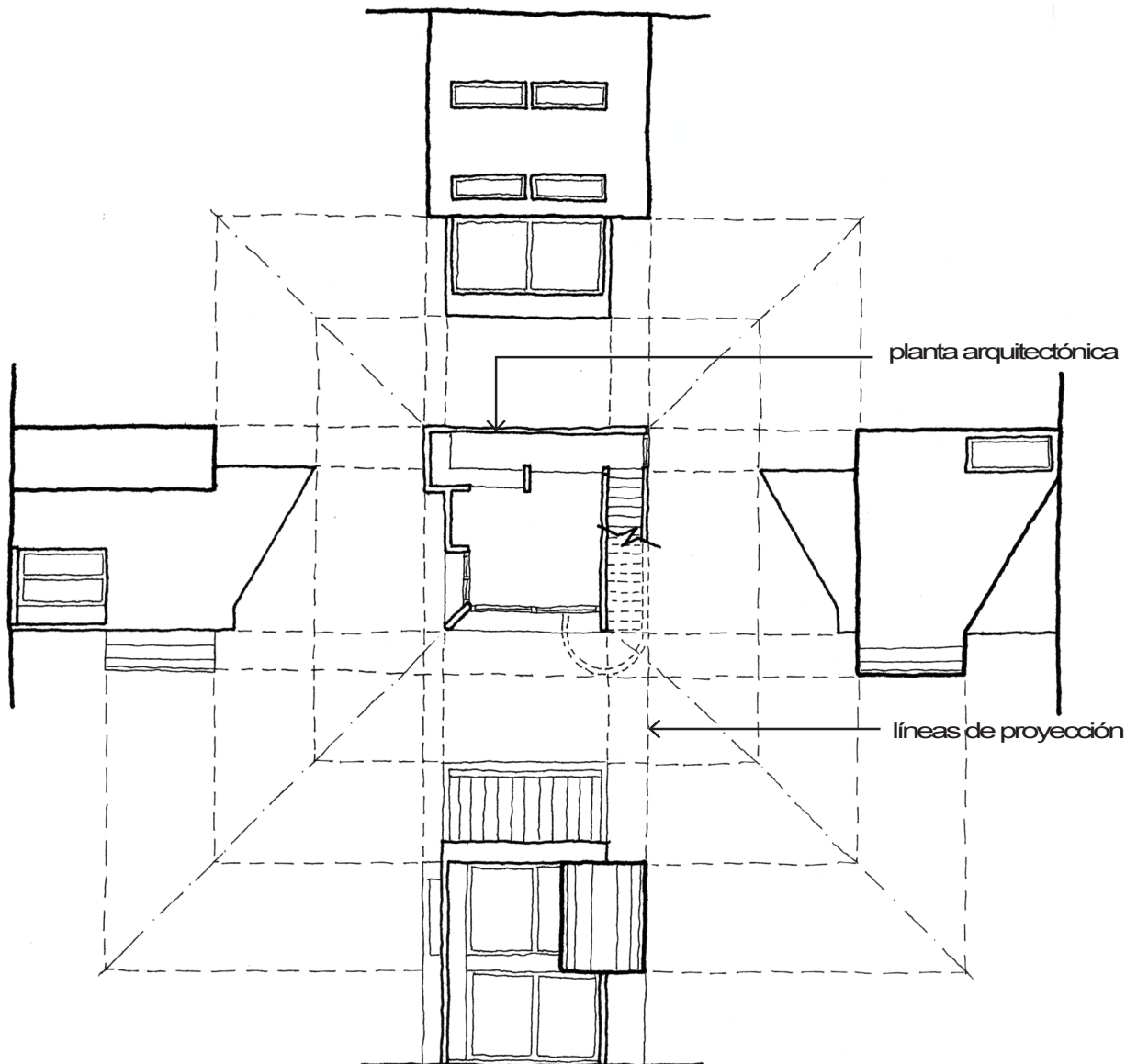
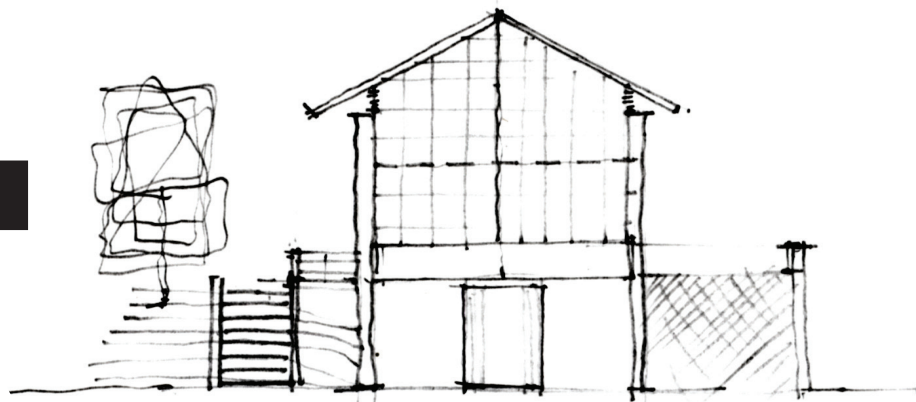


fig. 155
proyección directa de elevaciones

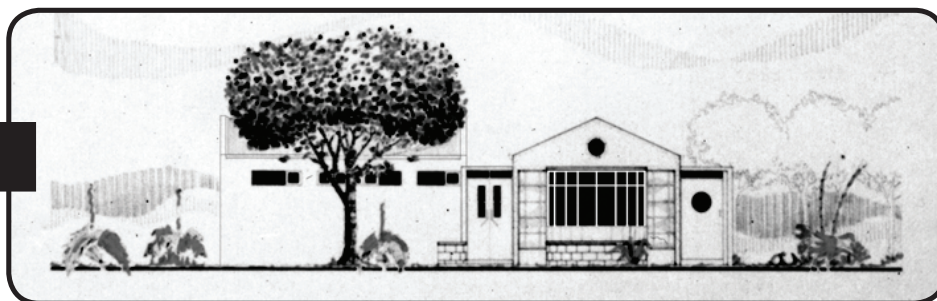
fig. 156
elevación croquis



elevación ejemplos

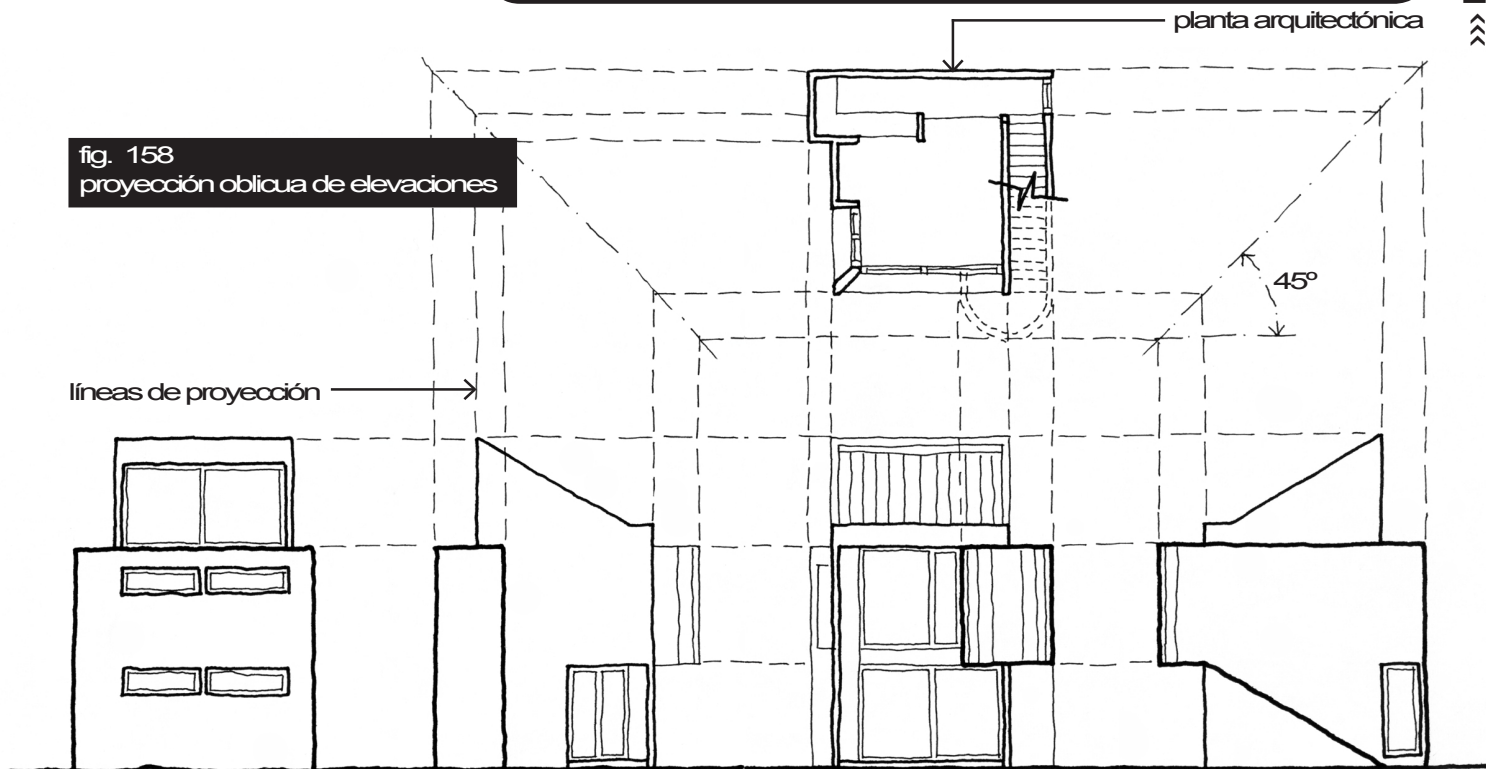
103

fig. 157
elevación anteproyecto



seg-05

fig. 158
proyección oblicua de elevaciones



»» bidimensional

dibujo a líneas

EL PRIMER PASO es ubicar la planta dejando hacia abajo el lado/fachada del volumen que se desea dibujar. A continuación se deben dibujar las líneas base que regulan y ordenan el volumen fig. 160. Otra posibilidad es iniciar con los ejes ordenadores para posteriormente dibujar las líneas base.

La línea a usar es continua. El grosor de línea no debe ser mayor de 0.15mm para dibujos con tinta y hasta 0.30mm con tono suave para dibujos con minas de grafito.

1p.

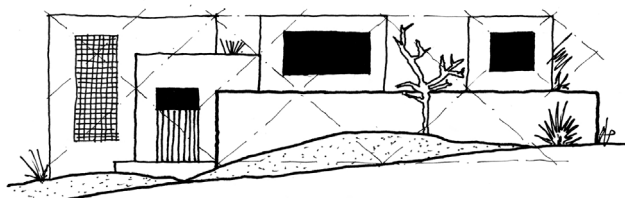
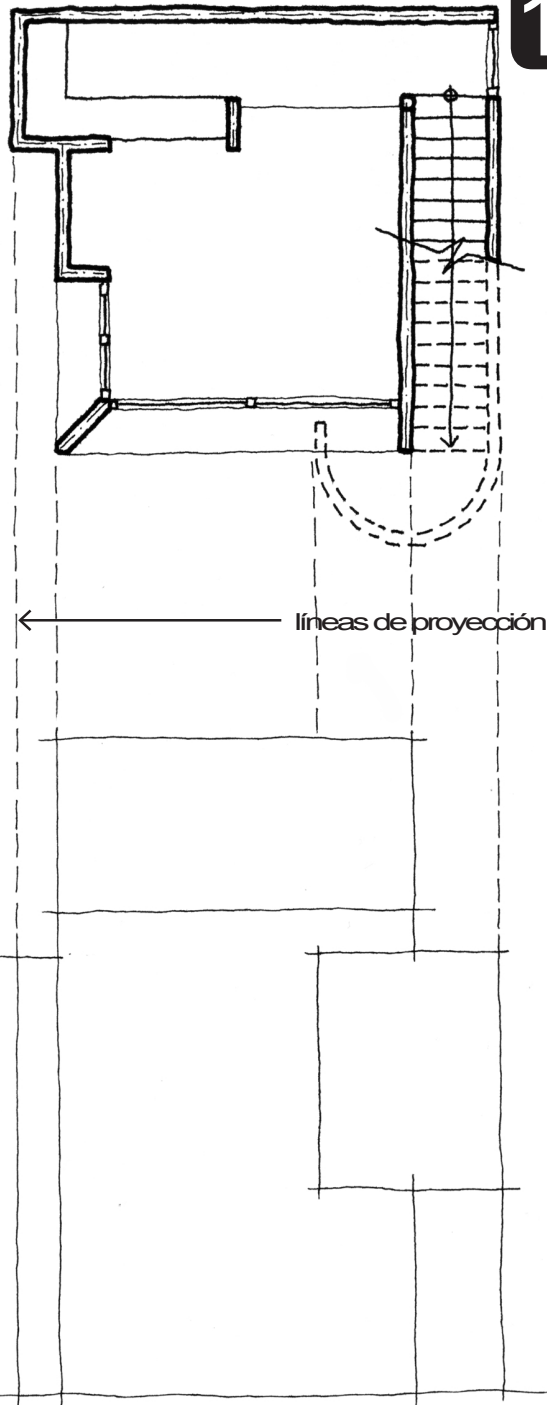


fig. 159
alzado croquis

fig. 160
trazado de líneas base



Una herramienta gráfica muy útil en el caso de estar realizando una elevación en el proceso de diseño es, crear una estructura geométrica base que ordene y proporcione el volumen. **fig. 162.**

1p.

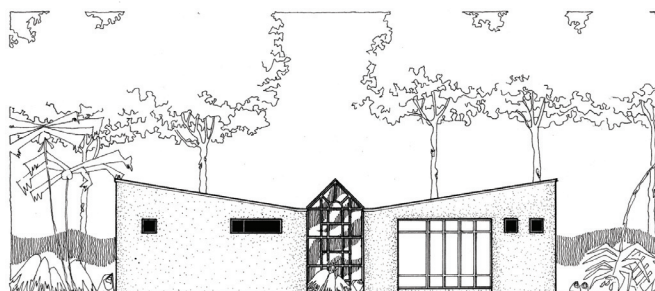
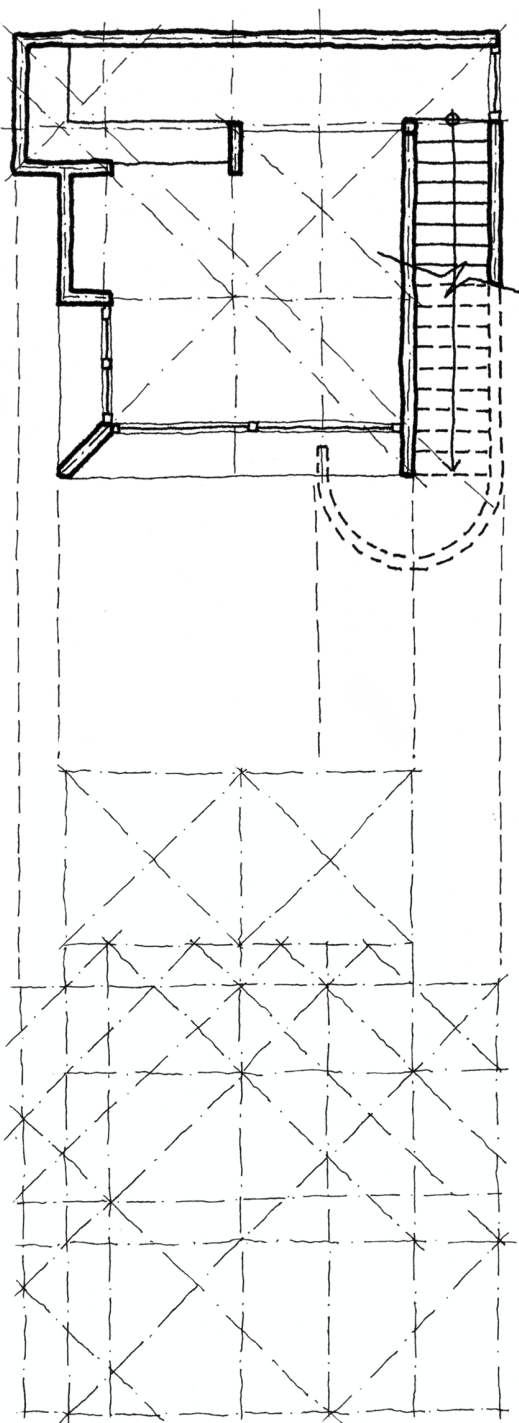


fig. 161
elevación anteproyecto



fig. 162
geometría básica

SEGUNDO PASO: se deben dibujar las líneas secundarias que definen espesores de paredes, vigas, entepisos o cualquier otro volumen principal.

Recuerde no dejar vértices abiertos entre líneas -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

La línea a utilizar debe ser continua y de un grosor no mayor de 0.15mm en dibujos con tinta y hasta 0.30mm con tono suave para dibujos con minas de grafito.

2p.

