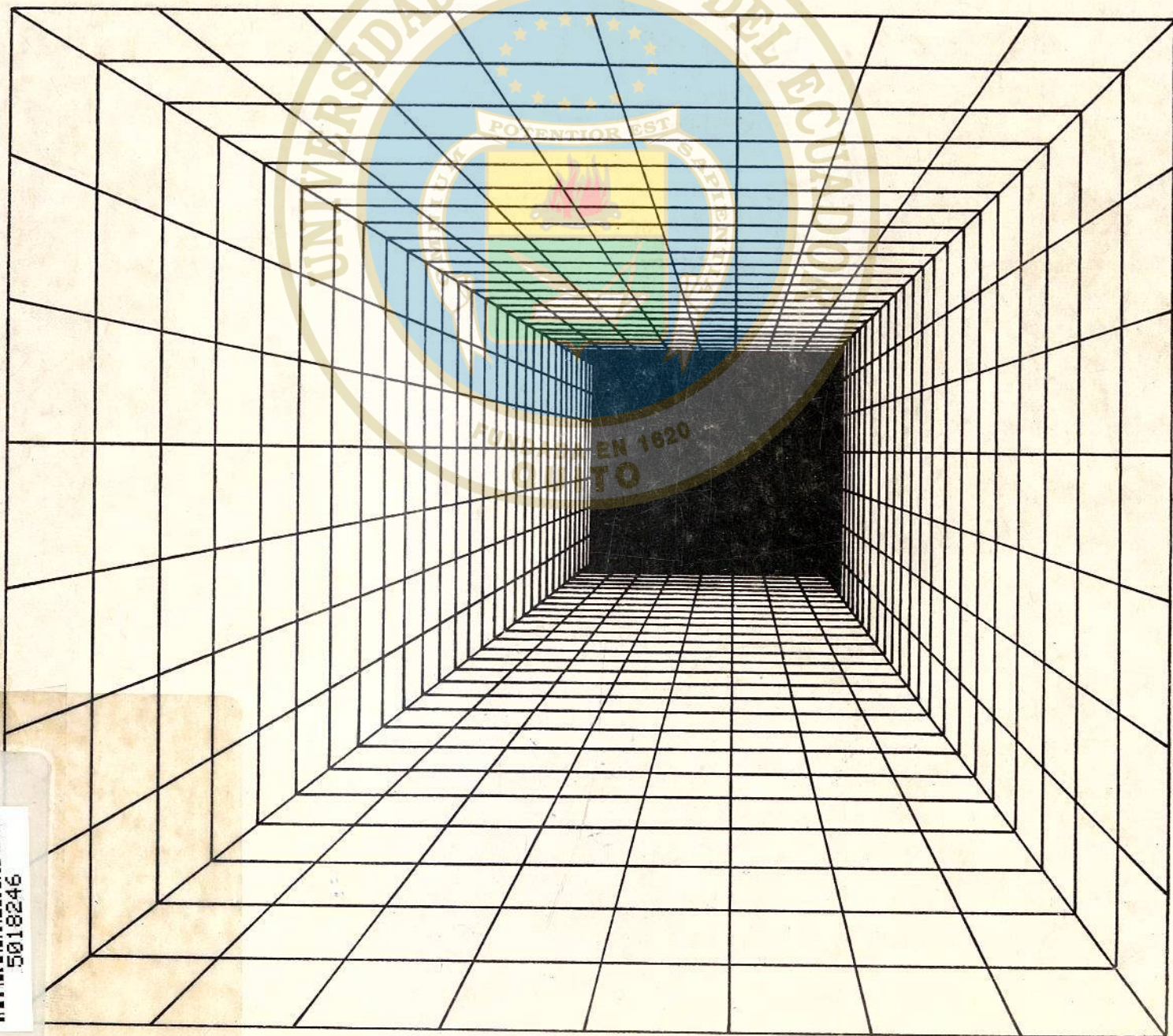


Perspectiva y Axonometría

Reiner Thomae

GG



2
RT

BASE LEGAL PARA DIGITALIZACIÓN DE LIBROS CON DERECHOS DE AUTOR

El Sistema Integrado de Bibliotecas de la Universidad Central del Ecuador, digitalizará su acervo bibliográfico siempre y cuando sea para fines educativos y de investigación. No se permite la reproducción y distribución para la comercialización directa e indirecta de este.

La digitalización del material bibliográfico se lo realiza de acuerdo al Código Orgánico De La Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación **Art. 212 numeral 9, Literal ii** “(...) Una biblioteca o archivo podrá, además, realizar los siguientes actos (...) La reproducción electrónica y comunicación pública de obras de su colección para ser consultadas gratuita y simultáneamente hasta por un número razonable de usuarios, sólo en terminales de redes de la respectiva institución o para usuarios de esa institución bajo su control, en condiciones que garanticen que no se puedan hacer copias electrónicas de esas reproducciones” y **literal vii** “La reproducción, adaptación, traducción, transformación, arreglo, distribución y comunicación de una obra protegida por derechos de autor o una prestación protegida por derechos conexos, en uno o más formatos accesibles para el uso exclusivo de personas con discapacidad”.

Este material se considera un producto intelectual a favor de su autor; por tanto, la titularidad de sus derechos se encuentra protegida por el Código Orgánico De La Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación. La violación a dichos derechos constituye un delito que será responsabilidad del usuario.

Este libro está disponible físicamente en

Biblioteca:

Facultad de Artes

Piso:

PB

Estante:

02

Bandeja:

19

Convenio interinstitucional:

Enlace al catálogo:

Oct/00 p.44

42231
742
7452

Perspectiva y Axonometría



UNIVERSIDAD CENTRAL
CONTROL DE BIENES



CT. P. 60

D9



LIBRERIA TECNIBRO
Juan León Mera 566 y Carrión
Telfs: 521076 - 524030
Apartado 9018 Sucursal 7
Quito Ecuador



Ediciones G. GILI, S.A.

México-12 D.F. Prol. Amores, 2027. Tel. 5-24-03-81

Barcelona-29 Rosellón, 87-89. Tel. 259 14 00

Madrid-6 Alcántara, 21. Tel. 401 17 02

Vigo Marqués de Valladares, 47, 1.º. Tel. 21 21 36

Bilbao-2 Carretera de Larrasquitu, 20 (Recaldaberri). Tel. 432 93 07

Sevilla-11 Madre Ráfols, 17. Tel. 45 10 30

1064-Buenos Aires Cochabamba, 154-158. Tel. 33 41 85

Bogotá Diagonal 45, N.º 16 B-11. Tel. 45 67 60

Santiago de Chile Santa Beatriz, 120. Tel. 23 79 27

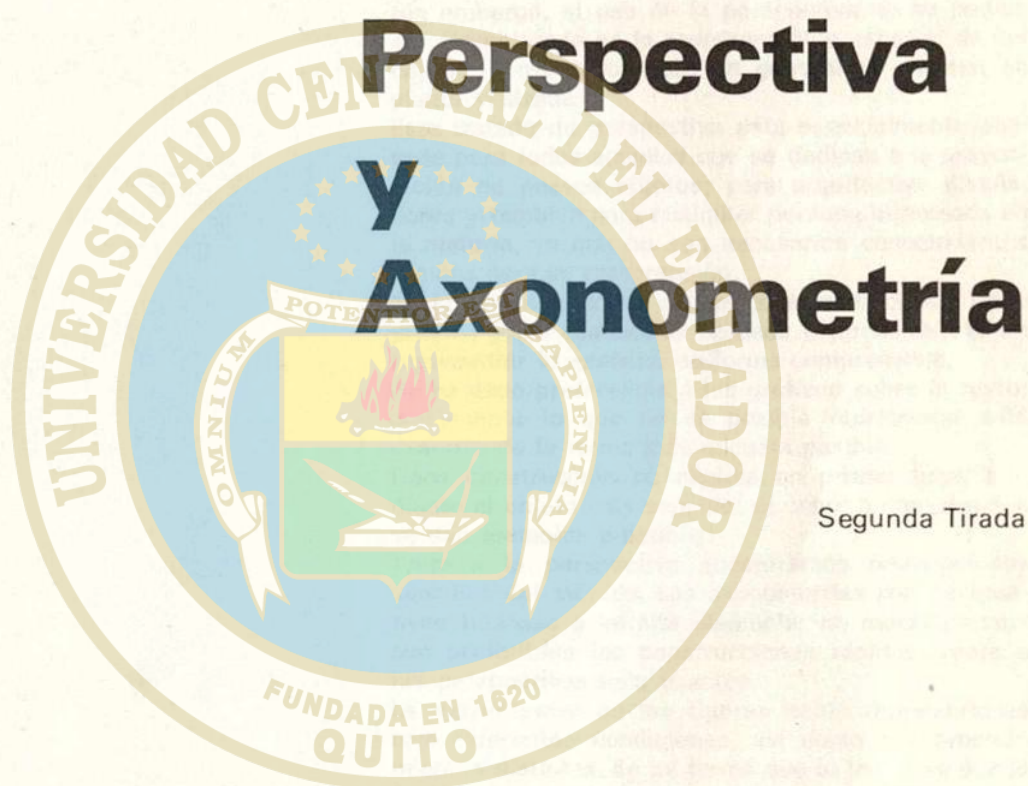
Distribuidor exclusivo en Brasil

São Paulo Editora Técnica J. Catalán, S. A.

Impreso en los talleres de EDIMEX, S. A.
Calle 3, núm. 9, Naucalpan, Edo. de México
La edición consta de 4 000 ejemplares

742
T452

Reiner Thomae



Segunda Tirada

GG



Ediciones G. GILI, S.A. MEXICO, D.F. 1981



ISBN: 968-6085-08-/4

Título de la obra original:
Perspektive und Axonometrie

Versión castellana de Reinald Bernet, Arquitecto

© Verlag W. Kohlhammer GmbH,
Stuttgart, 1976
y para la edición castellana
Editorial Gustavo Gili, S. A., Barcelona, 1978

Prólogo

La fotografía ha desplazado al uso del dibujo en perspectiva para determinados objetos.

Sin embargo, el uso de la perspectiva no ha podido ser reemplazado en la representación espacial de los objetos proyectados, que en general se definen en planta y alzado.

Este tratado de perspectiva está especialmente pensado para todos aquellos que se dedican a la proyección de nuevos objetos; para arquitectos, diseñadores y también para cualquier persona interesada en la materia, ya que no son necesarios conocimientos previos para su comprensión.

Se ha prescindido de construcciones difíciles y poco usuales y, en cambio, se ha dado especial relieve en representar lo esencial de forma comprensible.

Se ha dado preferencia a los gráficos sobre el texto; únicamente lo que no es posible representar está descrito de la forma más escueta posible.

Cada construcción se explica en primer lugar mediante el objeto más sencillo: el cubo; a continuación se dan ejemplos prácticos.

Junto a la perspectiva encontramos descripciones sencillas del método. Las axonometrías son perspectivas trazadas a infinita distancia; en muchos casos son preferibles las construcciones rápidas frente a las perspectivas más exactas.

La mayor parte de las figuras están representadas bajo diferentes condiciones, así como por procedimientos distintos, de tal forma que el lector se puede formar un criterio propio sobre la conveniencia de cada método.

Índice

Conceptos básicos de la perspectiva y sus abreviaturas	8
Los tres sistemas de proyección	9

Perspectiva

Introducción

1. La formación de figuras por proyección central	10
2. Conceptos básicos	12
3. Trazado de rayos visuales	15
4. Puntos de fuga	20

Puntos de fuga en el horizonte

5. Perspectiva central	24
Interiores	33
6. Perspectiva oblicua	34
7. El círculo	45
8. Varios puntos de vista horizontales	50
9. Punto de distancia	54

Puntos de fuga por encima y por debajo del horizonte

10. Puntos de fuga de una rampa	58
11. Plano del cuadro inclinado	66
12. Sombras	70
Rayos de sol paralelos al plano del cuadro	72
Sol detrás del observador	76

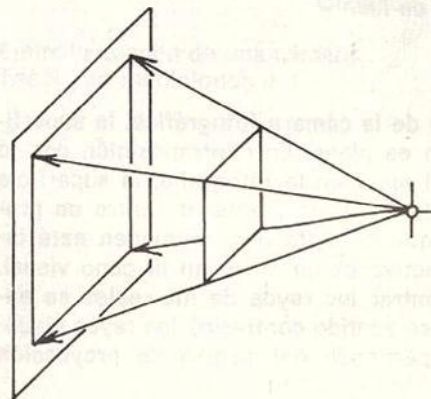
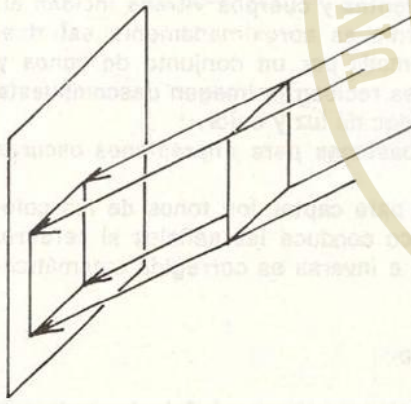
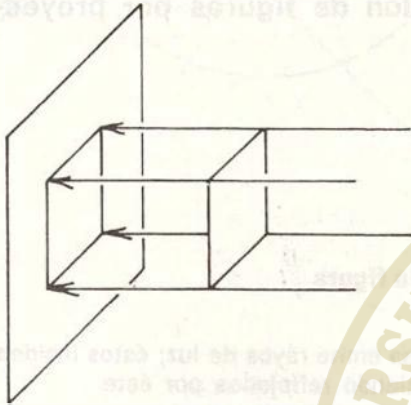
Axonometría

1. Los cuatro procedimientos más importantes de la perspectiva axonométrica	83
2. Toda clase de objetos	83
3. Objetos con simetría central	89
4. Dos métodos de trazado	92
5. El círculo	94
6. Interiores.	96
7. Sombras	98

Conceptos básicos de la perspectiva y sus abreviaturas

PV = Punto de vista	12
α = Angulo de un plano inclinado	23/58
PC = Plano del cuadro	12
β = Angulo visual / círculo visual.	11/14
d = Distancia	14
D = Punto distancia	54
F _{1,2} = Punto de fuga para rectas horizontales, paralelas o perpendiculares al plano del cuadro	22/34
F _r = Punto de fuga para rectas inclinadas (rampas)	23/58
F _s = Proyección del sol para planos horizontales	70/76
F _{v,2} = Proyección del sol para planos verticales	76
F _v = Puntos de fuga para rectas verticales en planos del cuadro inclinados	66
PG = Plano geometral	12
H = Punto principal de proyección, punto central del dibujo, punto de fuga para rectas perpendiculares al plano del cuadro	14
h = Altura del punto de vista	12
LH = Línea del horizonte	14
m = Escala de medición de rectas verticales	24
S = Imagen del sol	70
PO = Posición del observador	12
P = Imagen de un punto de un objeto	
FP = Proyección horizontal de «P» sobre un plano en sombra	70
SP = Punto sombra de «P»	70

Los tres sistemas de proyección



Proyección paralela perpendicular (Proyección ortogonal)

- Los rayos de proyección paralelos intersecan perpendicularmente al plano del cuadro.
- Todas las distancias y superficies paralelas al plano del cuadro aparecen en verdadera magnitud.
- La magnitud de la figura es independiente de la distancia del objeto al plano del cuadro.
- A cada punto del espacio le corresponde un punto en la figura; asimismo, a cada punto de la figura le corresponden un número infinito de puntos del espacio situados todos ellos en el rayo de proyección. De ahí que sea importante proyectar un punto del objeto, como mínimo, sobre dos planos del cuadro que no sean paralelos, para que éste quede claramente definido. La proyección paralela perpendicular también se denomina proyección diédrica. Los planos perpendiculares entre sí se denominan normalmente planta y alzado.
- Puede prescindirse del alzado cuando en planta se da la altura de cada punto mediante una cota, este método de representación se denomina «proyección acotada».
- La proyección paralela perpendicular es el procedimiento de representación para dibujos constructivos.

Proyección paralela oblicua (Axonometría)

- Los rayos de proyección paralelos inciden oblicuamente desde arriba sobre el objeto y el plano del cuadro.
- La magnitud de la figura es independiente de la distancia del objeto al plano del cuadro.
- Este método de proyección es un sustituto de la perspectiva exacta.
- Las axonometrías son rápidas y fáciles de construir; corresponden a perspectivas de distancia infinita.

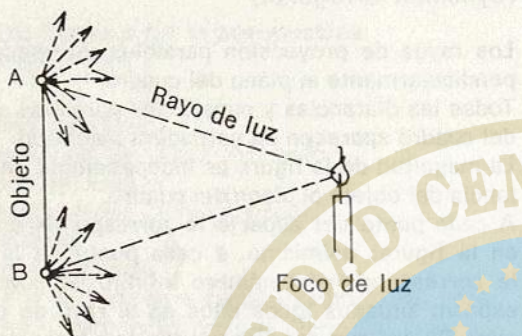
Proyección central (Perspectiva)

- Los rayos de proyección proceden de un punto central de proyección.
- La magnitud de la figura depende de la distancia del objeto al plano del cuadro.
- La figura corresponde a la impresión del ojo, con una diferencia.
- La superficie sobre la que se proyecta la figura en el ojo es curva mientras que en perspectiva es plana, como en fotografía.

Perspectiva

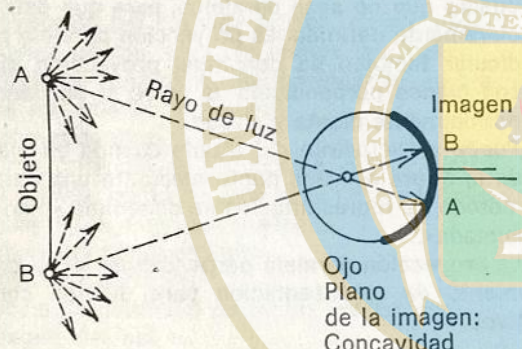
Proyección central

1. La formación de figuras por proyección central



La superficie de la figura

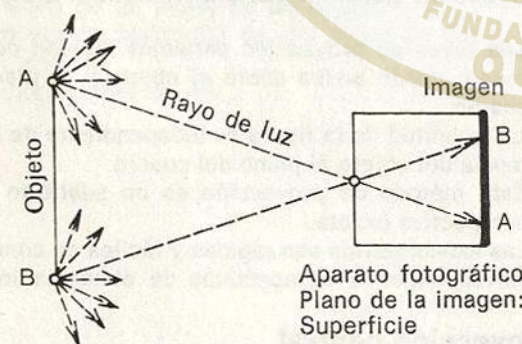
Una fuente luminosa emite rayos de luz; éstos inciden sobre un objeto, siendo reflejados por éste.



El ojo

Algunos de los infinitos rayos reflejados retornan al ojo y a través de lentes y cuerpos vítreos inciden en la retina, cuya forma es aproximadamente esférica. La retina está formada por un conjunto de conos y bastones, los cuales reciben la imagen descompuesta en pequeñas unidades de luz y color.

- 120 000 000 de bastones para impresiones oscuras y claras
- 6 500 000 conos para captar los tonos de los colores. El nervio óptico conduce las señales al cerebro. La imagen la deada e inversa es corregida automáticamente.

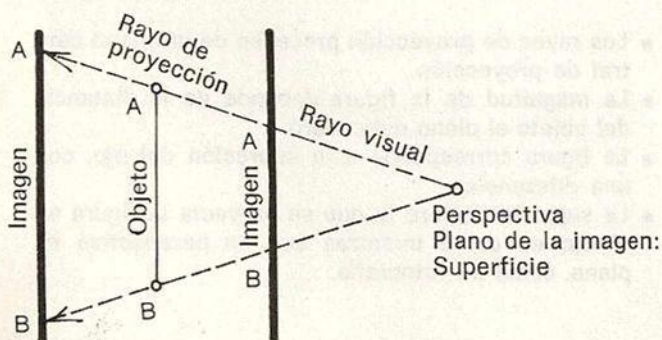


Aparato fotográfico

El proceso es el mismo que en el del ojo, pero con un plano en vez de una imagen curva. La emulsión sensible de la película reacciona de forma parecida a la de los bastones del ojo diferenciando los distintos valores unitarios de luz.

Perspectiva

Como en el caso de la cámara fotográfica, la superficie de la imagen es plana. En contraposición con lo que ocurría en el ojo y en la fotografía, la superficie de la imagen está colocada frente al centro de proyección, con lo que se evita que la imagen esté la deada. La perspectiva es un corte en el cono visual. En lugar de encontrar los rayos de luz reales se encuentran (yendo en sentido contrario) los rayos visuales, los cuales partiendo del centro de proyección (el ojo) inciden sobre el objeto.

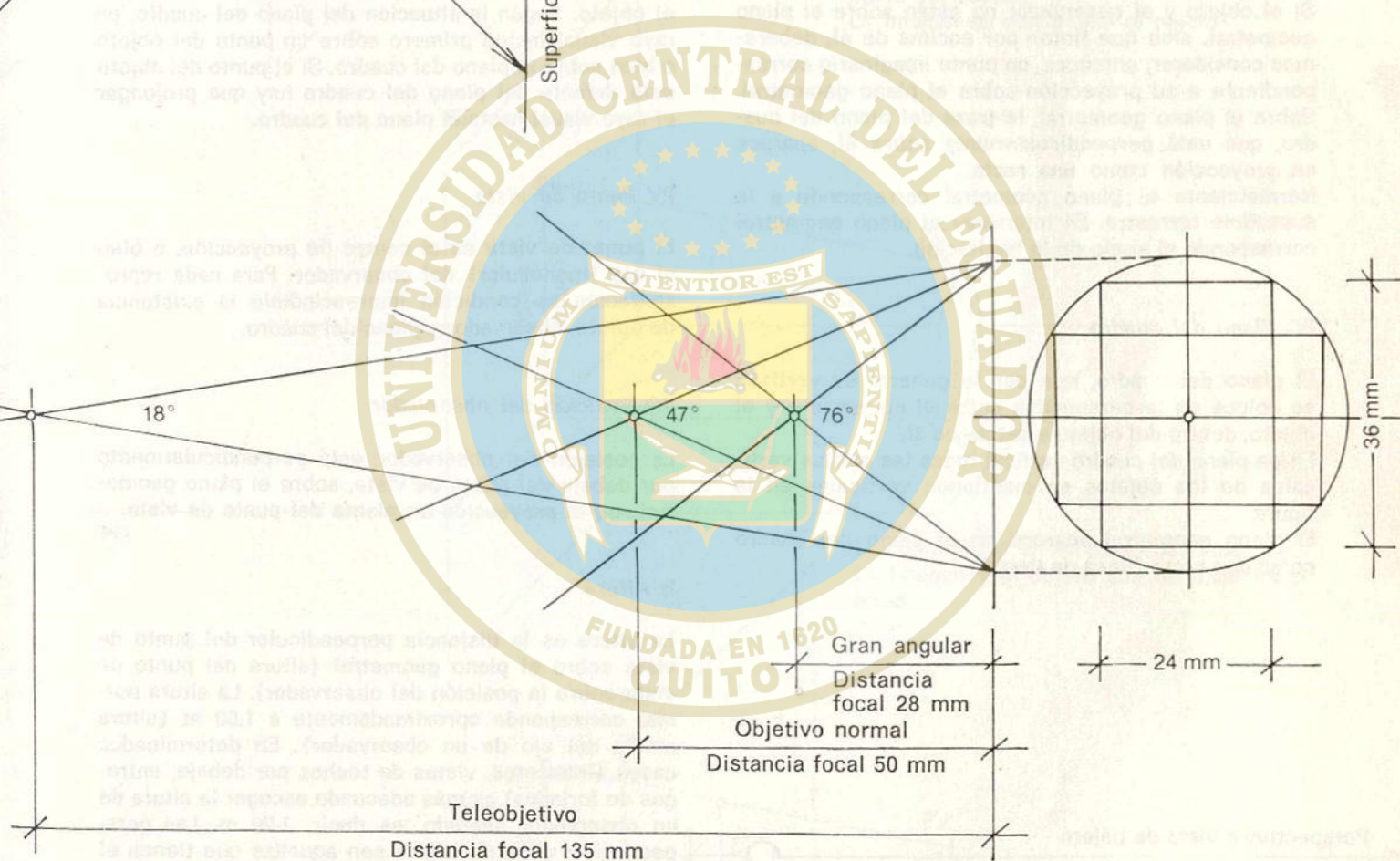
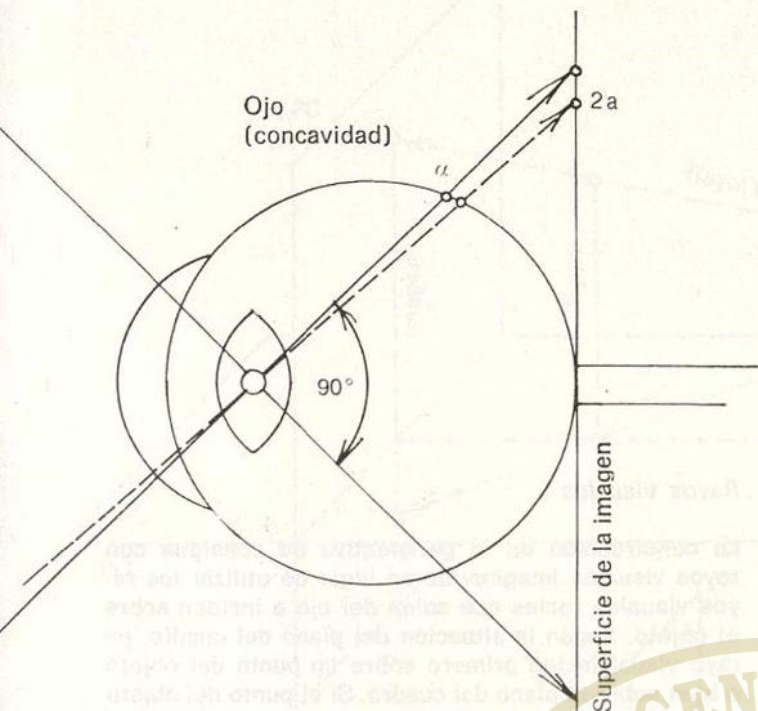


Distorsión óptica

La superficie de la imagen en el ojo es una concavidad. La superficie de la imagen de la fotografía y de la perspectiva es un plano. Al borde de un ángulo visual de 90° le corresponde el tramo «a» en la concavidad ocular «2a» en el plano.

Esto significa que aparece en el plano una distorsión en los bordes del 100 % frente a la impresión del ojo.

Angulo de visión	18°	47°	76°	90°
Distorsión en el borde	/	20 %	40 %	100 %



Ejemplo imagen de una cámara.
Escala de mediciones 1:1

Distancias focales y ángulos de visuales de objetivos fotográficos

Un objetivo gran angular de 28 mm de distancia focal y un ángulo de visión de 76° corresponde aproximadamente al campo de visual del ojo humano y da una distorsión en los bordes del 40 %.

Vamos a considerar en lo sucesivo un círculo visual dado por un ángulo de visión de 76° , como máxima frontera exterior para nuestros dibujos en perspectiva.

2. Conceptos básicos

PG Plano geometral

El plano geometral (plano horizontal de proyección) es el lugar donde se efectúa la construcción; en él se colocan los objetos a representar y el observador. Si el objeto y el observador no están sobre el plano geometral, sino que flotan por encima de él, deberemos considerar, entonces, un punto imaginario correspondiente a su proyección sobre el plano geometral. Sobre el plano geometral, la traza del plano del cuadro, que está perpendicularmente sobre él, aparece en proyección como una recta.

Normalmente el plano geometral corresponde a la superficie terrestre. En interiores el plano geometral corresponde al suelo de la habitación.

PC Plano del cuadro

El plano del cuadro, que por lo general es vertical, se coloca en la perspectiva entre el observador y el objeto, dentro del objeto o detrás de él.

En un plano del cuadro vertical todas las aristas verticales de los objetos se mantienen verticales en la figura.

El plano geometral aparece en el plano del cuadro como una recta (línea de tierra).

Rayos visuales

La construcción de la perspectiva se consigue con rayos visuales imaginarios en lugar de utilizar los rayos visuales reales que salen del ojo e inciden sobre el objeto. Según la situación del plano del cuadro, un rayo visual incide primero sobre un punto del objeto o bien sobre el plano del cuadro. Si el punto del objeto está delante del plano del cuadro hay que prolongar el rayo visual hasta el plano del cuadro.

PV Punto de vista

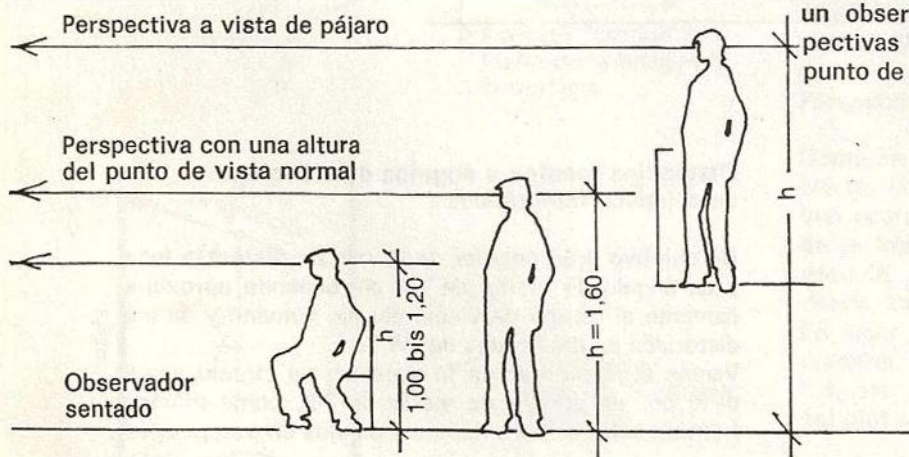
El punto de vista es el centro de proyección, o bien el ojo (monocular) del observador. Para cada representación es condición imprescindible la existencia de objeto, observador y plano del cuadro.