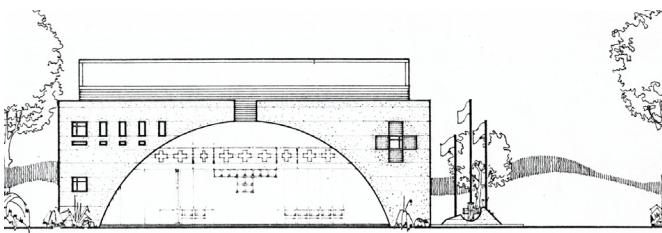
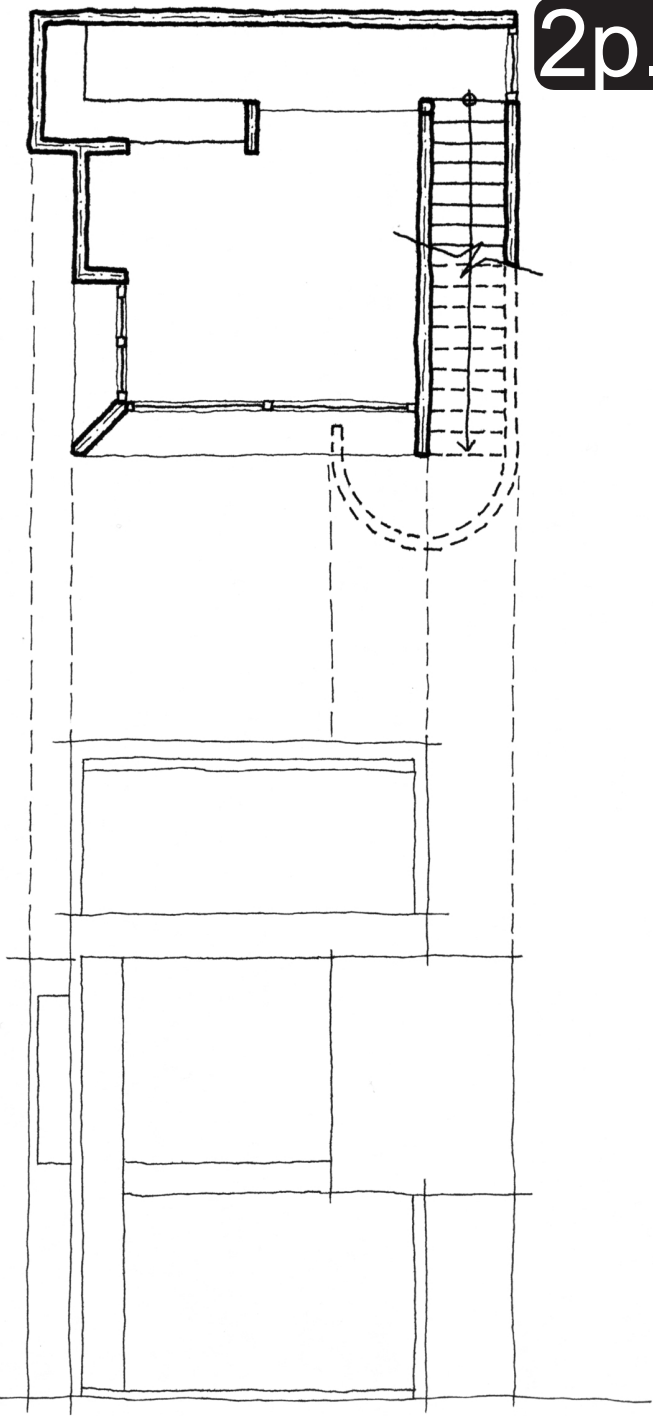


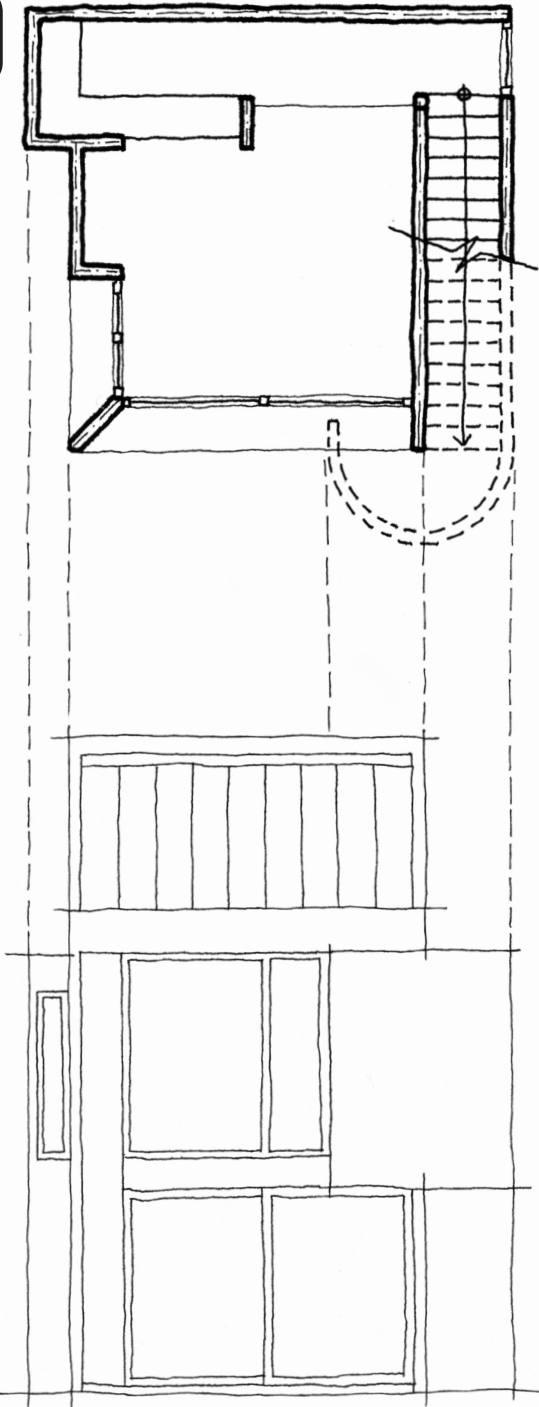
fig. 163 elevación anteproyecto

fig. 164 trazado de líneas secundarias



TERCER PASO: se dibujan los componentes terciarios y elementos de fondo, estructuras de soporte para ventanerías, puertas, pasamanos y cualquier otro elemento que esté fijo al volumen.

3p.



Debe seguirse utilizando el mismo tipo y grosor de línea.

De ser necesario a continuación se dibujarían el mobiliario ubicados en el exterior del edificio y las texturas de pared y techo.

delineado - elevación

107

seg-05

»» bidimensional



fig. 165
aparición elementos terciarios

CUARTO PASO: se debe dar calidad de línea a los componentes secundarios y terciarios del espacio y definir la profundidad de los planos por medio de calidades de línea.

Se recuerda iniciar por las líneas más suaves.

En la **figura 166** podrá notarse la relación entre la geometría básica y la composición del volumen.

Las elevaciones se nombran generalmente por la dirección del punto cardinal al que "miran" ó al que se orientan, adicionalmente puede dársele algún calificativo que sea identificable en el edificio por ejemplo: elevación principal norte, elevación posterior sur, elevación lateral este. No usar elevación izquierda o elevación derecha.

4p.

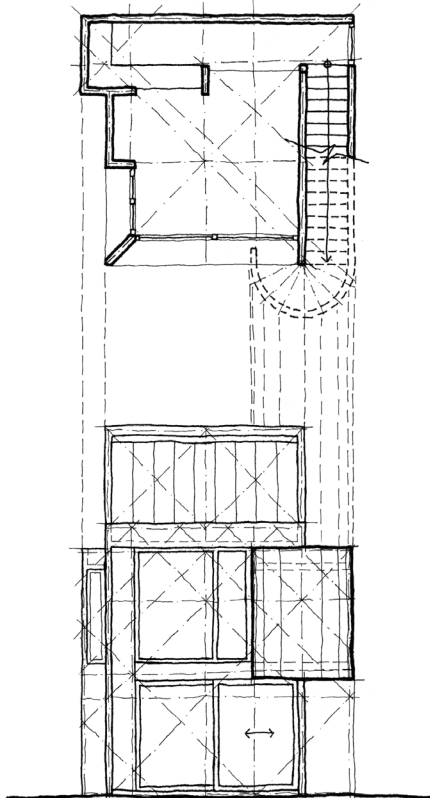
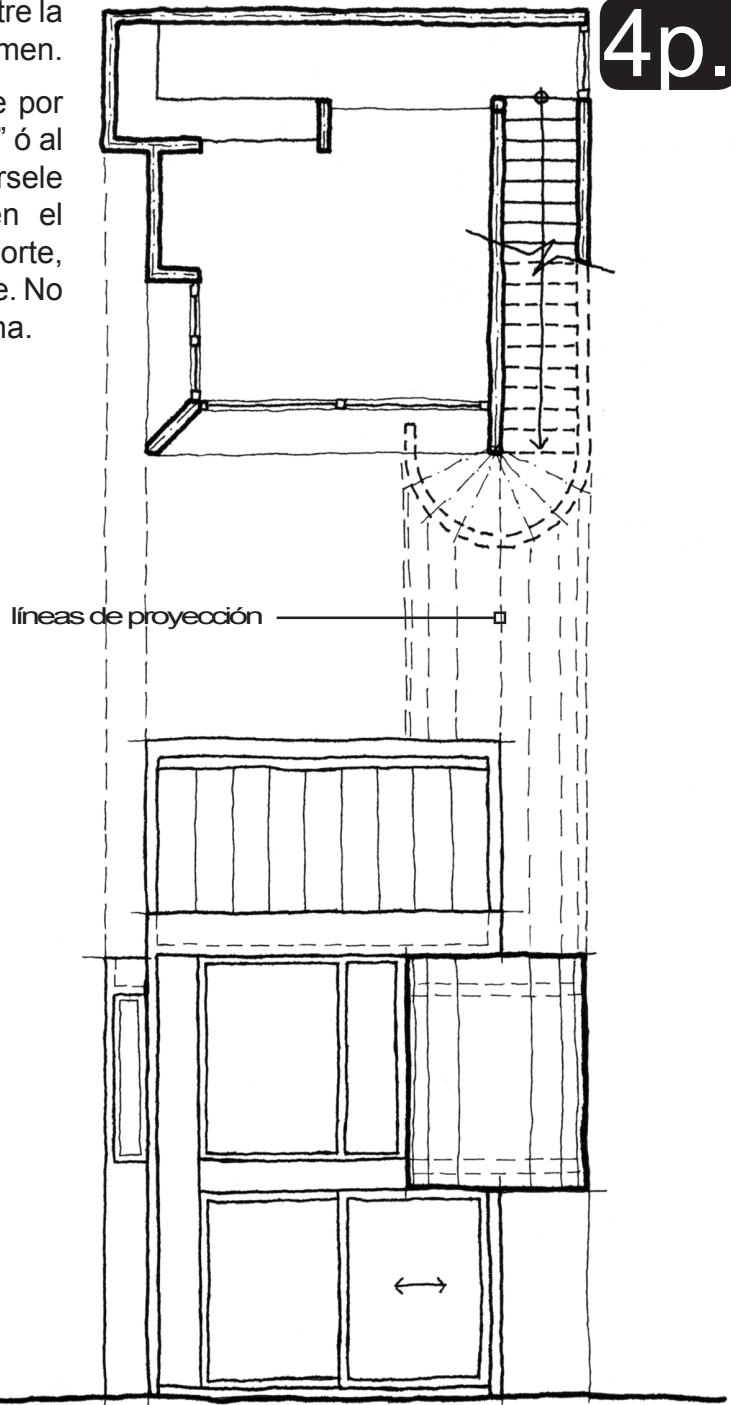


fig. 166
relación geometría volumen

fig. 167
calidad de línea



A continuación algunos ejemplos de dibujos que muestran elevaciones con calidad de línea y expresión del entorno inmediato.

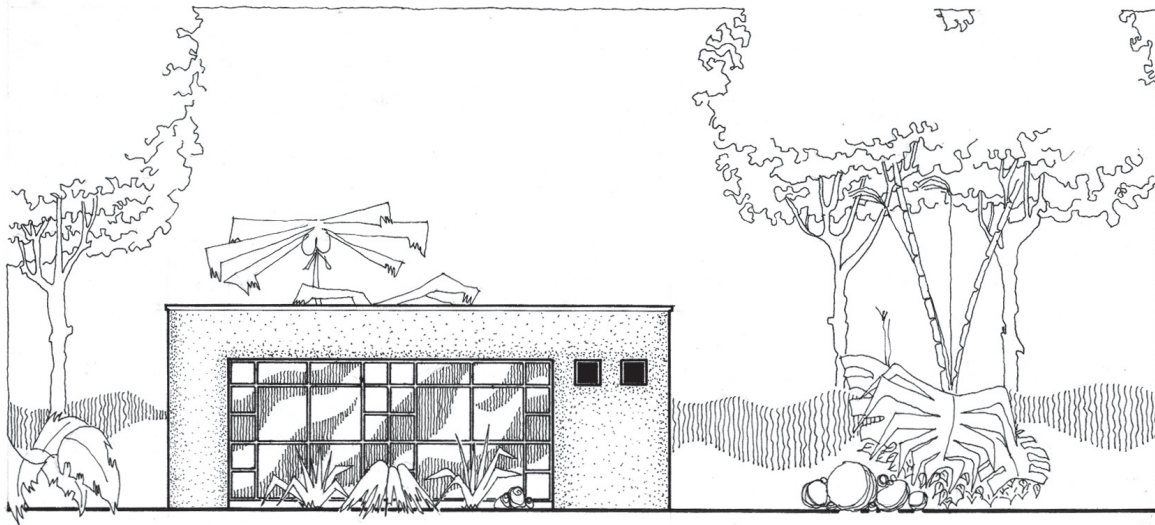


fig. 168
elevación anteproyecto

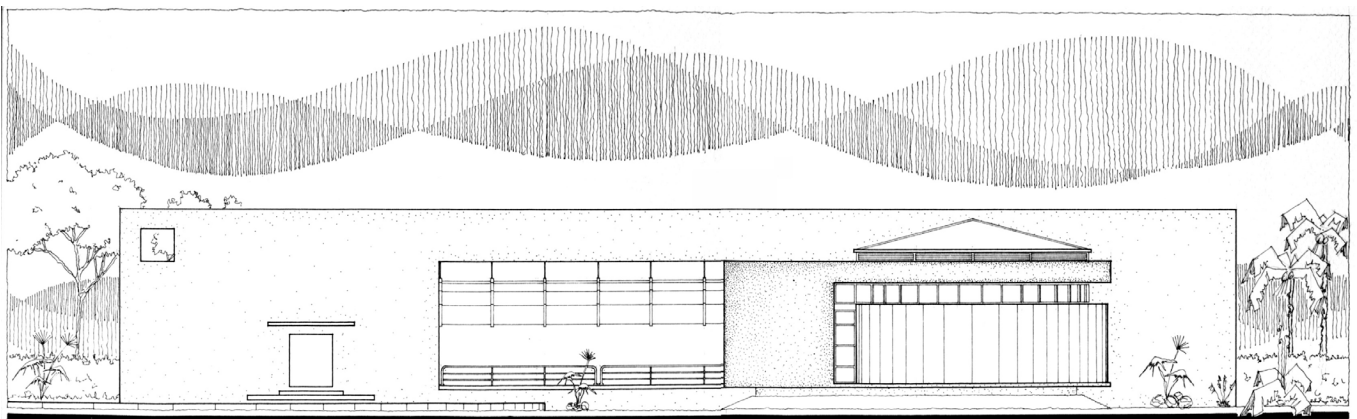


fig. 169
elevación anteproyecto

[5.1.2]. dibujo de puertas

En el dibujo en alzado de puertas de giro se puede utilizar la convención gráfica que se muestra en la **figura 170**, para expresar si la puerta abre hacia el observador (línea continua) o al contrario (línea de segmentos). Las puertas en elevación se dibujan “cerradas”.

Las puertas corredizas se dibujan cerradas y una flecha indicando la dirección de arrastre.

En el caso de portones o puertas levadizas se recomienda dibujarlas cerradas con una flecha que indique su retracción.

110

seg-05

»» bidimensional

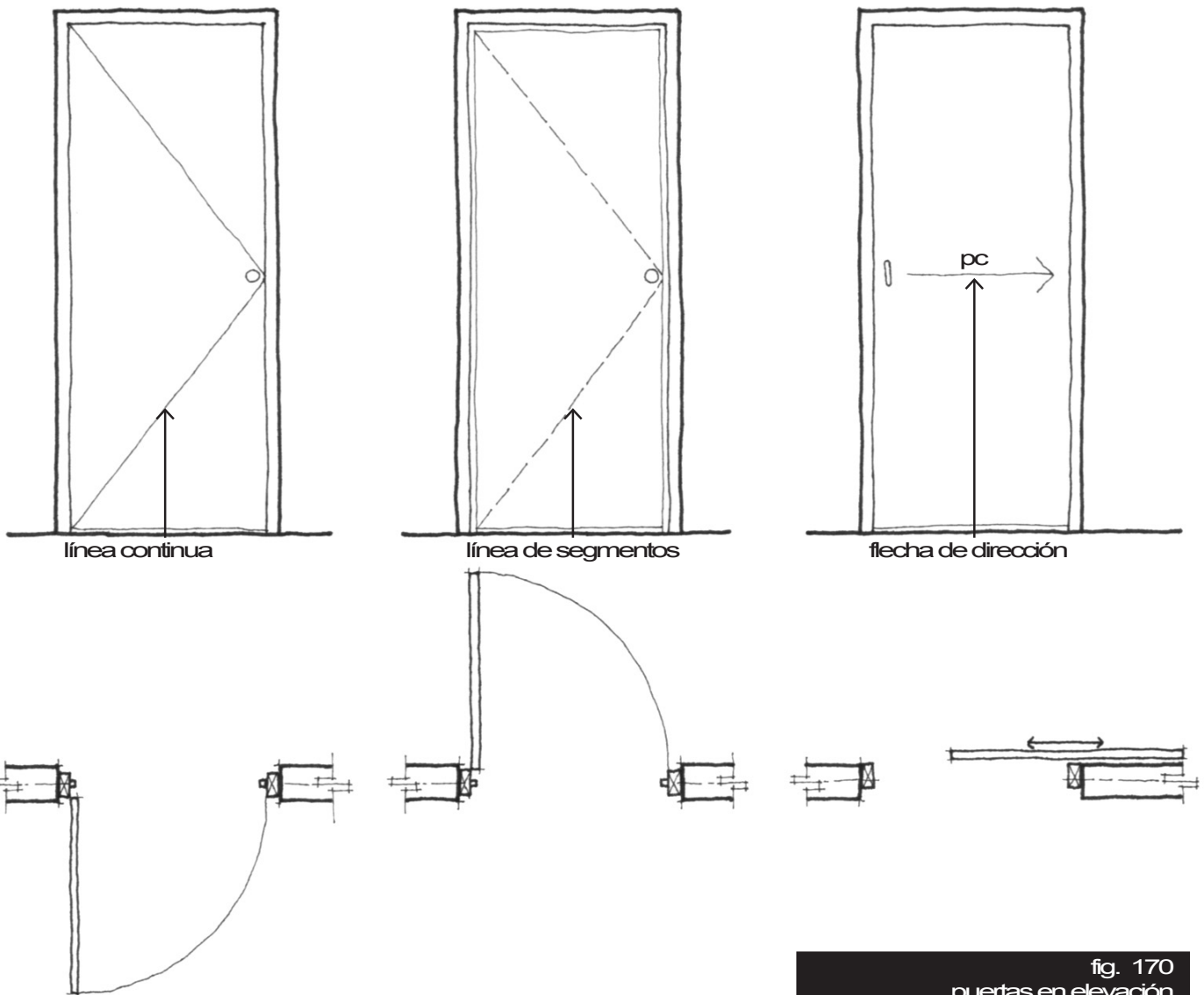


fig. 170
puertas en elevación

[5.1.3]. dibujo de ventanerías

En caso que la escala lo permita dibuje todas las líneas que se requieran para representar la composición del ventanal.

Para las ventanas de abatir use la misma convención de dibujo utilizada para puertas de giro. Línea continua cuando el giro es hacia el observador y línea de segmentos para el caso contrario. Ver **fig.173.**

Las de bisagras o pivotes horizontales se dibujan cerradas como lo muestra la **figura 171.**

En este caso las ventanas de tipo guillotina se dibujan cerradas con una flecha que indica la acción de subir o bajar. Ver **fig. 172.**

Para una mejor indicación del tipo ó acción de movimiento del ventanal, se aconseja acompañar la geometría que indica el vano en donde se ubica la ventana con la siguiente nomenclatura:



Ventana fija >>>	vf
Ventana de abatir >>>	va
Ventana de guillotina>>>	vg
Ventana corrediza>>>	vc

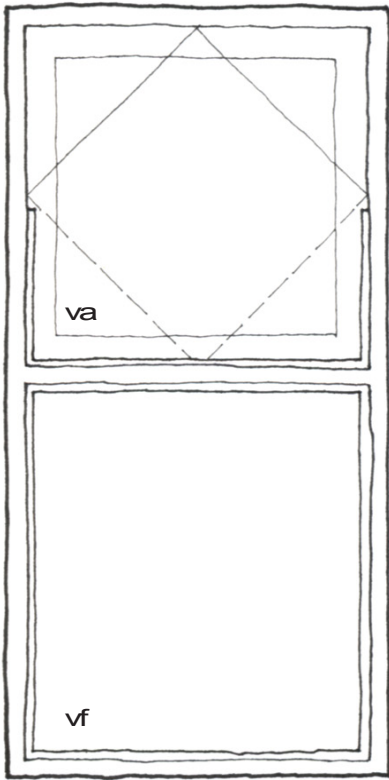


fig. 171
ventana de pivote horizontal y vidrio fijo

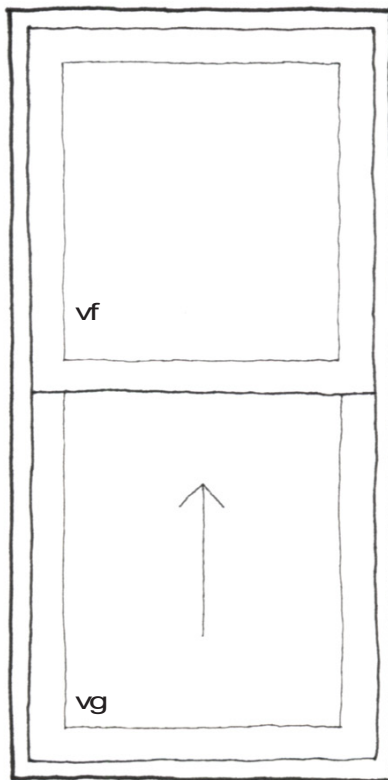


fig. 172
ventana tipo guillotina

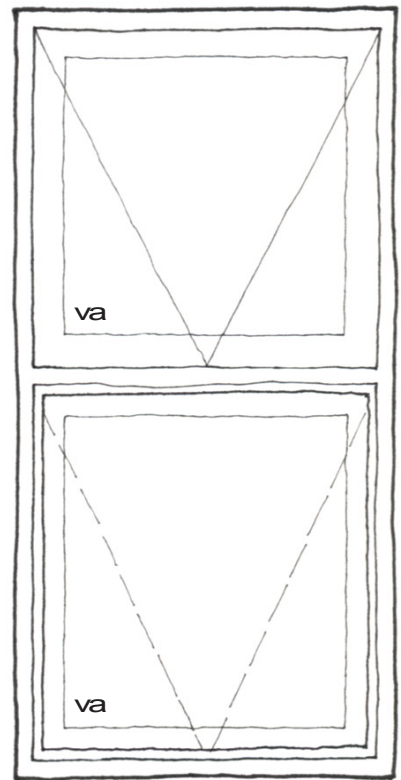


fig. 173
ventana de abatir

[5.1.4]. dibujo de cilindros

Para representar la curvatura de un cilindro se dibujan líneas proyectadas desde radios que tocan la circunferencia del cilindro (en planta), dispuestos con un mismo ángulo de separación. **fig.174**

En las **figuras 175** podrá verse a la izquierda la representación de la superficie externa de un cilindro y a la derecha la superficie interna.

112

seg-05

»» bidimensional

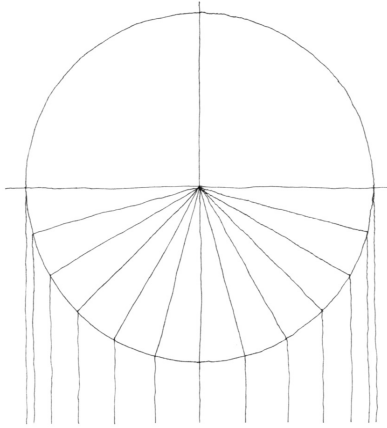


fig. 174
dibujo de cilindros, proyección de radios

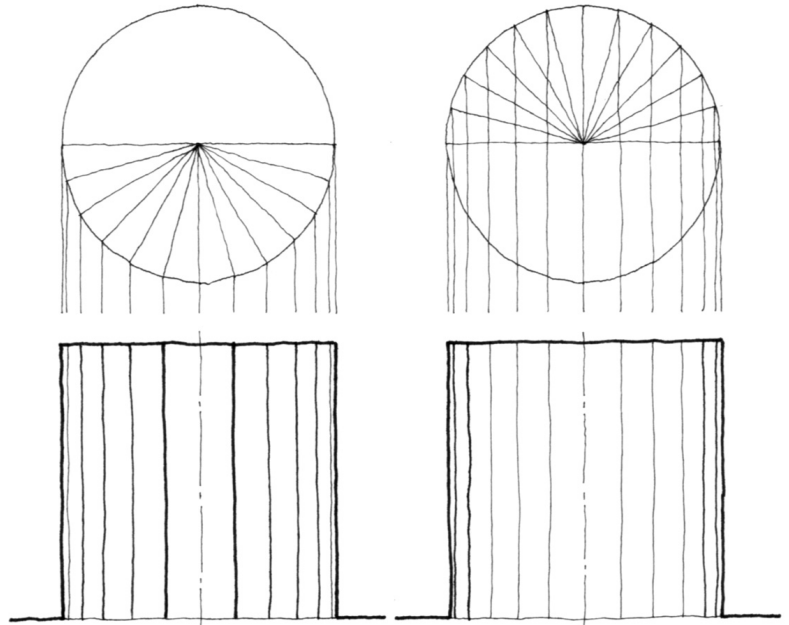
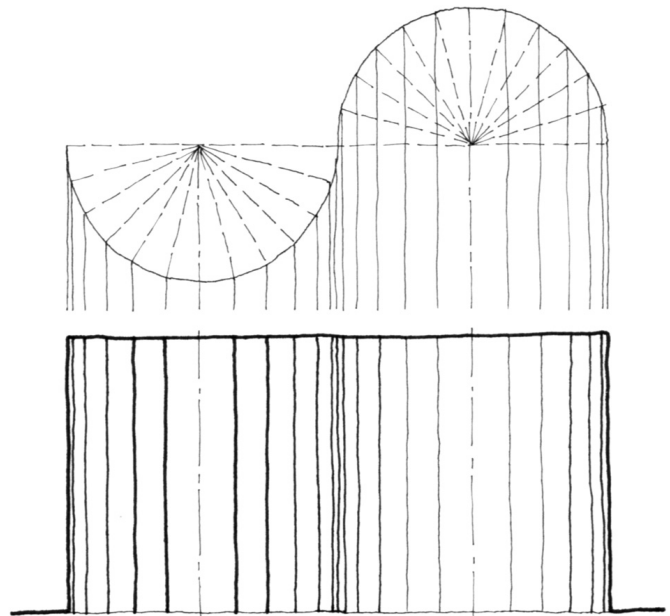
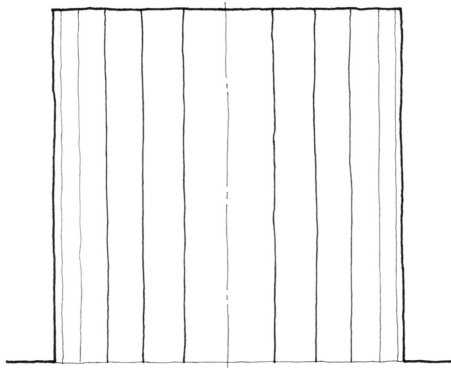
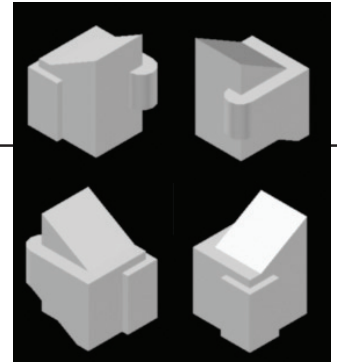


fig. 175
dibujo de cilindros, calidad de línea





[5.2]. ejercicio elevaciones

Dibujar siguiendo los pasos como se indican en las páginas 114 y 115, y las indicaciones dadas a partir del punto 5.1 y en adelante, en dibujos independientes a escala 1:50. De las cuatro elevaciones del objeto arquitectónico utilizado como base para los ejercicios prácticos.

Las dimensiones del objeto arquitectónico que no se indiquen en esta lámina o las siguientes, se podrán reconocer de los ejercicios anteriormente explicados y ya realizados por cada dibujante.

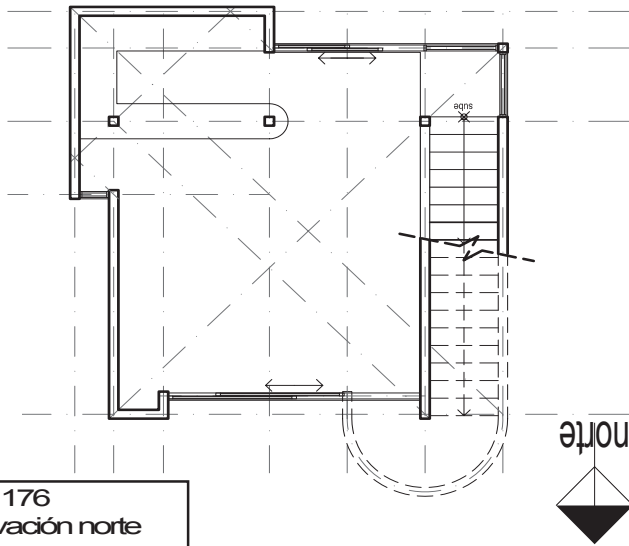
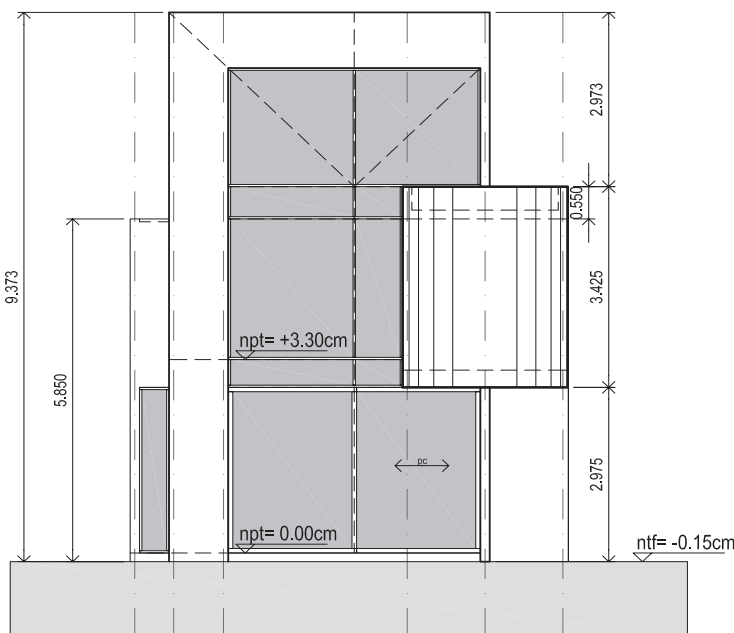


fig. 176
elevación norte



Al ser dos grupos de pasos a dibujar por cada elevación del edificio, significa que cada dibujante debe realizar 8 láminas en formato L/4.

Usar únicamente lápiz ó portaminas de grafito.

Trace primero el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y/o grafito HB ó B. En este trazo inicial las líneas de construcción deben al menos tocarse en los vértices, no se deben dejar vértices abiertos entre líneas -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

Posteriormente se debe dar calidad de línea, con minas de 5mm a 9mm y/o grafitos de 2B a 6B.

En la página 113 se muestra la elevación norte figura 176, en las 114 y 115 la elevación sur.

Al igual que en todos los anteriores ejercicios, se debe trazar la geometría básica para el posterior dibujo de los marcos o cajetines de la lámina. En el cajetín siempre debe indicar su nombre; el nombre y número del ejercicio; el número de lámina y la fecha.

Recuerde todos los borradores deben rotularse (ver seg. 07) con al menos la fecha y el número de ejercicio, y guardarse en la carpeta, con el fin de poder observar el desarrollo particular de cada persona en el proceso de los ejercicios.

ejercicio dibujo elevación sur

ejercicio quinto

114

seg-05

bidimensional <<<

planta de distribución nivel 0.00

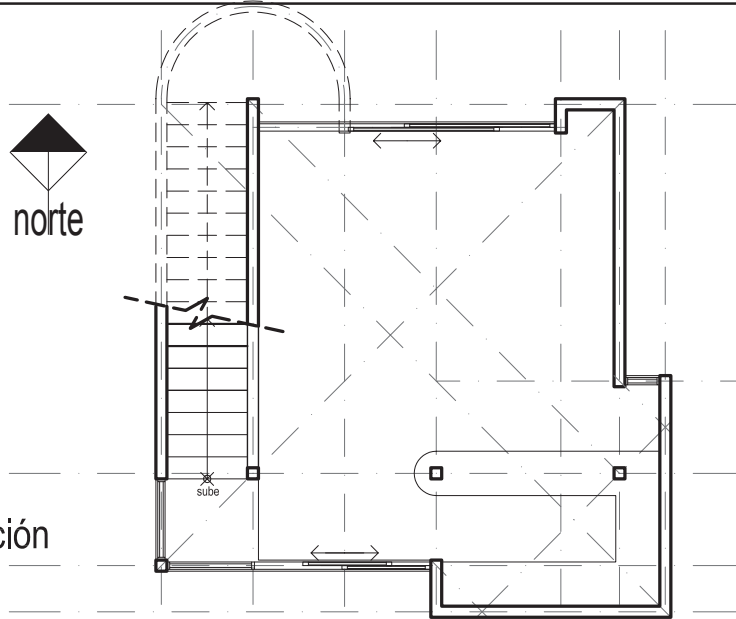


Lámina UNO

PASO UNO: dibuje las líneas base reguladoras del volumen.

PASO DOS: se dibujan las líneas que definen los volúmenes, paredes, columnas, vigas, etc.

PASO TRES: dibujar elementos secundarios y terciarios.

elevación sur

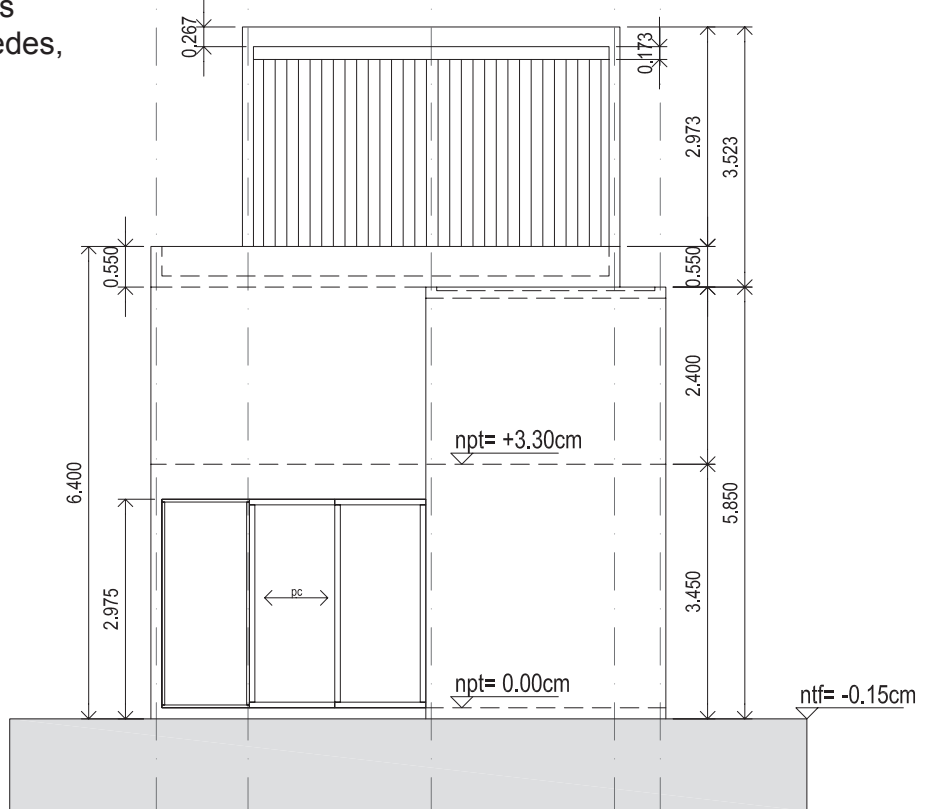


fig. 177 elevaciones sur - pasos uno-dos-tres - lámina uno

planta de distribución
nivel 0.00

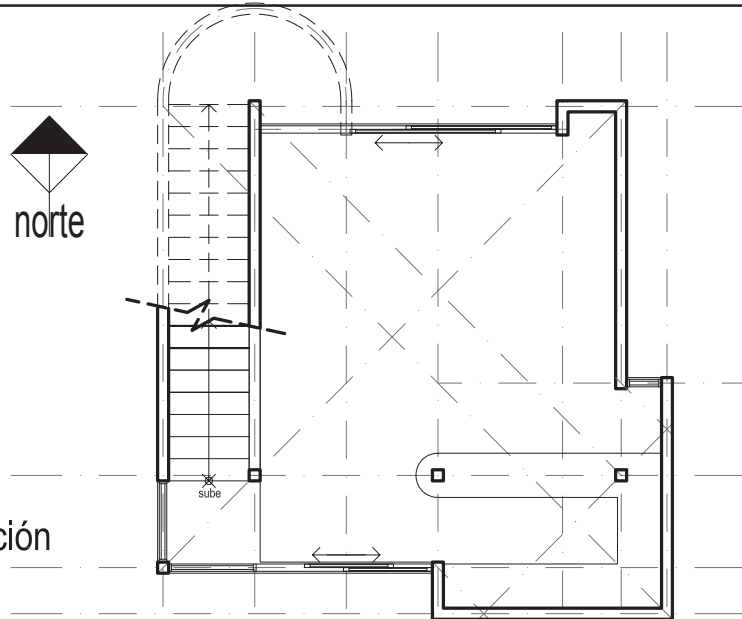


Lámina **DOS**

PASO CUATRO: dar calidad de línea.

elevación sur

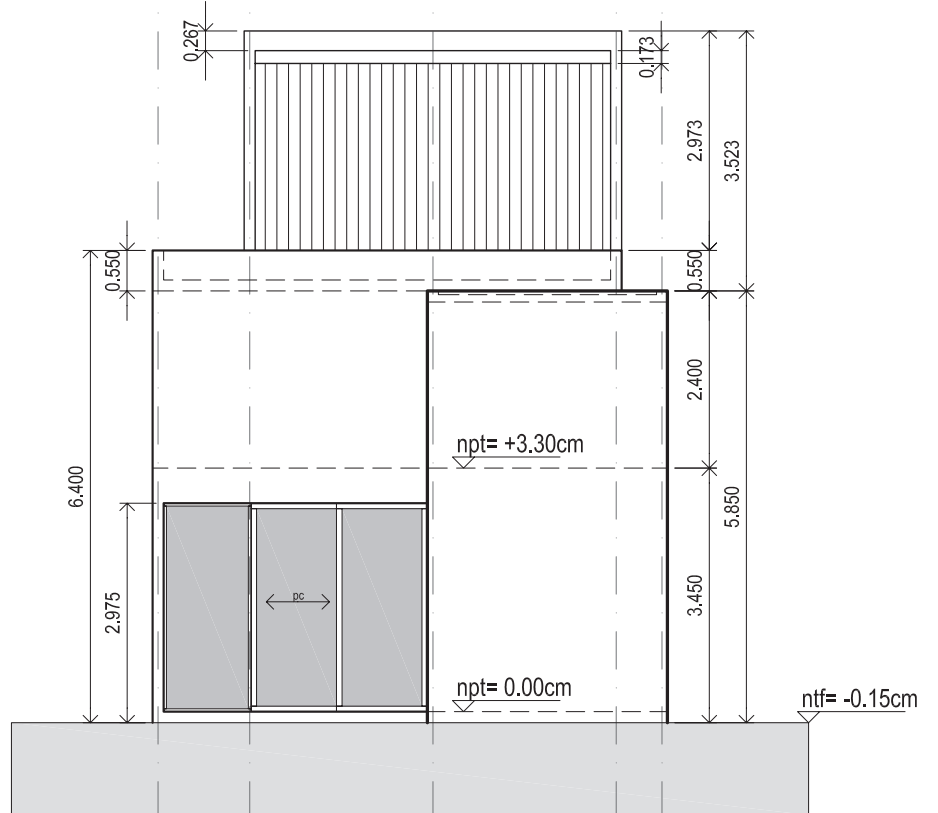


fig. 178

elevaciones sur - paso cuatro-lámina dos

**ejercicio dibujo elevación
norte - este - oeste**

Láminas TRES a OCHO

Seguir los mismos pasos indicados para la ELEVACIÓN SUR, para dibujar las elevaciones NORTE - ESTE - OESTE. Son dos grupos de pasos por elevación, en láminas independientes.