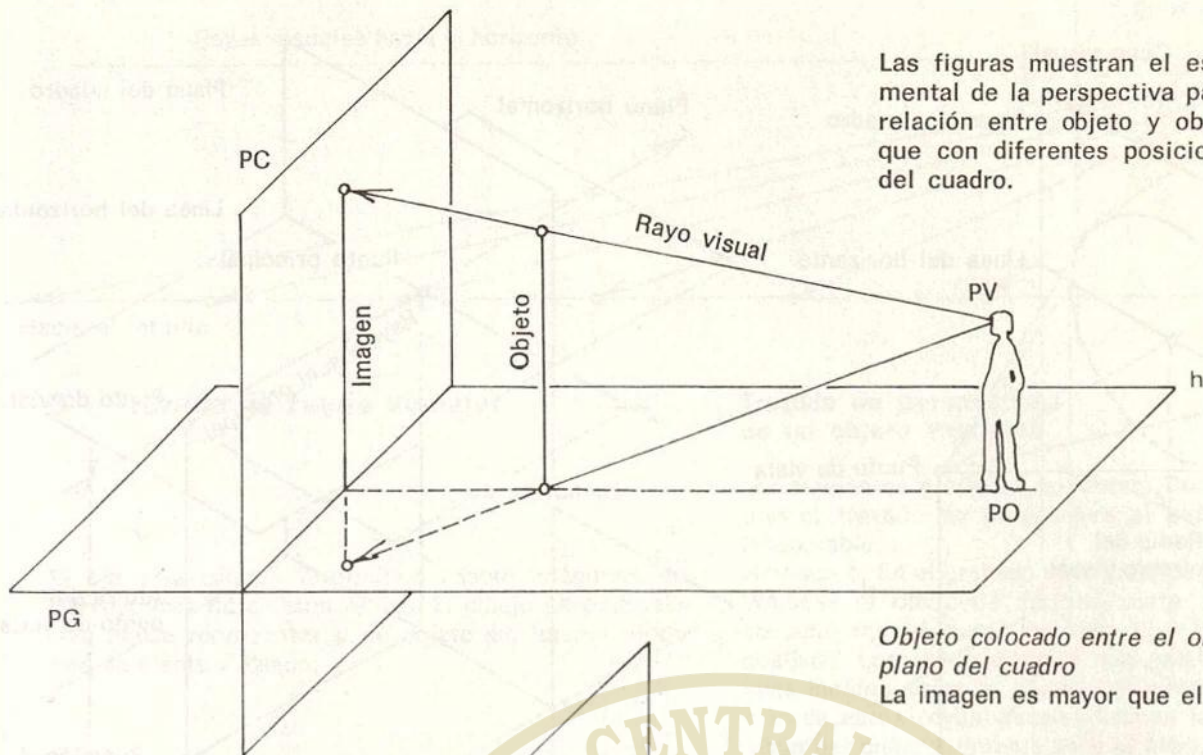
PO Posición del observador

La posición del observador está perpendicularmente por debajo del punto de vista, sobre el plano geometral; es la proyección en planta del punto de vista.

h Altura

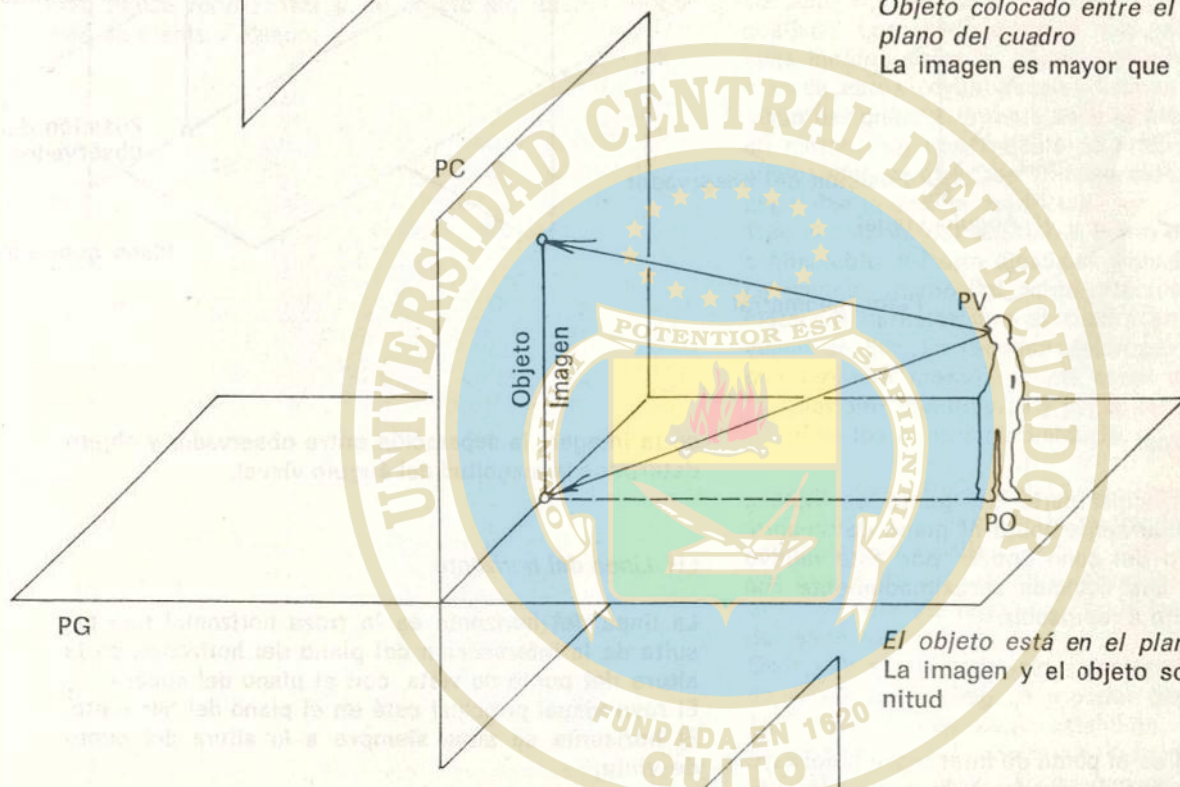
La altura es la distancia perpendicular del punto de vista sobre el plano geometral (altura del punto de vista sobre la posición del observador). La altura normal corresponde aproximadamente a 1,60 m (altura media del ojo de un observador). En determinados casos (interiores, vistas de techos por debajo, entregas de forjados) es más adecuado escoger la altura de un observador sentado, es decir, 1,20 m. Las perspectivas a vista de pájaro son aquellas que tienen el punto de vista a gran altura.



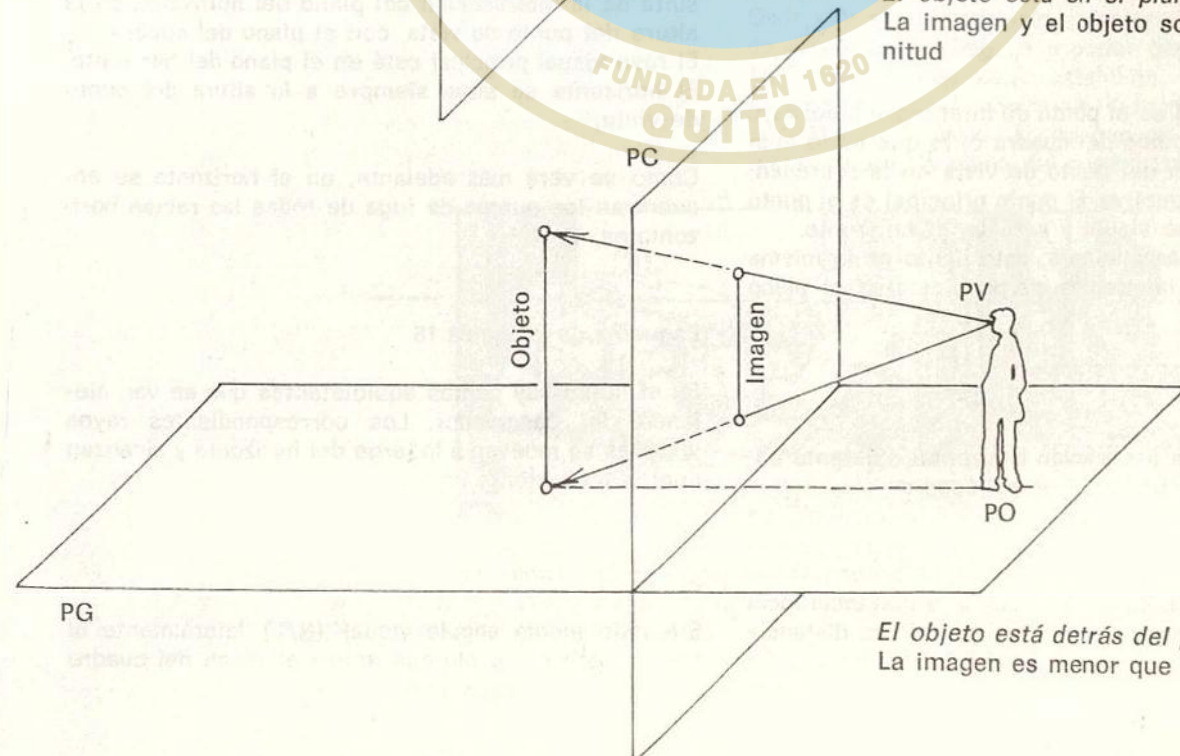


Las figuras muestran el esquema fundamental de la perspectiva para una misma relación entre objeto y observador, aunque con diferentes posiciones del plano del cuadro.

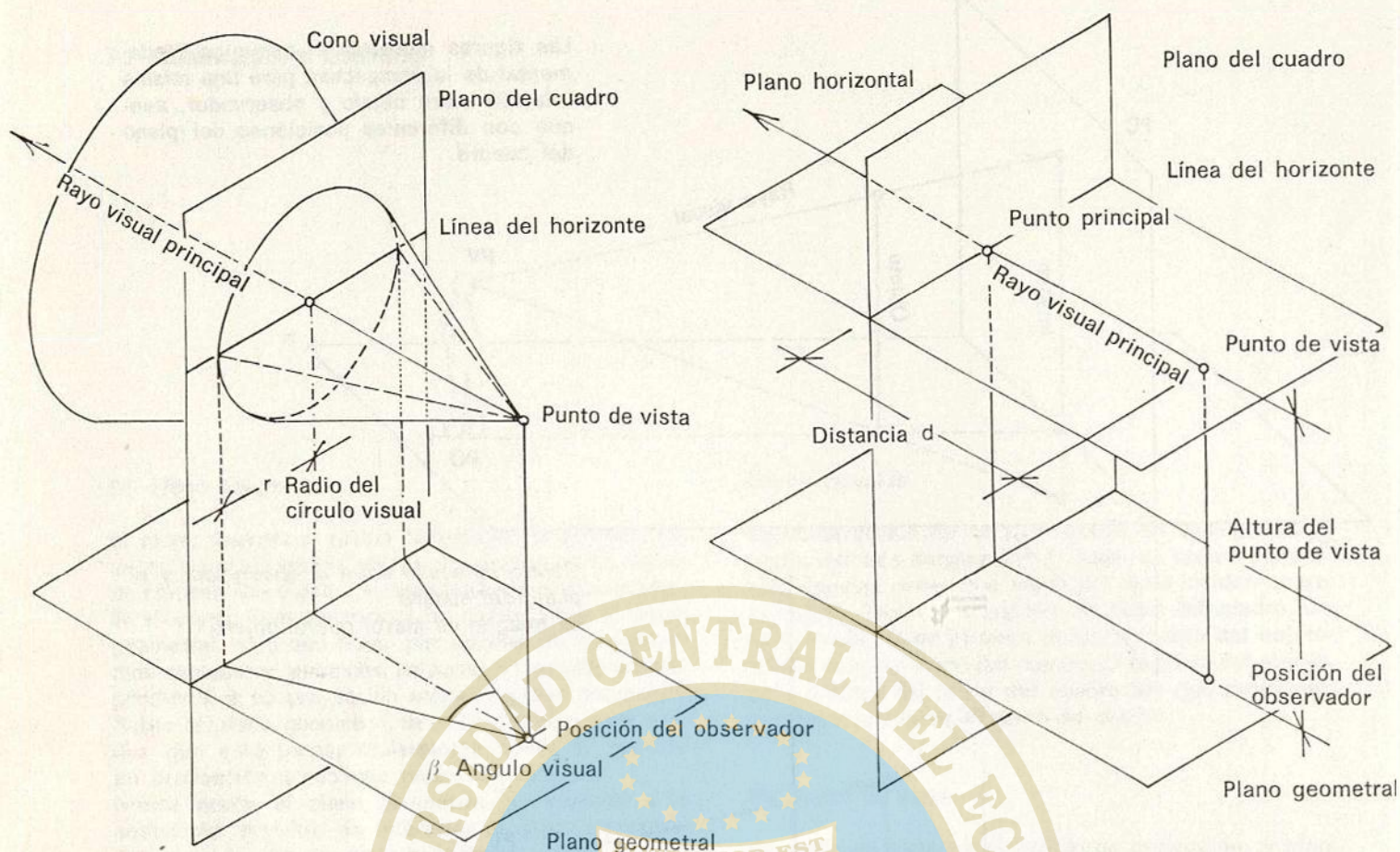
Objeto colocado entre el observador y el plano del cuadro
La imagen es mayor que el objeto



El objeto está en el plano del cuadro
La imagen y el objeto son de igual magnitud



El objeto está detrás del plano del cuadro
La imagen es menor que el objeto



Rayo visual principal

El rayo visual principal parte del punto de vista e incide perpendicularmente sobre el plano del cuadro. Está en el centro del cono óptico; por este motivo debe procurarse que coincida aproximadamente con el centro del objeto a reproducir.

P Punto principal

El punto principal es el punto de intersección del rayo principal con el plano del cuadro o, lo que es lo mismo, la proyección del punto de vista en la representación de la perspectiva. El punto principal es el punto central del campo visual y está en el horizonte. Como se verá más adelante, este punto es la misma fuga para todas las rectas perpendiculares al plano del cuadro.

d Distancia

La distancia es la separación horizontal existente entre el punto de vista y el plano del cuadro. A partir de la distancia se establece la magnitud de la imagen, no la clase de imagen. Aumentando la distancia obtenemos una imagen mayor. En una cámara fotográfica la distancia es igual a la distancia focal del objetivo. Muchas veces se confunde la distancia con la separación existente entre observador y objeto. Mientras la distancia nos determina la magnitud

de la imagen, la separación entre observador y objeto determina la magnitud del ángulo visual.

LH Línea del horizonte

La línea del horizonte es la traza horizontal que resulta de la intersección del plano del horizonte, en la altura del punto de vista, con el plano del cuadro. El rayo visual principal está en el plano del horizonte. El horizonte se sitúa siempre a la altura del punto de vista.

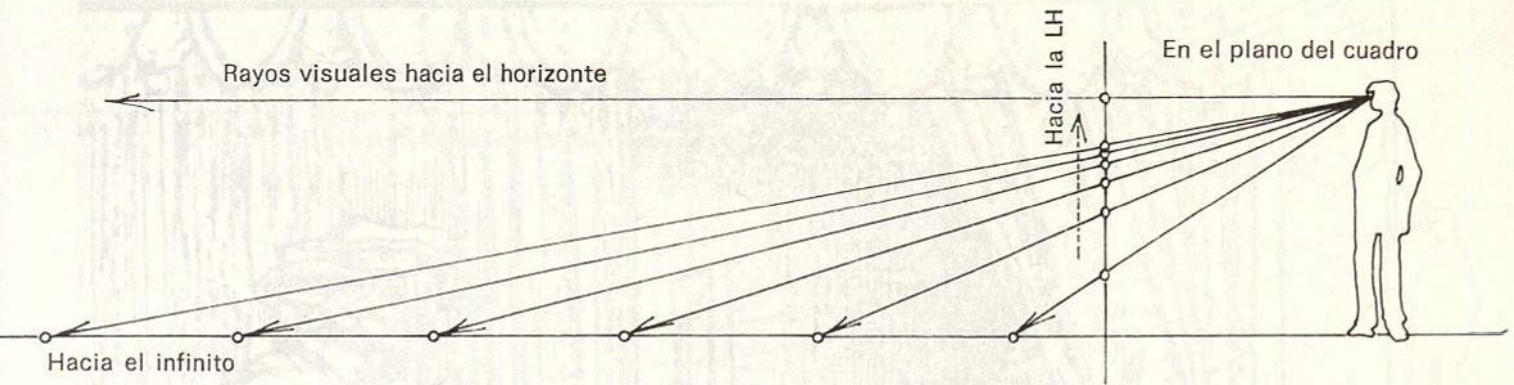
Como se verá más adelante, en el horizonte se encuentran los puntos de fuga de todas las rectas horizontales

Esquema de la página 15

En el suelo hay puntos equidistantes que se van alejando del observador. Los correspondientes rayos visuales se mueven a lo largo del horizonte y alcanzan puntos sumamente lejanos.

β Ángulo visual

Situando medio ángulo visual ($\beta/2$) lateralmente al rayo principal, se obtiene sobre el plano del cuadro el radio del campo visual.



3. Trazado de rayos visuales

El ojo y la cámara fotográfica captan imágenes en perspectivas de objetos reales. El dibujo en perspectiva puede representar a un objeto del mismo modo que su planta y alzado:

Trazado de perspectivas de un objeto existente

Los siguientes grabados de Alberto Durero nos muestran el trazado en perspectiva al natural de forma insuperable.

Grabado 1: En el grabado «Der Zeichner des liegenden Weibes» el dibujante situado frente a la mujer recostada, fija el punto de vista con la punta de un obelisco. Los rayos visuales que salen del punto de vista inciden sobre el objeto. Los puntos de intersección de estos rayos visuales forman la imagen en el plano del cuadro. En este caso el plano del cuadro es un marco con una retícula de hilo. Cada uno de los puntos del cuadro son transportados a una hoja de papel con la misma cuadrícula.

Tras el estudio del capítulo 9. Punto de distancia, sería aconsejable dar otra ojeada al grabado 1.

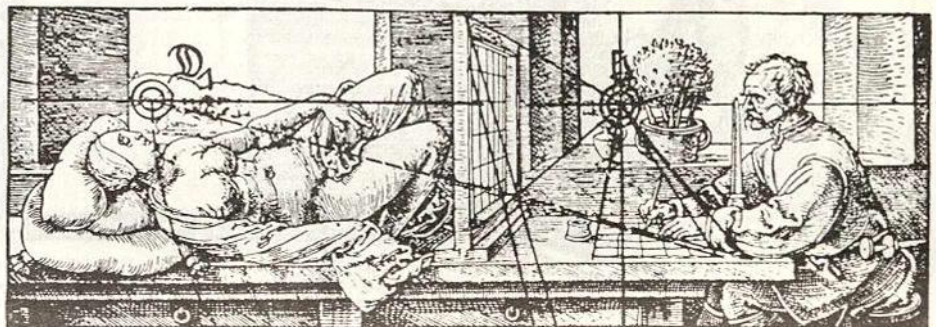
La reconstrucción del punto principal y el círculo de distancia muestra que el cuadro se sale del ángulo visual de 90°. La reconstrucción parte de la premisa que tanto el marco vertical como el horizontal está formado por cuadrículas y por lo tanto, las diagonales fugan en los puntos de distancia.

Grabado 2: La fijación del punto de vista ha sido perfeccionado. En lugar de la punta del obelisco se ha escogido una mirilla.

Por medio de un ingenioso aparejo puede cambiarse el punto de vista (agujero) según las tres direcciones del espacio.

Dado que el ojo mantenía una cierta movilidad detrás de la mirilla se llegaba a poder barrer la superficie bajo un ángulo de visión extendido.

El alejamiento al objeto se determina mediante la posición de la mesa. La imagen es dibujada directamente sobre un plano del cuadro transparente.



A. Dürer: „Der Zeichner des liegenden Weibes.“ U. d. M. 1538 x 21,5 x 7,5†



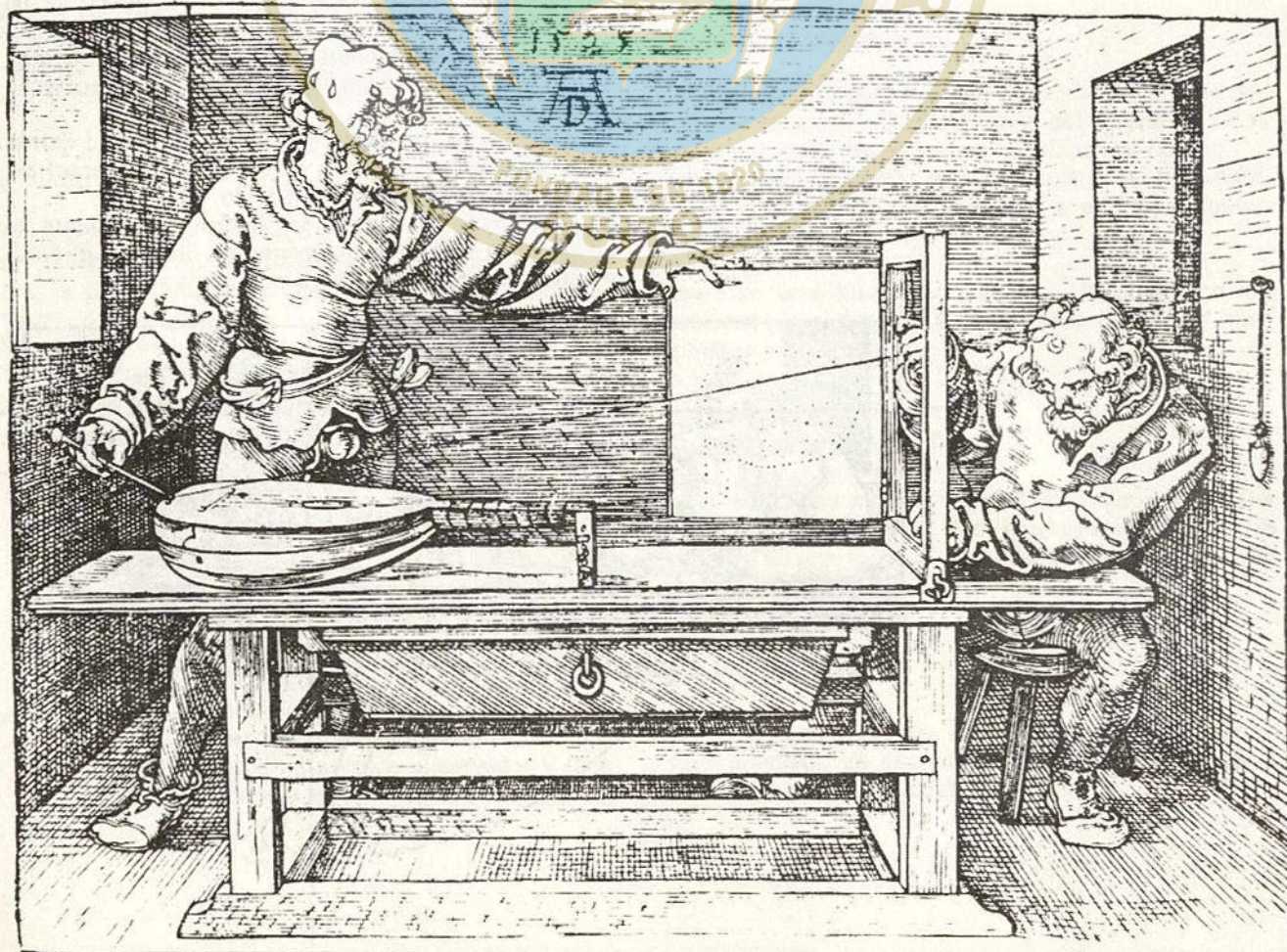
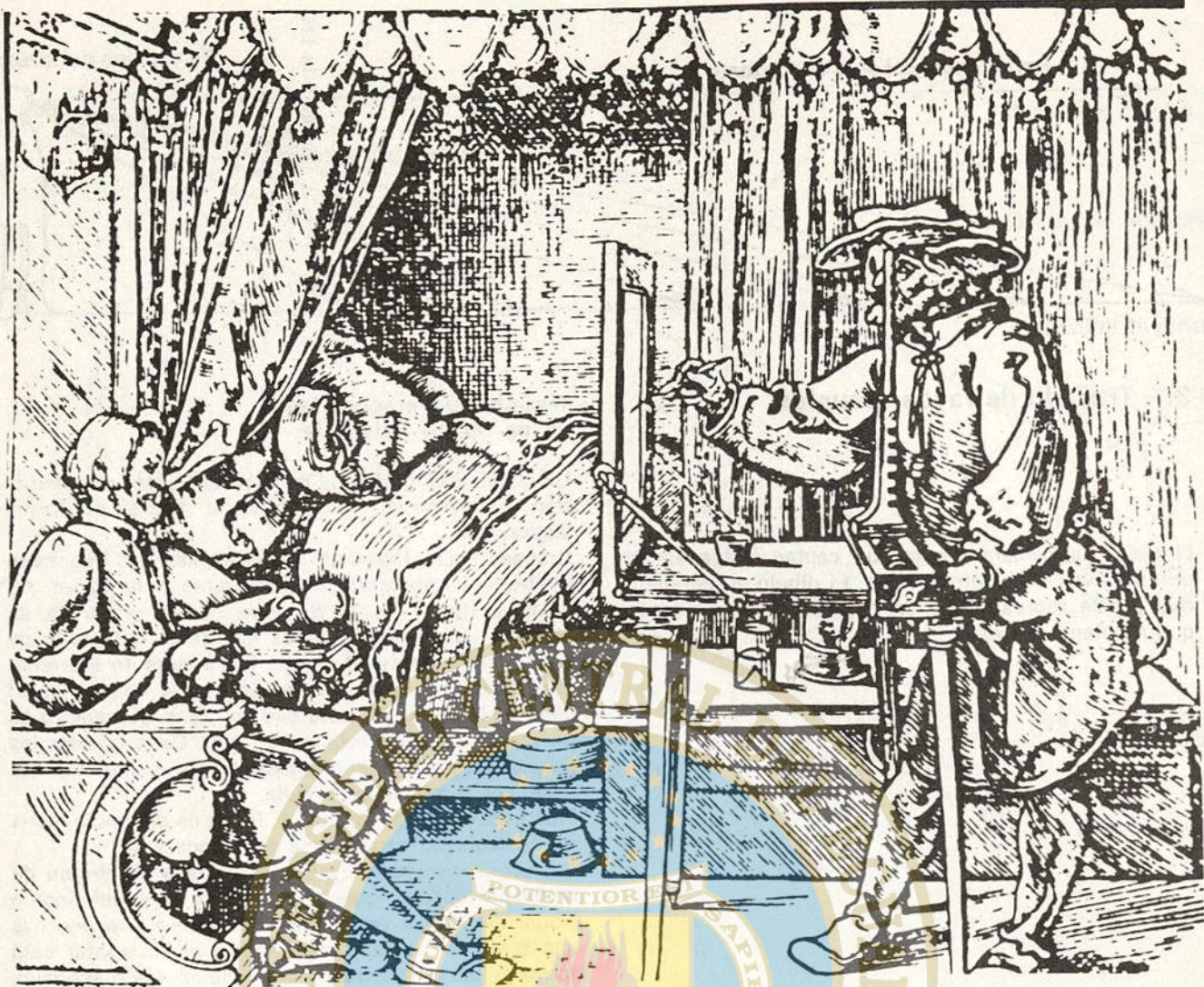
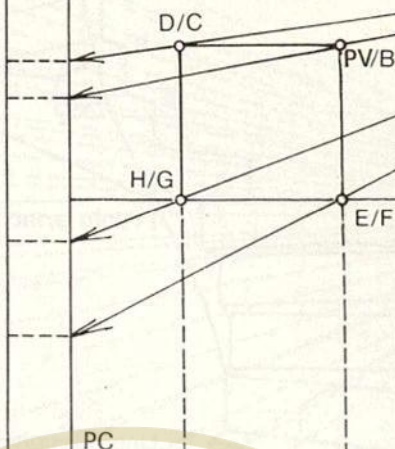
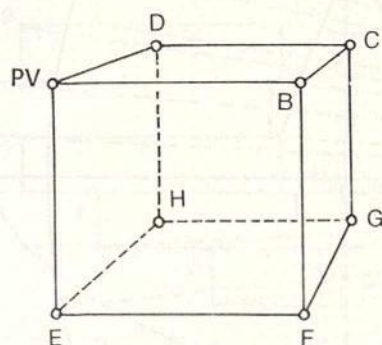
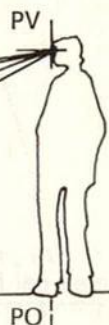


Figura en perspectiva



Proyección vertical
(sección lateral)



Proyección
horizontal

Cubo 1/1/1 m
Planta y alzado
Punto de vista
Distancia

1:50
1,60 m
4,80 m

PO

Grabado 3: El rayo visual es sustituido por un hilo. En un extremo se sujeta una varilla, con la cual el dibujante resigue el objeto punto por punto. El otro extremo pasa por una anilla fijada en la pared del que pende un peso, cuya misión es mantener el «rayo visual» tenso. La anilla es el punto de vista. El plano del cuadro es un marco de madera. Desplazándolo a lo largo de la mesa puede colocarse a la distancia deseada.

Un ayudante mide con un hilo las coordenadas del punto de contacto. Después el dibujante cierra el tablero del dibujo (el hilo se aparta hacia un lado) y se registra el punto hallado. Se abre nuevamente la puerta, se mueve nuevamente la varilla, siguiendo el hilo en tensión y el ayudante procede a la medición de un nuevo punto.

El procedimiento es realmente largo, pero conduce a buen término.

Representación de la perspectiva según planta y alzado

En lugar del objeto tangible se dan su planta y alzado. En lugar del rayo visual espacial aparecen sus proyecciones en planta y alzado. Las coordenadas de altura de una imagen son determinadas en alzado y las coordenadas de anchura (profundidad) en planta.

En el caso del cubo (paralelo al plano del cuadro) bastan cuatro proyecciones de rayos visuales tanto en alzado como en planta para obtener ocho puntos, ya que una proyección de rayo visual siempre conduce a dos vértices (arriba y abajo o bien delante y detrás).

Esta forma más sencilla de perspectiva (construcción del rayo visual en planta y alzado) conduce siempre a buen término incluso en los casos más complicados, teniendo el inconveniente de ser un método largo.

Dibujo en perspectiva

Línea del horizonte

Punto principal

Línea de construcción para el punto P

Círculo visual
con un ángulo visual
 $\beta = 76^\circ$

Plano del
cuadro PC en
proyección
horizontal

Proyección
horizontal

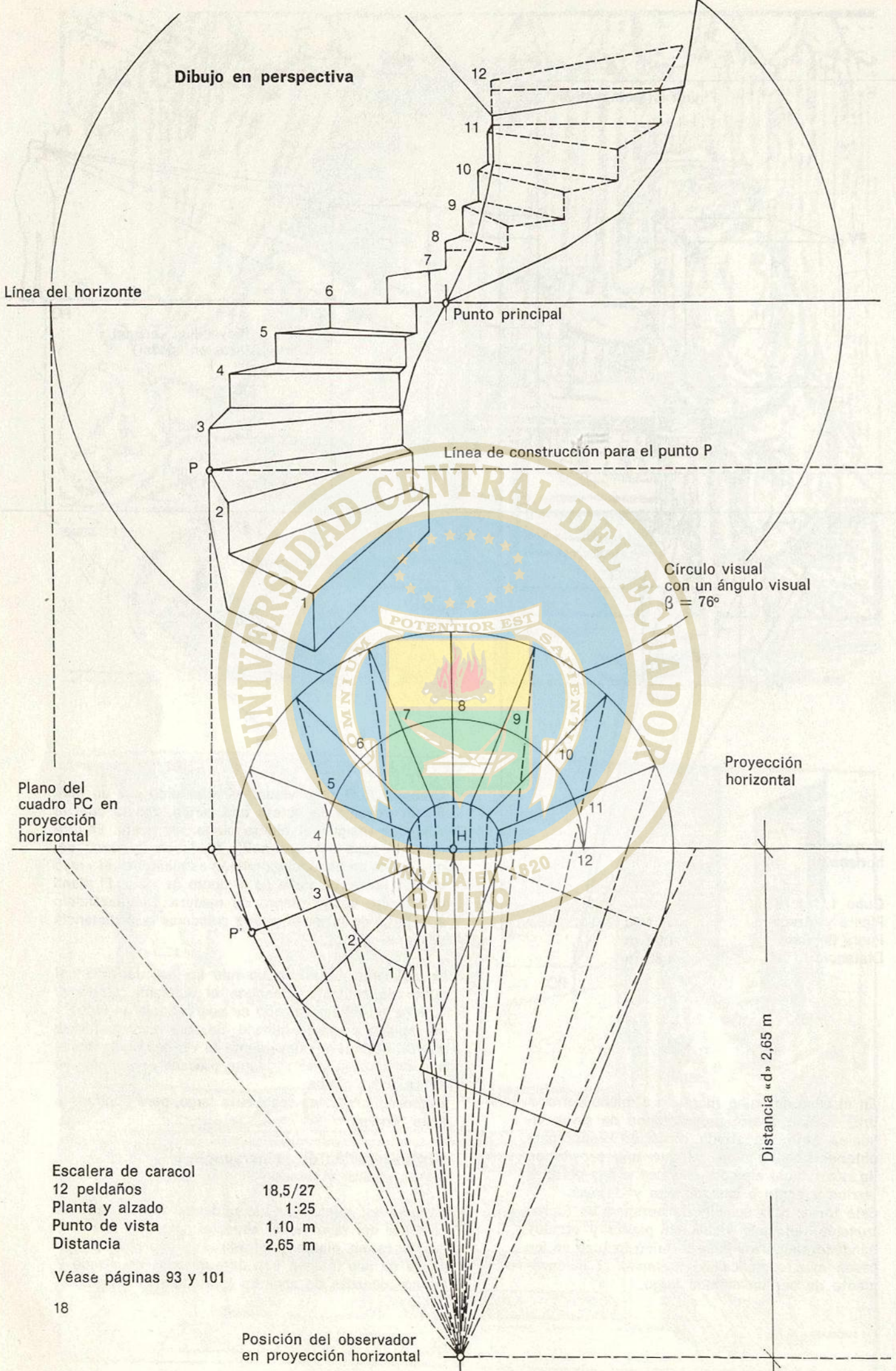
Distancia «d» 2,65 m

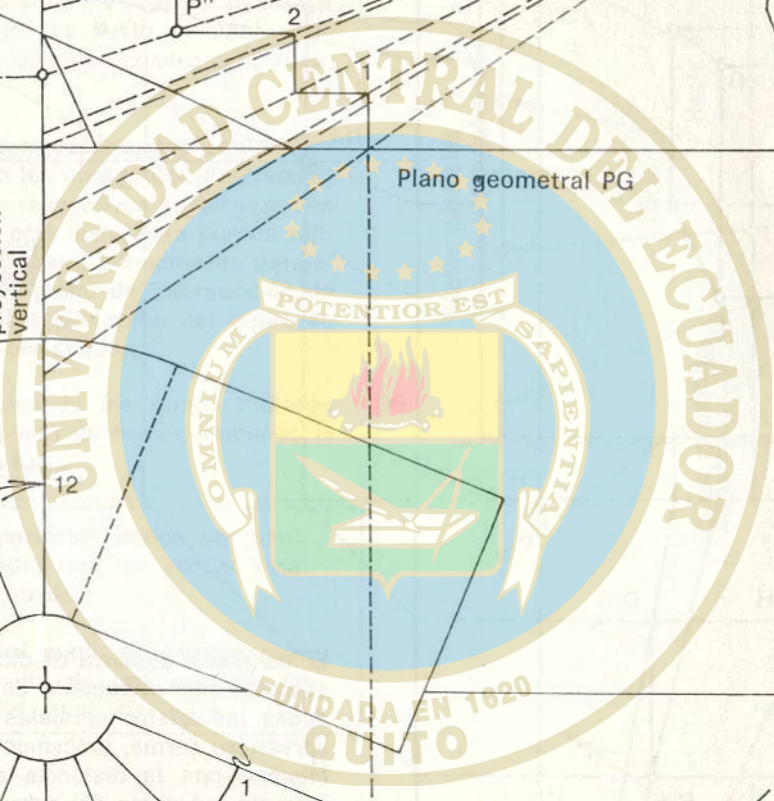
Escalera de caracol
12 peldaños
Planta y alzado
Punto de vista
Distancia

18,5/27
1:25
1,10 m
2,65 m

Véase páginas 93 y 101

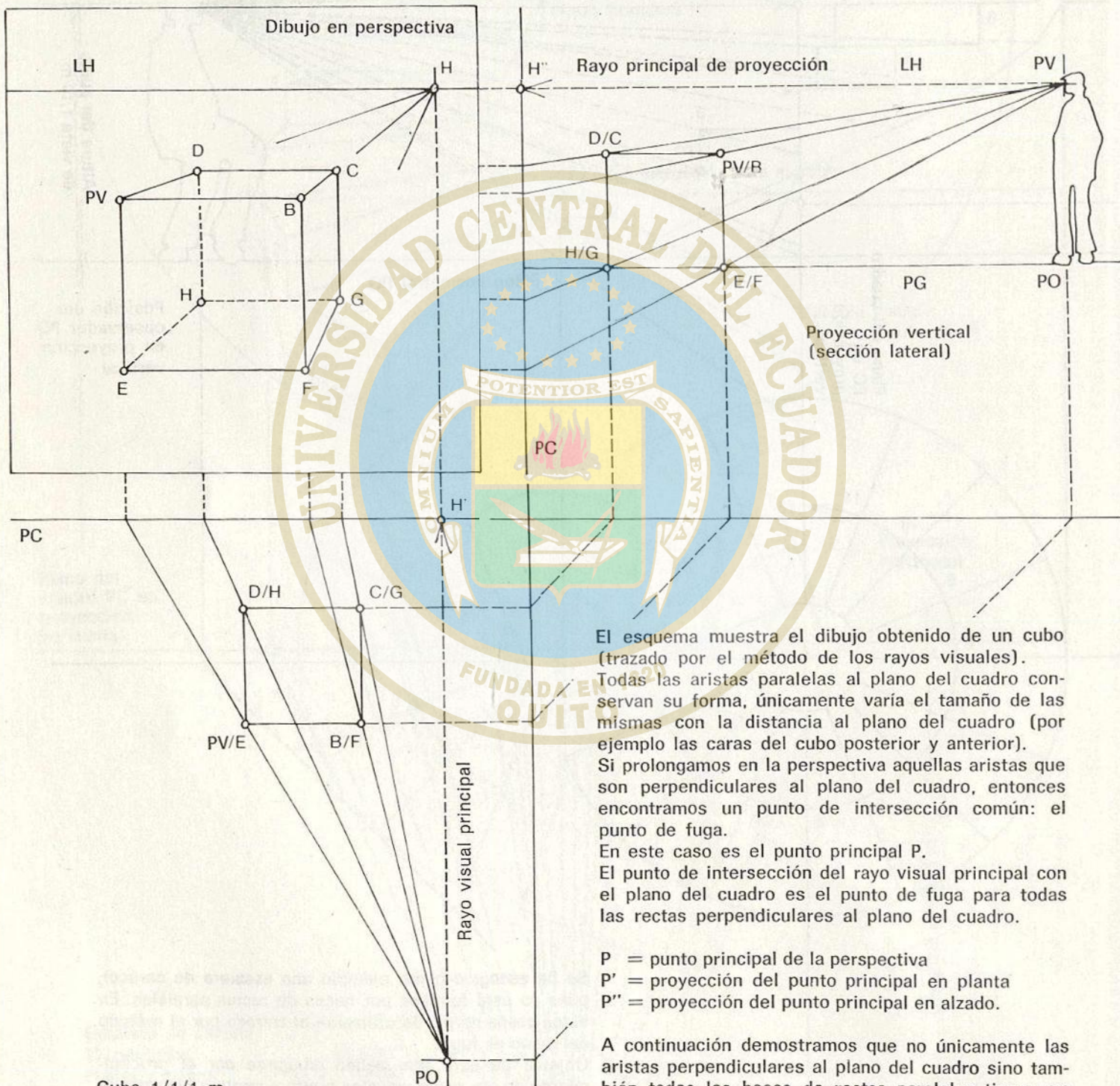
Posición del observador
en proyección horizontal





Objetos de este tipo deben dibujarse por el procedimiento de los rayos visuales punto a punto o bien por el método de inscribir la figura en una cuadrícula. Especialmente difícil es la representación de objetos con aristas y superficies curvas.

4. Puntos de fuga



El esquema muestra el dibujo obtenido de un cubo (trazado por el método de los rayos visuales). Todas las aristas paralelas al plano del cuadro conservan su forma, únicamente varía el tamaño de las mismas con la distancia al plano del cuadro (por ejemplo las caras del cubo posterior y anterior). Si prolongamos en la perspectiva aquellas aristas que son perpendiculares al plano del cuadro, entonces encontramos un punto de intersección común: el punto de fuga. En este caso es el punto principal P. El punto de intersección del rayo visual principal con el plano del cuadro es el punto de fuga para todas las rectas perpendiculares al plano del cuadro.

P = punto principal de la perspectiva
P' = proyección del punto principal en planta
P'' = proyección del punto principal en alzado.

A continuación demostramos que no únicamente las aristas perpendiculares al plano del cuadro sino también todos los haces de rectas paralelas tienen un punto común de fuga. Con una excepción: como ya es sabido las rectas paralelas al plano del cuadro conservan siempre su dirección.

Cubo 1/1/1 m
Planta y alzado 1:50
Punto de vista 1,60 m
Distancia 4,80 m



5018246

Regla general del punto de fuga

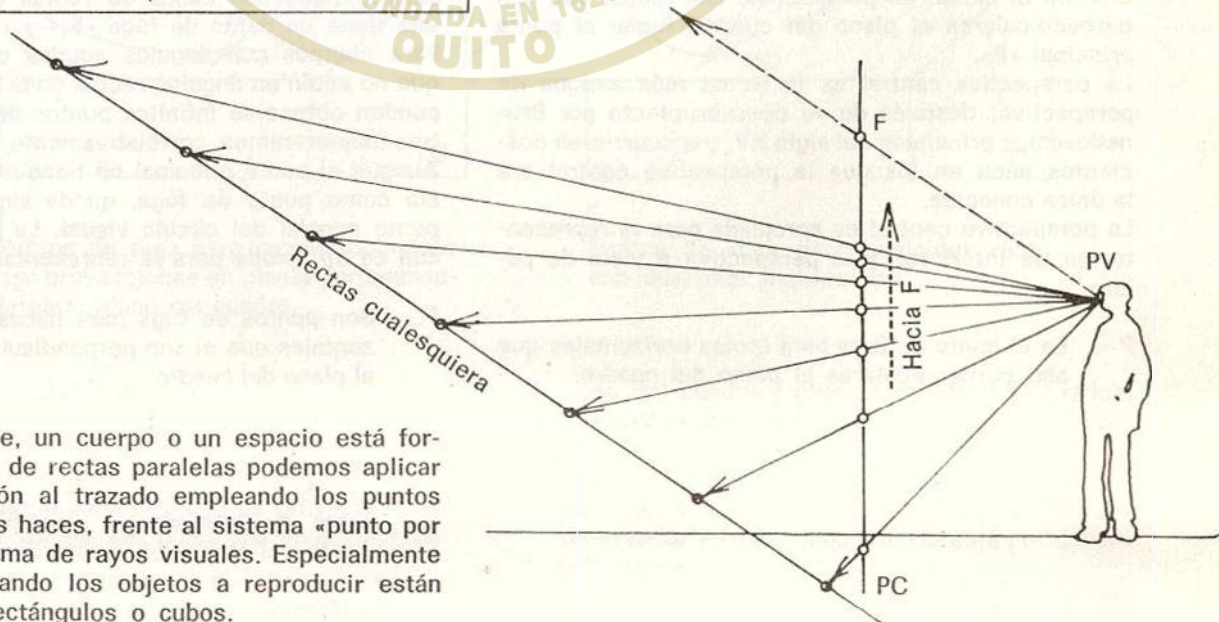
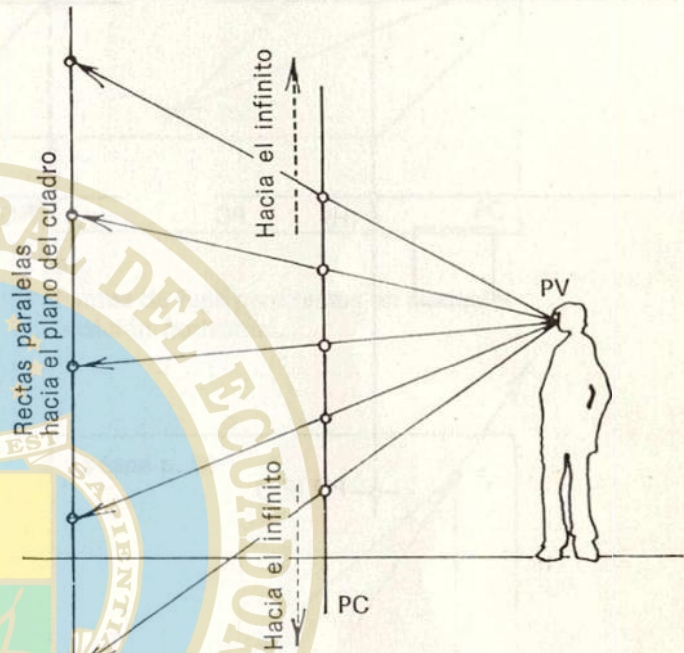
Tomamos puntos equidistantes en rectas paralelas situadas sobre el plano del cuadro. Cuanto más se alejan dichos puntos, más se alejan los puntos intersección de los rayos visuales correspondientes. Los puntos originales y los puntos situados sobre el plano del cuadro tienden al infinito. La recta original y la recta situada sobre el plano del cuadro son paralelas.

En una recta cualquiera tomemos puntos equidistantes. Cuanto más se alejan los puntos del observador, tanto más se acercan los respectivos rayos visuales de la recta paralela a la recta dada. Para puntos infinitamente alejados se alcanza la situación de paralelismo. El punto de fuga es punto de intersección de las direcciones de paralelas que salen del punto de vista a través del plano del cuadro.

Ya que todas las paralelas de las rectas tomadas coinciden en un mismo punto de fuga deducimos la regla general del punto de fuga:

Cada haz de rectas paralelas tienen un punto de fuga común, siempre que las rectas sean paralelas al plano del cuadro.

El punto de fuga es el punto de intersección con el plano del cuadro de una paralela de dirección que sale del punto de vista.



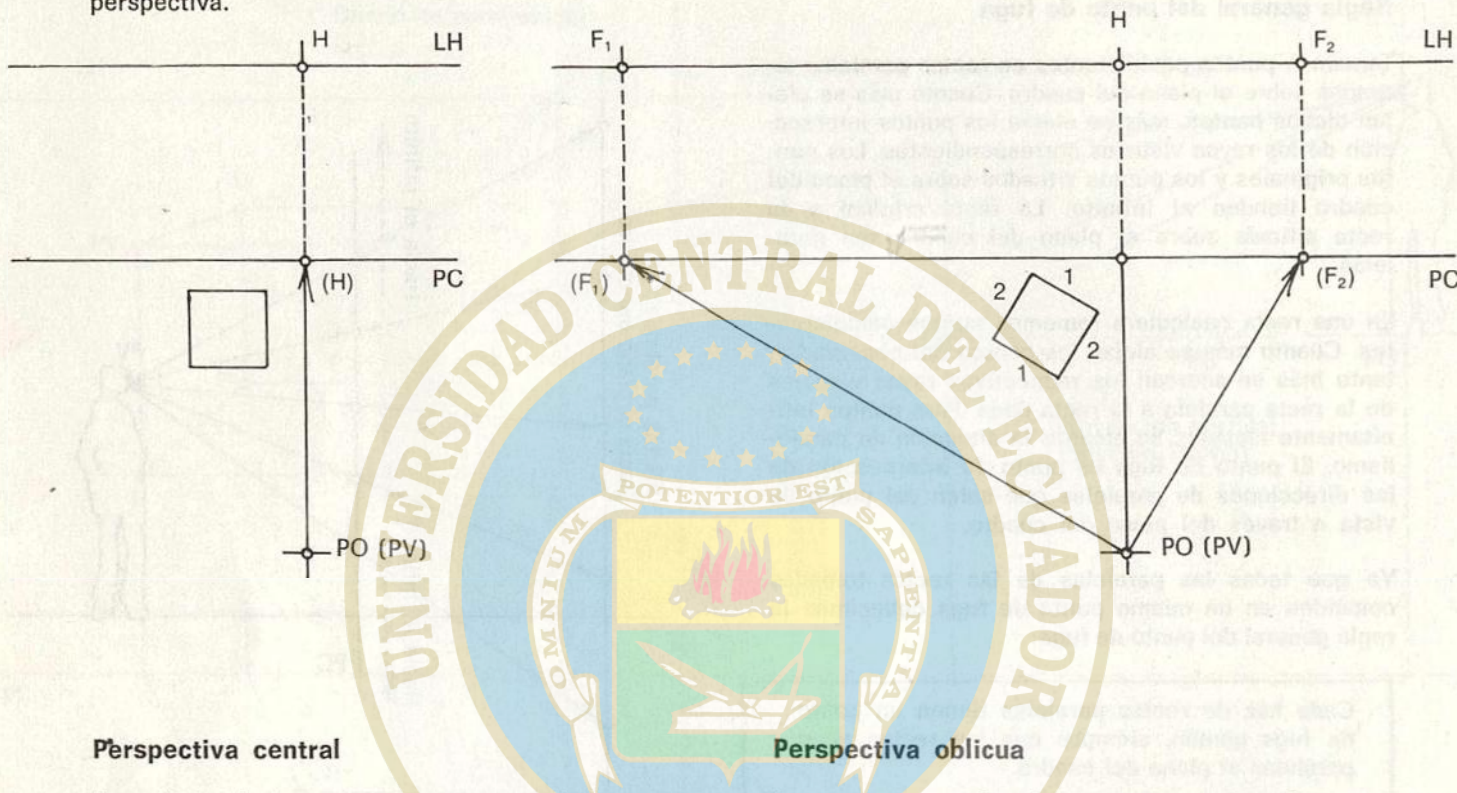
Si una superficie, un cuerpo o un espacio está formado por haces de rectas paralelas podemos aplicar una simplificación al trazado empleando los puntos de fuga de estos haces, frente al sistema «punto por punto» del sistema de rayos visuales. Especialmente favorable es cuando los objetos a reproducir están formados por rectángulos o cubos.

Método con dos puntos de fuga

Los objetos que tienen principalmente ángulos rectos y que nosotros representamos son los que marcan la diferenciación de los dos tipos de perspectivas. En sentido estricto no son dos clases diferentes ya que la perspectiva central es un caso especial de la perspectiva oblicua.

De las infinitas posiciones que puede tener un cubo una es la situación paralela al plano del cuadro.

Cuando un cubo se aproxima a la situación paralela al plano del cuadro, entonces un punto de fuga para un haz de rectas paralelas está en el infinito y el otro punto de fuga pasa por el centro del dibujo en perspectiva.



Perspectiva central

Las aristas de los cuerpos son perpendiculares y paralelas al plano del cuadro.

Las paralelas al plano del cuadro conservan su dirección en el dibujo en perspectiva. Las rectas que son perpendiculares al plano del cuadro, fugan al punto principal «P».

La perspectiva central es la forma más antigua de perspectiva; después de su descubrimiento por Brunelleschi, a principios del siglo XV, transcurrieron doscientos años en los que la perspectiva central era la única conocida.

La perspectiva central es apropiada para la representación de interiores y la perspectiva a vista de pájaro.

- P Es el punto de fuga para rectas horizontales que son perpendiculares al plano del cuadro.

Perspectiva oblicua

Los cuerpos con ángulos rectos que no están en posición paralela al plano del cuadro, están en posición oblicua.

Existen pues dos haces de rectas paralelas y cada una tiene un punto de fuga «F₁» y «F₂».

Para cuerpos con ángulos agudos o también cubos que no están en ángulos rectos uno respecto a otros, pueden obtenerse infinitos puntos de fuga que nosotros numeraremos correlativamente.

Aunque el punto principal no tiene ninguna importancia como punto de fuga, queda sin embargo como punto central del círculo visual. La perspectiva oblicua es apropiada para la representación de cuerpos.

- F_{1,2} Son puntos de fuga para haces de rectas horizontales que ni son perpendiculares ni paralelas al plano del cuadro.

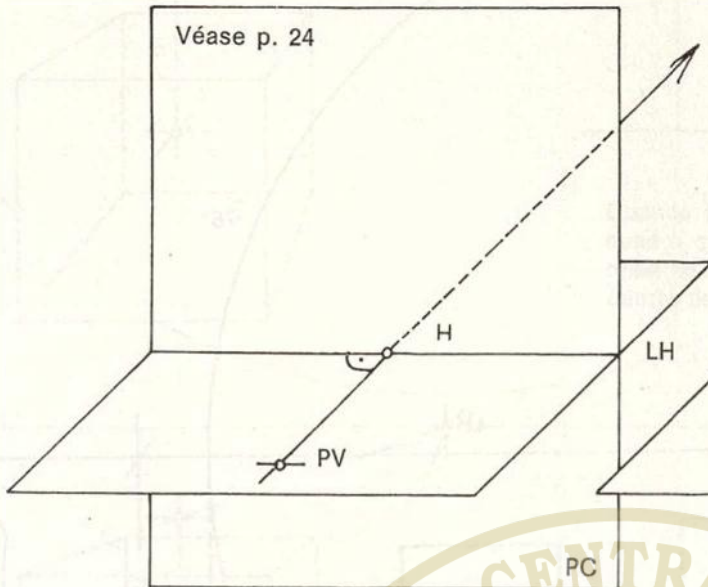
Determinación de P y F_{1,2}

En planta trazamos una paralela a las aristas de los objetos pasando por el punto de vista. El punto de intersección con la proyección en planta del plano del cuadro da el punto de fuga que puede estar por encima o por debajo del horizonte.

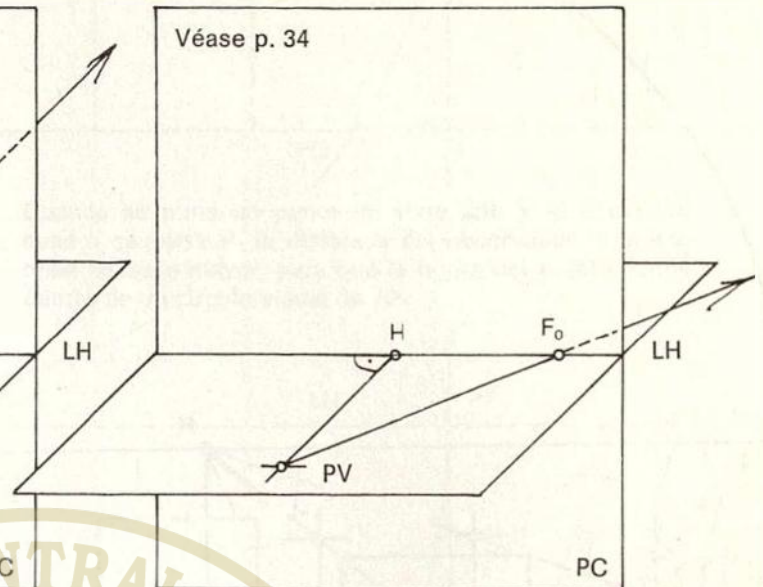
Diversos puntos de fuga

Puntos de fuga para rectas horizontales

Perspectiva central



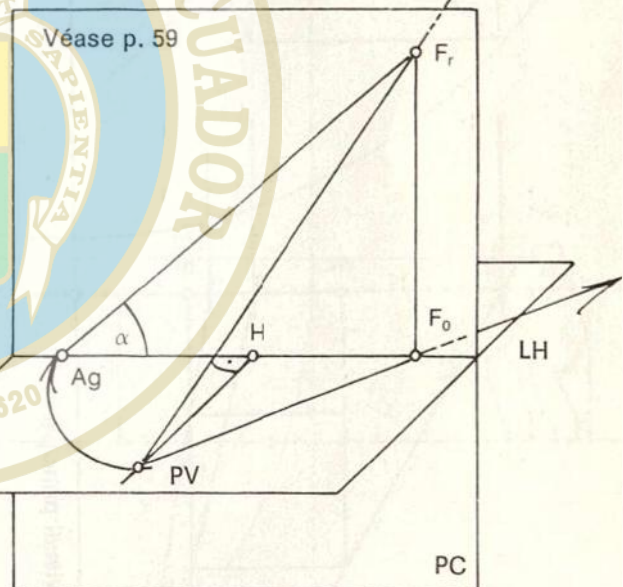
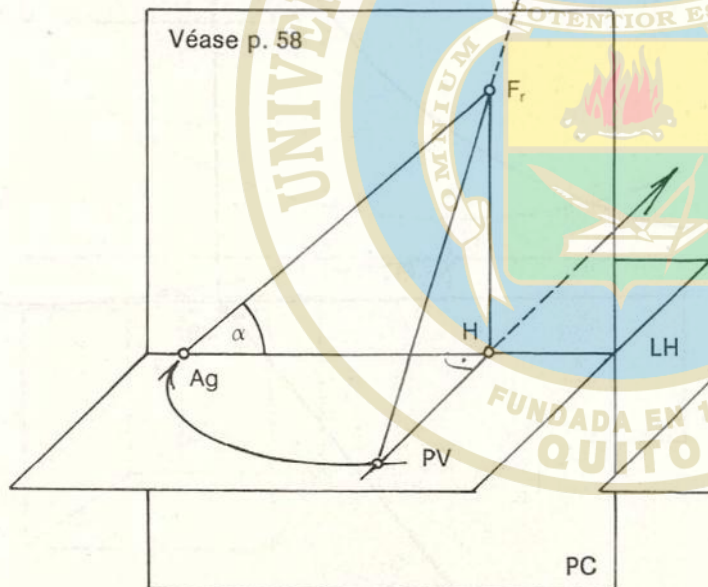
Perspectiva oblicua



H
Puntos de fuga para rectas perpendiculares al plano del cuadro.

$F_{1,2}$
Puntos de fuga para rectas en cualquier posición horizontal.

Puntos de fuga para rectas inclinadas



F_r
Puntos de fuga para rectas inclinadas con proyecciones en planta perpendiculares al plano del cuadro.

F_r
Puntos de fuga para cualquier recta con cualquier inclinación.

F_r Punto de fuga para rampas.

El punto de fuga para un haz de rectas inclinadas cualquiera se construye de la forma:

1. Una recta paralela al plano de proyección en planta a través del punto de vista, nos da P (o F).
2. Con un arco de circunferencia con centro en P (o F) trasladamos el punto de vista al pla-

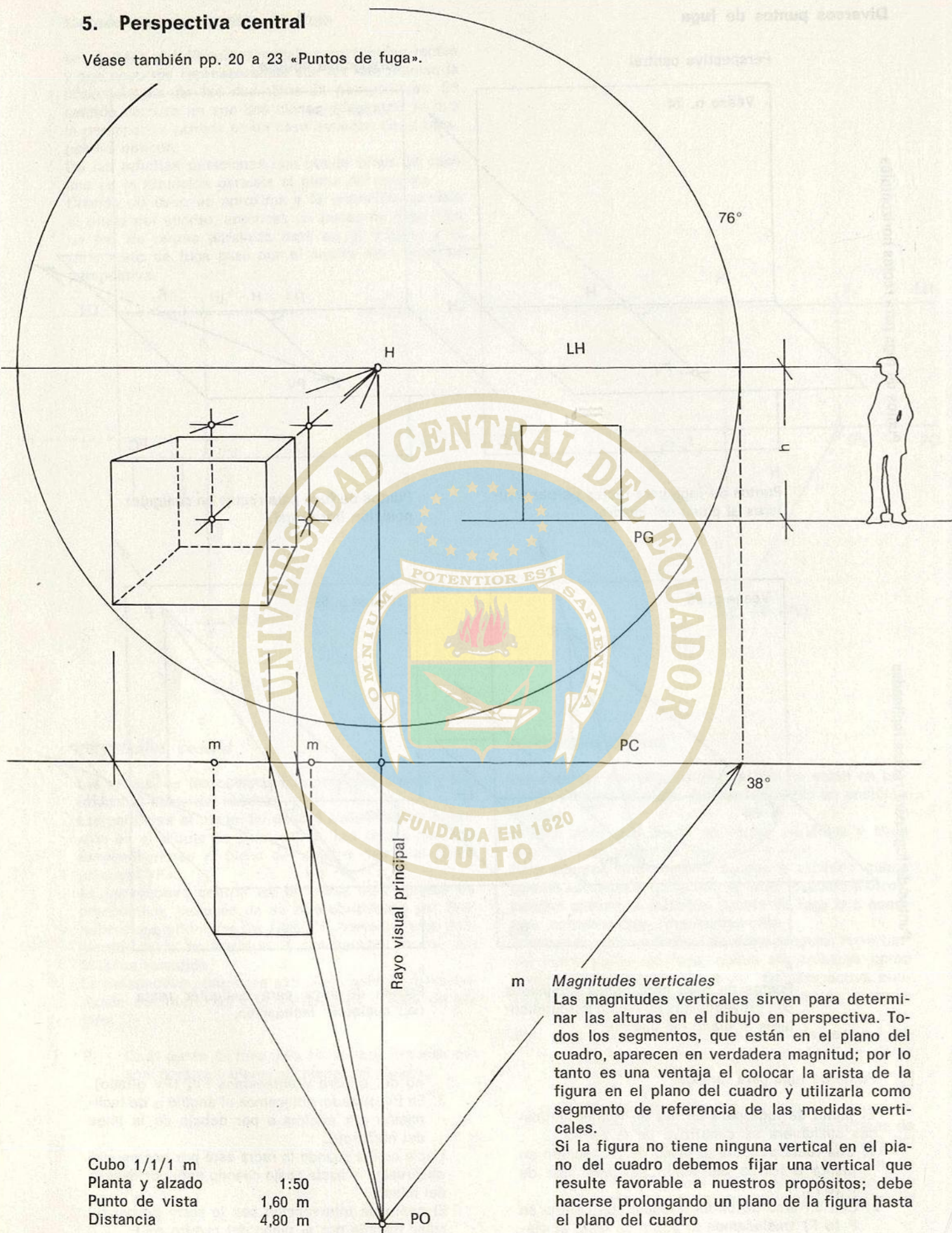
- no del cuadro y obtenemos PV_s (PV girado).
3. En PV girando, colocamos el ángulo α de inclinación por encima o por debajo de la línea del horizonte.