ejercicio quinto

116

seg-05

»» bidimensional

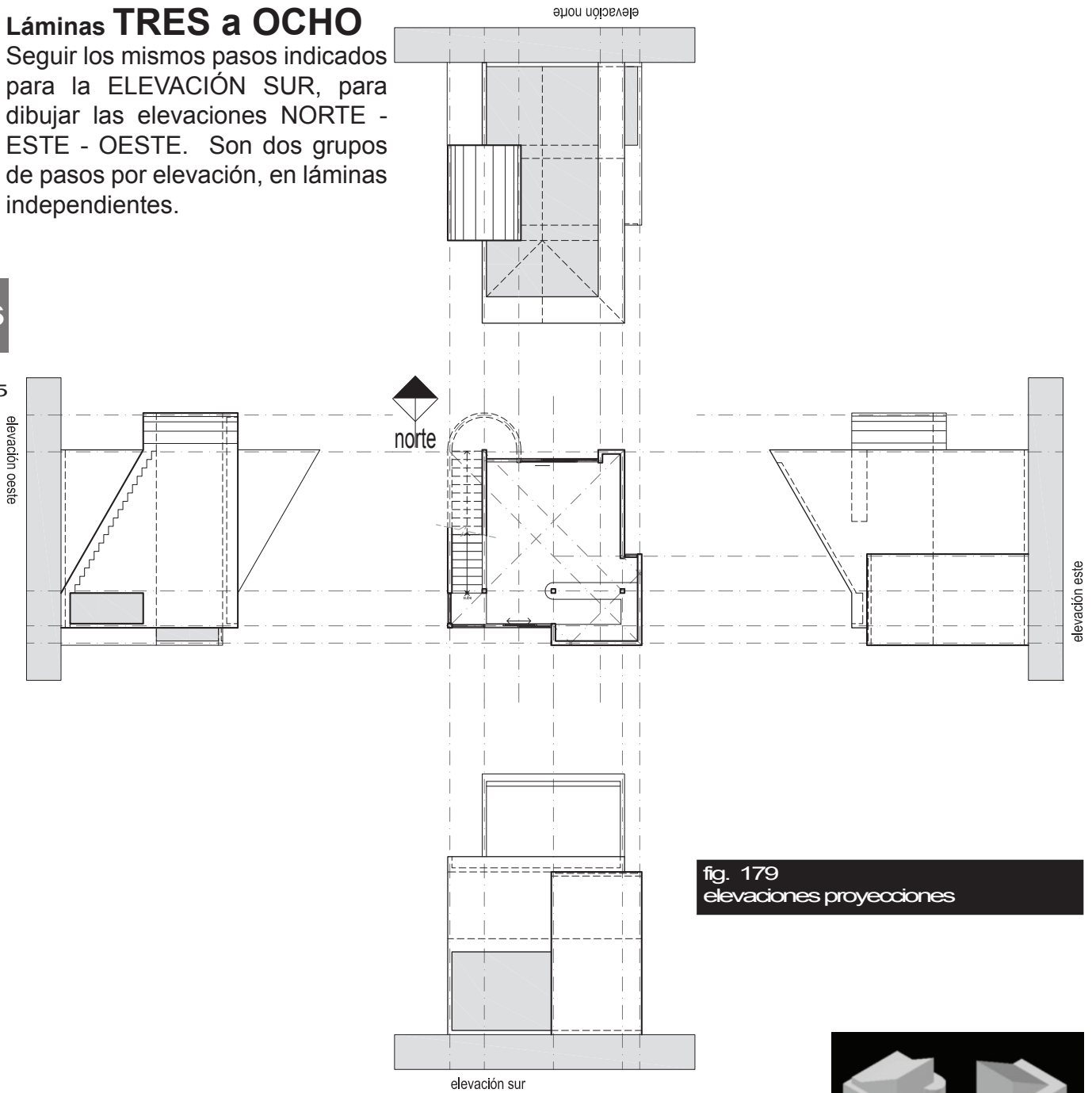
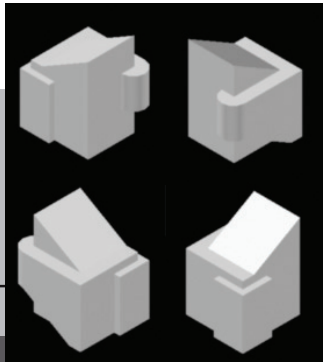


fig. 179
elevaciones proyecciones



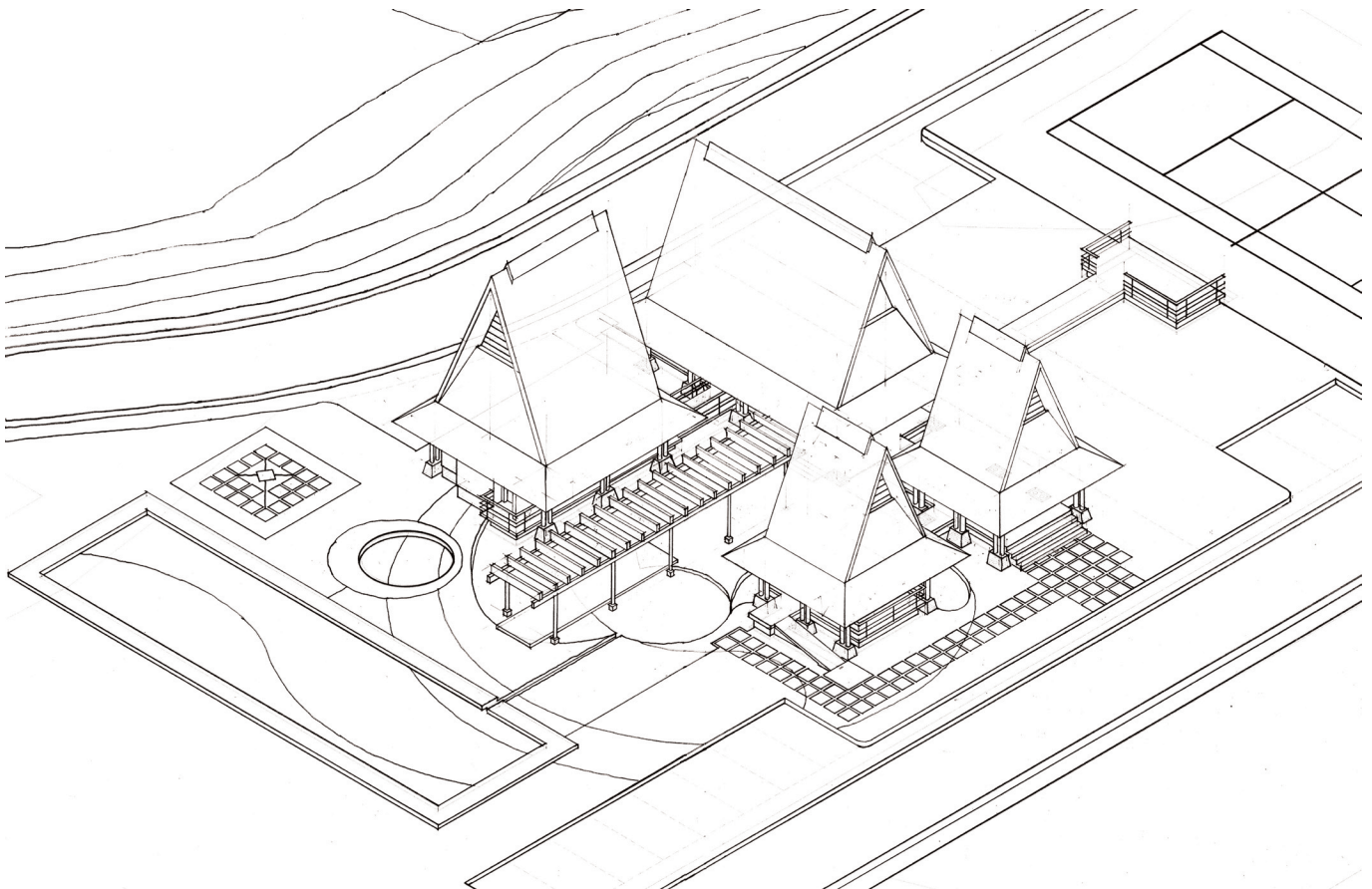
segmento [06]
dibujo
tridimensional >>>
volumetrías
complejas
axonometrías >>>

[6]. dibujo tridimensional volumetrías complejas

Como ya se mencionó en el segmento 2, el dibujo tridimensional permite representar un volumen en tres dimensiones, dando una visualización del edificio y sus interrelaciones sin necesidad de tantas vistas (como en los dibujos bidimensionales) para describirlo.

En este segmento seis, nos concentraremos en volumetrías complejas usando las herramientas de la isometría y la perspectiva militar.

fig. 180
axonometría / isometría



[6.1]. axonometrías

En los segmentos anteriores se recomendó, para expresar la conformación de un volumen por medio de dibujos bidimensionales ortogonales, la necesidad de representar el mismo por medio de plantas, alzados y cortes. En cambio las axonometrías al ser representaciones de una “vista única” de un volumen, donde el observador no se ubica paralelo a ningún plano principal del volumen o ejes “x”, “y”, “z”, permiten un entendimiento o descripción más complejo y total, en un solo dibujo.

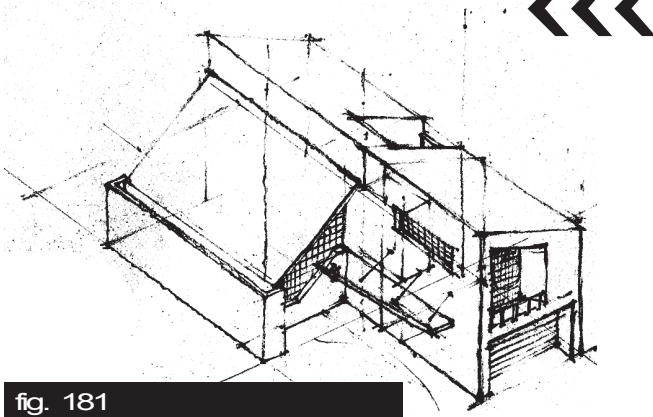


fig. 181
croquis axonometría / isometría

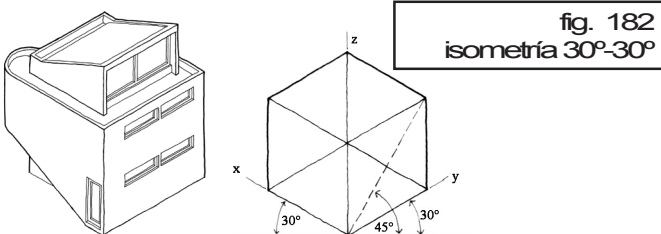


fig. 182
isometría 30°-30°

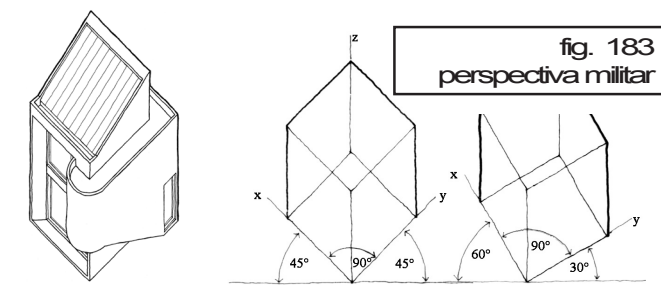


fig. 183
perspectiva militar

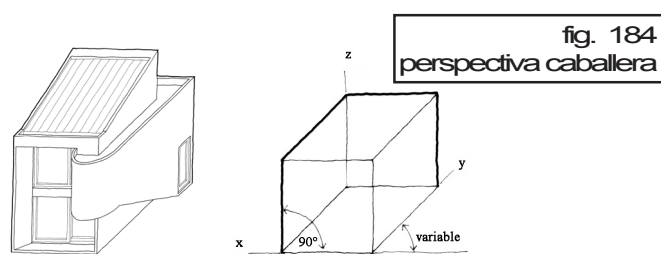


fig. 184
perspectiva caballera

Recordemos:

- en las axonometrías las líneas que representan vértices de elementos que componen un volumen que sean paralelas a los ejes “x” – “y” – “z”, mantienen su proporción a escala del volumen real.
- los círculos salvo en los planos horizontales de las perspectivas militares, se representan deformados, como óvalos, por tanto es necesaria su construcción utilizando el método de cuatro centros explicado en el punto 2.1.1. del segmento 02.
- en las axonometrías salvo en los planos horizontales de las perspectivas militares los ángulos no se pueden medir, pues según su construcción estos se deforman en su apertura.
- la isometría 30°-30°, es aquella en donde los ejes base “x”-“y” se trazan con una apertura de 30° con respecto a una línea base horizontal dibujada como referencia en el plano de dibujo y con una apertura interna entre “x”-“y” de 120°.

fig. 182

- la perspectiva militar 45°-45° y la 30°-60°, son aquellas en donde el ángulo de apertura interna los ejes base “x”-“y”, es 90°. Esto es que los planos base horizontales no se distorsionan.

fig. 183

- la perspectiva caballera es la que utiliza como base un plano vertical del volumen paralelo al plano de dibujo. No se profundizará en el trazado de este tipo de dibujo.

fig. 184

axonometrías

121

seg-06

»» tridimensional

[6.1.2]. trazado de axonometrías

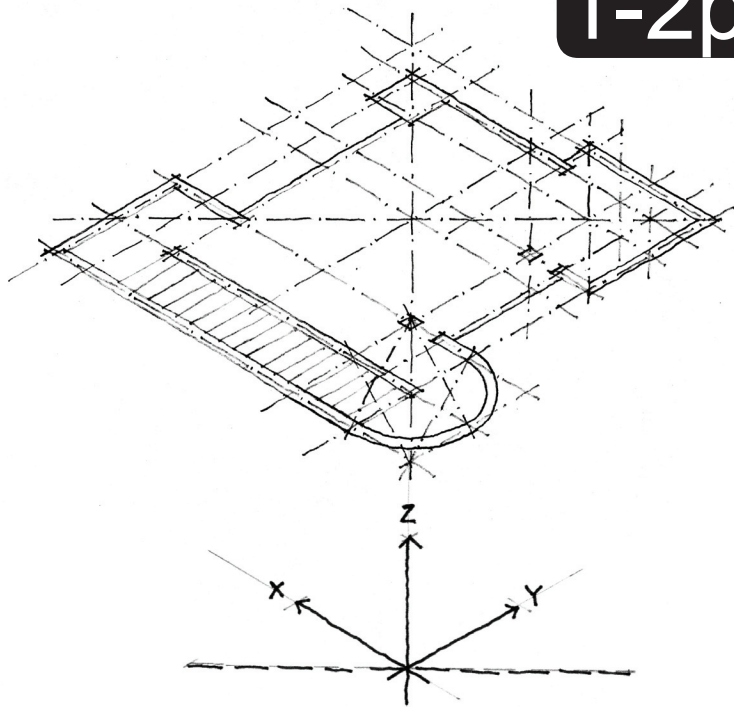
PASO UNO. Las recomendaciones para una correcta ejecución y trazado de axonometrías (isometrías y perspectivas militares) inician con la definición del tipo a representar. De requerirse una representación en donde todos los planos tengan una importancia similar se recomienda la utilización de la isometría; si se necesita mayor preponderancia de los planos horizontales se deberá utilizar la perspectiva militar 45° - 45° y si se desea una vista en donde un plano vertical y los horizontales sean más “visibles” use la perspectiva militar 30° - 60° , ubicando el plano vertical de interés con una apertura de 30° con respecto a la línea base de referencia.

122

Se adjuntan a continuación los dibujos y las indicaciones que explican los pasos y la lógica a seguir.

seg-06

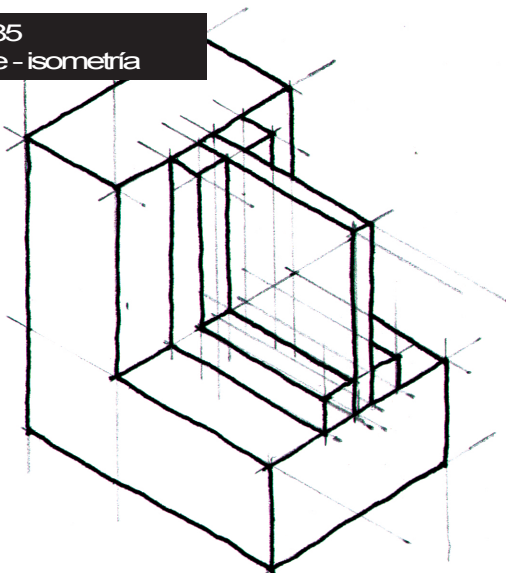
PASO DOS. Trace la planta arquitectónica del plano de base del volumen por desarrollar, ubicando el vértice de interés en dirección al lado inferior del plano de dibujo. Utilice líneas cuyo grosor no sobrepase un espesor de 0.15mm. para dibujos con tinta y hasta 0.30mm con tono suave para dibujos con minas de grafito. Recuerde la planta se debe dibujar con líneas de trazo suave o de trazo de construcción, base.



1-2p.

fig. 186
planta base - isometría

fig. 185
detalle - isometría



PASO TRES. Luego de dibujar la planta trace las líneas reguladoras del volumen o vértices de la geometría básica que contiene al volumen. Luego de trazar la estructura geométrica básica dibuje el perfil del volumen. En caso de necesitar dibujar líneas que no son paralelas a los ejes "x", "y", "z", ubique primero la posición de los extremos y luego trace la línea. Continúe utilizando el mismo tipo de línea.

A continuación dibuje todas las líneas verticales (paralelas al eje "z") que determinen los vértices del objeto arquitectónico. Se dibujan los espesores de los componentes primarios como, paredes, pisos, entrepisos, etc. Utilice el mismo tipo de línea continua, suave y delgada.