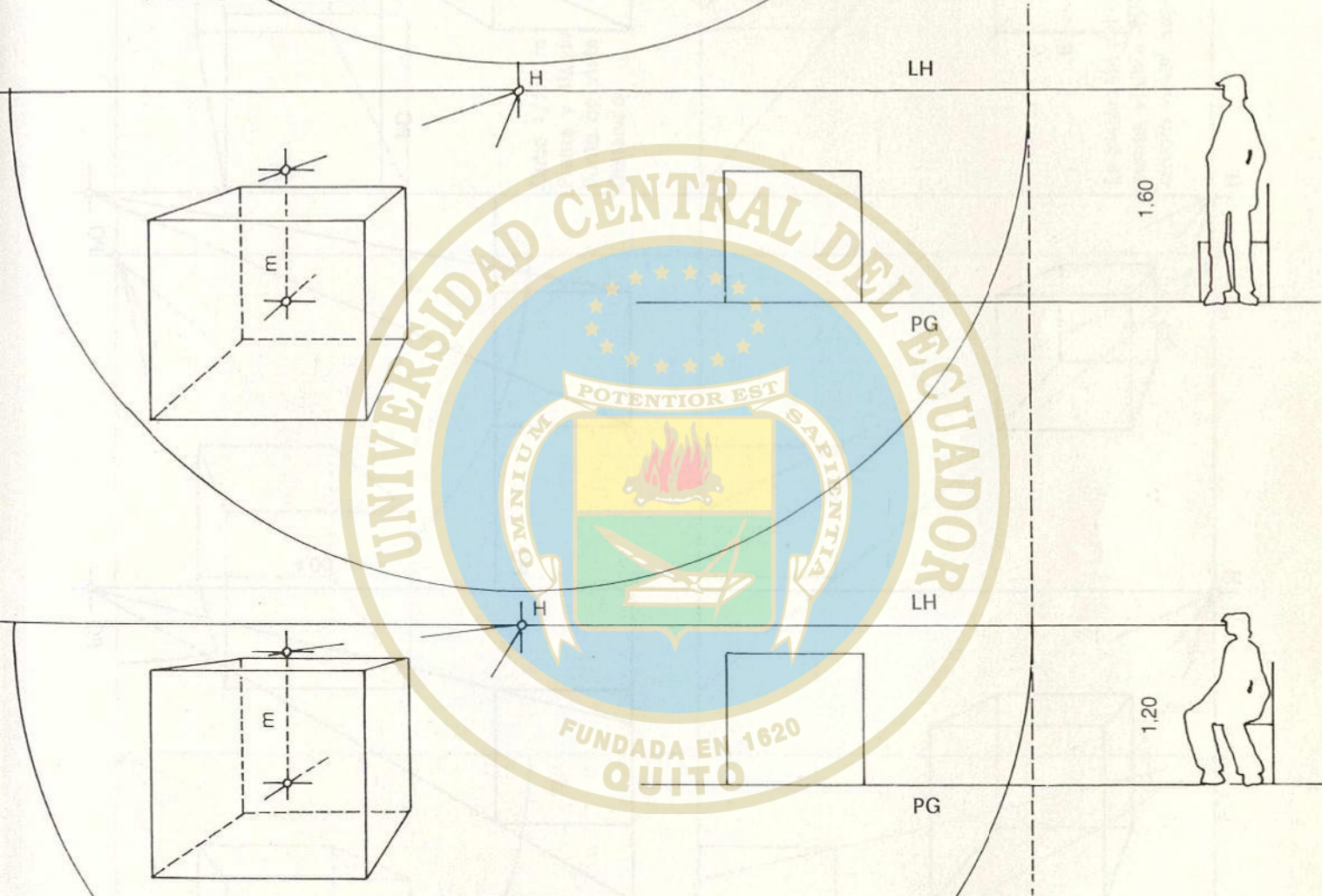
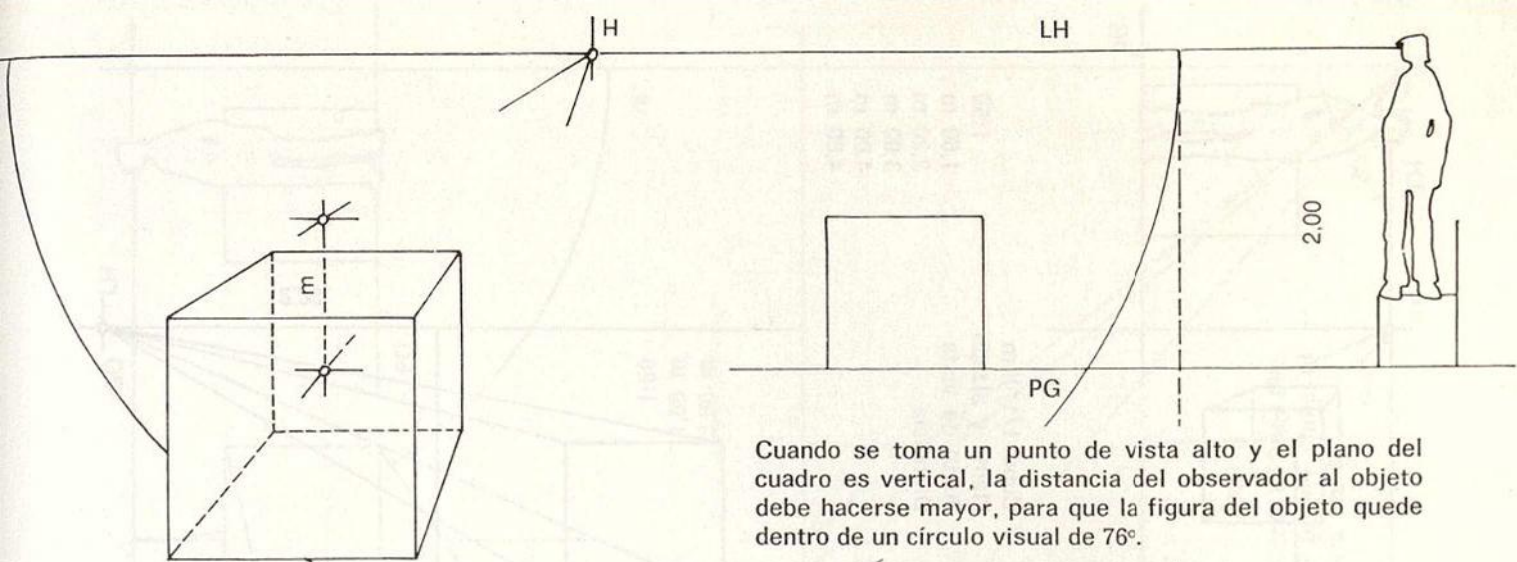
Hacia arriba cuando la recta está por encima del observador y hacia abajo cuando está por debajo del mismo.

El punto de intersección con la recta perpendicular trazada por el plano del cuadro es F_r .

5. Perspectiva central

Véase también pp. 20 a 23 «Puntos de fuga».

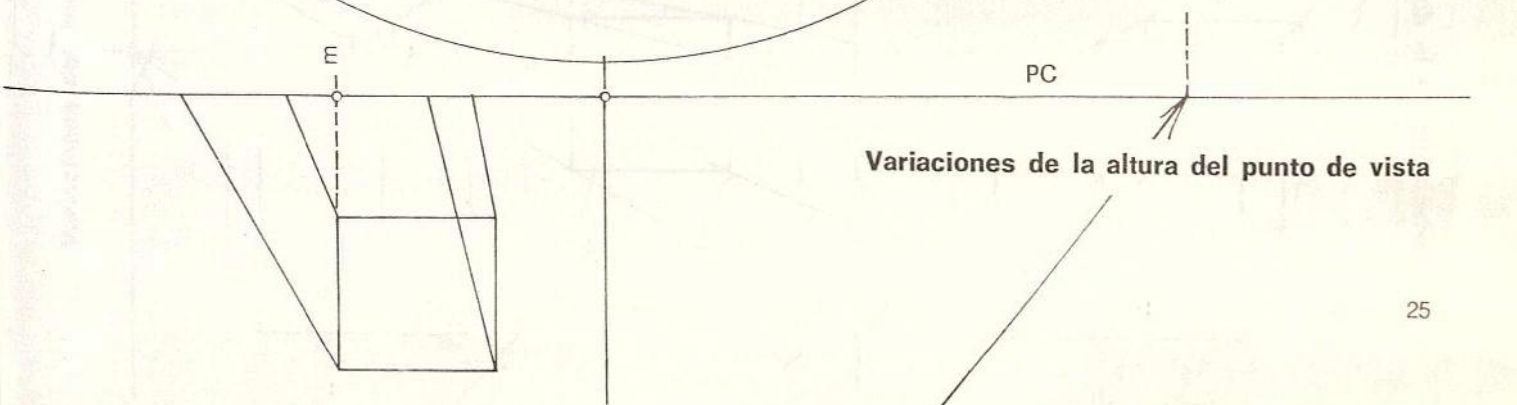




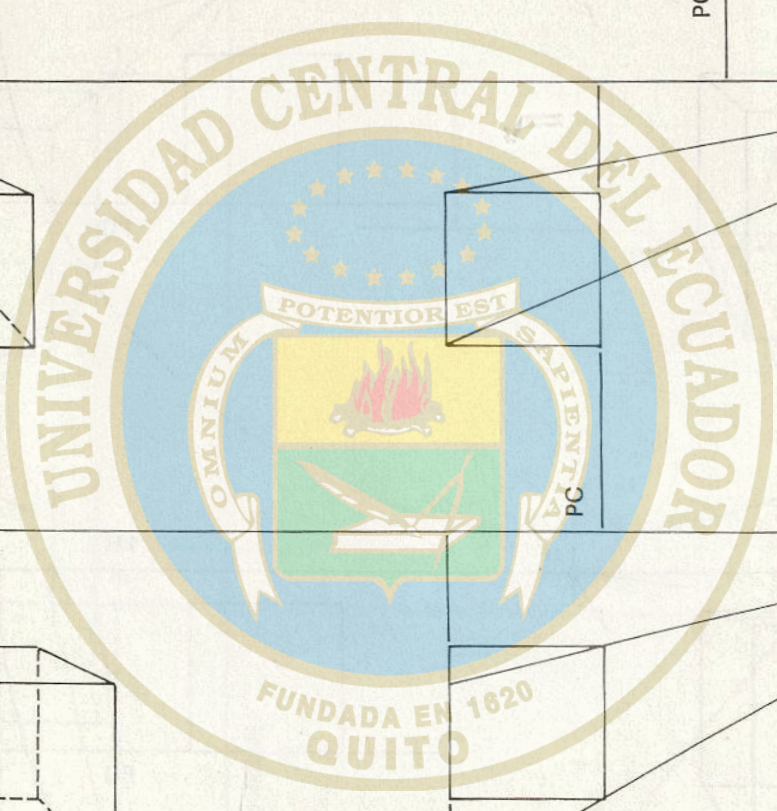
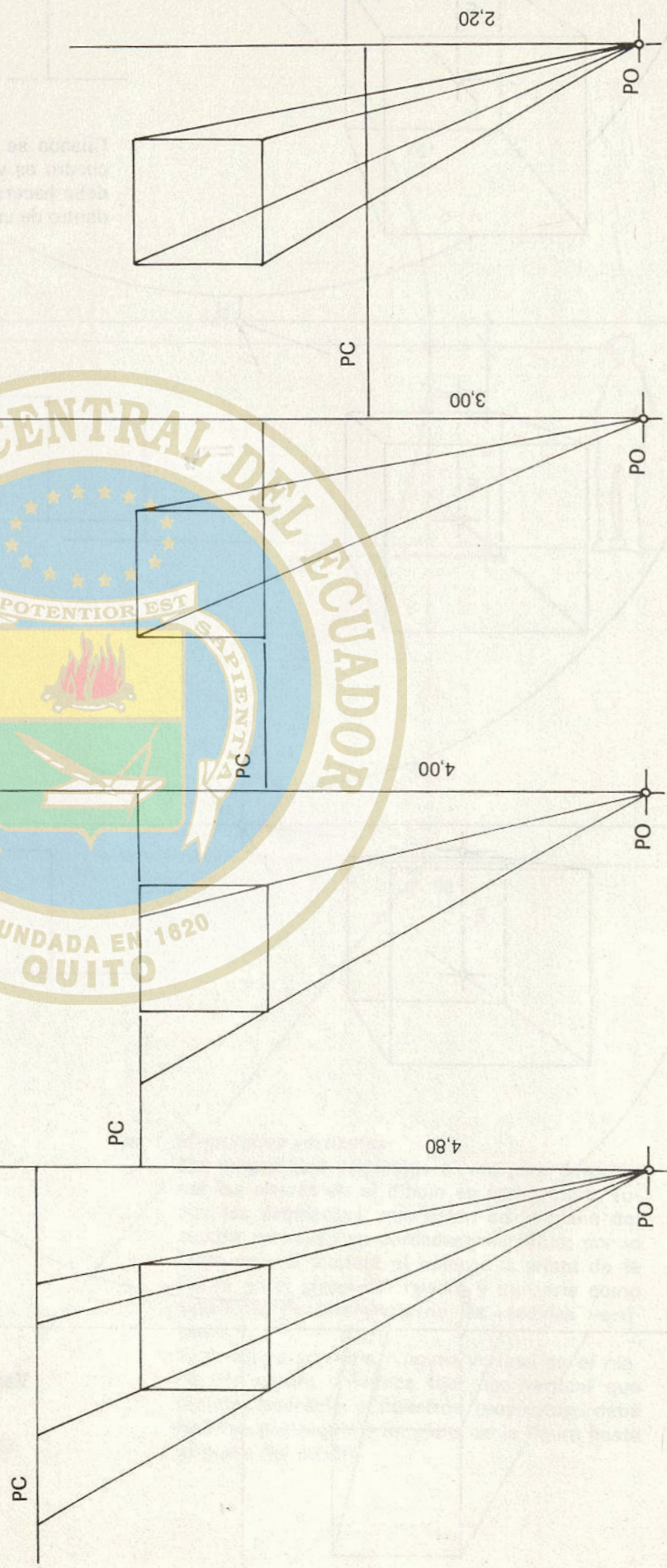
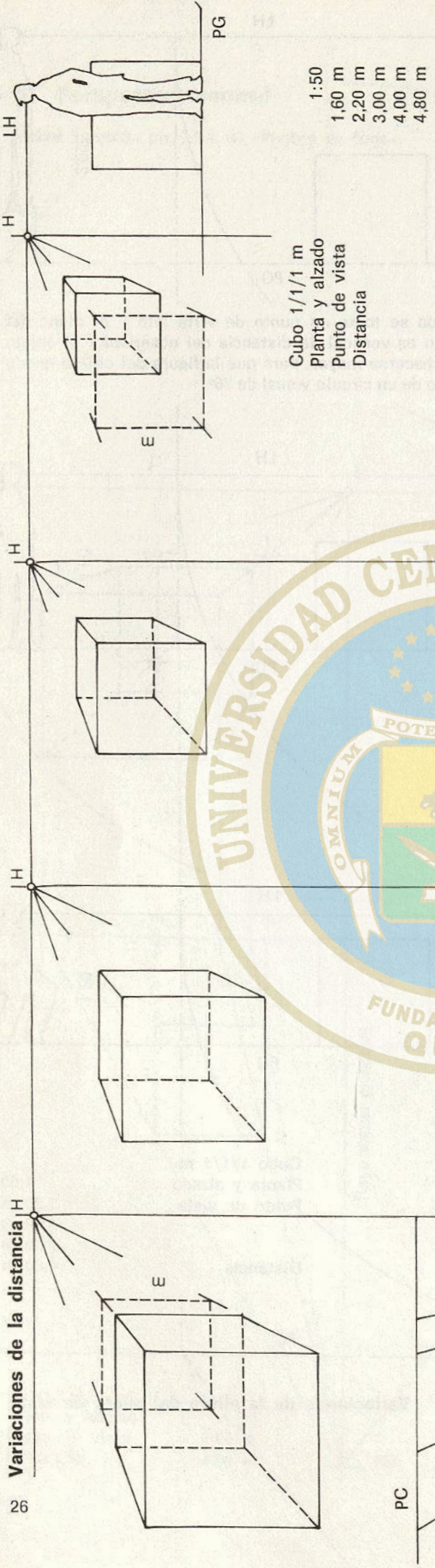
Cubo 1/1/1 m
Planta y alzado
Punto de vista

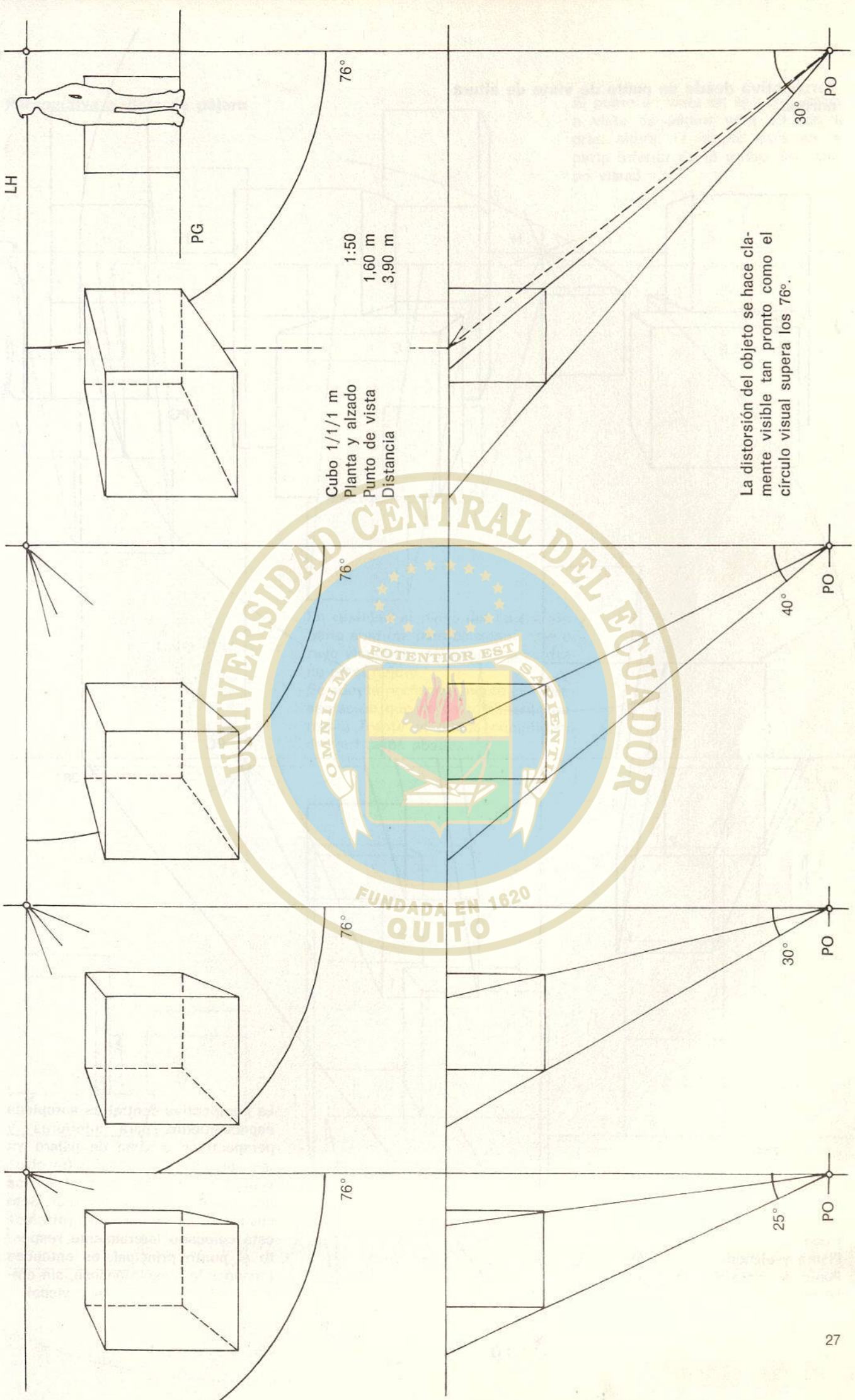
Distancia

1:50
1,20 m
1,60 m
2,00 m
4,80 m

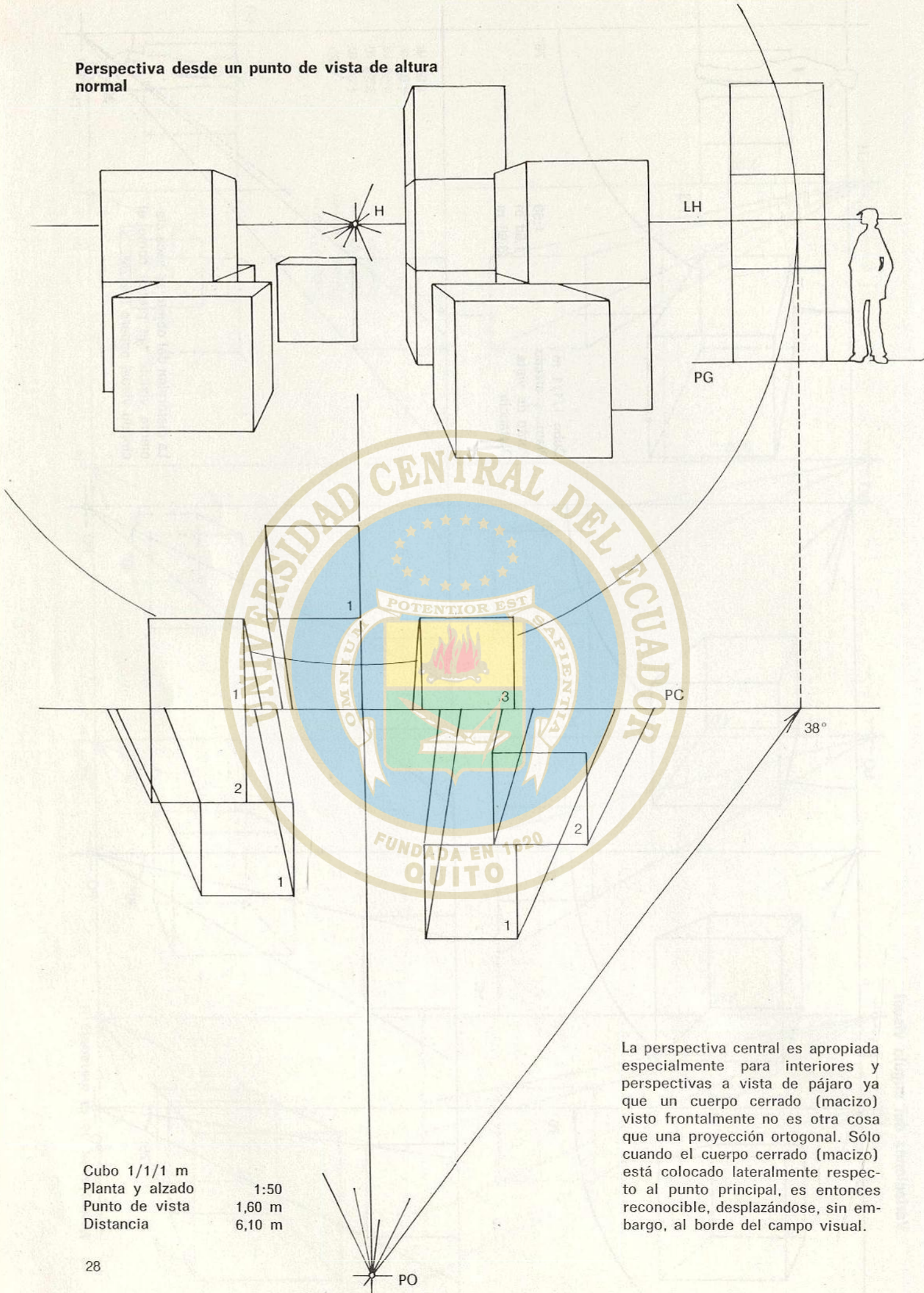


Variaciones de la distancia H





Perspectiva desde un punto de vista de altura normal

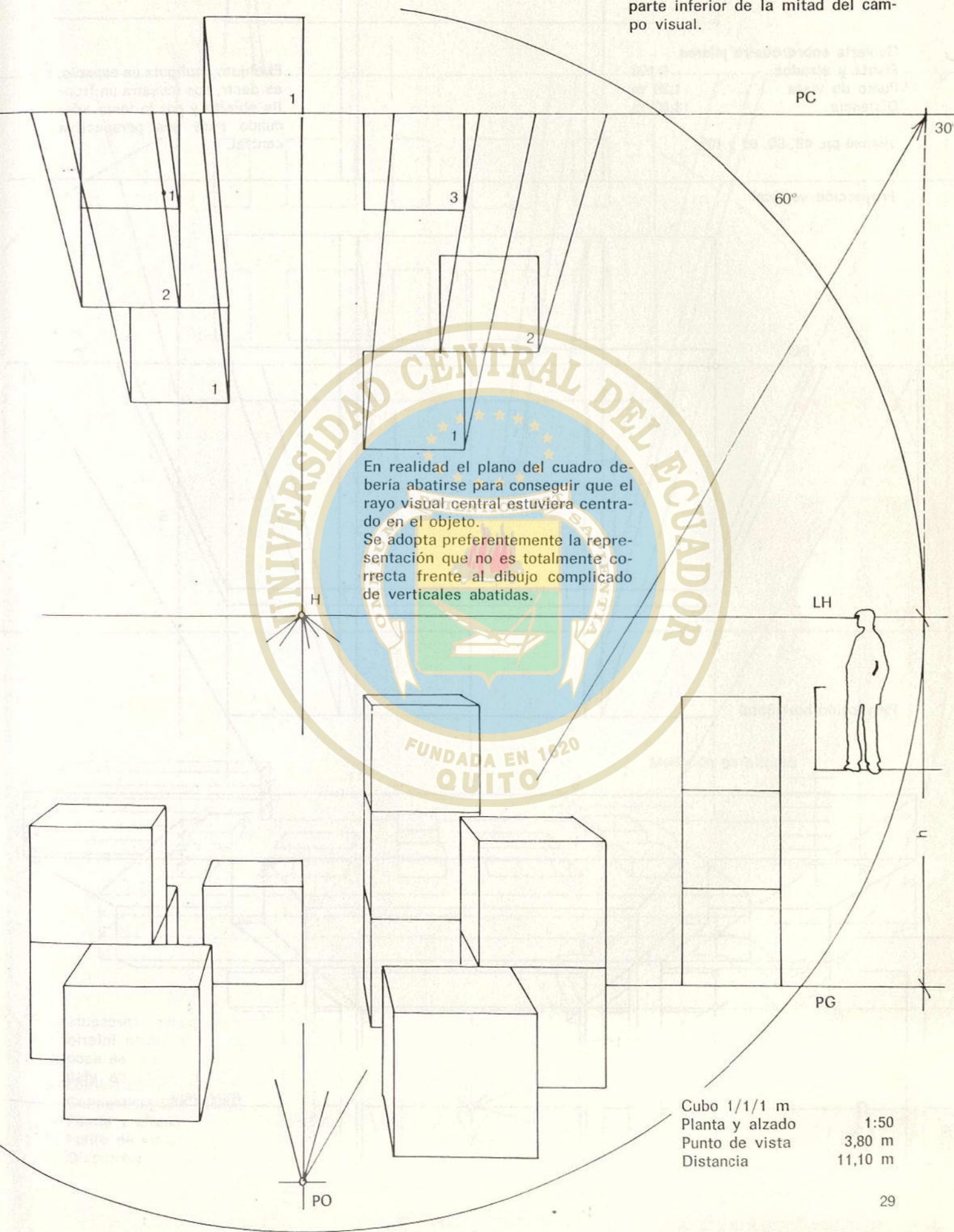


Cubo 1/1/1 m
Planta y alzado 1:50
Punto de vista 1,60 m
Distancia 6,10 m

La perspectiva central es apropiada especialmente para interiores y perspectivas a vista de pájaro ya que un cuerpo cerrado (macizo) visto frontalmente no es otra cosa que una proyección ortogonal. Sólo cuando el cuerpo cerrado (macizo) está colocado lateralmente respecto al punto principal, es entonces reconocible, desplazándose, sin embargo, al borde del campo visual.

Perspectiva a vista de pájaro

El punto de vista en la perspectiva a vista de pájaro está situado a gran altura. El objeto está en la parte inferior de la mitad del campo visual.



Objetos cúbicos

Cubierta sobre cuatro pilares
 Planta y alzados 1:100
 Punto de vista 1,20 m
 Distancia 16,00 m

Véanse pp. 40, 80, 89 y 100

El objeto configura un espacio, es decir, nos muestra un frontis abierto y por lo tanto adecuado para una perspectiva central.

Proyección vertical

PC

Proyección horizontal

m

LH

h

1,20

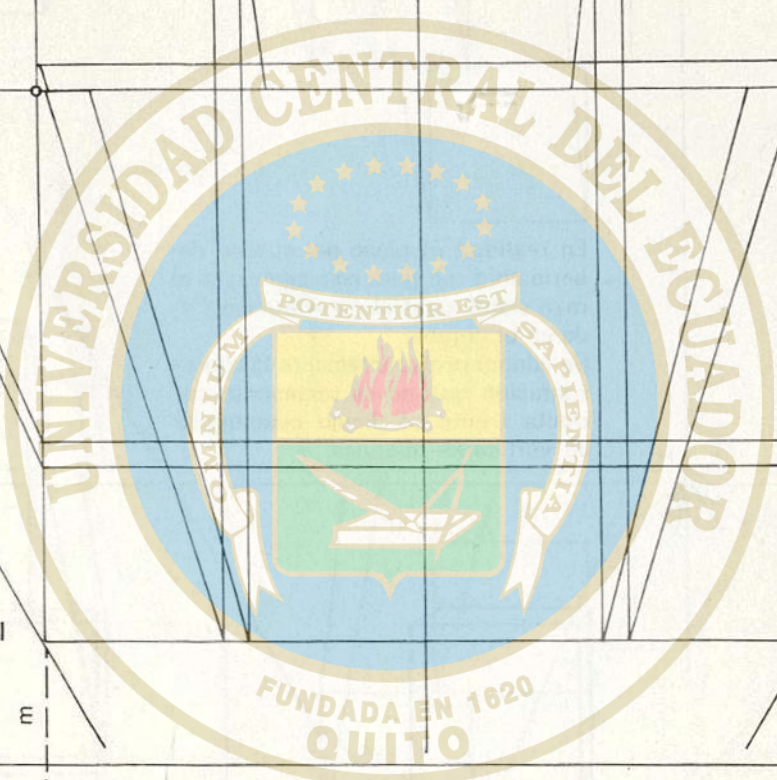
PG

30

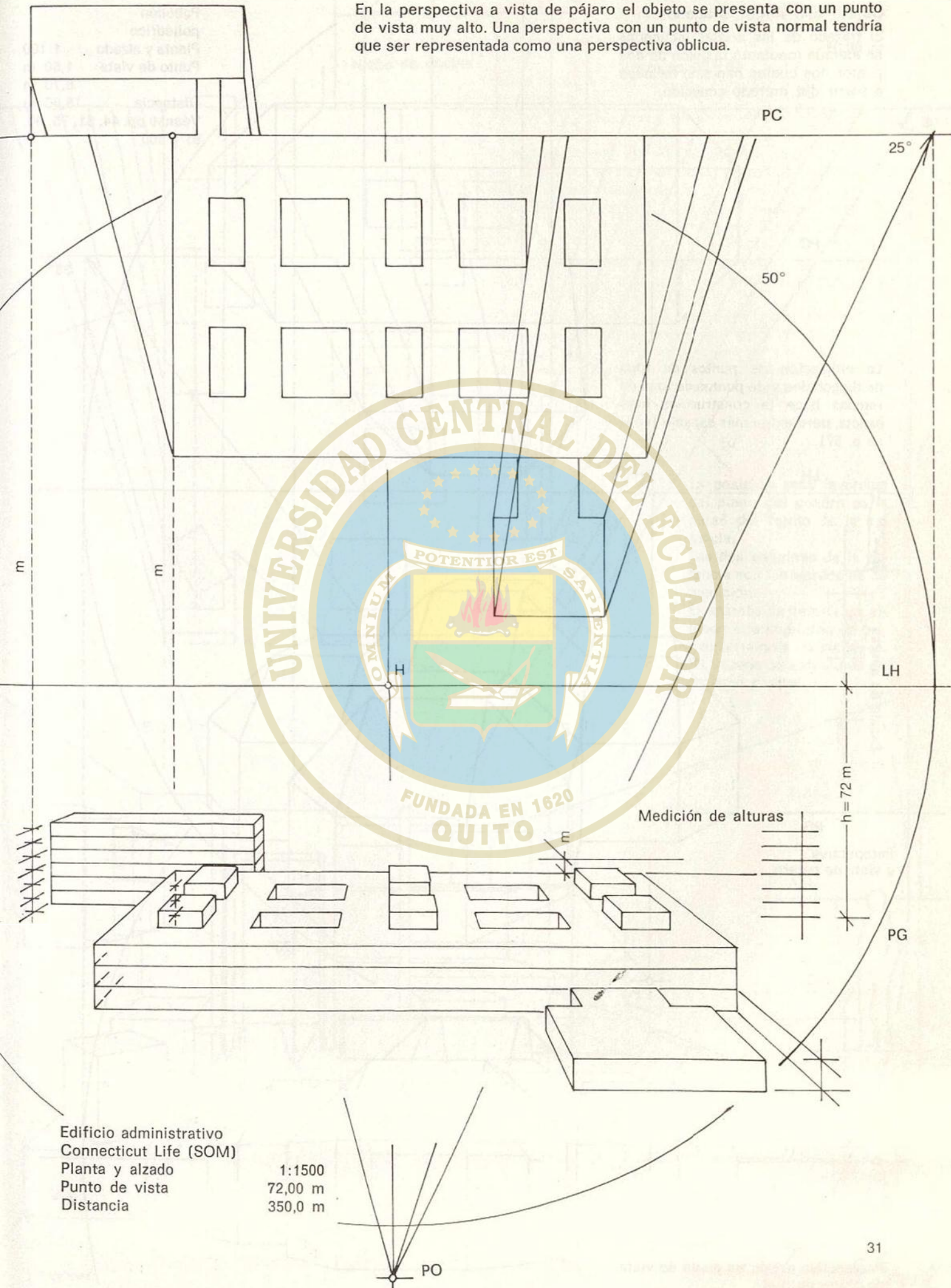
H

PO

Para poder representar mejor la visión inferior de la cubierta, se escogió un punto de vista muy bajo.