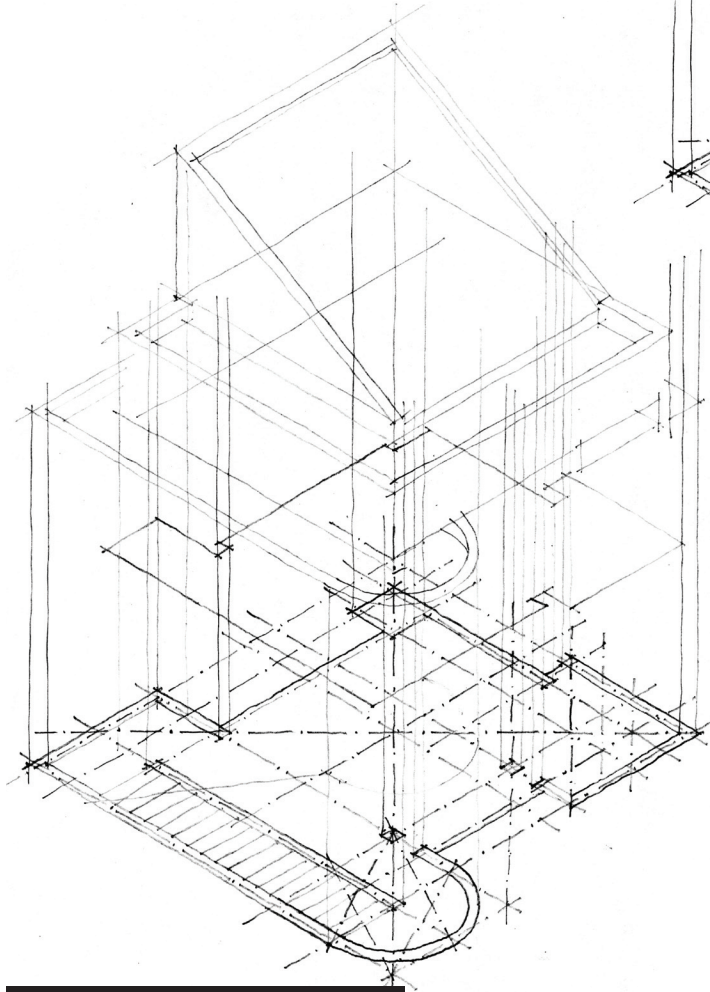


fig. 188
vértices básicos - isometría

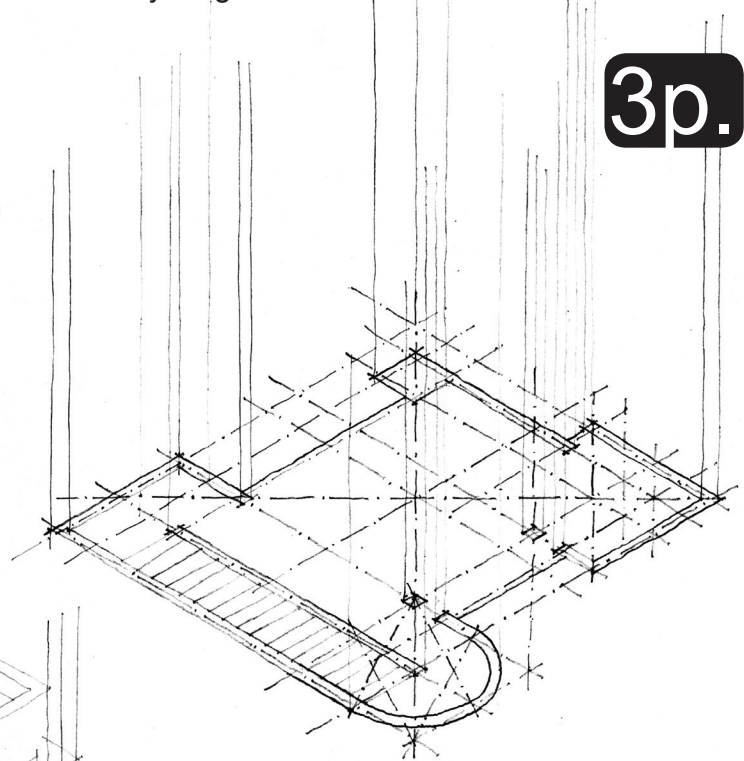


fig. 187
líneas reguladoras - isometría

Luego ubique/marque las medidas verticales, sobre vértices paralelos al eje "z", que regulan las dimensiones del volumen y componentes arquitectónicos primarios. Recuerde, para líneas de vértices no paralelos a los ejes "x" - "y" - "z", ubicar primero los extremos.

3p.

PASO CUATRO. Seguidamente dibuje todos los vértices que definen componentes secundarios y terciarios; use el mismo tipo de línea de trazo de construcción.

No omita dibujar componentes que estén "ocultos" detrás de planos u otros objetos. Esto permitirá leer la totalidad del espacio y tomar la decisión posterior de dar calidad de línea según sea el interés.

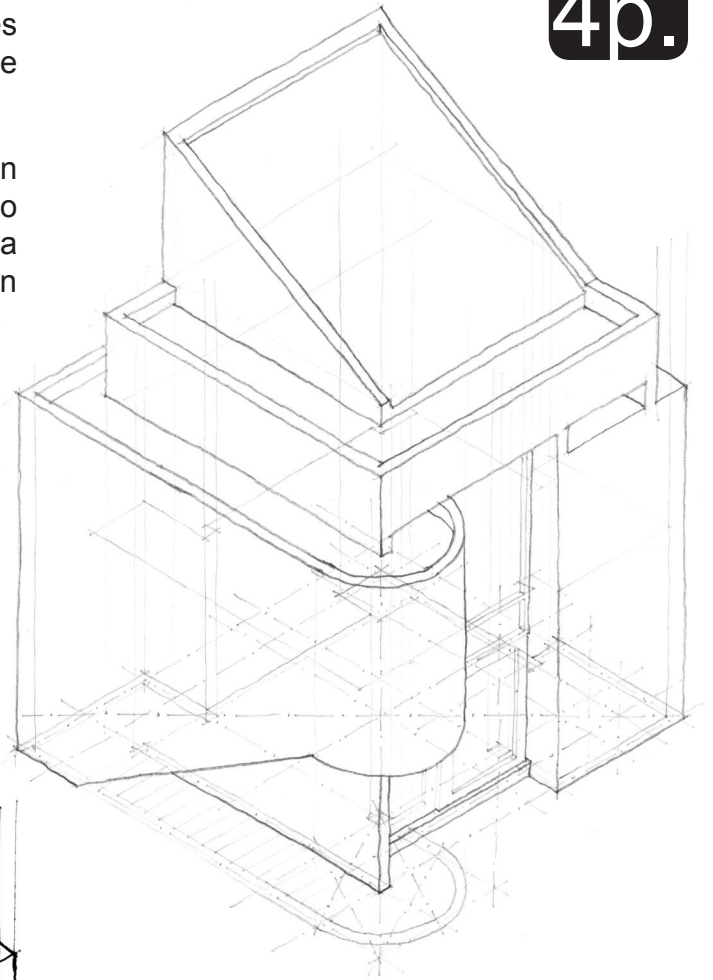
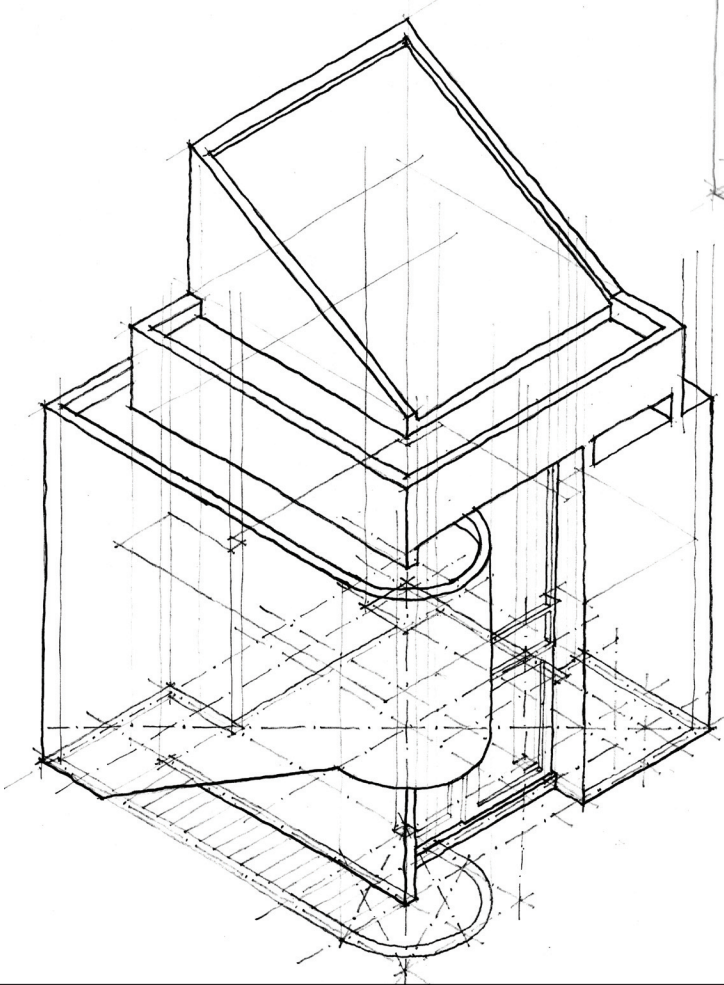


fig. 189-190
componentes secundarios y terciarios - isometría

QUINTO PASO. Por último dé calidad de línea. Defina las características o las áreas que se deseen evidenciar mejor, por ejemplo: en la **axonometría volumétrica** la visualización de la volumetría exterior, dando calidad de línea a los vértices visibles del volumen, **fig. 192**; en la **axonometría escrutante** dando calidad de línea al espacio interior y sus componentes, omitiendo los planos “frontales” del volumen -se recomienda dibujar los vértices de esos planos del objeto con líneas de proyección (líneas de guía)-, **fig. 195-196**; en la **axonometría explotada**, en donde los planos exteriores o componentes que constituyen el volumen, se proyectan ó se alejan del núcleo o espacio interno, **fig. 193-194**.

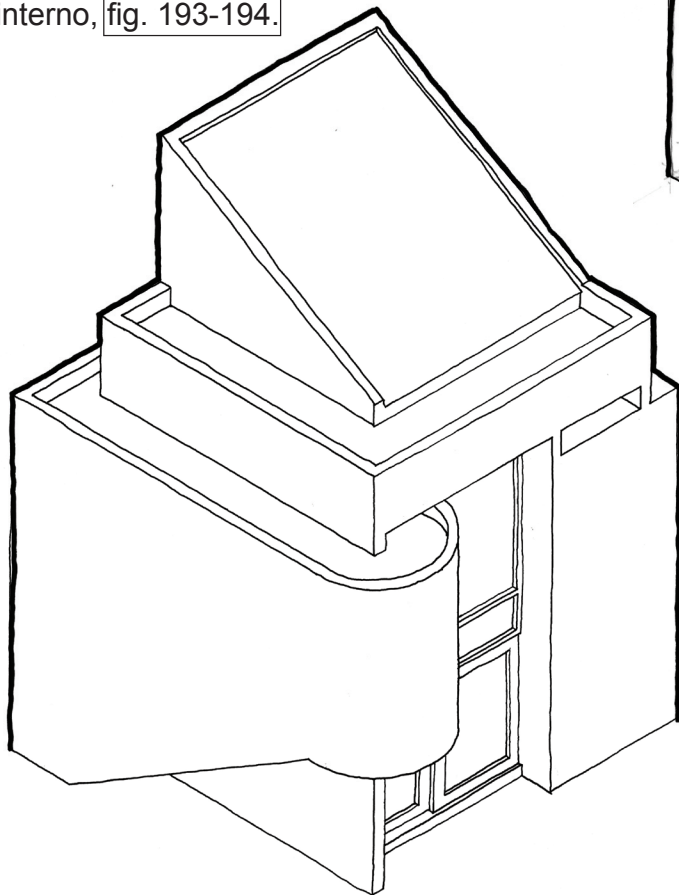


fig. 192
axonometría volumétrica - isometría

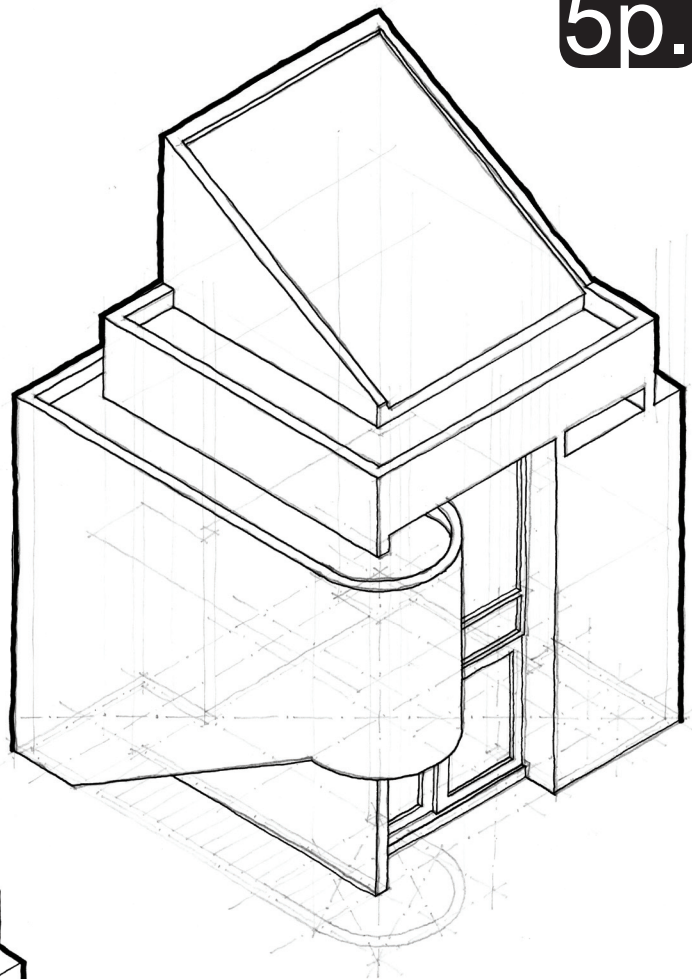


fig. 191
calidad de línea- isometría

Se puede dar calidad por “peso” del material o dejar todas las líneas con una misma calidad. Para ambos casos se recomienda utilizar una línea más gruesa en el perfil del edificio que no toca el plano horizontal base.

5p.

calidad de línea

125

seg-06

»» tridimensional

ej.-axonométricas

126

seg-06

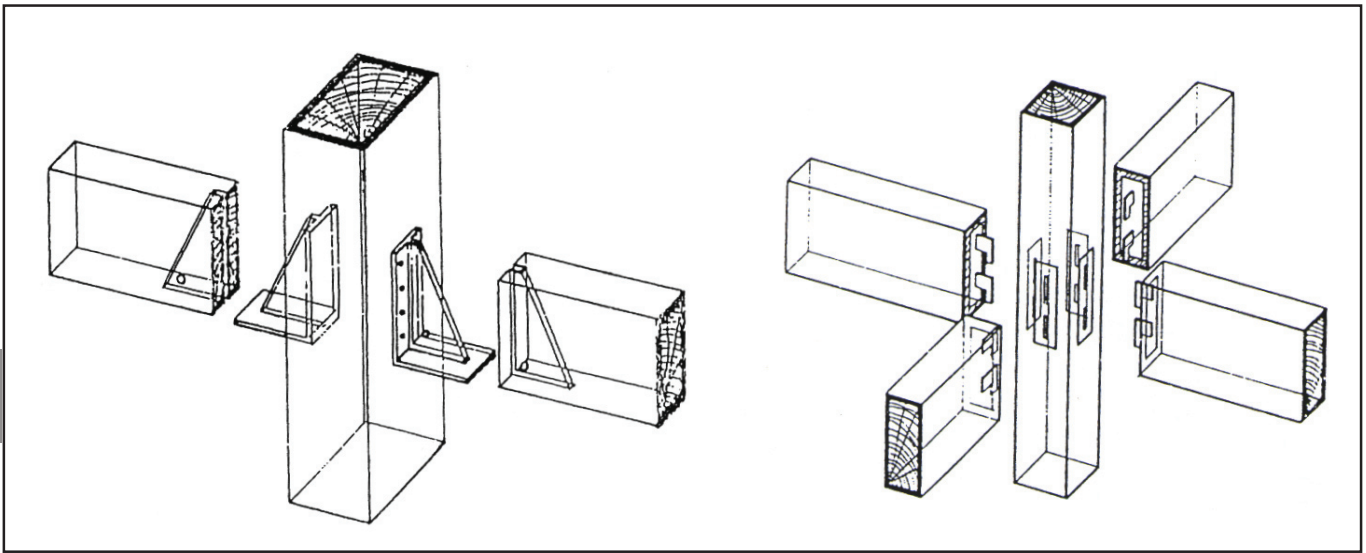


fig. 193 - 194
axonometrías explotadas - detalle unión vigas-columna

»» tridimensional

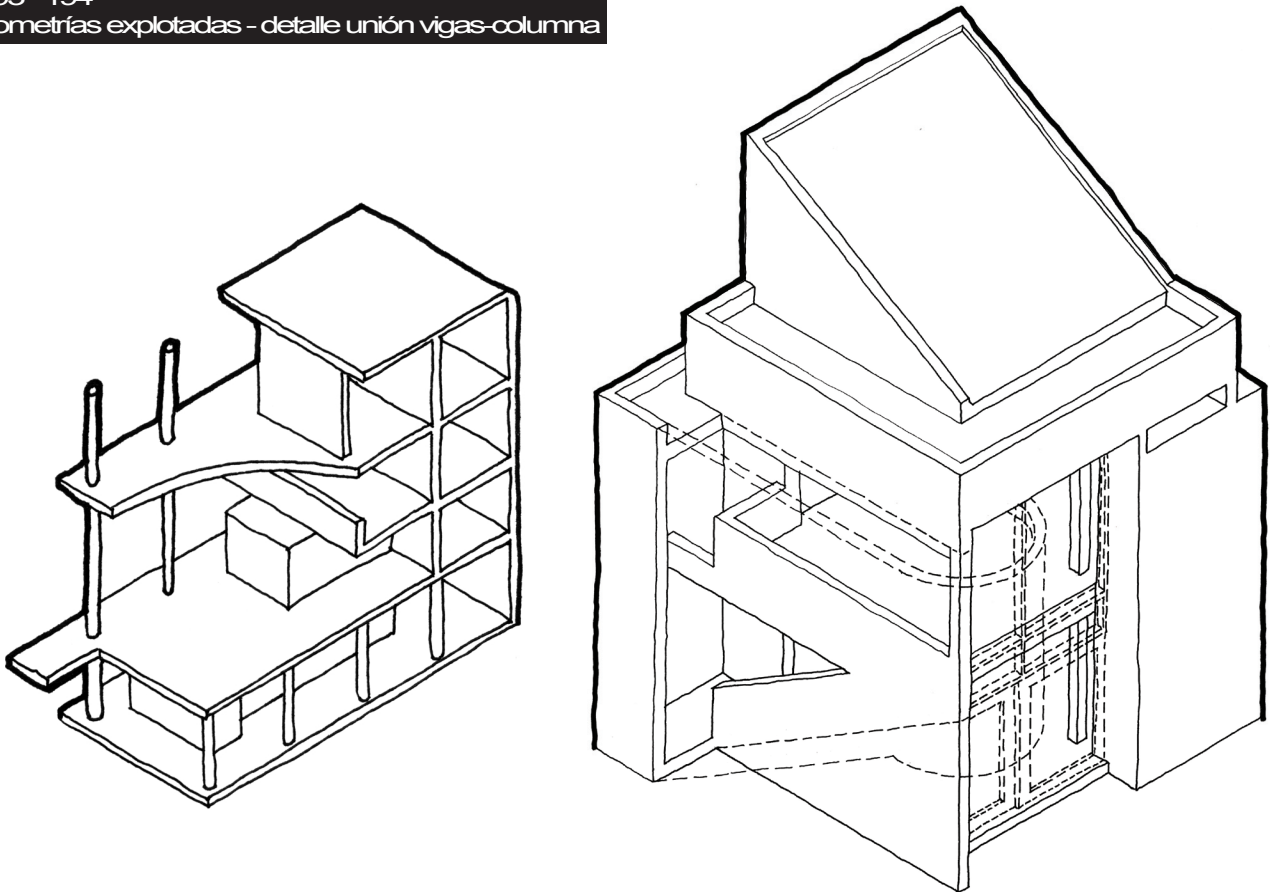


fig. 195 - 196
axonometrías escrutantes - isometría

[6.2]. ejercicio volumetrías complejas

Dibujar siguiendo los pasos que se indican en las páginas 128 - 129 - 130, y las indicaciones dadas a partir del punto 6.1 y en adelante, en dibujos independientes a escala 1:50, tres axonometrías, en donde DOS sean isometrías y UNA perspectiva militar, desde vértices distintos del objeto arquitectónico utilizado como base para los ejercicios prácticos de este texto. UNA ISOMETRÍA deberá ser **volumétrica**, la OTRA ISOMETRÍA deberá ser **escrutante** y la PERSPECTIVA MILITAR **volumétrica**.

Las dimensiones del objeto arquitectónico que no se indiquen en estas páginas o las siguientes, se podrán reconocer de los ejercicios anteriormente explicados y ya realizados por cada dibujante.

Cada dibujo deberá ser trazado siguiendo todas las recomendaciones, recuerde dibujar todos los vértices que definen el volumen, posteriormente dé calidad de línea según corresponda. Todos los pasos deberán ser dibujados para cada axonometría en cada lámina, entonces se deben realizar 3 láminas en formato L/4.