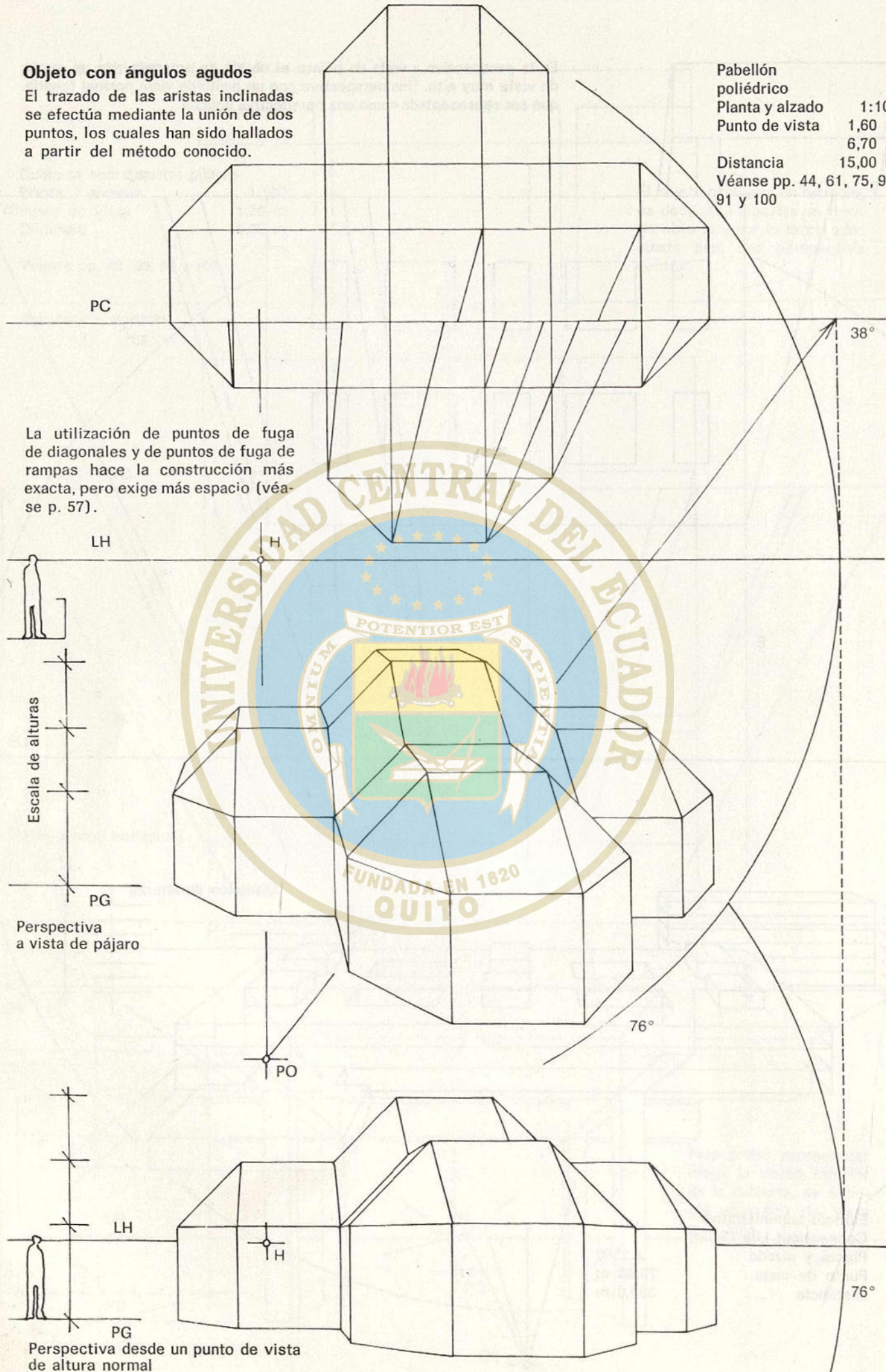
En la perspectiva a vista de pájaro el objeto se presenta con un punto de vista muy alto. Una perspectiva con un punto de vista normal tendría que ser representada como una perspectiva oblicua.



Objeto con ángulos agudos

El trazado de las aristas inclinadas se efectúa mediante la unión de dos puntos, los cuales han sido hallados a partir del método conocido.

Pabellón
poliédrico
Planta y alzado 1:100
Punto de vista 1,60 m
6,70 m
Distancia 15,00 m
Véanse pp. 44, 61, 75, 90,
91 y 100



Interiores

Comedor-estar

Planta y alzado

Punto de vista

Distancia

Véase pp. 96 y 97

1:50

1,60 m

10,00 m

Nicho de cocina

PC

30°

60°

La posición más favorable del plano del cuadro es la pared del fondo de la estancia.

Las dos esquinas de la estancia son las verticales de medición.

El aparato de televisión situado a la izquierda en primer término está inclinado. Su trazado se estudia en un próximo capítulo.

LH

2,50

PG

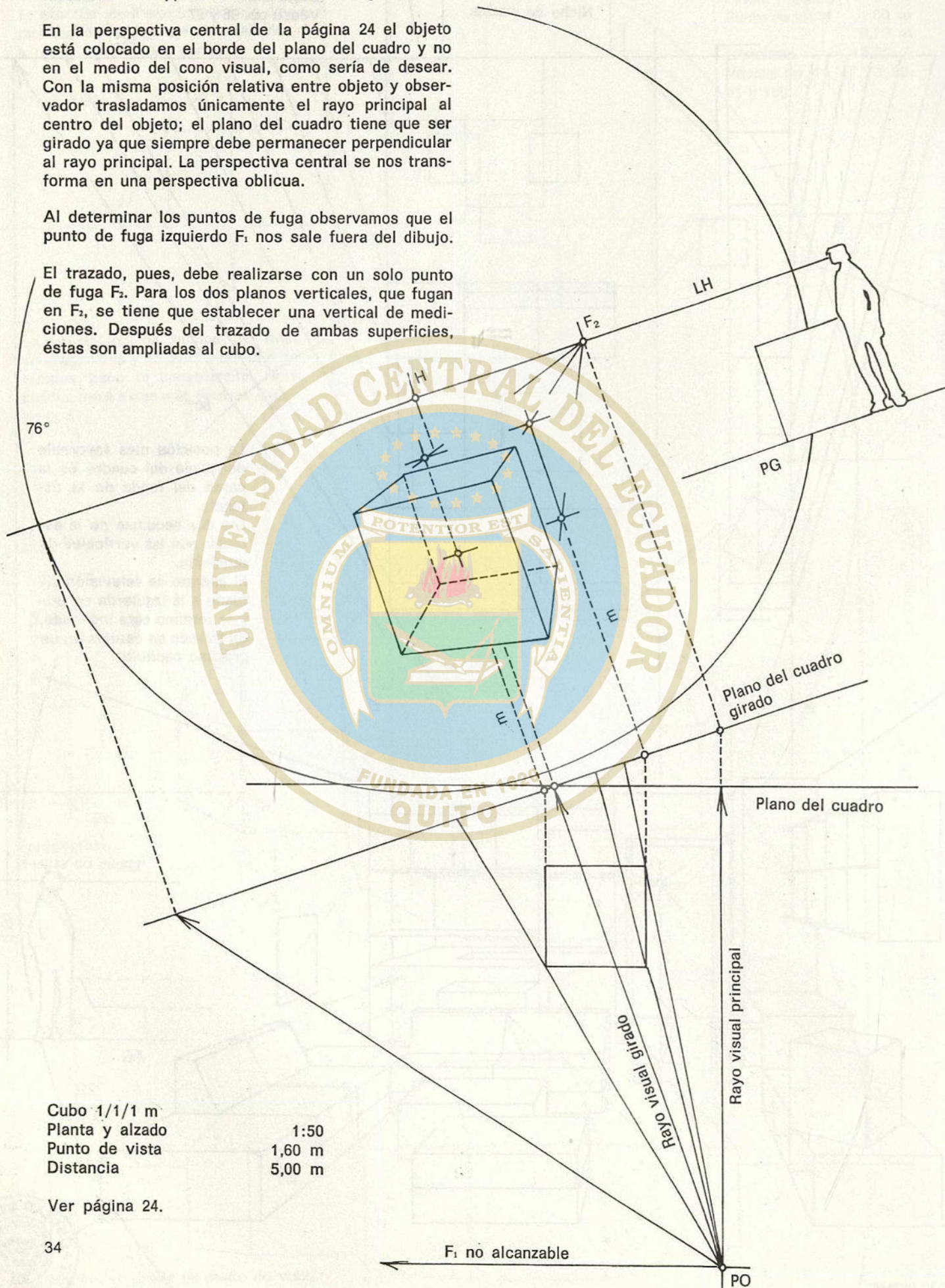
6. Perspectiva oblicua

Véase también pp. 20 a 23, «Puntos de fuga».

En la perspectiva central de la página 24 el objeto está colocado en el borde del plano del cuadro y no en el medio del cono visual, como sería de desear. Con la misma posición relativa entre objeto y observador trasladamos únicamente el rayo principal al centro del objeto; el plano del cuadro tiene que ser girado ya que siempre debe permanecer perpendicular al rayo principal. La perspectiva central se nos transforma en una perspectiva oblicua.

Al determinar los puntos de fuga observamos que el punto de fuga izquierdo F_1 nos sale fuera del dibujo.

El trazado, pues, debe realizarse con un solo punto de fuga F_2 . Para los dos planos verticales, que fugan en F_2 , se tiene que establecer una vertical de mediciones. Después del trazado de ambas superficies, éstas son ampliadas al cubo.



Cubo 1/1/1 m
Planta y alzado
Punto de vista
Distancia

1:50
1,60 m
5,00 m

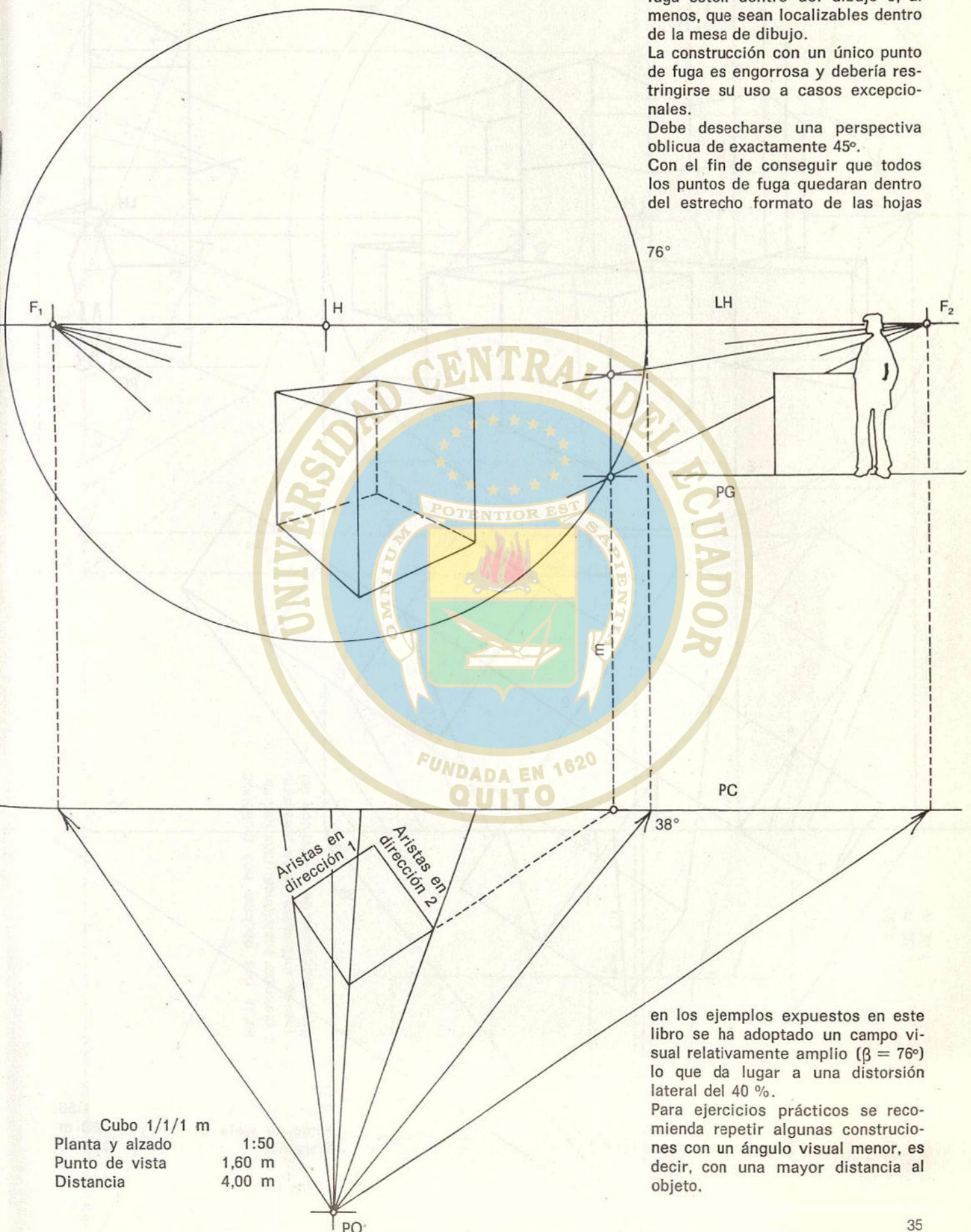
Ver página 24.

Cuando la disposición puede ser escogida libremente, debe hacerse de tal forma, que todos los puntos de fuga estén dentro del dibujo o, al menos, que sean localizables dentro de la mesa de dibujo.

La construcción con un único punto de fuga es engorrosa y debería restringirse su uso a casos excepcionales.

Debe desecharse una perspectiva oblicua de exactamente 45° .

Con el fin de conseguir que todos los puntos de fuga quedaran dentro del estrecho formato de las hojas

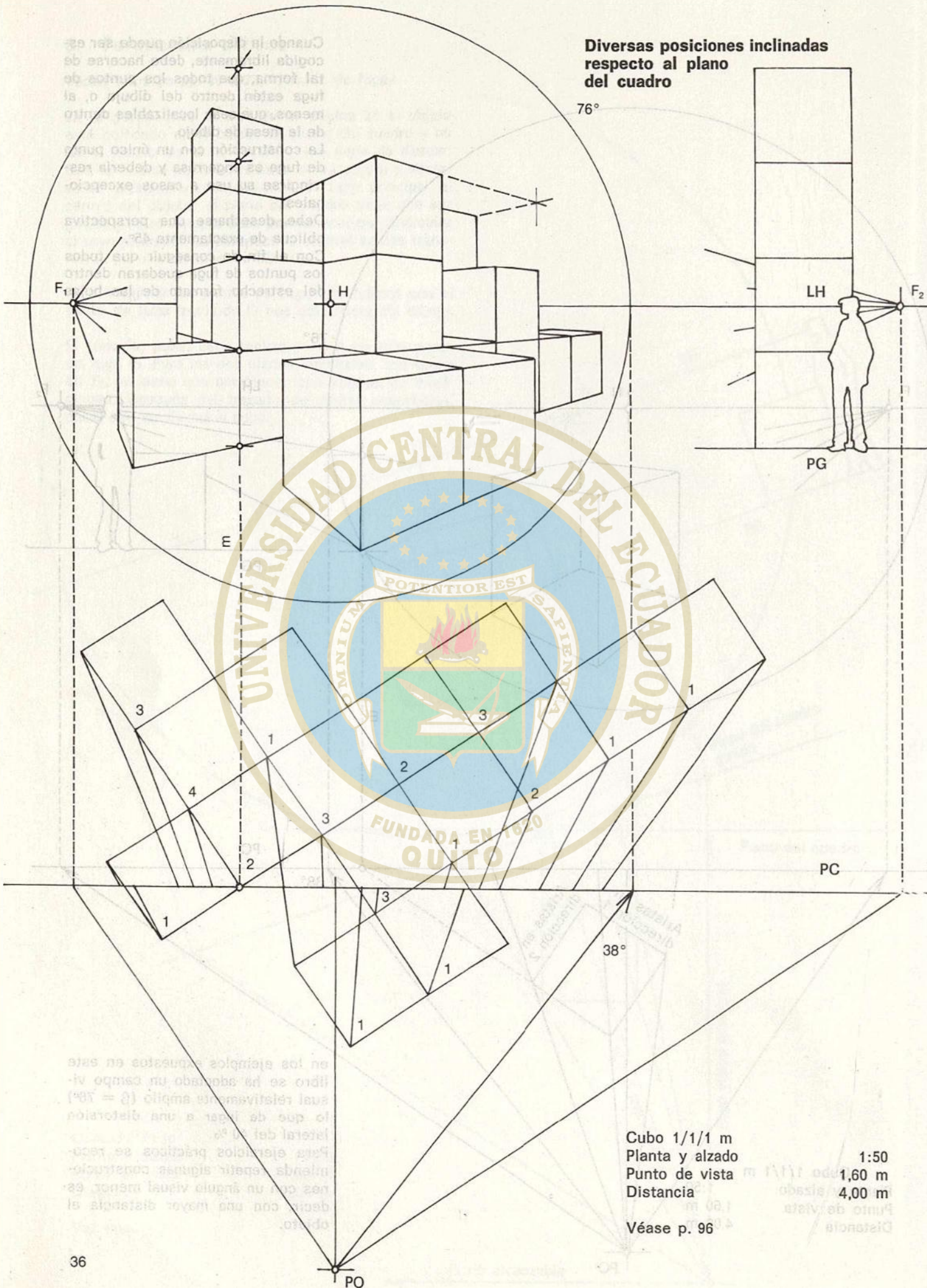


en los ejemplos expuestos en este libro se ha adoptado un campo visual relativamente amplio ($\beta = 76^\circ$) lo que da lugar a una distorsión lateral del 40 %.

Para ejercicios prácticos se recomienda repetir algunas construcciones con un ángulo visual menor, es decir, con una mayor distancia al objeto.

**Diversas posiciones inclinadas
respecto al plano
del cuadro**

76°



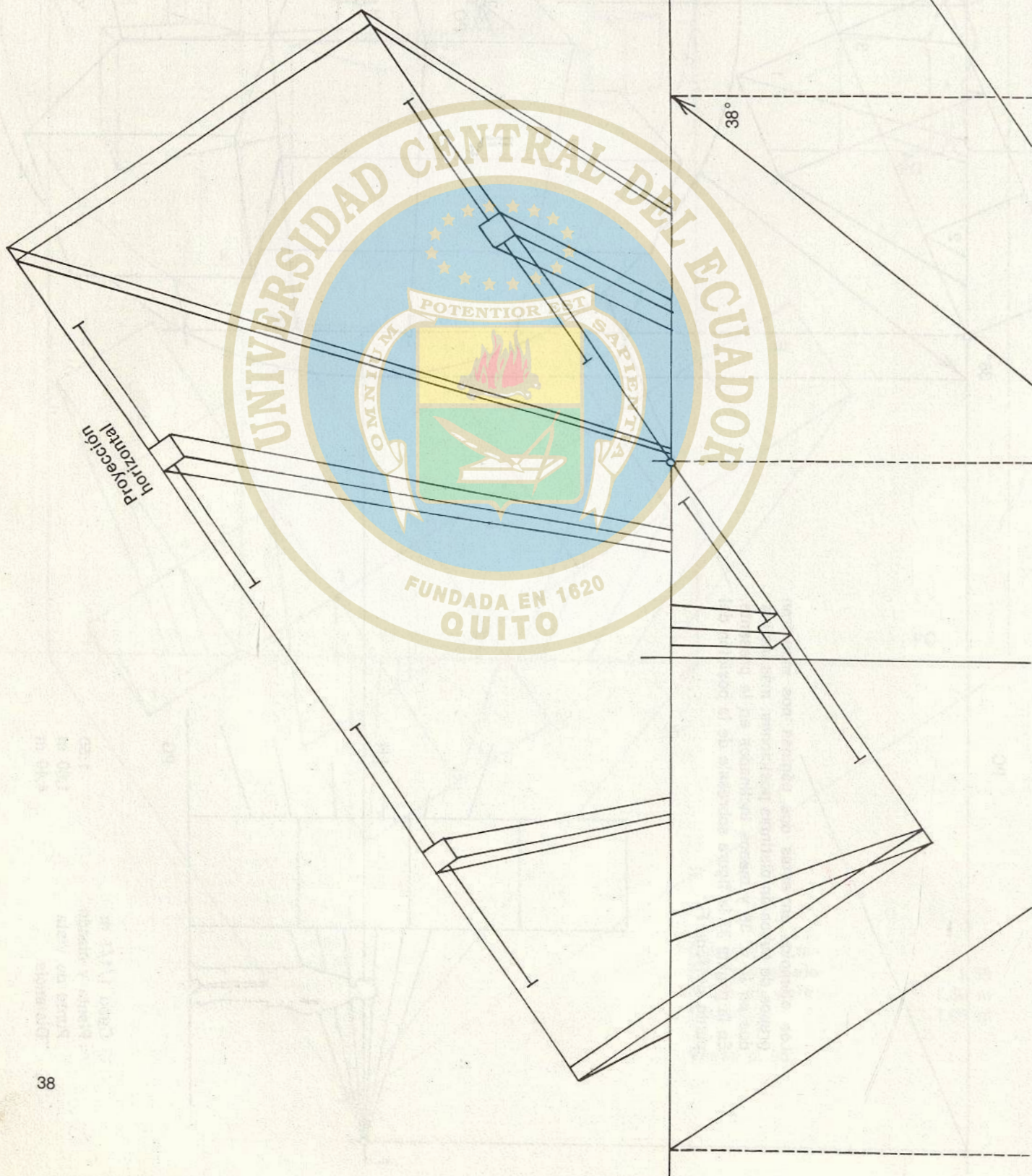
Cubo 1/1/1 m
Planta y alzado
Punto de vista
Distancia

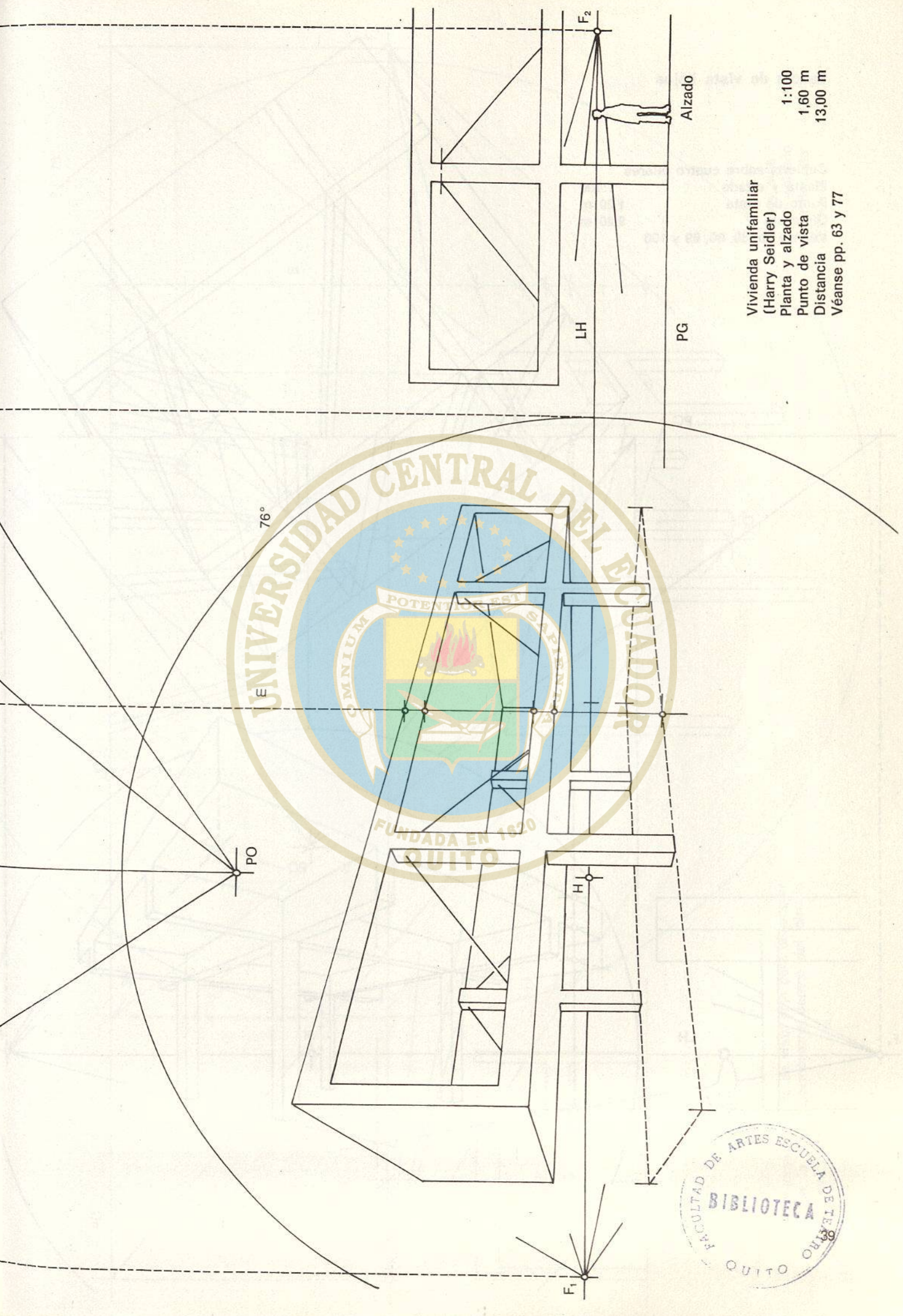
1:50
1,60 m
4,00 m

Véase p. 96

La construcción resulta más sencilla con ayuda de los puntos de fuga de rampas (véase p. 57). Se recomienda al lector tras el estudio del capítulo 10, «Puntos de fuga para rampas», dibujar, en esta perspectiva, el punto de fuga para los tensores metálicos que ascienden de izquierda a derecha.

Para el dibujo de los tensores metálicos oblicuos deben determinarse los dos puntos finales que no han sido señalados aquí para no perturbar la claridad de la figura.





Vivienda unifamiliar
(Harry Seidler)
Planta y alzado
Punto de vista
Distancia
Véanse pp. 63 y 77