Usar únicamente lápiz ó portaminas de grafito.

Trace primero el dibujo con líneas suaves o líneas de construcción, con minas de 3mm de diámetro y/o grafito HB ó B. En este trazo inicial las líneas de construcción deben al menos tocarse en los vértices, no se deben dejar vértices abiertos entre líneas -sin tocarse-, es preferible que las líneas se crucen.

Posteriormente dé calidad de línea, con minas de 5mm a 9mm y/o grafitos de 2B a 6B.

Las figuras 197 y 198 muestran vistas del volumen a dibujar. Recuerde que en los anteriores segmentos se podrán visualizar los distintos detalles que componen el objeto de trabajo.

Al igual que en todos los anteriores ejercicios, se debe trazar la geometría básica para el posterior dibujo de los marcos o cajetines de la lámina. En el cajetín siempre debe indicar su nombre; el nombre y número del ejercicio; el número de lámina y la fecha.

Recuerde todos los borradores deben rotularse (ver recomendaciones del seg. 07) con al menos la fecha y el número de ejercicio, y guardarse en la carpeta, con el fin de poder observar el desarrollo particular de cada persona en el proceso.

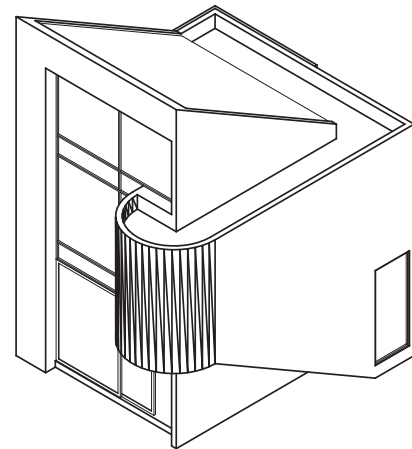
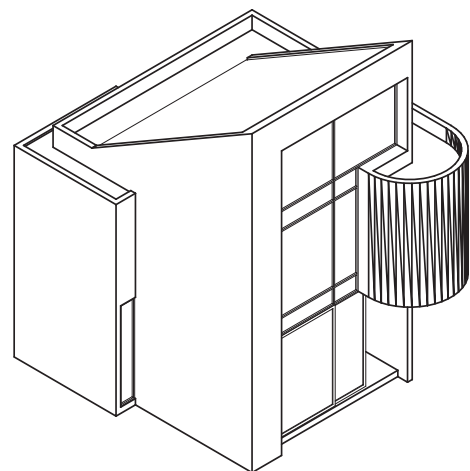
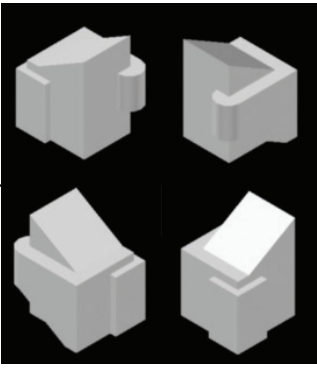


fig. 197 - 198
axonometrías - isometrías



**ejercicio axonometrías
volumetrías complejas**



PARA LAS TRES láminas:
PASOS UNO-DOS: Escoja el vértice que le interese, dibuje la estructura geométrica y trace la planta básica del primer nivel. Use líneas suaves.

ejercicio sexto

128

seg-06

»» tridimensional

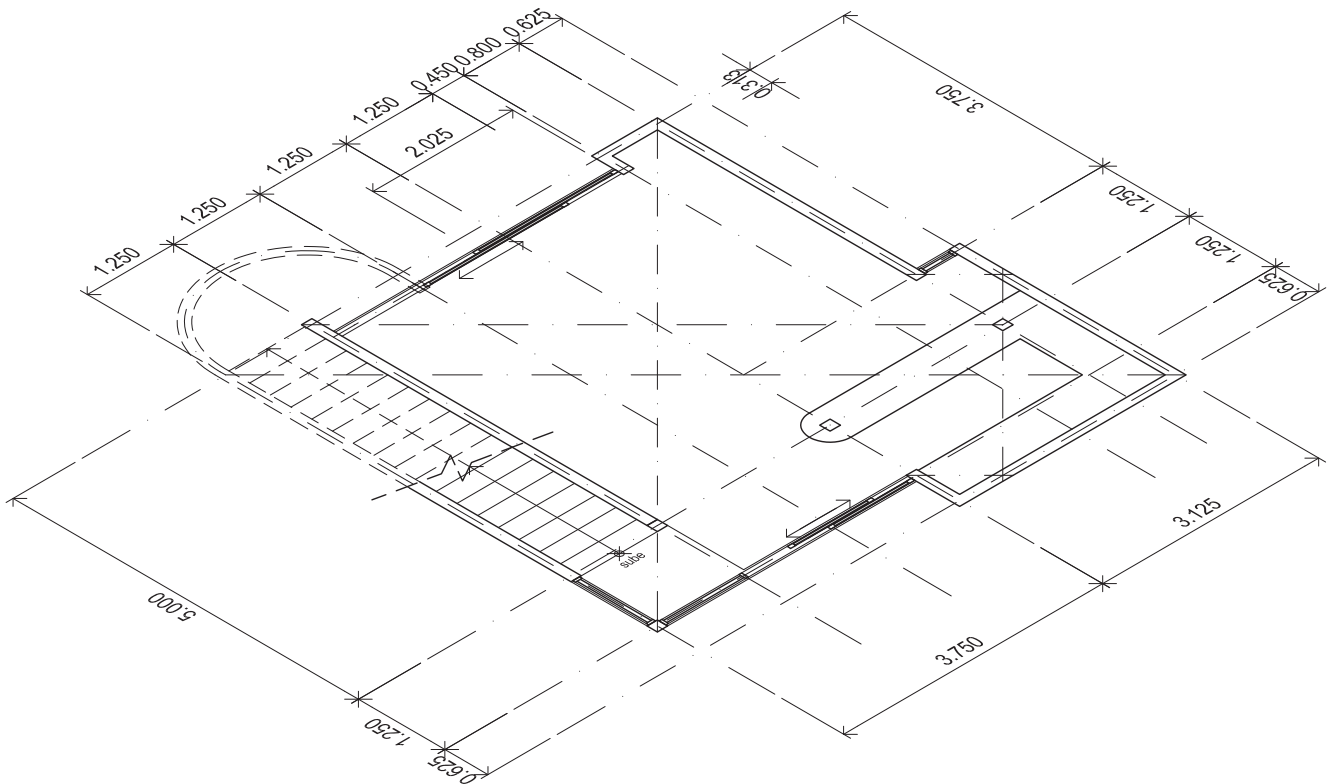


fig. 199
trazado de planta básica - isometría

PARA LAS TRES láminas:

PASO CINCO: Defina el tipo de calidad según la axonometría a dibujar (volumétrica-escrutante). Dé calidad de línea por “peso” del material. Recuerde no borrar los trazos básicos dibujados. La calidad de línea debe destacarse del resto de líneas utilizadas para el trazado.

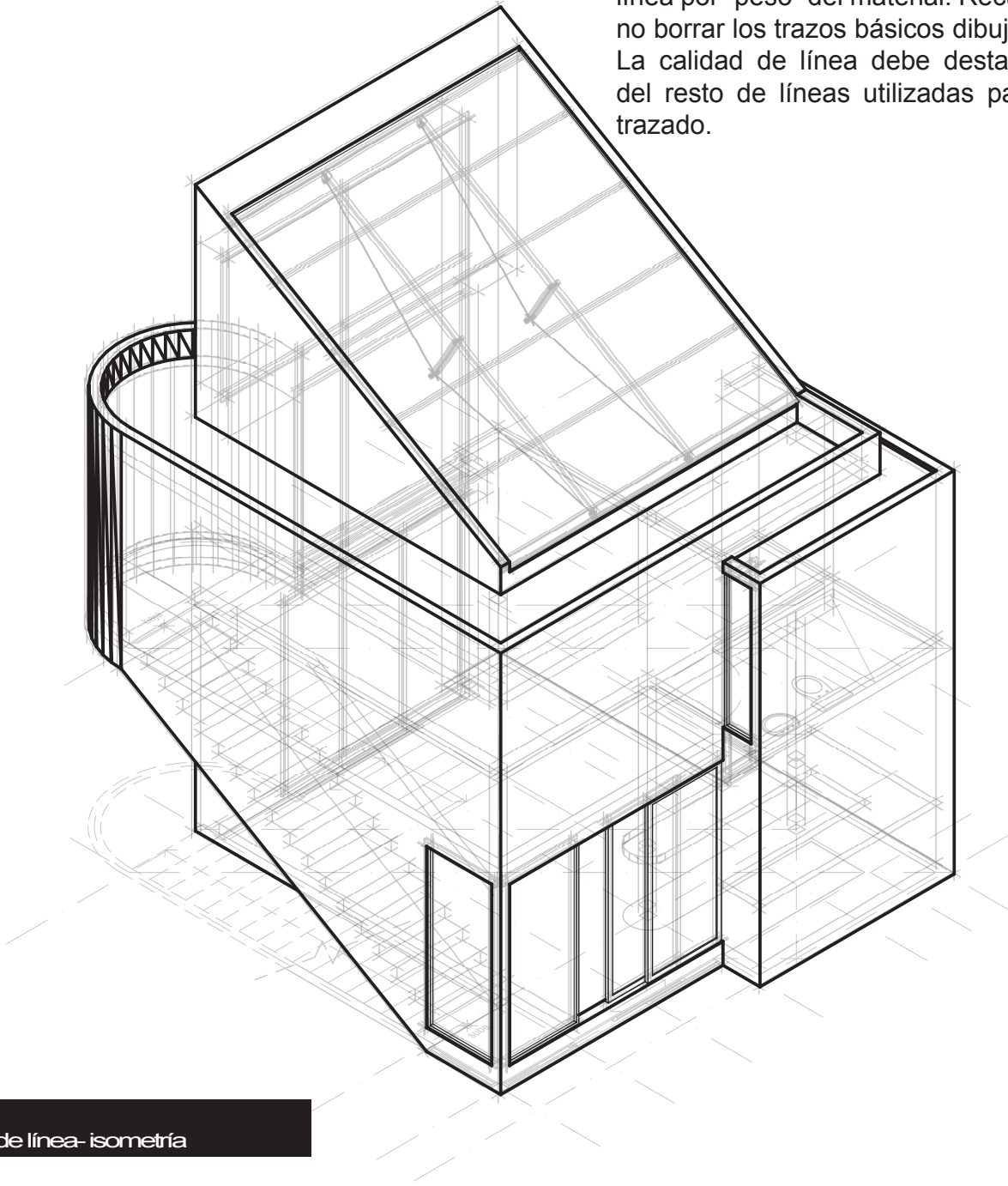


fig. 201
calidad de línea- isometría

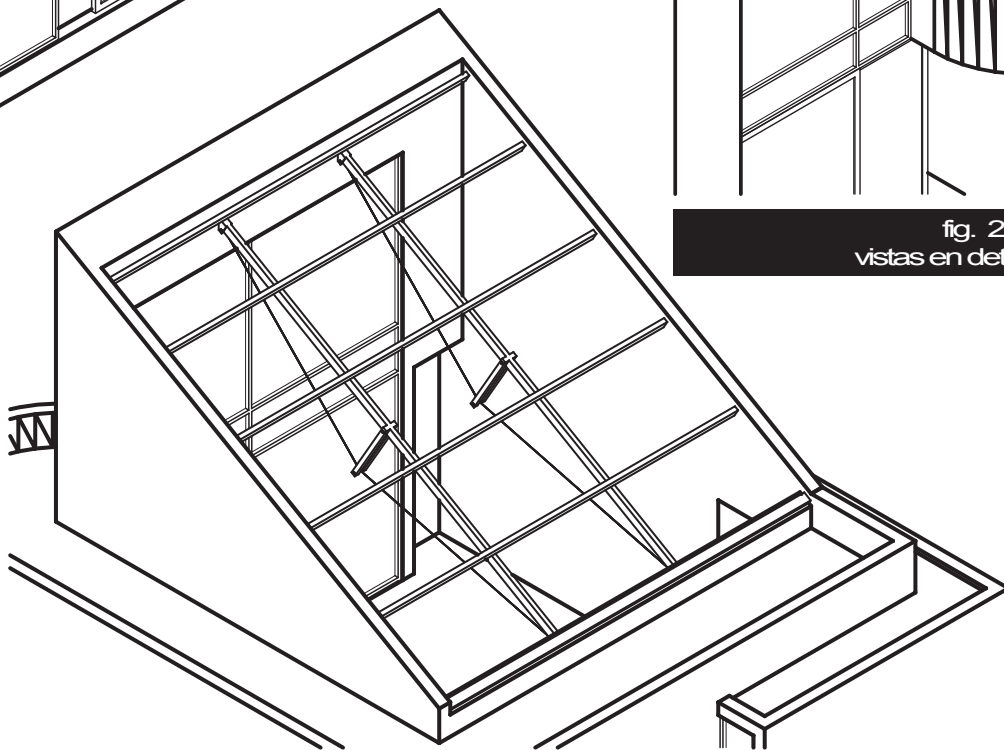
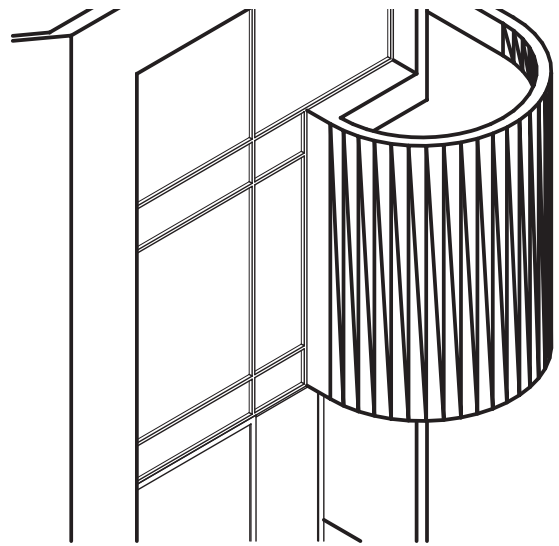
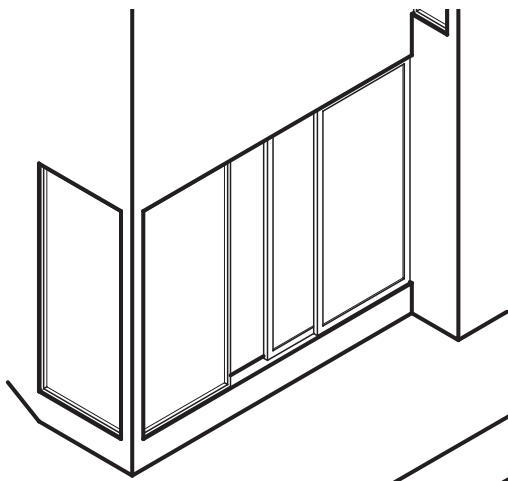


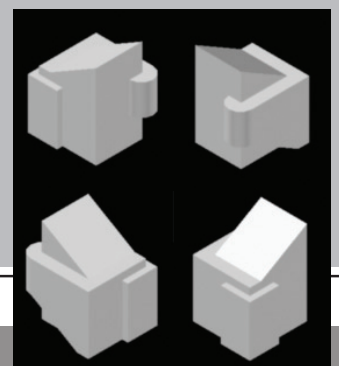
fig. 202 - 203 - 204
vistas en detalle- isometría

ejercicio sexto

131

seg-06

»» tridimensional



dibujo a líneas

segmento [07]
símbolos y
rotulados >>>

[7]. símbolos y rotulados

acabados

[7.1]. símbolos más usados

Los símbolos en el dibujo a líneas son imágenes compuestas comúnmente por figuras o formas básicas y letras, representando diversas características o calidades del espacio dibujado. En caso de ser utilizados se debe indicar en una tabla la correspondencia entre símbolo y significado.

134

seg-07

»» bidimensional

[7.1.1]. acabados

En la representación del espacio arquitectónico se hacen necesarias como complemento, las anotaciones que permitan identificar los distintos acabados presentes. Con este fin se puede hacer uso de anotaciones literales y/o símbolos. En la figura 205 se podrán ver los más comúnmente usados.

La utilización de símbolos ó anotaciones no omite la posibilidad de expresar por medio de texturas o tramas (figurativas) las calidades o características que permitan el reconocimiento de los acabados propuestos.









anotación literal	
anotación usual para indicar acabados de cielos y pisos	 indica acabado cielo  indica acabado piso
anotación usual para indicar acabados de cielos y pisos	 indica acabado cielo  indica acabado piso
anotación usual para indicar acabados de puerta y cerradura	 indica tipo cerradura  indica tipo puerta
anotación usual par indicar acabado de pared	 indica acabado

fig. 205
indicación de acabados

[7.1.2]. acotados

Para la indicación de medidas en un objeto o segmento de línea, se utilizan los acotados o cotas. Comúnmente están constituidos por cuatro elementos, **fig. 206 - 207**:

EL PRIMERO, líneas límite. Conformado por dos líneas perpendiculares al plano de referencia u objeto a acotar, que indican el inicio y fin del segmento. Se recomienda el uso de línea continua, fuerte, de 3mm diámetro. Estas líneas deben estar separadas del objeto a acotar, esta separación no debe ser tal que se pierda la relación con el objeto, el objetivo de separar las líneas es crear una fácil identificación del símbolo;

EL SEGUNDO, línea de dimensión o base. Constituida por una línea paralela al plano de referencia u objeto a acotar. Se recomienda el uso de línea continua, fuerte, de 3mm diámetro;

TERCERO, marcador. Es el símbolo que marca los dos puntos en donde las anteriores líneas se tocan o cruzan. Se pueden utilizar como marcadores puntos, flechas y diagonales.

Y, EL CUARTO, la dimensión. Indicación numérica de la dimensión acotada. Se recomienda utilizar una orientación paralela a la línea base. La alineación puede ser por encima, centrada ó por debajo de la línea base.

Es de primordial importancia que luego de definir el tipo y características del acotado a usar, éste sea utilizado para todos los casos en donde se requiera acotar (dentro del mismo dibujo o en el grupo de dibujos que conforman una presentación).

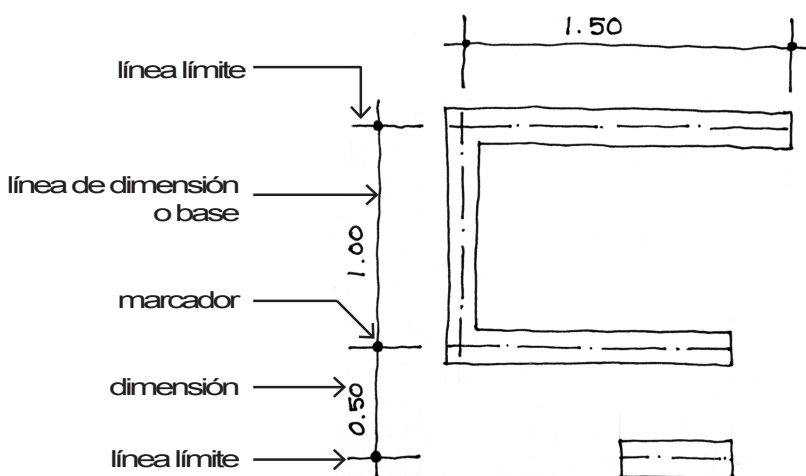


fig. 206
acotado

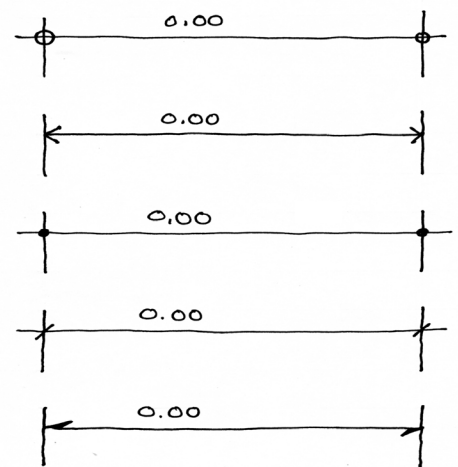


fig. 207
ejemplos de acotados

[7.1.3]. corte

Para indicar la referencia del eje por el cual se realizaron cortes o secciones se utiliza un símbolo compuesto por una línea que marca el eje sobre el cual se realizó el corte y una flecha o cualquier figura que indique la dirección hacia donde se observa el objeto "cortado".