1:100
1,60 m
13,00 m

Alzado

LH

PG

76°

PO

F₁

F₂



Puntos de vista bajos

Cubierta sobre cuatro pilares

Planta y alzado

1:100

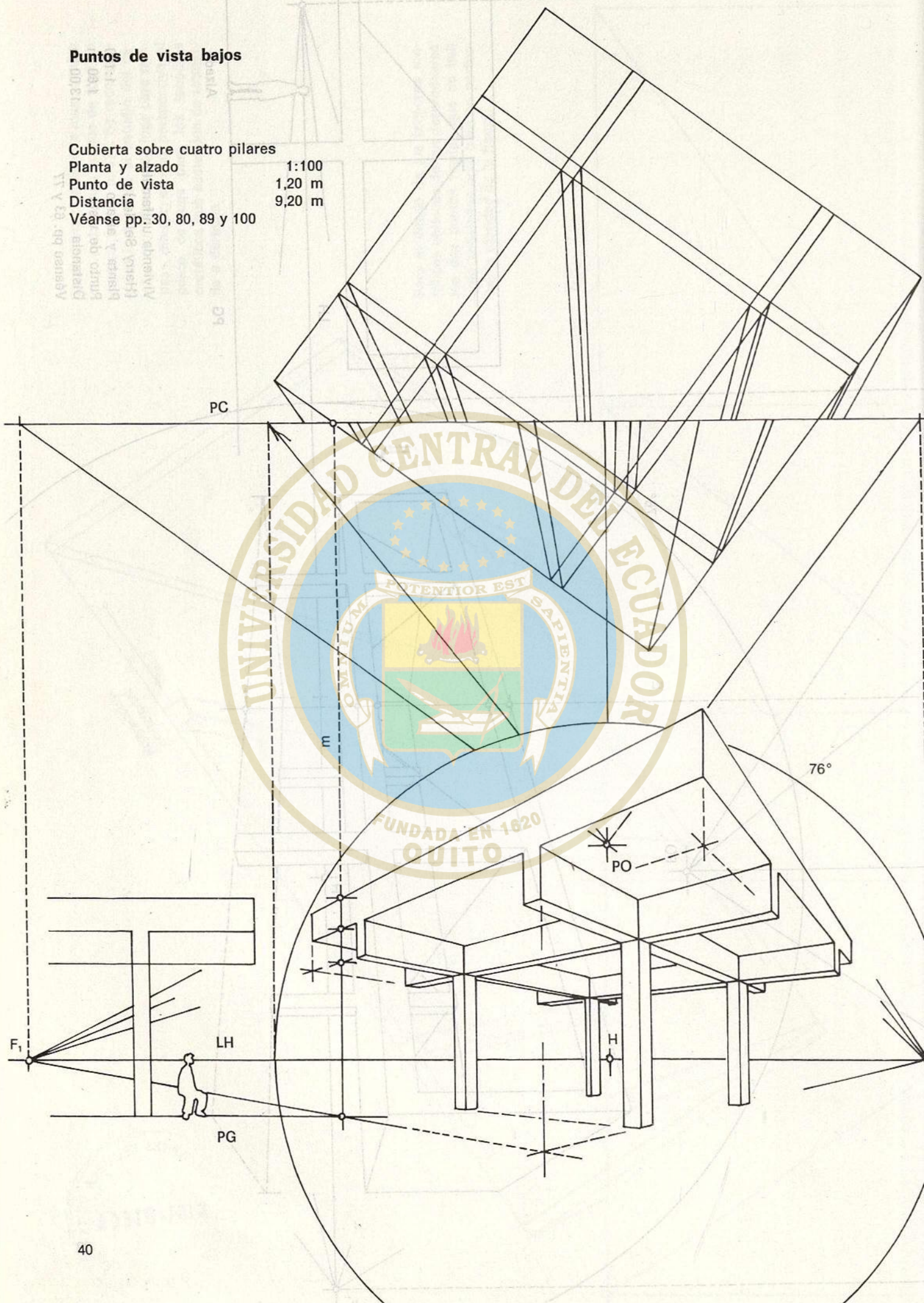
Punto de vista

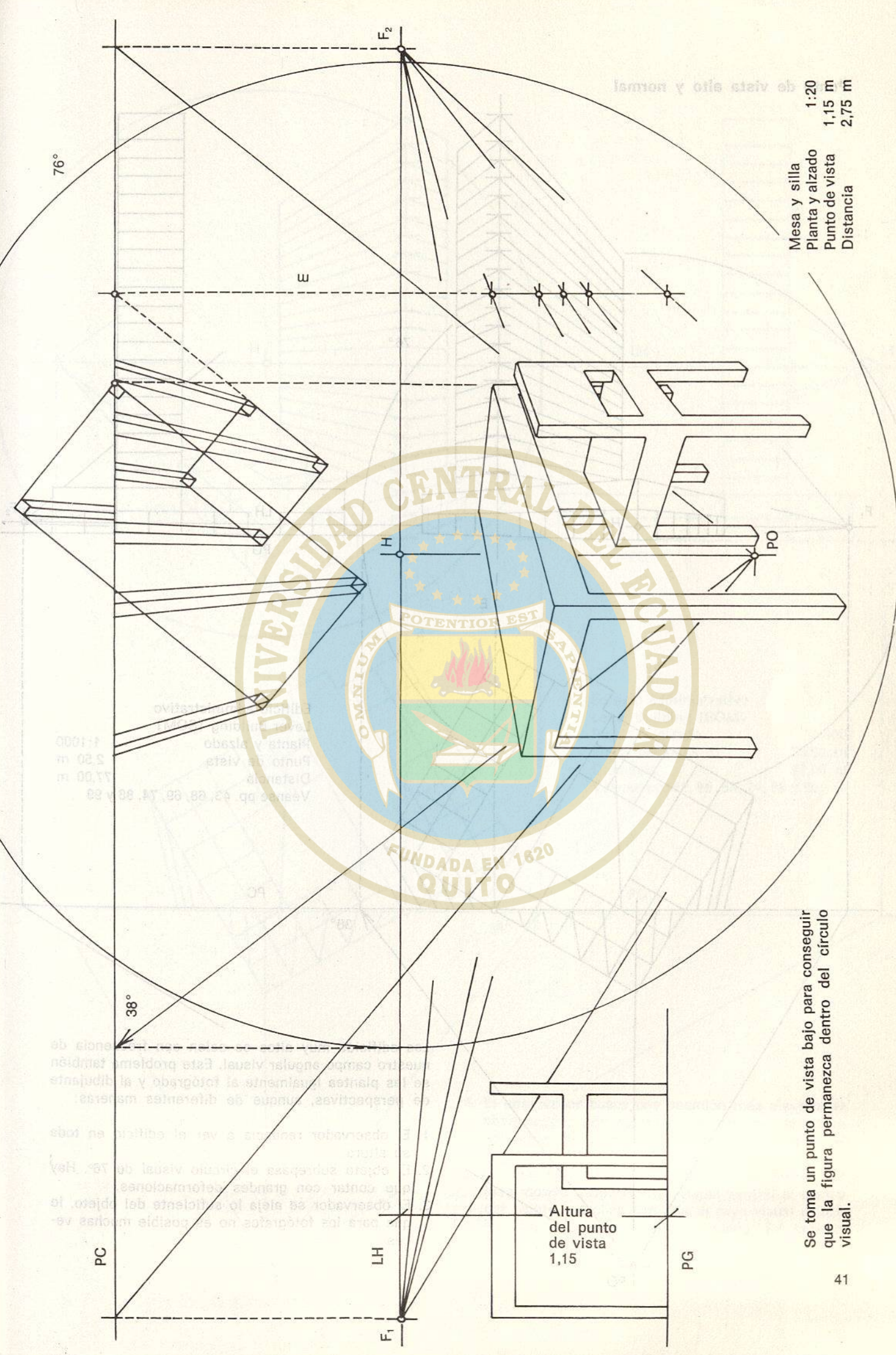
1,20 m

Distancia

9,20 m

Véanse pp. 30, 80, 89 y 100





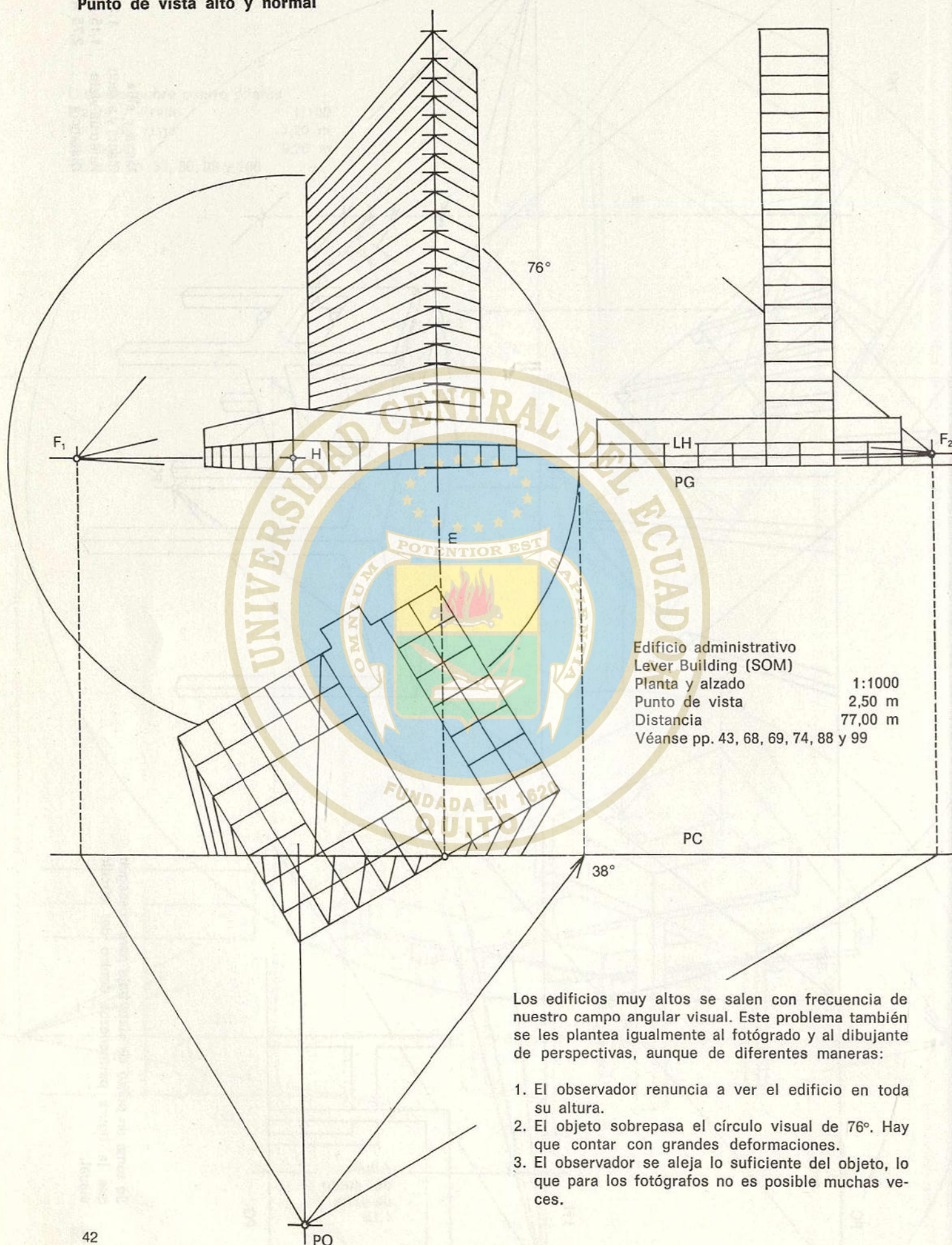
de vista alto y normal

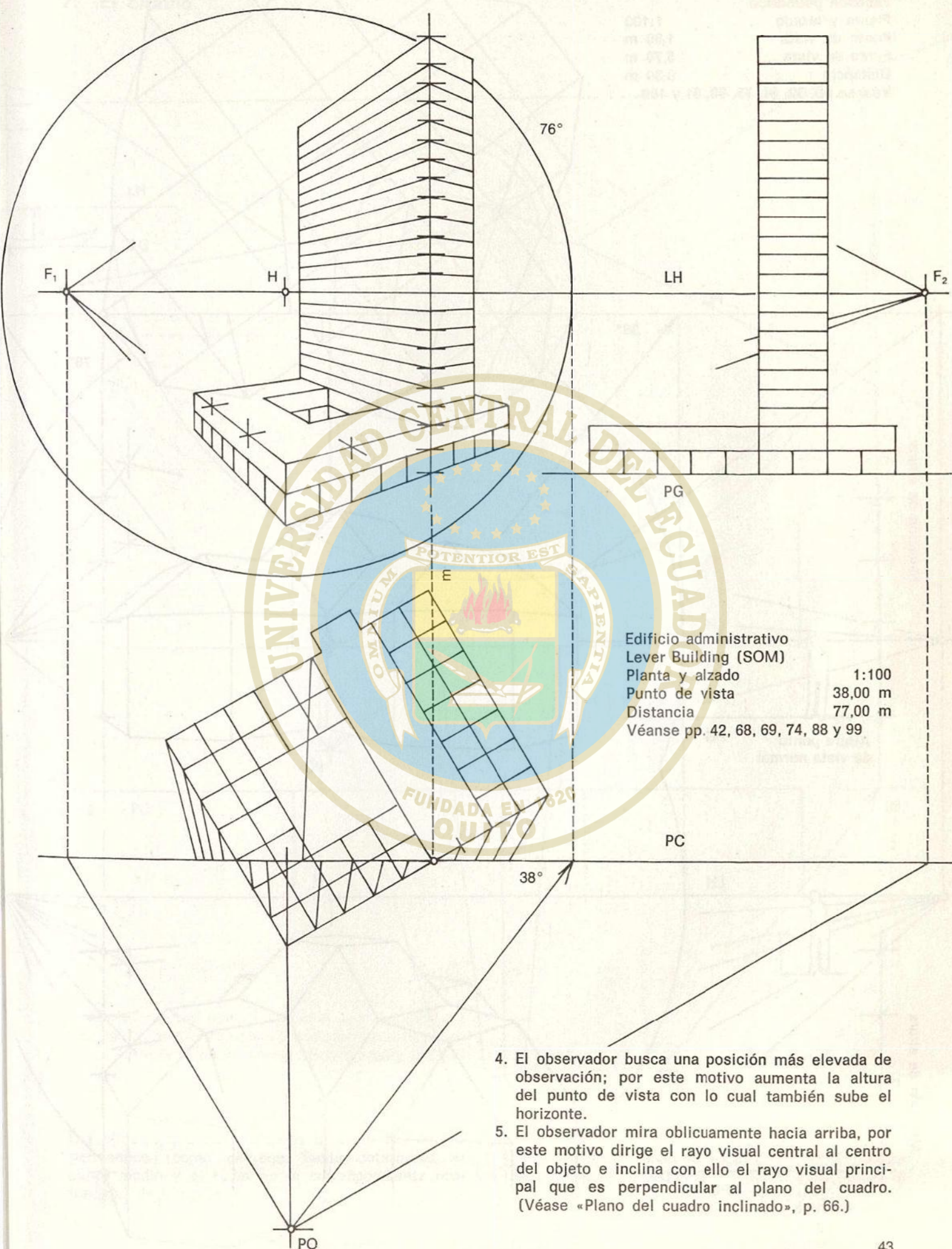
Mesa y silla	1:20
Planta y alzado	1,15 m
Punto de vista	2,75 m
Distancia	

Se toma un punto de vista bajo para conseguir que la figura permanezca dentro del círculo visual.

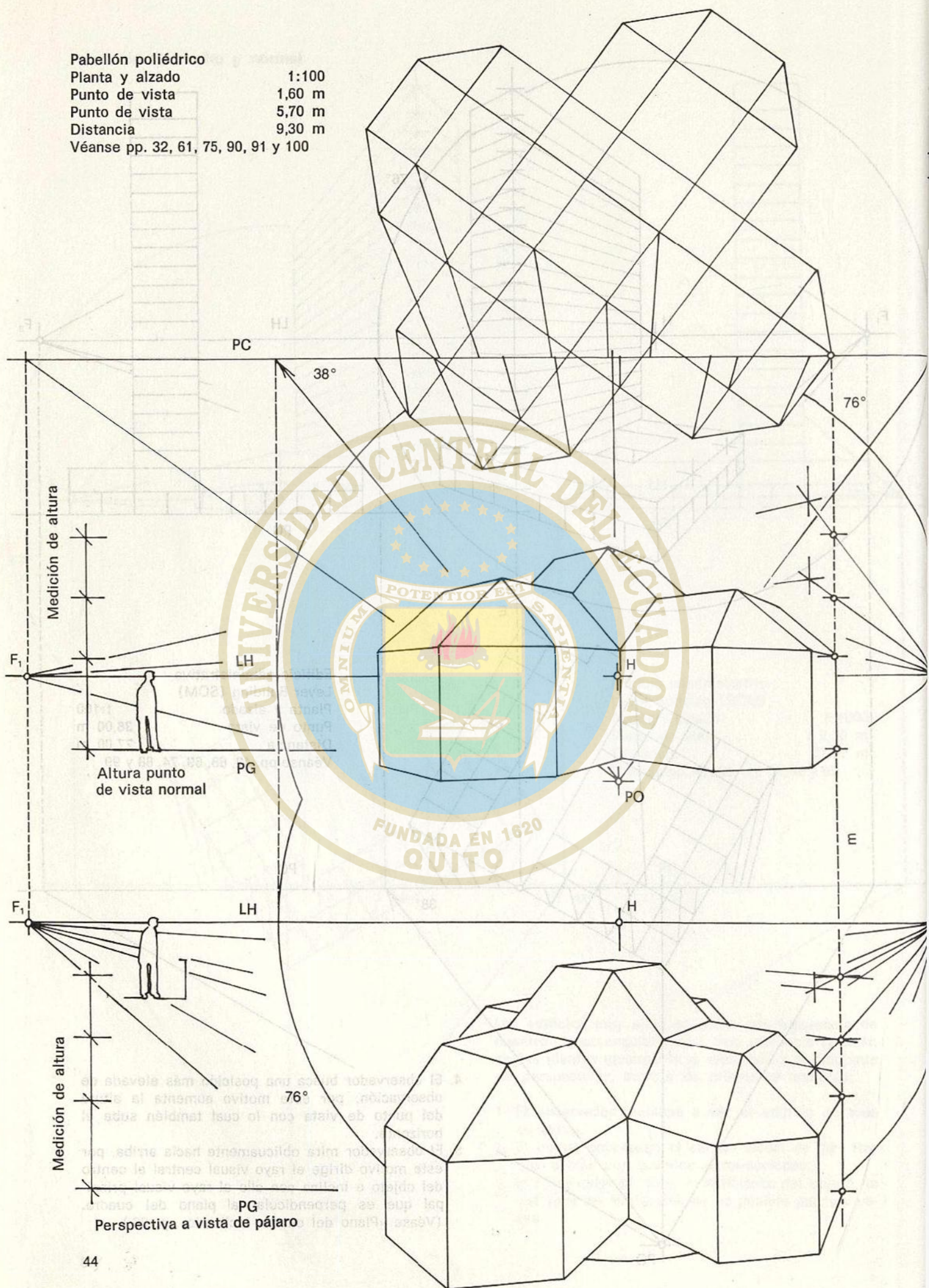
Altura del punto de vista 1,15

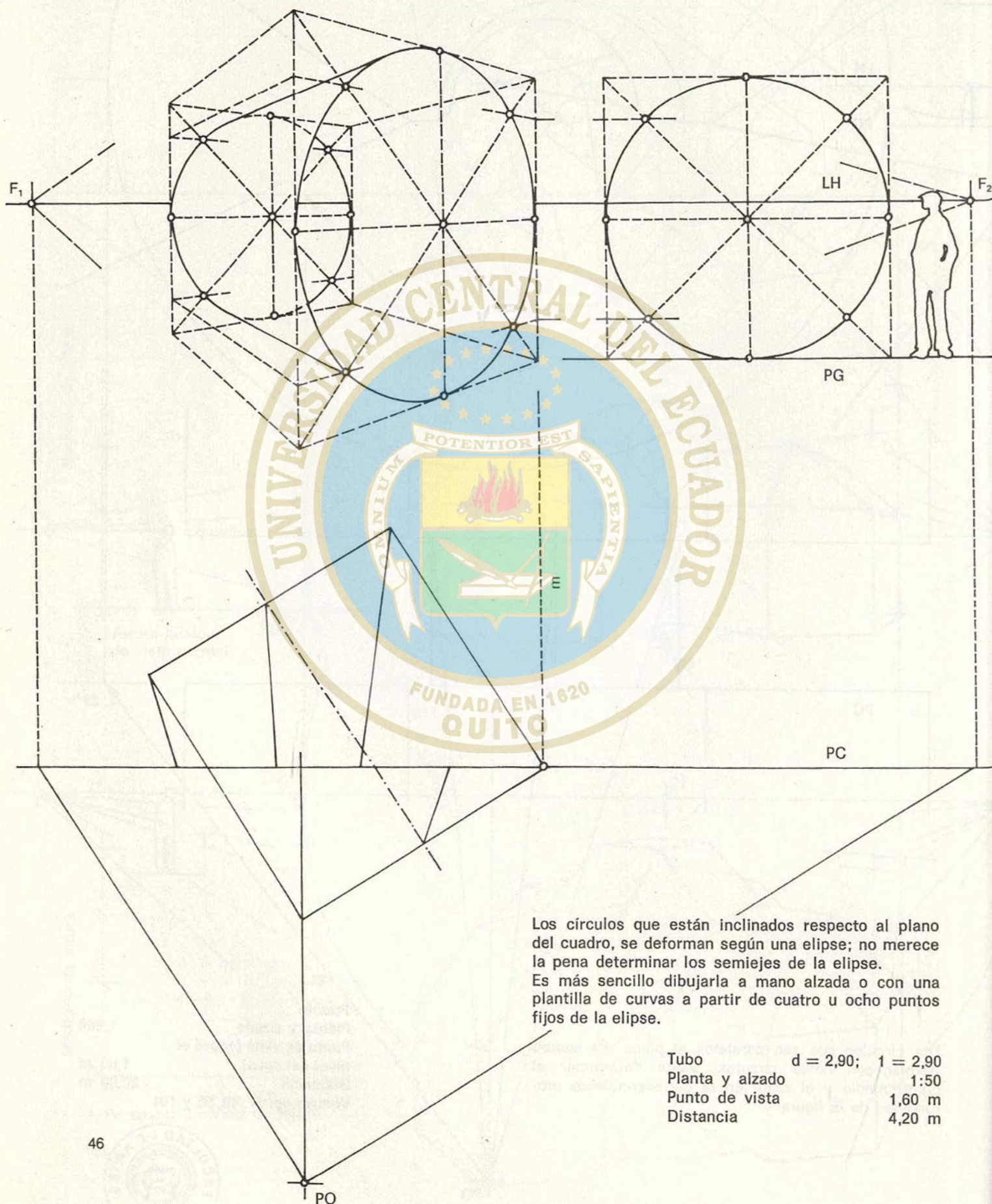
Punto de vista alto y normal



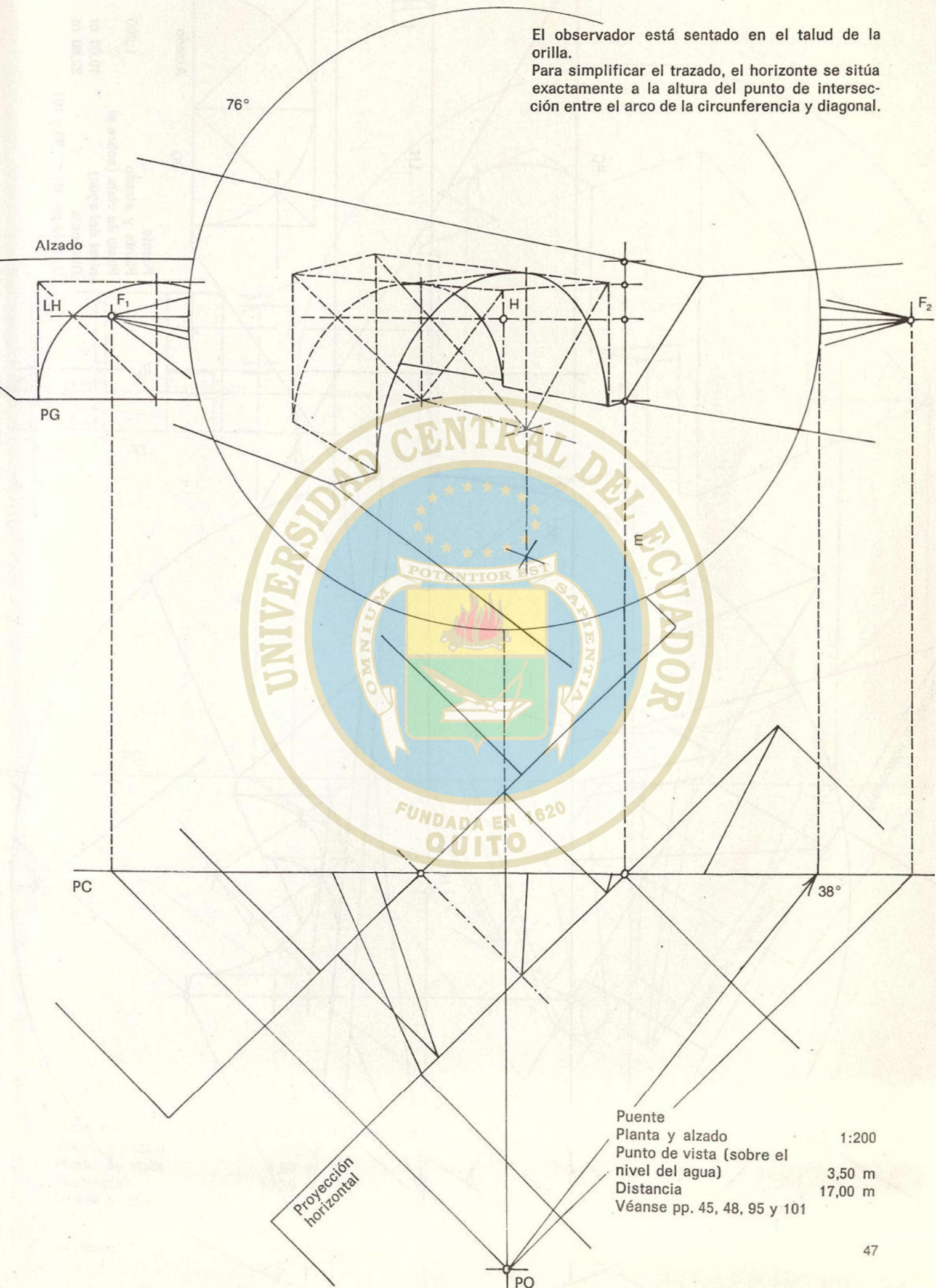


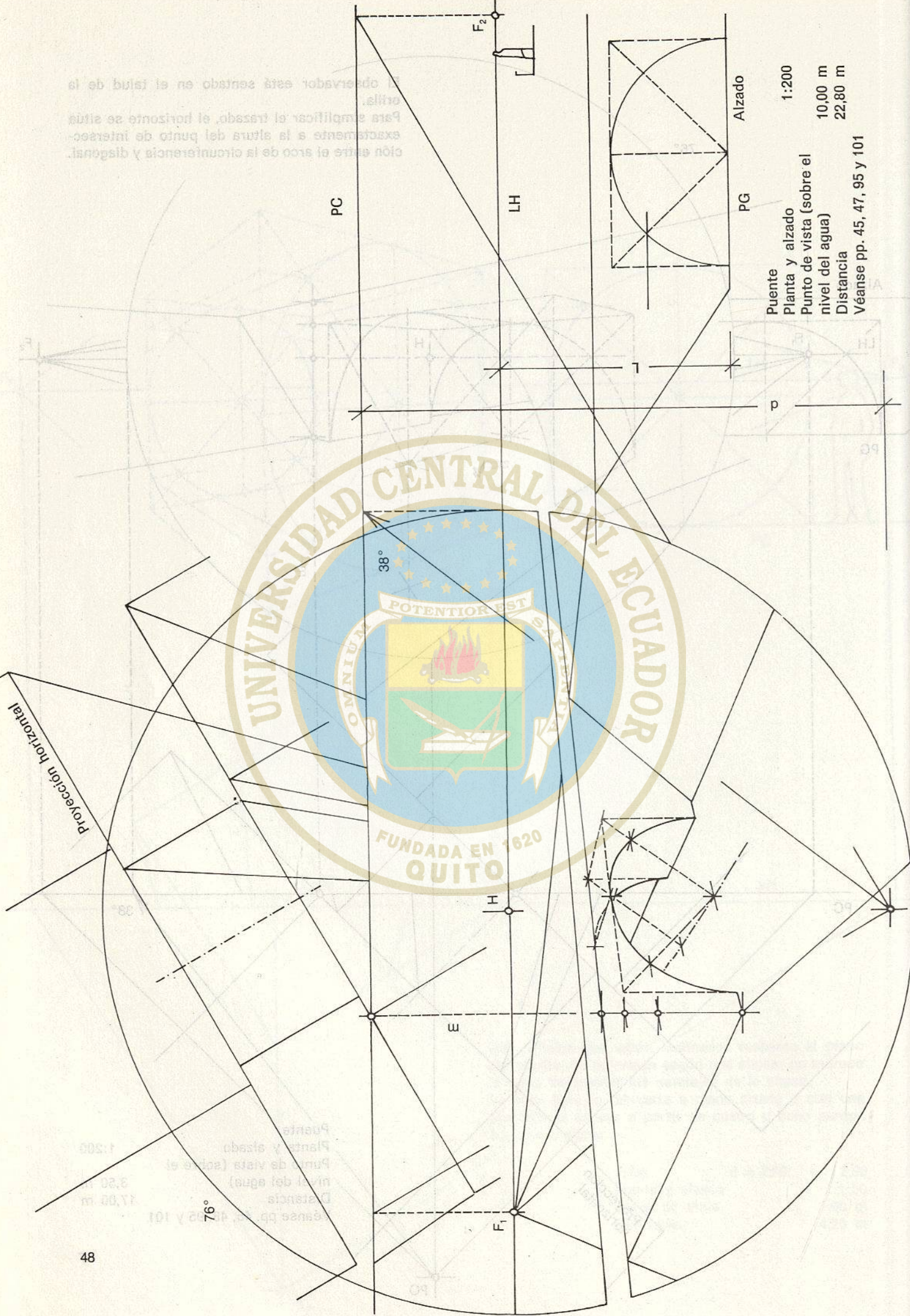
Pabellón poliédrico
 Planta y alzado 1:100
 Punto de vista 1,60 m
 Punto de vista 5,70 m
 Distancia 9,30 m
 Véanse pp. 32, 61, 75, 90, 91 y 100



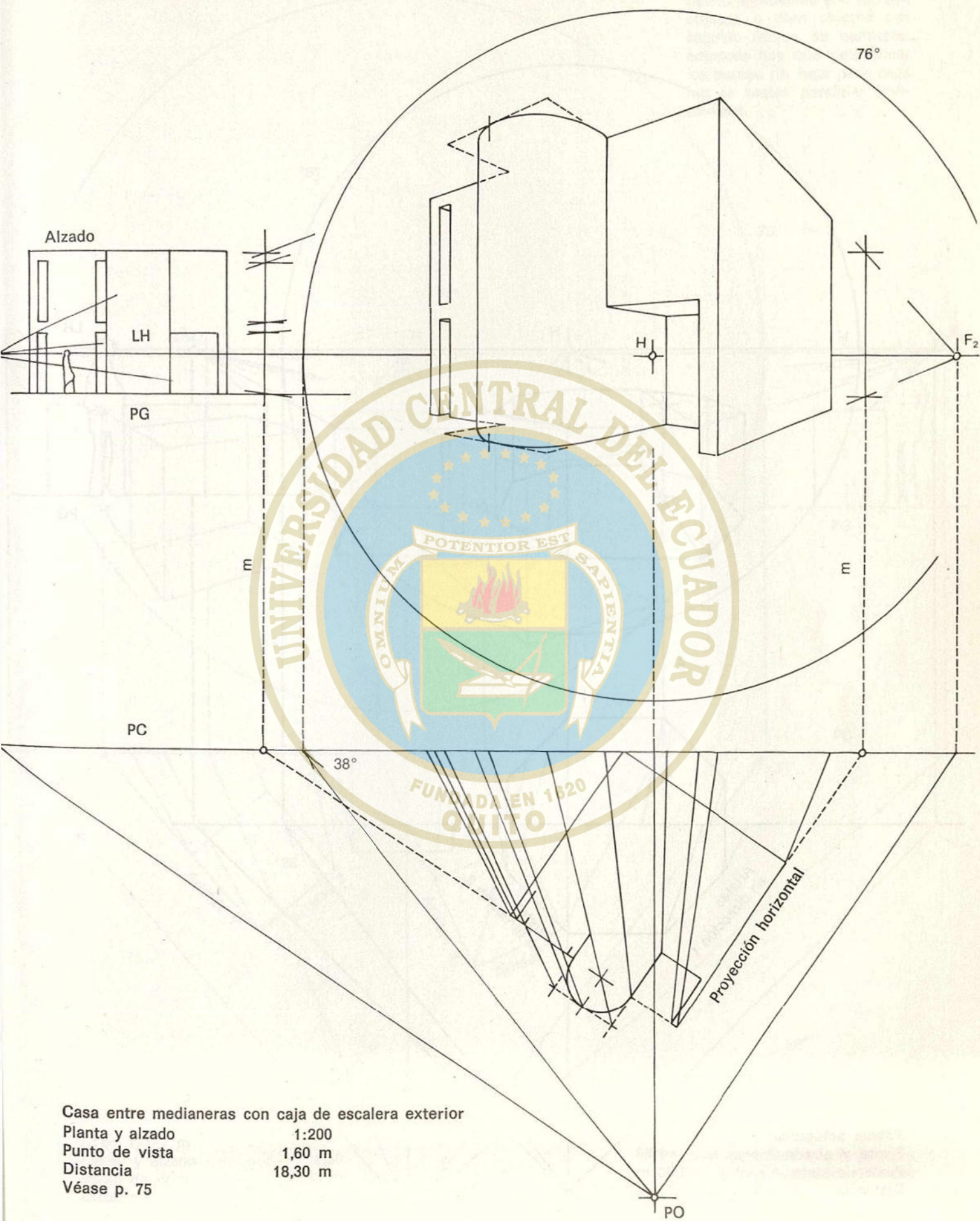


El observador está sentado en el talud de la orilla.
 Para simplificar el trazado, el horizonte se sitúa exactamente a la altura del punto de intersección entre el arco de la circunferencia y diagonal.