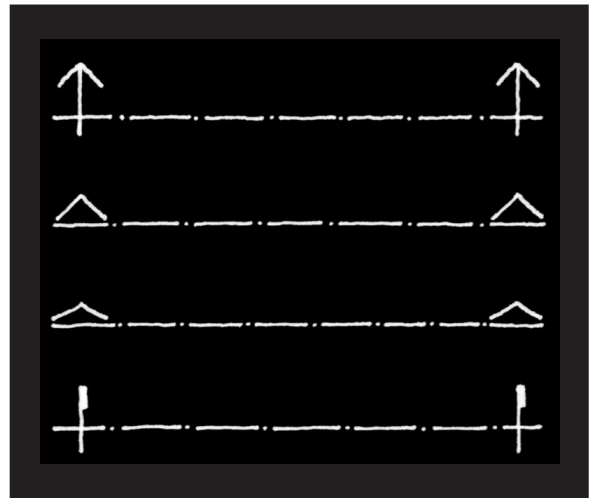
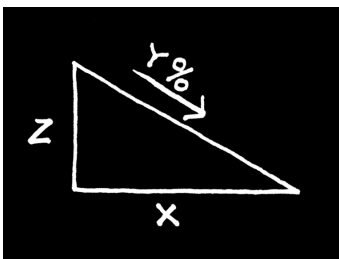


fig. 208
líneas de indicación de corte

[7.1.4]. dirección o pendientes

Como indicación para planos en declive se recomienda la utilización de flechas o figuras que indiquen con claridad la dirección de la caída, de ser necesario para una mejor comprensión se puede complementar el símbolo o figura utilizada con la indicación numérica del porcentaje de pendiente, mismo que se obtiene dividiendo la altura (recorrido vertical) entre la base (recorrido horizontal), el resultado se debe multiplicar por 100.



$$\frac{Z}{X}=Y$$

$$Y*100=Y\%$$

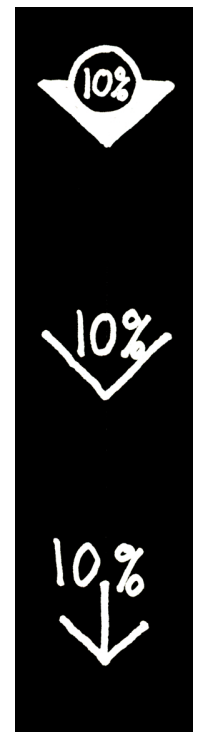


fig. 209 - 210
indicación de pendientes

[7.1.5]. ejes

Como ya se ha mencionado al dibujar objetos arquitectónicos se utilizan líneas ordenadoras comúnmente llamadas ejes, dentro de éstos los más importantes se indican ó marcan con el fin de identificarlos como referentes. Esta identificación comúnmente se realiza utilizando letras y números.

Estos ejes se rotulan siguiendo un crecimiento en la anotación, iniciando para ejes paralelos verticales por el primer eje ubicado a la izquierda del dibujo y continuando paulatinamente hacia la derecha; para ejes paralelos horizontales, se recomienda iniciar las anotaciones desde el eje ubicado en la parte inferior del dibujo ó visto de otra manera se recomienda rotar el plano de dibujo 90° en el sentido de las manecillas del reloj y seguir las mismas recomendaciones de iniciar desde el primer eje ubicado a la izquierda y continuar hacia la derecha.

La dirección del rotulado que identifica a cada eje se recomienda perpendicular al eje. Otra recomendación es la utilización de números en el sector en donde se encuentre mayor cantidad de ejes. En el caso de usar letras y tener más ejes que letras del abecedario, se puede utilizar luego de la Z, las letras dobles AA, ó las letras con una comilla u otro marcador que permita identificarlas A', A°, A", por ejemplo.

En los casos en donde se requieran más de dos direcciones de ejes se deben utilizar las mismas recomendaciones antes mencionadas, siendo de primordial importancia la identificación clara de los grupos (entendidos como ejes paralelos) que componen la trama geométrica base.

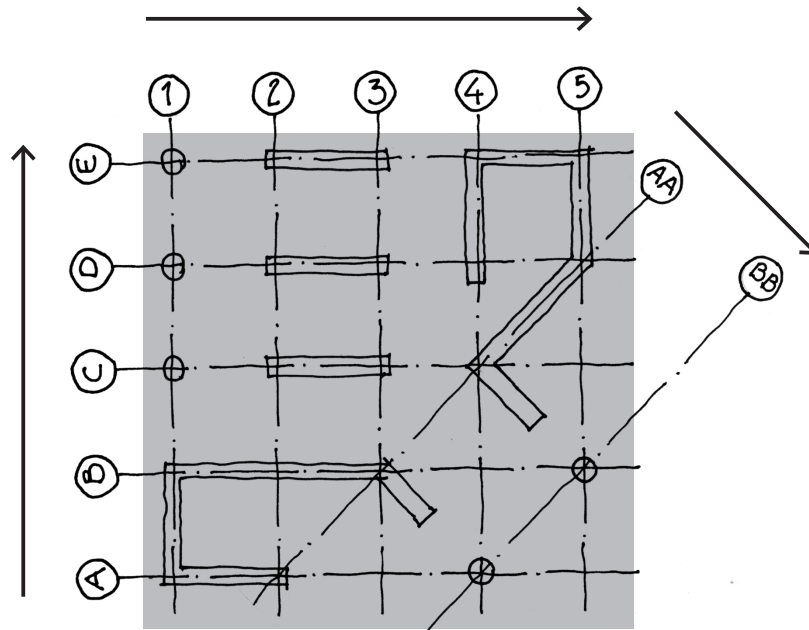


fig. 211
indicación de ejes principales

[7.1.6]. escala gráfica

escala gráfica

Como ya se ha indicado todo dibujo debe ser acompañado de la indicación de la escala utilizada para su realización, que permita su posterior lectura. Para casos en donde no se puede asegurar que la escala utilizada para el trazado del dibujo sea la misma al momento de reproducir éste, como por ejemplo: fotografías, fotocopias, insertos a escalas menores o mayores, proyecciones; se recomienda la utilización de una barra o regla con separaciones e indicadores numéricos y de unidades, que den la visualización de la escala usada, así, aunque el dibujo se reproduzca a un menor o mayor tamaño permitirá al lector verificar la escala del dibujo.

138

seg-07

»» bidimensional

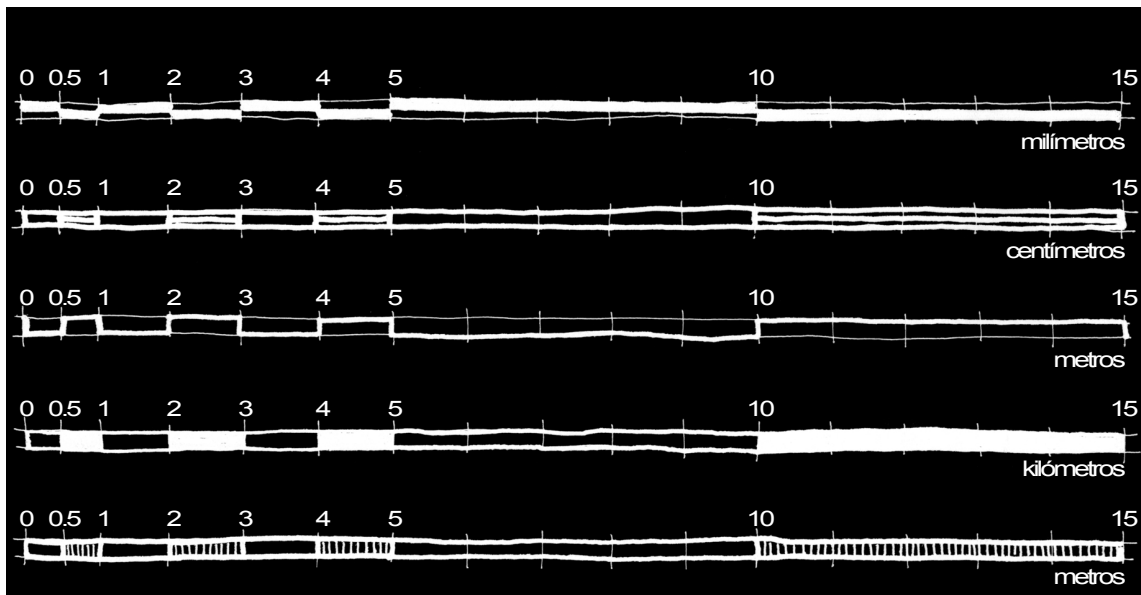


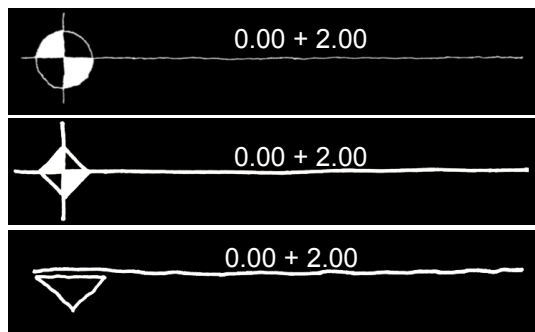
fig. 212
ejemplos escalas gráficas

[7.1.7]. niveles

Es común encontrar dentro de una representación del espacio arquitectónico la necesidad de expresar los niveles existentes entre distintas superficies, que pueden ser niveles de pisos terminados, de vigas, de terreno, etc.

Para la identificación de estos distintos niveles se recomienda definir un nivel de superficie para ser utilizado como referencia base a partir del cual se asciende o desciende. Comúnmente se utiliza algún punto identificable en el entorno inmediato al objeto arquitectónico o una superficie del mismo objeto dibujado como, por ejemplo, el vestíbulo o el acceso principal.

Los símbolos más utilizados en nuestro medio son los siguientes:



También se puede acompañar la anotación numérica con indicadores de tipo, ejemplo:
 npt = nivel de piso terminado
 ntf = nivel de tierra firme
 nl= nivel de losa

fig. 213
símbolos de indicación de nivel

[7.1.8]. orientación geográfica

Como herramienta para comprender la orientación geográfica del objeto arquitectónico (en planta) se recomienda la utilización de una figura que identifique en el plano de dibujo, la dirección hacia la cual se encuentra el NORTE geográfico.



fig. 214
indicación de orientación

[7.2]. rotulado

El rotulado permite aclarar o identificar características que mediante el dibujo gráfico de los objetos no es posible. Describen por medio de anotaciones anexas las cualidades de materiales, indicaciones de ensamble, expresan el tipo de proyección, entre otros datos. Exponen la escala y otras características del dibujo por medio del título, ubicado generalmente al pie del dibujo en mención.

rotulado

140

seg-07

»» bidimensional

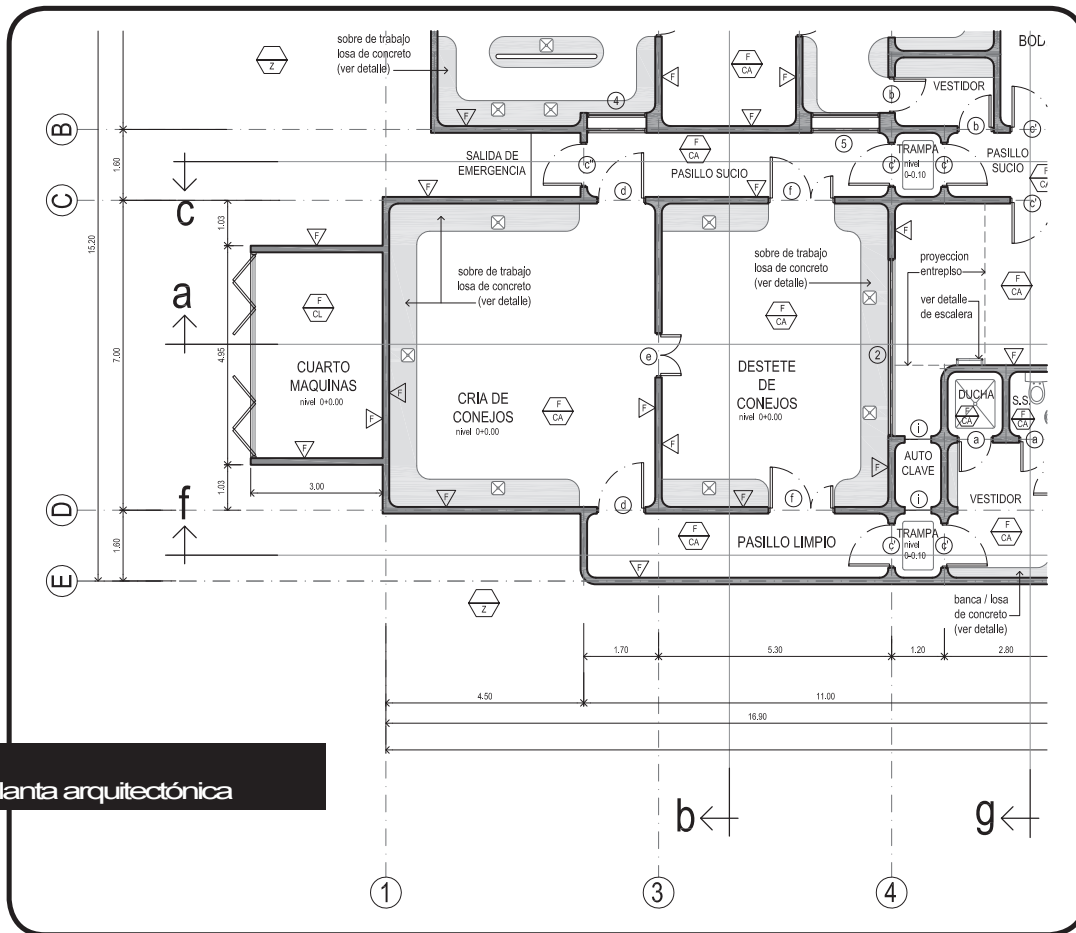
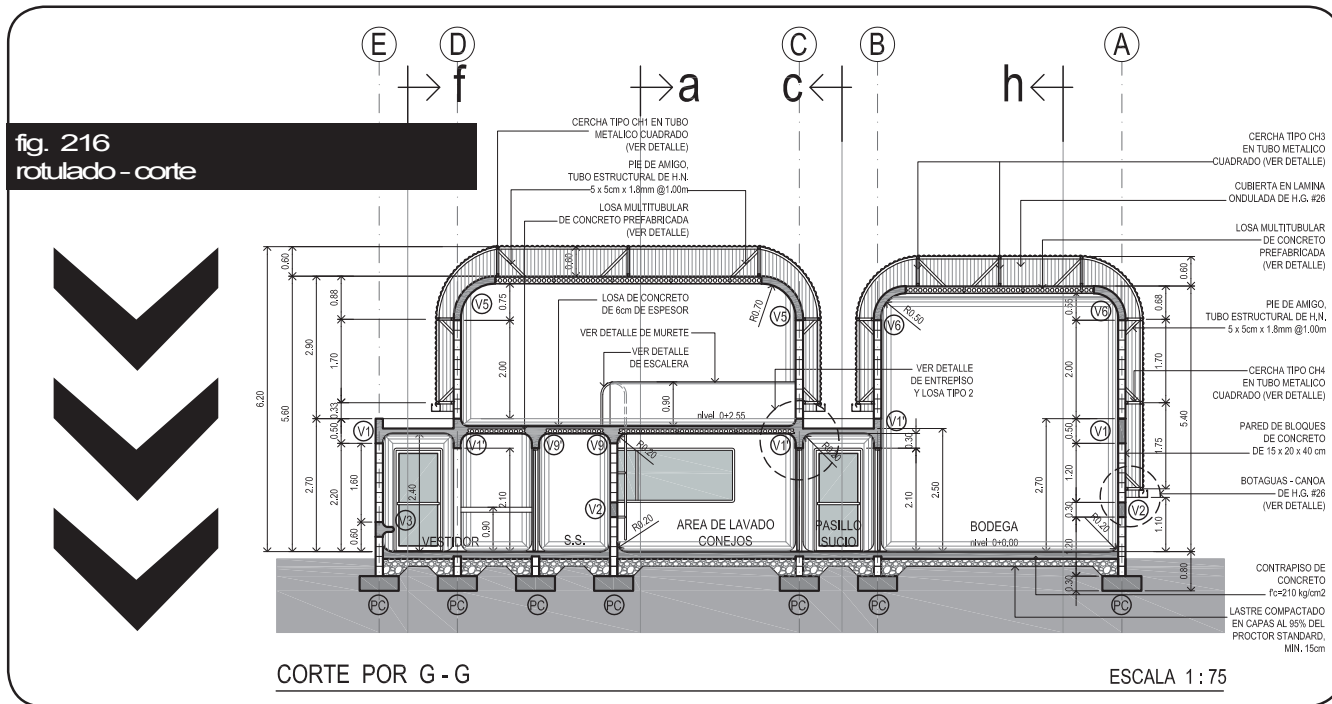


fig. 215
rotulado - planta arquitectónica

La técnica a mano alzada permite al dibujante el trazo de líneas verticales, horizontales e inclinadas con el equipo básico de dibujo y el papel.