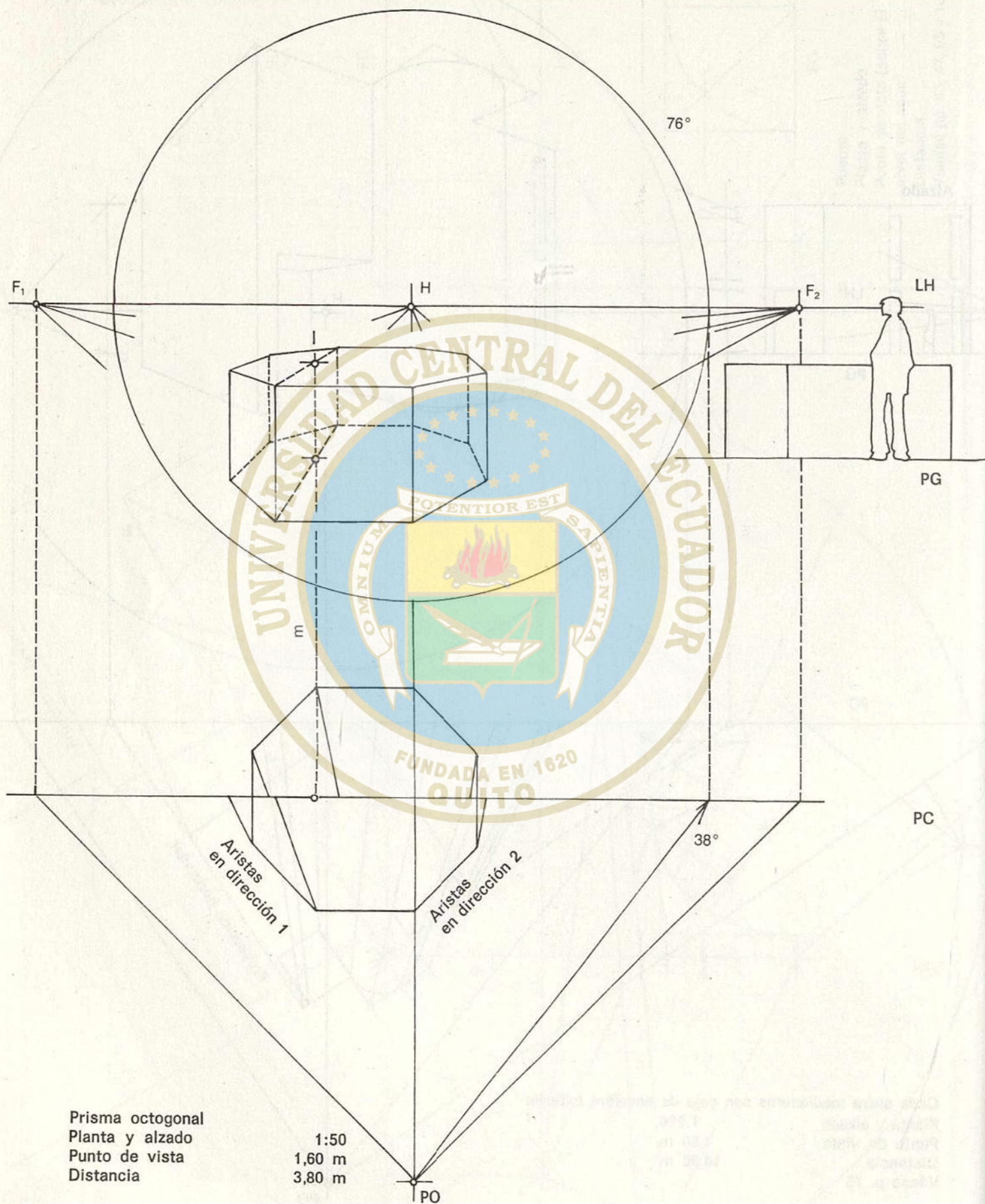


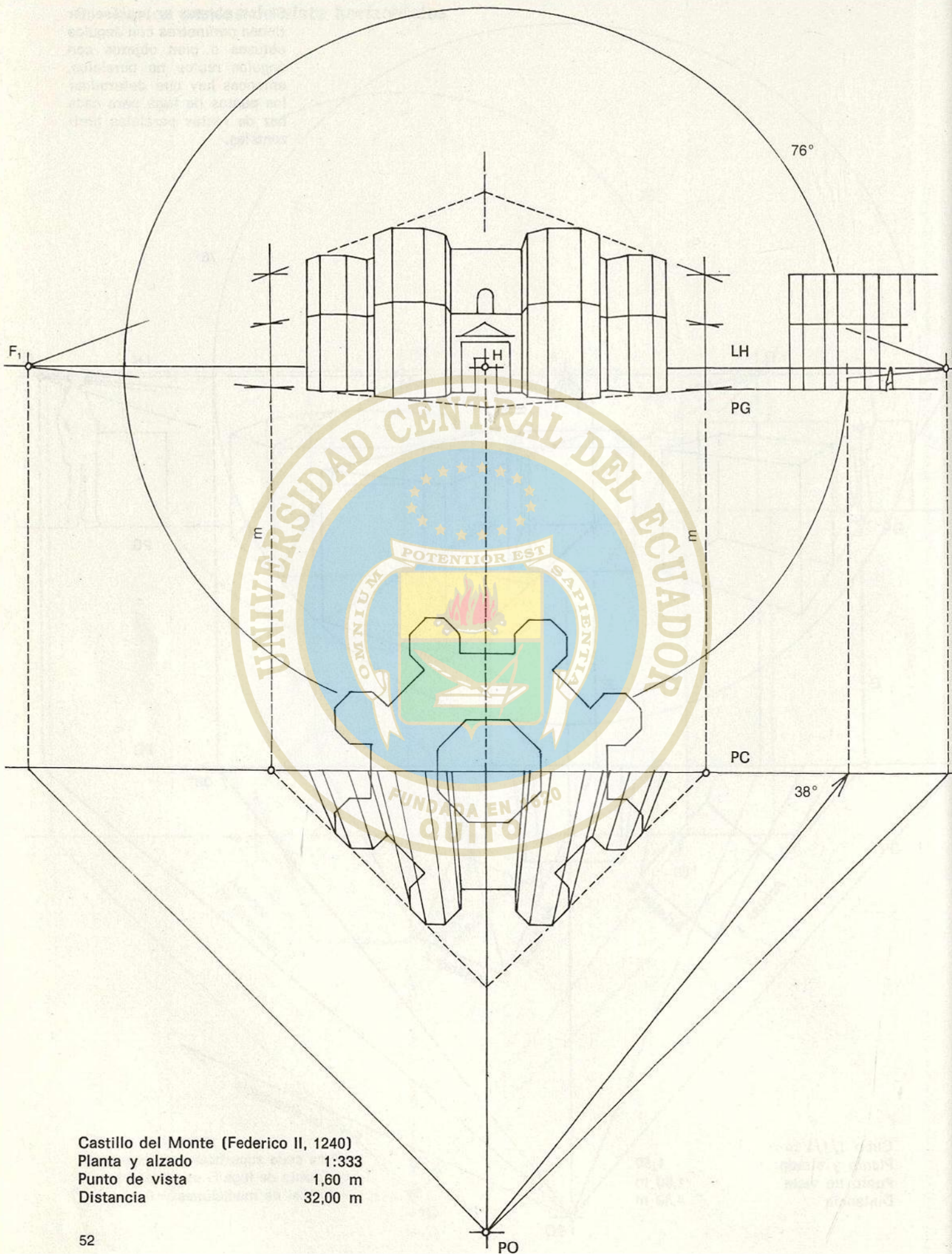
Puente
 Planta y alzado 1:200
 Punto de vista (sobre el nivel del agua) 10,00 m
 Distancia 22,80 m
 Véanse pp. 45, 47, 95 y 101



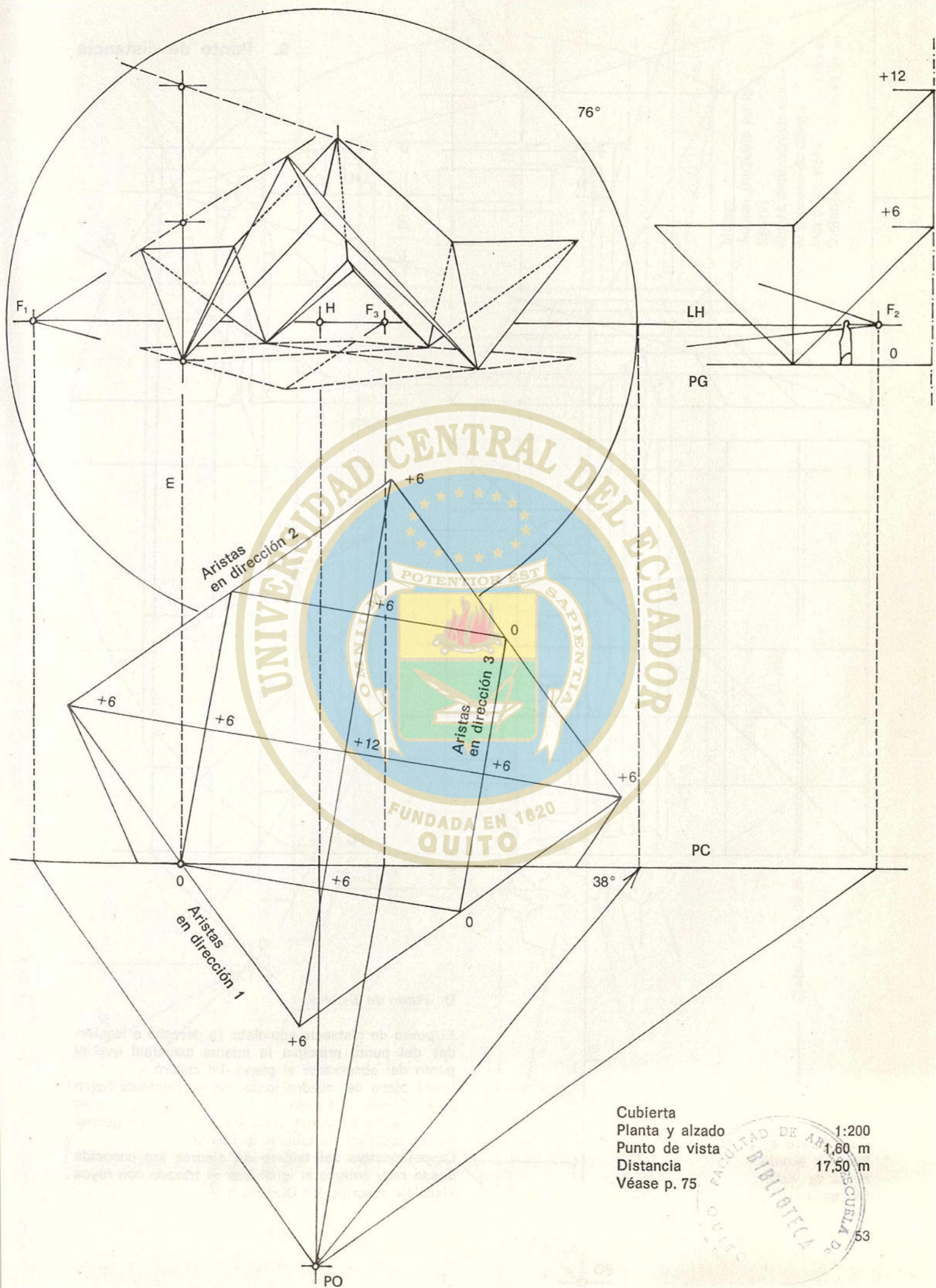
Casa entre medianeras con caja de escalera exterior
 Planta y alzado 1:200
 Punto de vista 1,60 m
 Distancia 18,30 m
 Véase p. 75

8. Varios puntos de vista horizontales





Castillo del Monte (Federico II, 1240)
 Planta y alzado 1:333
 Punto de vista 1,60 m
 Distancia 32,00 m



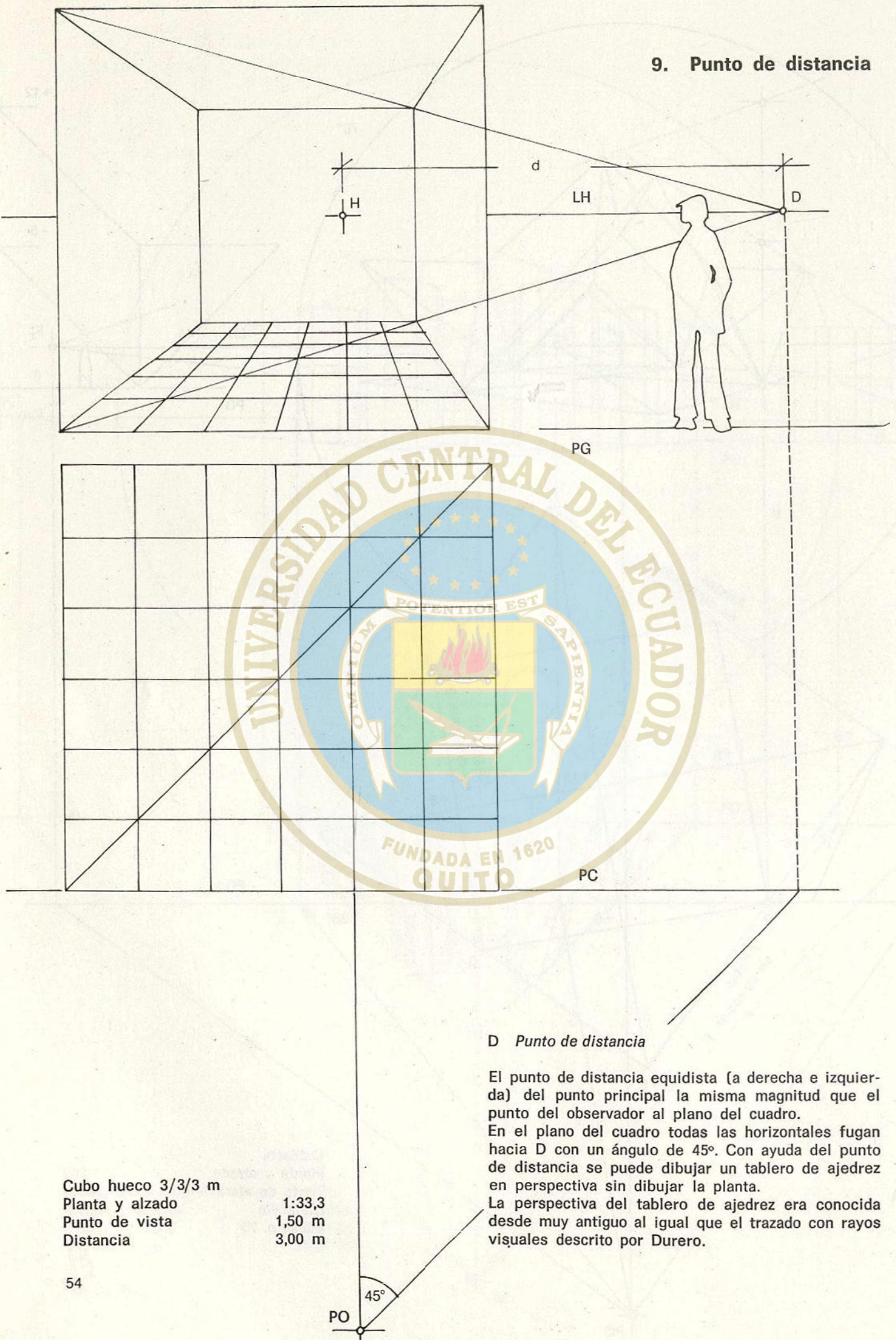
Cubierta
 Planta y alzado
 Punto de vista
 Distancia
 Véase p. 75

1:200

1,60 m

17,50 m

9. Punto de distancia



D Punto de distancia

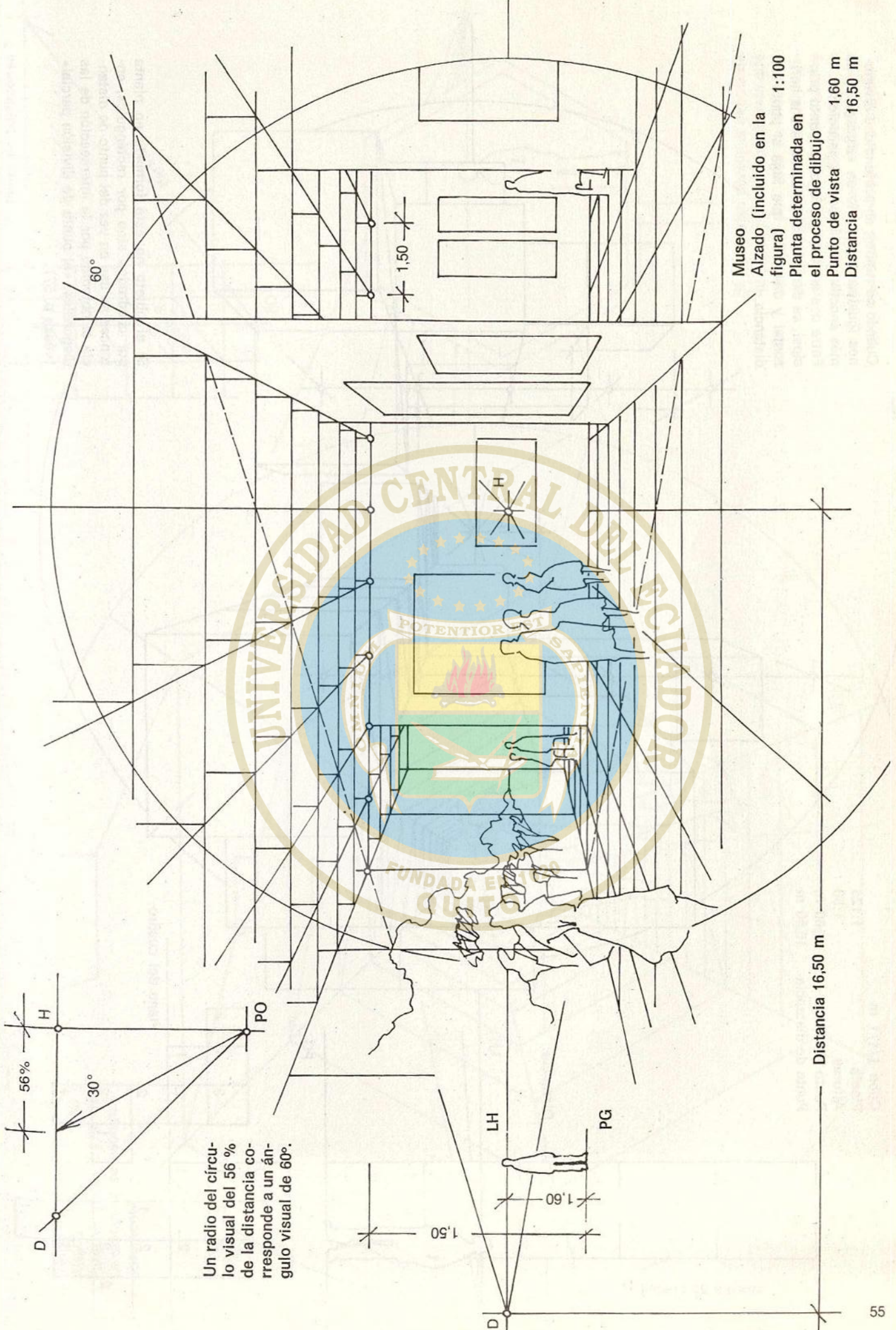
El punto de distancia equidista (a derecha e izquierda) del punto principal la misma magnitud que el punto del observador al plano del cuadro.

En el plano del cuadro todas las horizontales fugan hacia D con un ángulo de 45° . Con ayuda del punto de distancia se puede dibujar un tablero de ajedrez en perspectiva sin dibujar la planta.

La perspectiva del tablero de ajedrez era conocida desde muy antiguo al igual que el trazado con rayos visuales descrito por Durero.

Cubo hueco 3/3/3 m
Planta y alzado
Punto de vista
Distancia

1:33,3
1,50 m
3,00 m



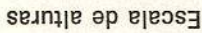
Cubo 1/1/1 m

Planta

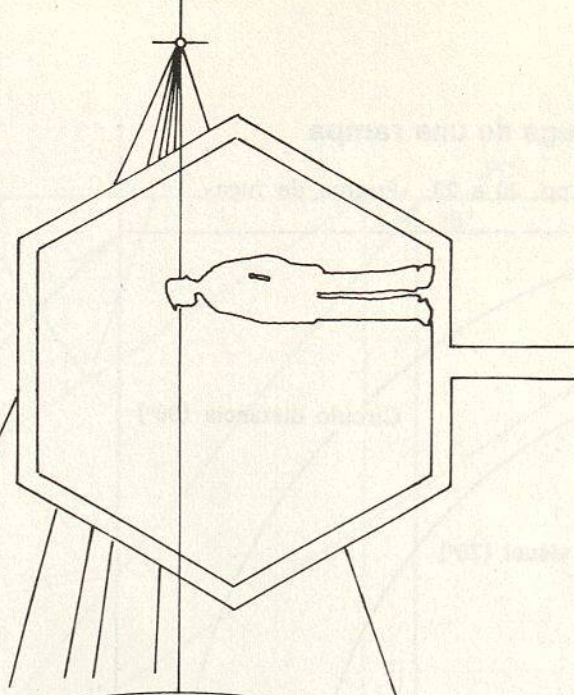
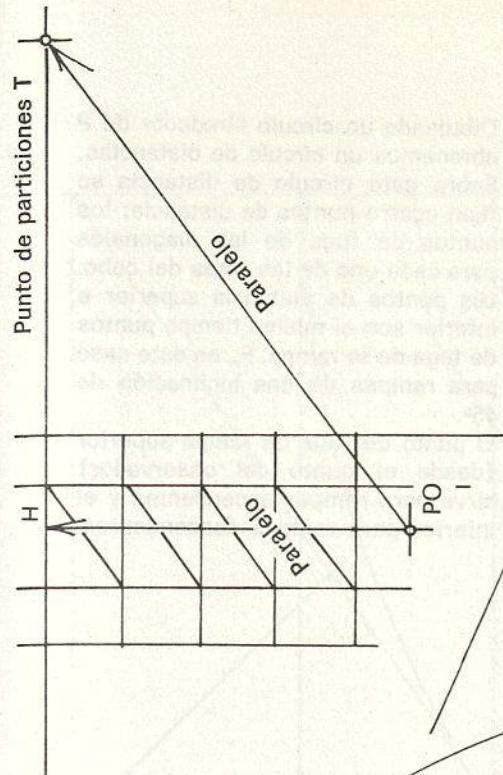
Alturas

Punto de vista

Punto de distancia

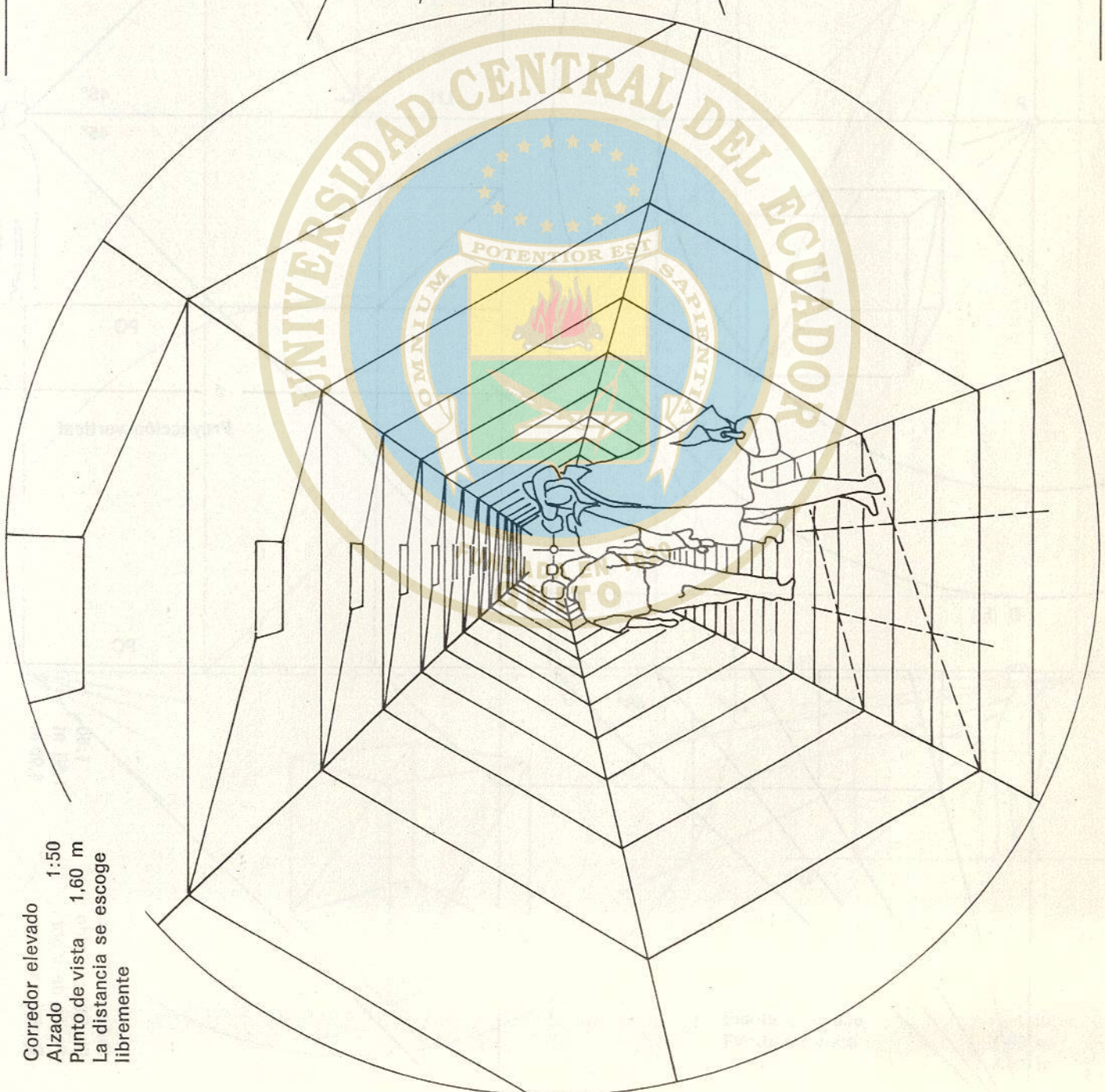


Si el objeto no está formado en planta por cuadrados sino por rectángulos, entonces se usa en vez del punto de distancia el obtenido por la intersección de las diagonales, «el punto de división parcial» (véase p. 57).



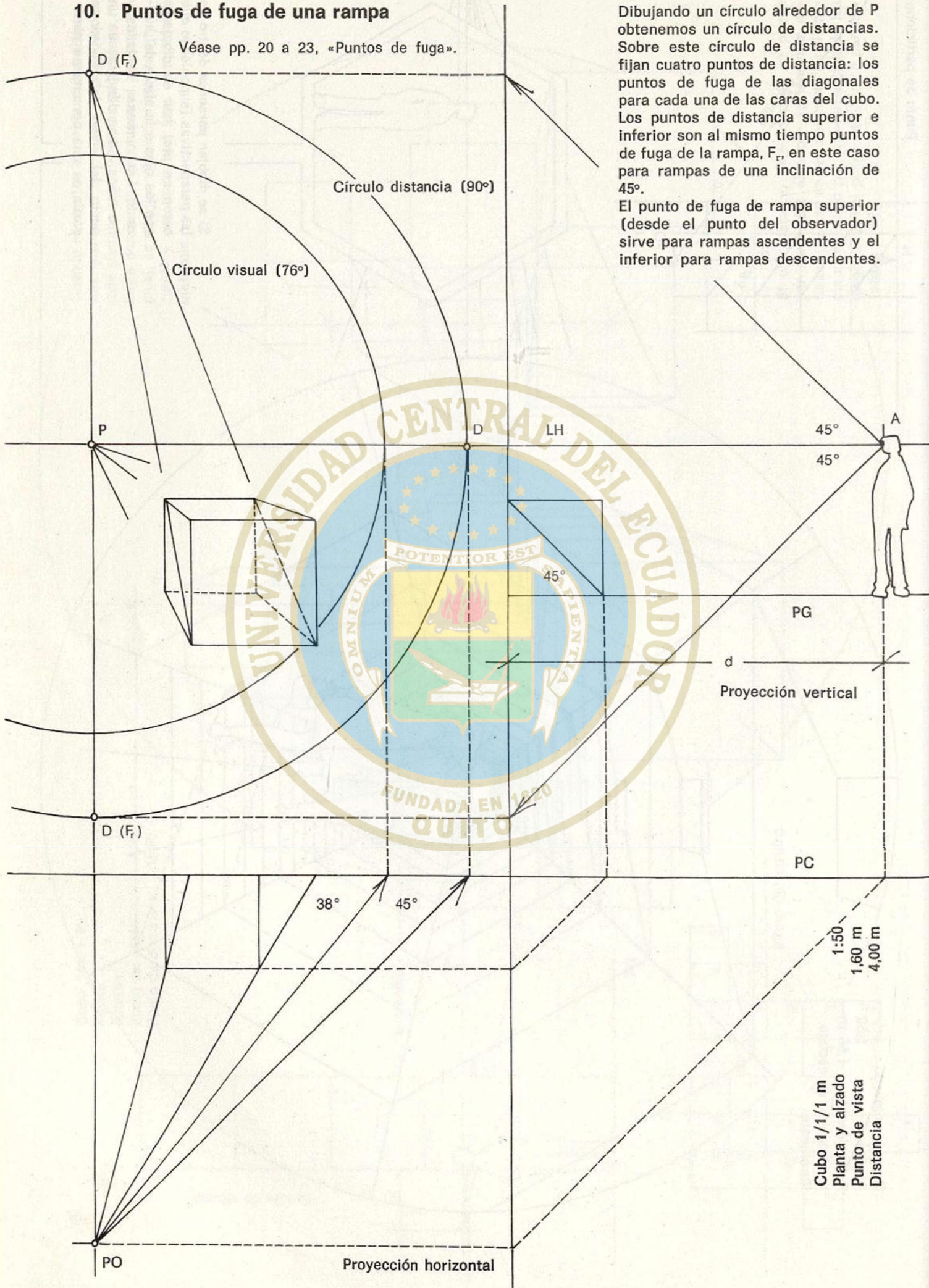
Si se dibujan personas dentro de las perspectivas (suponiendo que estén en pie) han de dibujarse con los ojos a la altura del horizonte. Las personas sentadas y los niños deben dibujarse en un punto del suelo determinado a partir de una persona en pie.

Corredor elevado 1:50
 Alzado 1:60 m
 Punto de vista 1,60 m
 La distancia se escoge libremente



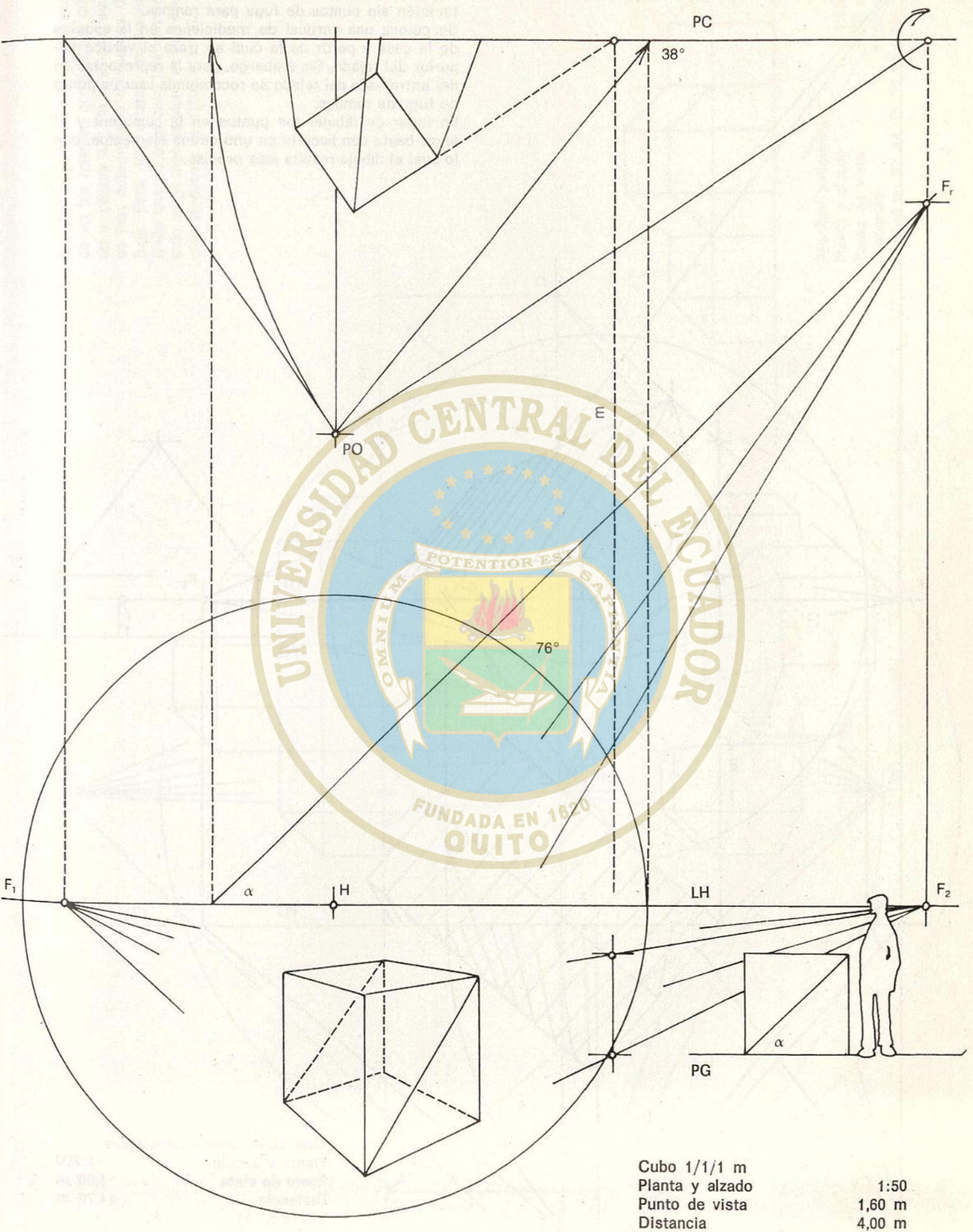
10. Puntos de fuga de una rampa

Véase pp. 20 a 23, «Puntos de fuga».



Dibujando un círculo alrededor de P obtenemos un círculo de distancias. Sobre este círculo de distancia se fijan cuatro puntos de distancia: los puntos de fuga de las diagonales para cada una de las caras del cubo. Los puntos de distancia superior e inferior son al mismo tiempo puntos de fuga de la rampa, F_r , en este caso para rampas de una inclinación de 45°.

El punto de fuga de rampa superior (desde el punto del observador) sirve para rampas ascendentes y el inferior para rampas descendentes.