El rotulado debe verse como parte del dibujo realizado y proponerse en composición con éste, proporcionando su dimensión y escogiendo la ubicación de manera que se logre un conjunto balanceado y armónico.



rotulado

141

seg-07

»» bidimensional

Recomendaciones básicas de rotulación a mano:

- Para el trazo a mano libre, el lápiz, marcador o rapidógrafo debe de tomarse con "libertad", para ello no debe asirse cerca de la punta, sino un poco más arriba (3 cm. Aprox.). La distancia entre los ojos y el rotulador debe ser de unos 30 cm. La luz debe provenir de la izquierda. Se rotula mejor sentado que de pie. El cuerpo de frente a la escritura.
- Al utilizar lápiz o porta minas de gráfito se recomienda una dureza de 2H, HB o 2B y afilarlo continuamente para mantener un diámetro uniforme. La mina debe afilarse de forma que se obtenga una larga punta cónica. La presión del lápiz sobre el papel debe ser lo más uniforme posible y es conveniente acostumbrarse a hacer rodar o girar el lápiz o portaminas entre los dedos cada tres o cuatro trazos, para conseguir una mayor uniformidad. El lápiz debe sostenerse en la mano con la fuerza mínima necesaria para controlar los trazos, no debe aferrarse con rigidez.



fig. 217 lápiz

- Cuando se traza con lápiz se deben procurar trazos oscuros y nítidos, un trazo suave producirá letras grises e imprecisas. Si se utilizan marcadores de tinta o rapidógrafos se recomienda practicar con lápiz antes de realizar el trazo definitivo con tinta. También se puede rotular muy suavemente con lápiz y posteriormente rotular sobre éste con el marcador o rapidógrafo, una vez seca la tinta se pueden borrar las líneas de trazo hechas con el lápiz.
- Lápices para rotular: El lápiz para hacer rótulos puede ser un lápiz medio/suave con punta cónica. Se pueden usar minas de grafito con dureza de 2H, HB o 2B.
- Afilado: La mina se debe afilar hasta lograr una punta fina cónica.
- Girado: Hacer girar el lápiz entre los dedos entre cada letra para lograr uniformidad de trazo.
- Trazos: Deben ser oscuros, bien delineados y nítidos.

seg-07

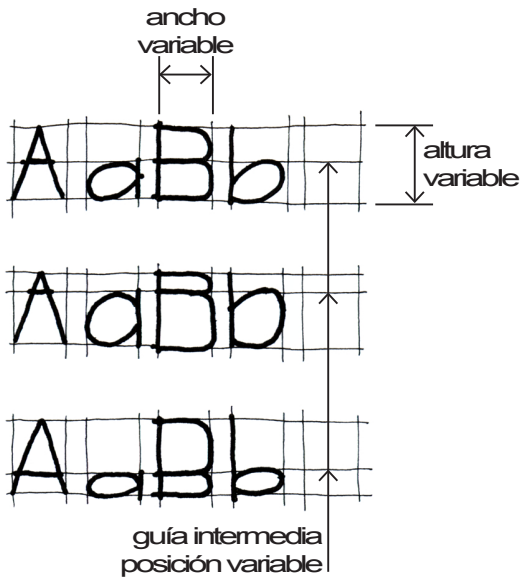


fig. 218
guías para rotulación



fig. 219
letra tipo itálica, 70° inclinación

- Tipo de letra: Libre, lo fundamental es utilizar una tipología que permita una fácil lectura y que no tome preponderancia por sobre el dibujo acompañado.
- Ancho de la letra: queda a juicio de cada dibujante. [fig. 218](#)
- Alto de la letra: libre a juicio del dibujante. [fig. 218](#)
- Guías horizontales: Haga uso de líneas guía horizontales para realizar sobre ellas el rotulado. Al menos utilice tres. La línea intermedia sirve para definir las letras minúsculas y en caracteres en mayúscula las características intermedias de estos. Ésta línea intermedia puede ubicarse al centro de la altura de la letra o en la zona inferior o superior de ésta. Dibuje estas guías muy suaves para que no “compitan” o confundan la lectura del texto. [fig. 218](#)
- Guías verticales: Use guías verticales a 90°, 75° o 70°, según sea la inclinación a usar. La separación de éstas definirá el ancho de la letra a dibujar. Recuerde dibujar estas guías suaves. [fig. 219](#)
- Inclinación: La inclinación de las letras debe ser uniforme, se recomienda una apertura de ángulo de entre 70° y 75°.

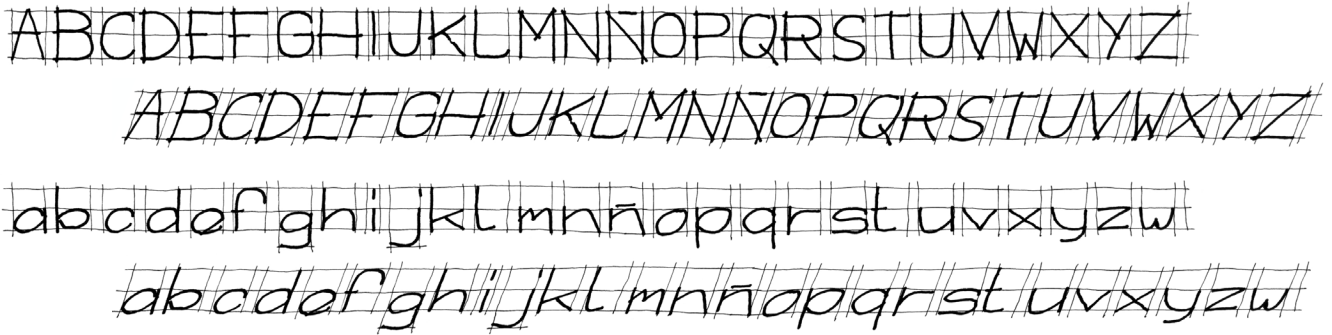


fig. 220
guía intermedia central

rotulado

seg-07

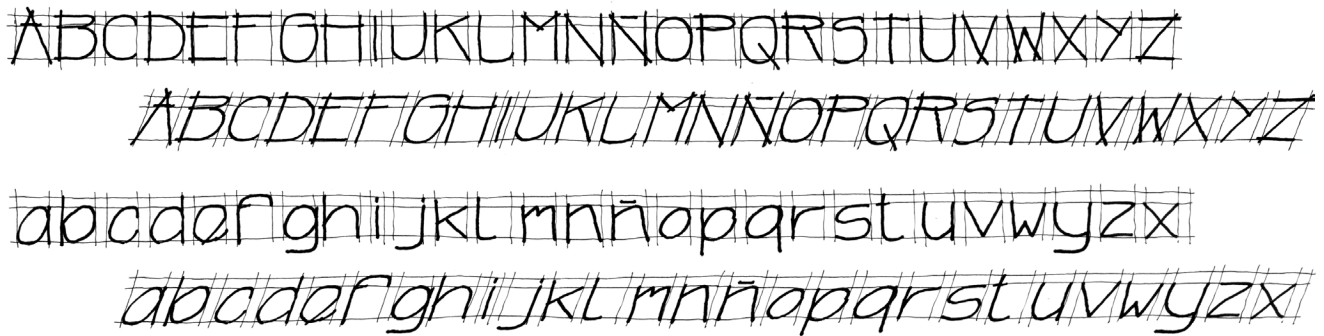


fig. 221
guía intermedia superior

»» bidimensional

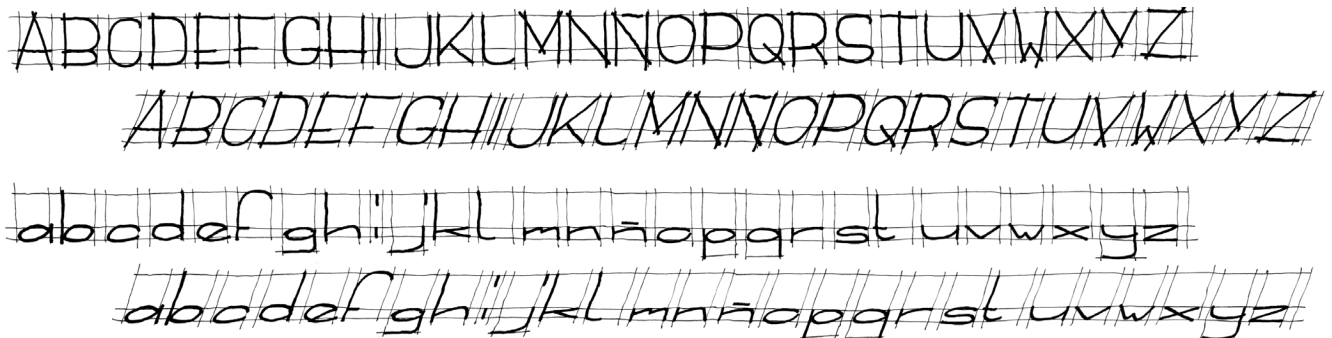


fig. 222
guía intermedia inferior

A B C D E F G H I J K L M N N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N N O P Q R S T U V W X Y Z

rotulado

fig. 223
ejemplo tipología letra con "patilla"

seg-07

» bidimensional

A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V X Y Z

fig. 224
ejemplo de tipología de letra-cuadrada

a b c d e f g h i j k l m
n ñ o p q r s t u v x y z

fig. 225
ejemplo tipología de letra-circular

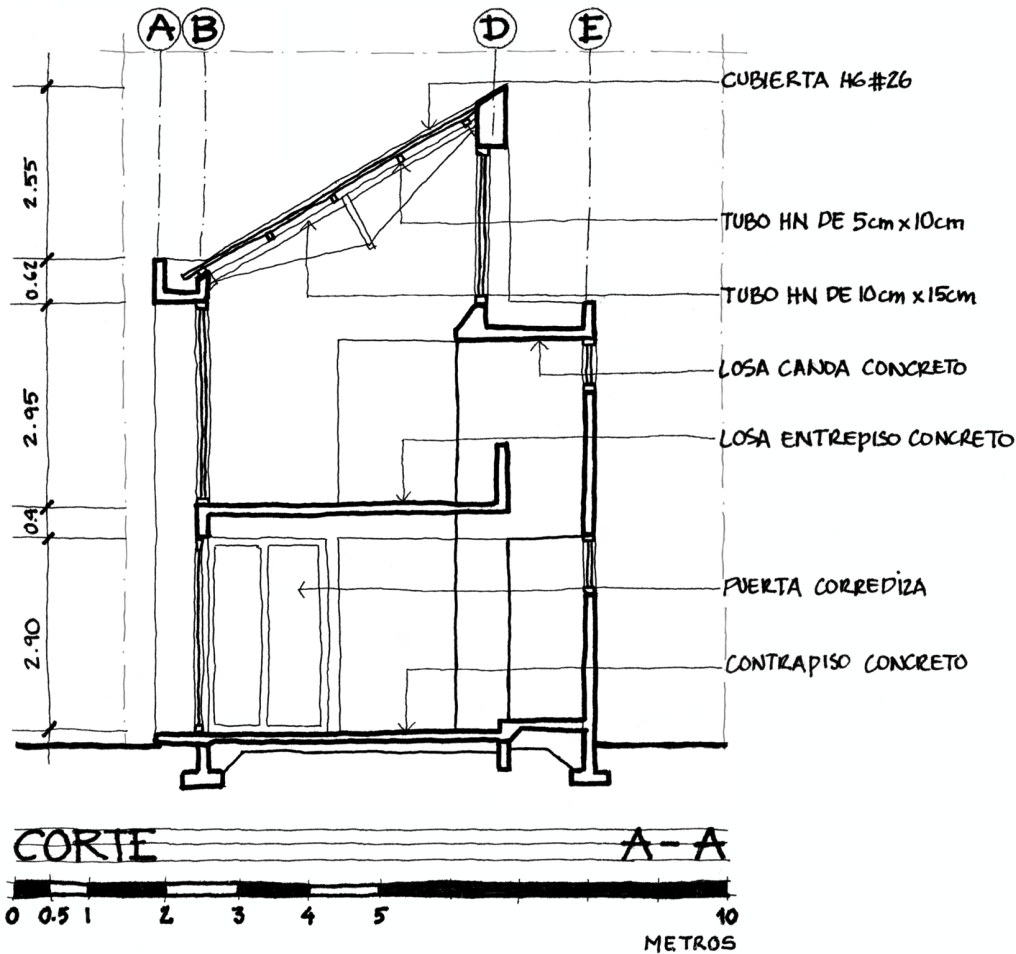


fig. 226
ejemplo de rotulado - corte A-A

- Separación entre letras: para una mejor lectura se mide el ancho de la letra y se divide entre cuatro. Esta separación no siempre se deberá medir entre los extremos o límites verticales de los campos de cada letra, sino entre los límites de tensión de éstas.
- Separación entre palabras: tres veces la separación usada entre letras
- Separación entre líneas de texto: libre o mínimo la tercera parte de la altura usada para el alto de la letra.
- Justificación o alineación: Use un eje de referencia para alinear las distintas líneas de texto. Estos ejes complementarios pueden ser dispuestos, relacionados o proyectados de componentes representativos del objeto dibujado.

segmento [08]
vocabulario»»»

[8]. vocabulario

148

seg-08

»» vocabulario ««

Acotado	Se dice de lo que tiene cotas o acotaciones. Ver página 135.
Ángulo	Abertura entre dos líneas que parten de un mismo punto.
Bidimensional	Que contiene dos dimensiones. En dibujo, representación de un objeto en dos dimensiones. Ver páginas 48, 78 y 100.
Bisagras	Objeto compuesto de dos placas metálicas unidas por medio de cilindros huecos atravesados por un pasador, utilizado para permitir el giro de puertas y otros objetos. Ver páginas 60, 62, 87 y 110.
Bisel	Corte oblicuo en el filo de un plano. Ver páginas 8, 9 y 15.
Buque	Cabida, espacio o capacidad. Espacio dejado entre dos volúmenes sólidos. Ver páginas 60, 61, 62, 86 y 87.
Cartabón	Instrumento con forma de triángulo rectángulo isósceles. Regla con un ángulo de 90°, uno de 60° y otro de 30°. Ver páginas 9, 18 y 26.
Cilindro	Sólido limitado por una superficie cilíndrica y dos superficies paralelas planas. Ver página 112.
Círculo	Figura plana delimitada por una circunferencia. Ver páginas 9, 10, 32, 33, 34, 37, 60 y 121.
Circunferencia	Línea generada a partir del movimiento de un punto alrededor de un centro. Ver páginas 32, 60 y 112.
Compás	Instrumento para realizar círculos y tomar medidas. Comúnmente está formado por dos piezas o patillas unidas en uno de sus vértices con un sistema que permite regular la apertura entre las mismas. Ver páginas 10, 32 y 60.

Corte	Vista realizada a uno de los lados de un edificio que fue cortado y separado por un plano imaginario. Ver páginas 48, 54, 56, 62, 63, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 102 y 136.
Cota	Número que en planos o dibujos geométricos expresa la distancia existente entre dos puntos. Ver página 135.
Cuadrado	Figura plana delimitada por cuatro líneas rectas de igual dimensión, unidas formando ángulos rectos. Ver páginas 9 y 32.
Delineado	Trazado de líneas básicas de un objeto o volumen. Ver páginas 54, 56, 80, 82, 104, 106, 107, 123 y 124.
Dibujo	Acción y efecto de dibujar sobre una superficie, la representación de un cuerpo o figura. Ver páginas 6, 7, 8, 10, 13 y 15.
Ejes	Línea que divide por la mitad un cuerpo. Línea que permite localizar y ubicar un objeto. Ver páginas 13, 31, 34, 35, 37, 38, 54, 55, 81, 82, 104, 121 y 137.
Elevación	Vista realizada a uno de los lados exteriores de un volumen o edificio. Ver páginas 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112 y 113.
Escala	Es el sistema proporcional que permite dibujar un objeto sobre un plano e indicar la correspondencia con las medidas reales. Ver páginas 6, 11, 14, 31, 33, 34, 37, 38, 48, 60, 62, 78, 86, 87, 100, 111 y 121.
Escalímetro	Instrumento que permite trasladar medidas de un objeto real a un dibujo sin que la proporción de este sea modificada. Ver páginas 11, 14 y 17.
Escobilla	Instrumento para limpieza de superficies. Su función es barrer partículas, suciedades o escombros. Ver página 11.
Escuadra	Instrumento con forma de triángulo rectángulo. Regla con un ángulo de 90° y dos de 45°. Ver páginas 9, 18 y 26.
Espesor	Grueso de un sólido. Ver páginas 6, 8, 35, 36, 58, 60, 86, 87, 106, 122 y 123.

Jerarquía	Orden o grado de importancia de las cosas. Ver página 13.
Lápiz	Cilindro de madera que en su interior cuenta con una mina o barra de una sustancia que permite dibujar. En dibujo arquitectónico se utiliza el lápiz con minas de grafito. Ver páginas 6, 16, 54, 113 y 127.
Línea	Figura generada a partir del movimiento de un punto. Contorno de una superficie. Ver páginas 6, 7, 8, 9, 13 y 15.
Pivote	Apoyo o eje metálico que permite a un componente asido, a él, girar. Ver páginas 60, 62, 87 y 111.
Planta	Representación gráfica bidimensional de un volumen o edificio visto desde arriba, tiene como intención la descripción de las geometrías que definen los espacios, sus dimensiones y ubicación sobre un plano horizontal. Ver páginas 34, 37, 42, 48, 49, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 74, 80, 81, 121, 122 y 139.
Plantillas	Instrumentos que representan figuras, que pueden reproducirse siguiendo su contorno con un instrumento de dibujo como el lápiz o el rapidógrafo. Ver página 9.
Portaminas	Instrumento mecánico, que soporta y contiene minas de grafito, utilizado para dibujar, y que permite el recambio de las minas de grafito. Ver páginas 6, 7, 10 y 15.
Posición	Modo de estar puesta una cosa. Situación, disposición y categoría de un objeto. Ver páginas 12, 35, 37, 58, 81 y 123.
Profundidad	Calidad de profundo. Posición posterior con respecto a un plano principal. Ver páginas 13, 33, 57, 59, 84 y 108.
Proporción	Relación existente entre las partes que constituyen un todo o conjunto, en lo relativo a la disposición, tamaño, grado y cantidad. Ver páginas 14, 34, 48, 78 y 100.
Proyección	Acción y efecto de proyectar. Dibujar objetos que por estar detrás del observador o tapados por un objeto no son visibles. Hacer visible sobre un cuerpo la figura de otro. Trazar líneas rectas desde un sólido dibujado hacia una superficie donde se realiza otro dibujo. Ver páginas 30, 33, 63, 81, 102, 103, 104, 108, 116 y 125.

Rapidógrafos	Instrumento utilizado para dibujar líneas de tinta china, con espesores precisos, que además permite el rellenado de tinta. Ver páginas 8 y 10.
Regla T.	Instrumento que asemeja la forma de una letra “T”, se utiliza para trazar líneas paralelas y como base para apoyar otros equipos. Ver página 8.
Segmentos	Pedazo o parte cortada de una cosa. Ver páginas 13, 56, 61, 110 y 111.
Textura	Disposición y forma de la superficie de un cuerpo. Ver páginas 6, 13, 54, 56, 57, 60, 80, 83, 107 y 134.
Trazar	Acción y efecto de realizar trazos. Ver páginas 7, 8, 9, 13, 15, 34, 35, 37, 48, 78, 100, 102 y 123.
Trazo	Línea, raya. Delineación con que se forma un objeto. Ver páginas 7, 9, 13 y 15.
Triángulo	Figura plana delimitada por tres líneas rectas que se tocan. Ver página 9.
Tridimensional	Que contiene tres dimensiones. En dibujo representación de un objeto en tres dimensiones. Ver páginas 30 y 120.
Vértice	Punto en donde se tocan las dos líneas de un ángulo. Punto en donde se tocan dos o más planos. Ver páginas 13, 15, 34, 37, 56, 60, 64, 82, 106, 121, 122, 123, 124 y 125.
Volumen	Sólido geométrico. Ver páginas 14, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 48, 49, 54, 56, 78, 82, 100, 104, 106, 107, 108, 120, 121, 122, 123 y 125.
Volumetría	Método que permite la medición o representación de volúmenes. Ver páginas 30, 120 y 125.
Volumétrico	Referente a la determinación de volúmenes.

AQ 0232
bases del lenguaje gráfico en arquitectura
dibujo a líneas
de
olman enrique hernández ureña
y
johnny perez gonzález
se terminó de imprimir en febrero 2011



Olman Hernández Ureña, arquitecto, egresado en 1992 de la escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica. A partir de 1994 es invitado a participar en dicha academia como docente/mediador/guía en cursos como: Fundamentos de Estructuras, Taller de Construcción, Dibujo del Espacio Arquitectónico, Talleres de Diseño de 2º, 3º, 4º y 5º año, participando activamente en comisiones varias y en tribunales de tesis. En 2010 se gradúa del programa de Doctorado en Educación con énfasis en Mediación Pedagógica, de la Universidad de La Salle, Costa Rica.



Johnny Pérez González, arquitecto, egresado en 1994 de la escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica. A partir del mismo año es invitado a participar en dicha academia como docente/mediador/guía en cursos como: Diseño Climatológico, Fundamentos de Estructuras, Dibujo del Espacio Arquitectónico, Talleres de Diseño de 2º, 3º, 4º y 5º años, participando activamente en comisiones varias y en tribunales de tesis. En 2008 se egresa del programa de Maestría en Arquitectura y Construcción de la Universidad de Costa Rica y en 2010 del programa de Doctorado en Educación con énfasis en Mediación Pedagógica, de la Universidad de La Salle, Costa Rica.

2011

olman hemández ureña
johnny pérez gonzález