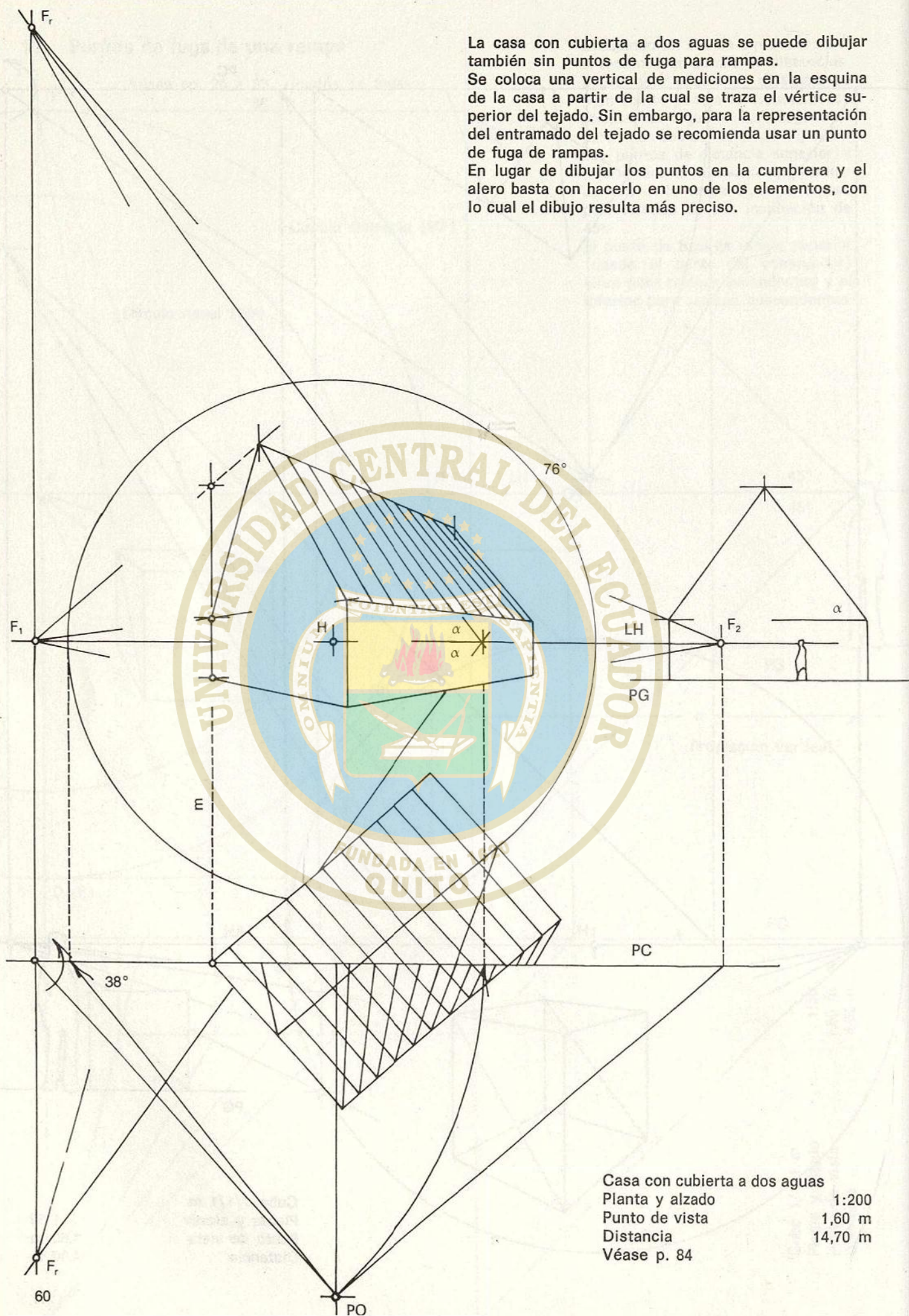
Cubo 1/1/1 m
 Planta y alzado
 Punto de vista
 Distancia

1:50
 1,60 m
 4,00 m

La casa con cubierta a dos aguas se puede dibujar también sin puntos de fuga para rampas.

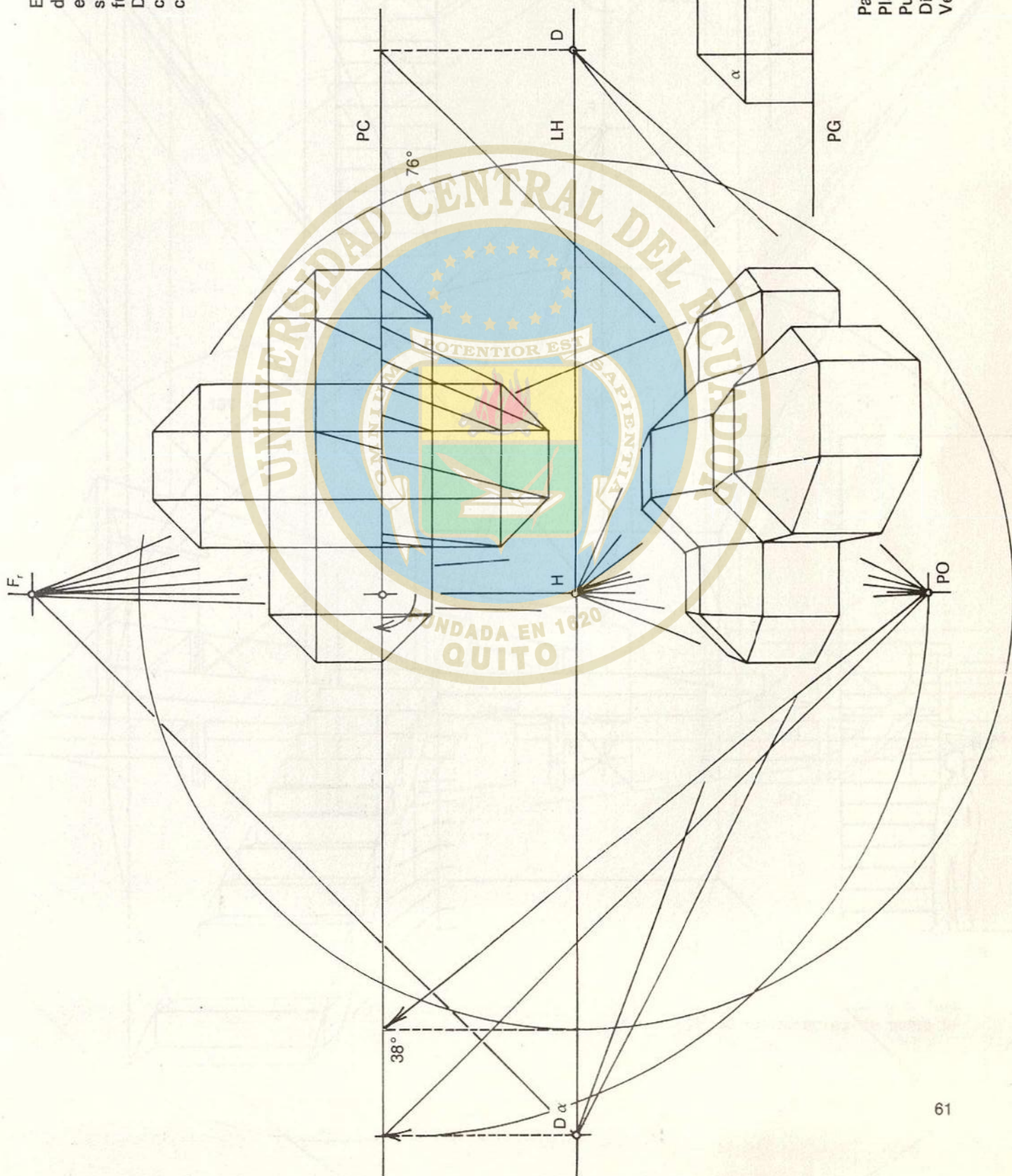
Se coloca una vertical de mediciones en la esquina de la casa a partir de la cual se traza el vértice superior del tejado. Sin embargo, para la representación del entramado del tejado se recomienda usar un punto de fuga de rampas.

En lugar de dibujar los puntos en la cumbrera y el alero basta con hacerlo en uno de los elementos, con lo cual el dibujo resulta más preciso.



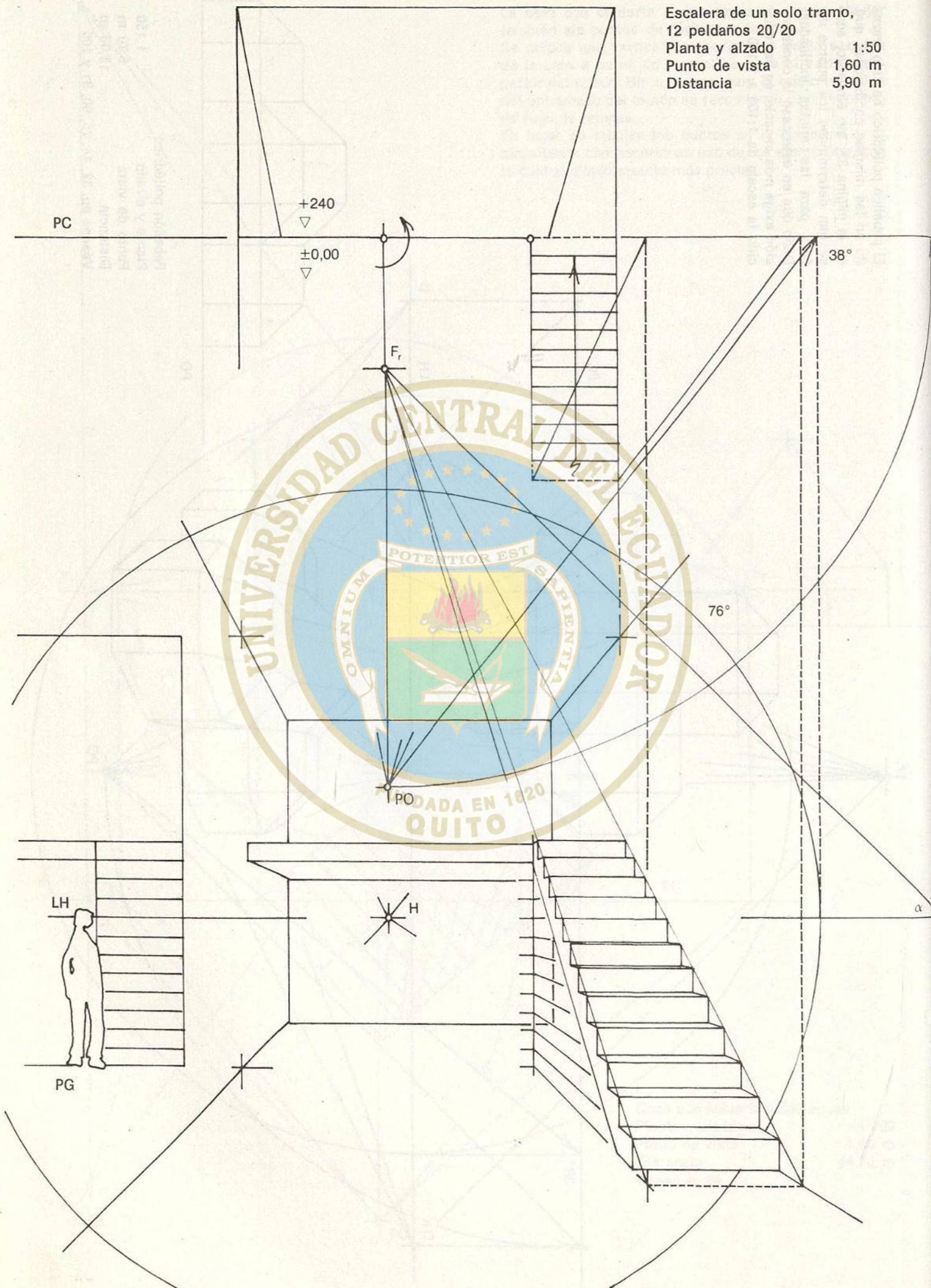
Casa con cubierta a dos aguas
Planta y alzado 1:200
Punto de vista 1,60 m
Distancia 14,70 m
Véase p. 84

El pabellón poliédrico ha sido trazado en las mismas condiciones que en la página 32; sin embargo, aquí se han determinado los puntos de fuga para las aristas inclinadas. Dado que en este caso la construcción exige más espacio, se ha reducido la escala de 1:100 a 1:150.



Pabellón poliédrico
Planta y alzado
Punto de vista
Distancia
Véanse pp. 32, 44, 75, 90, 91 y 100

Escalera de un solo tramo,
 12 peldaños 20/20
 Planta y alzado 1:50
 Punto de vista 1,60 m
 Distancia 5,90 m

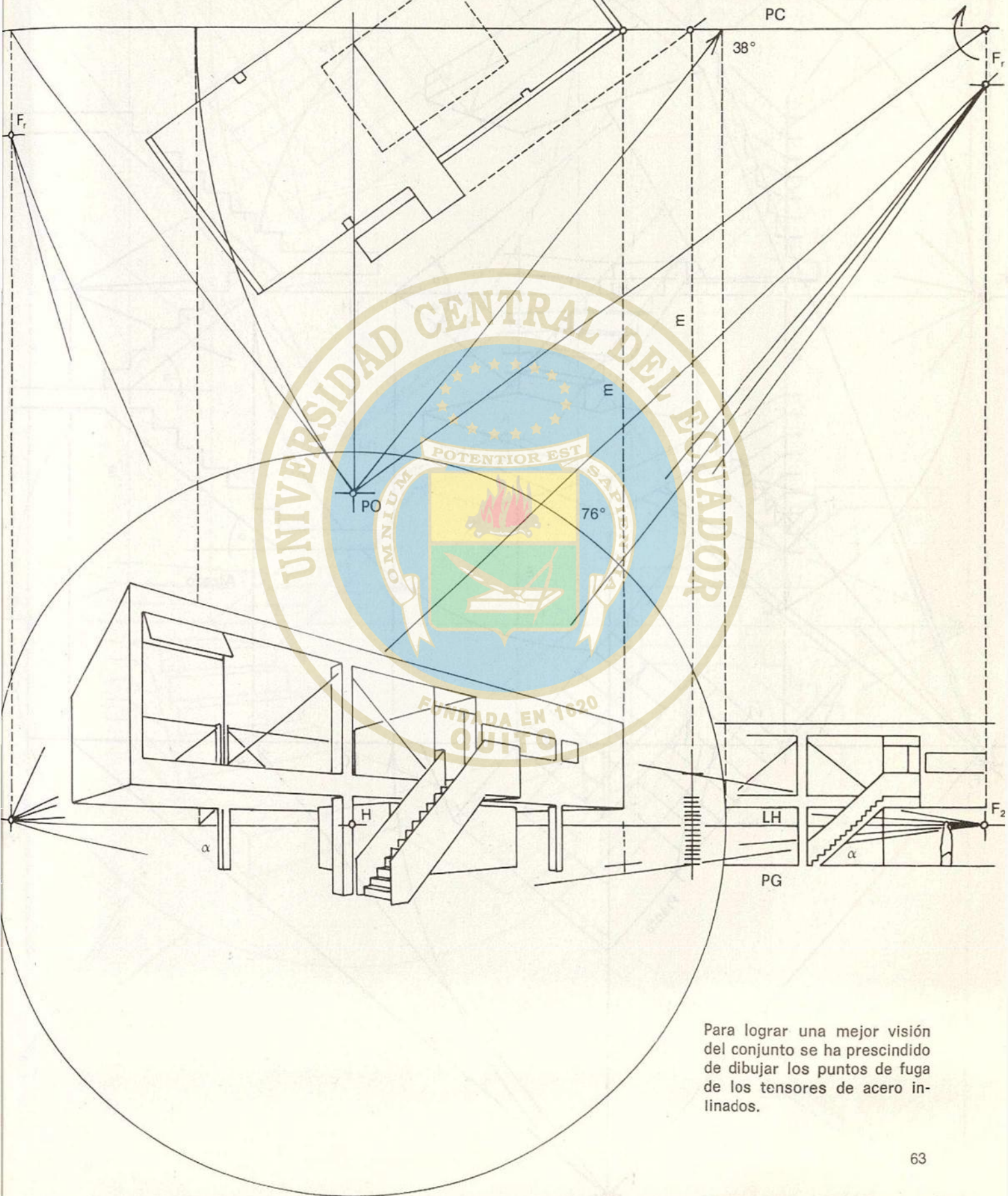


Vivienda unifamiliar
(Harry Seidler)
Planta y alzado
Punto de vista
Distancia
Véanse pp. 38, 39 y 77

1:200

1,60 m

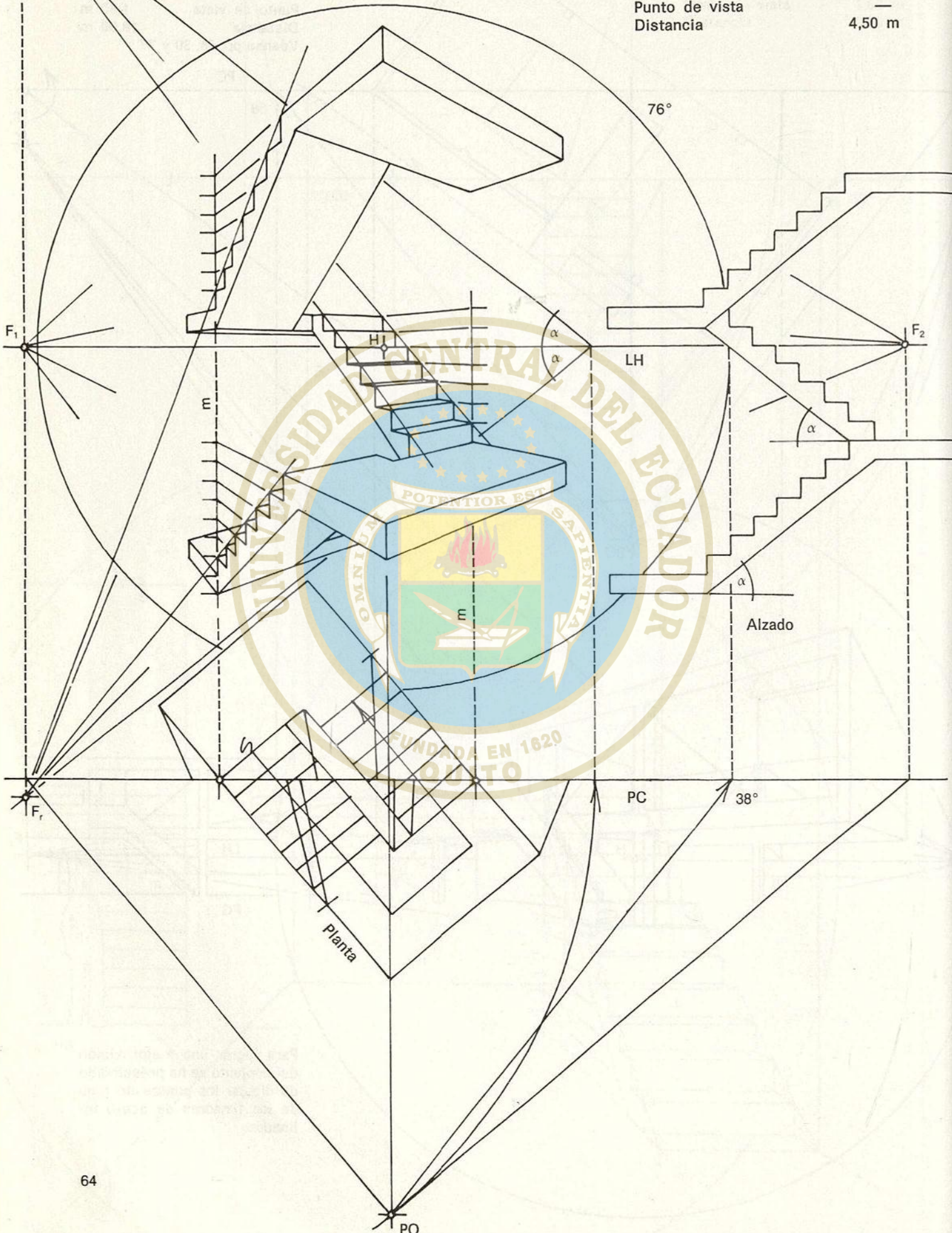
19,00 m



Para lograr una mejor visión del conjunto se ha prescindido de dibujar los puntos de fuga de los tensores de acero inclinados.

Escalera de dos tramos,
14 peldaños 20/25
Planta y alzado
Punto de vista
Distancia

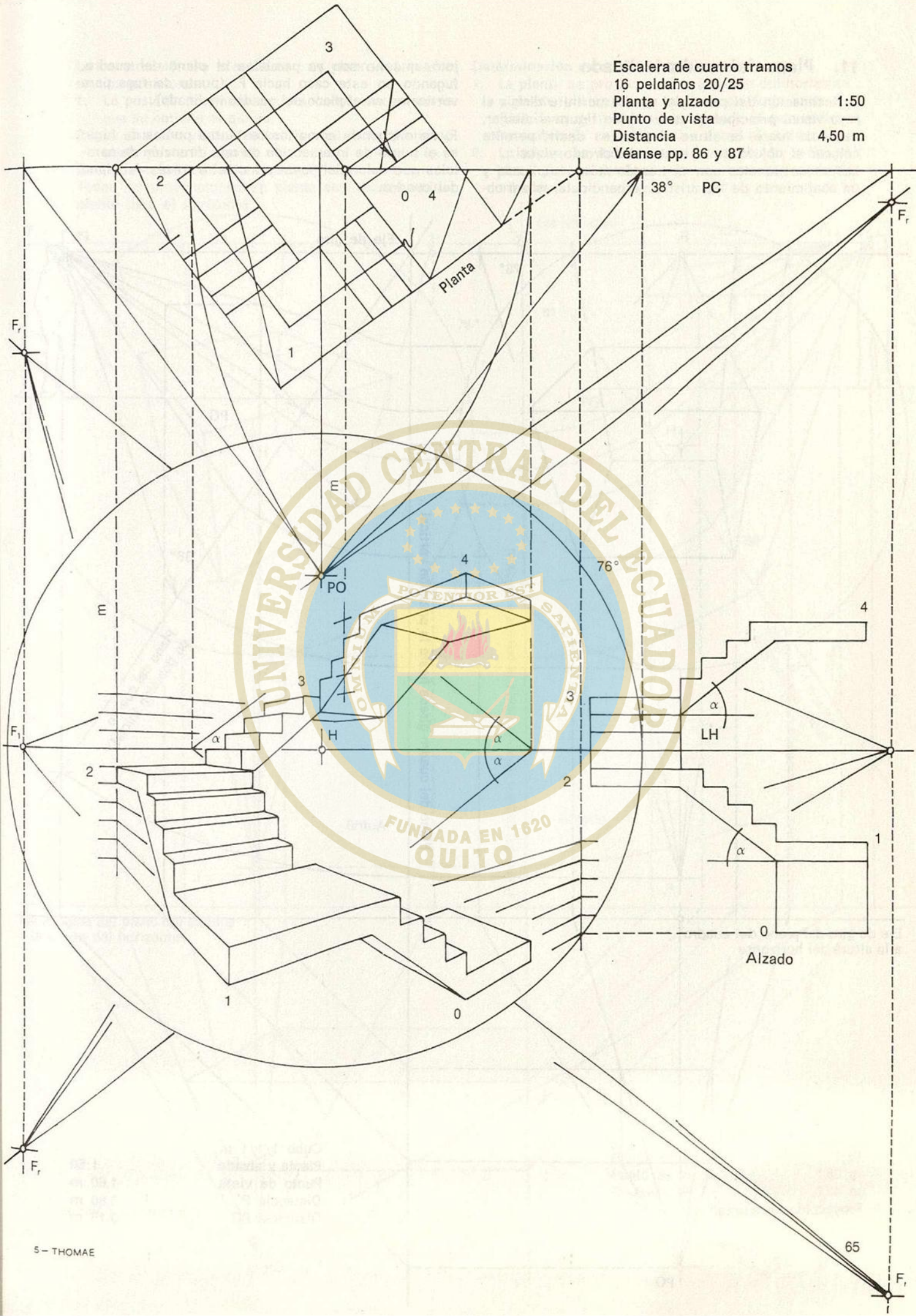
1:50
—
4,50 m



Escalera de cuatro tramos
 16 peldaños 20/25
 Planta y alzado
 Punto de vista
 Distancia
 Véanse pp. 86 y 87

1:50

4,50 m

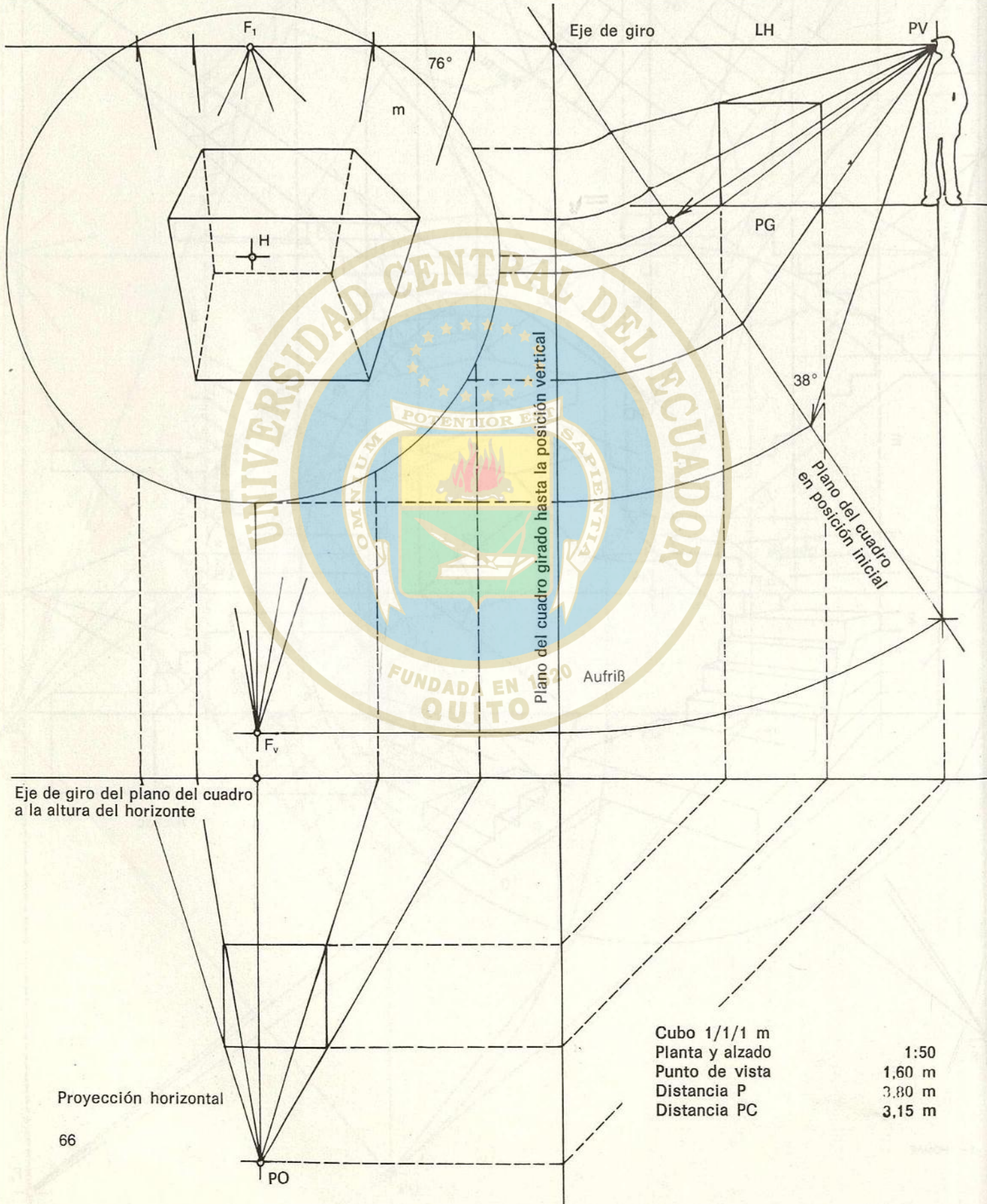


11. Plano del cuadro inclinado

La inclinación del plano del cuadro permite dirigir el rayo visual principal al centro de la figura a dibujar, sea cual fuere la altura elegida, es decir, permite colocar el objeto en el centro del círculo visual. Las consecuencias son un trazado más complicado y un abatimiento de las aristas perpendiculares del ob-

jeto, que no son ya paralelas al plano del cuadro, fugando en este caso hacia F_v (punto de fuga para verticales en el plano del cuadro inclinado).

F_v se encuentra como los restantes puntos de fuga: es el punto de intersección de una dirección de paralelas que salen del punto principal a través del plano del cuadro.



La construcción se efectúa con un plano del cuadro en dos posiciones.

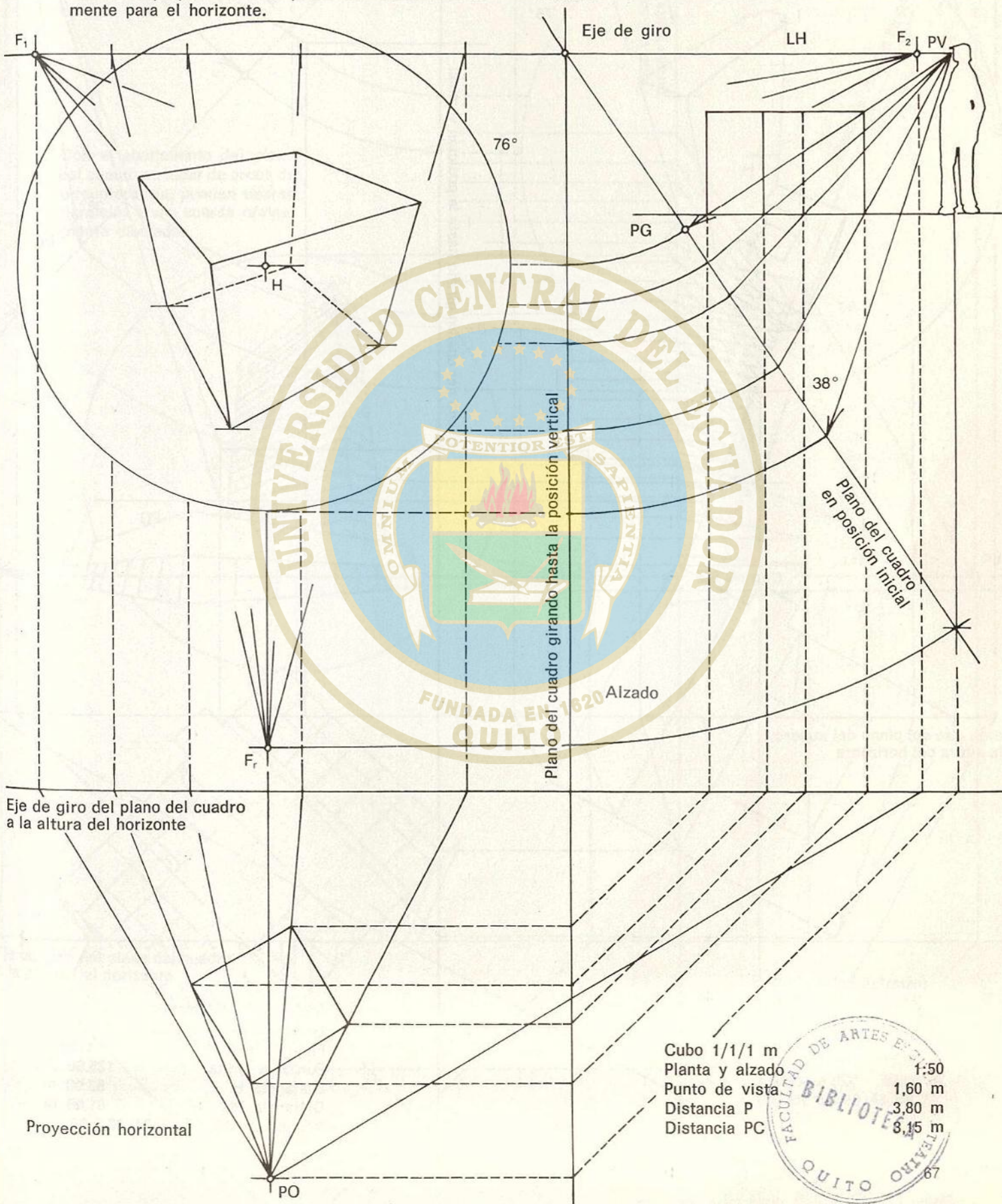
1. La posición inclinada del plano del cuadro, en la que se obtiene el dibujo.
2. La posición vertical sobre la cual dicho plano se abate posteriormente.

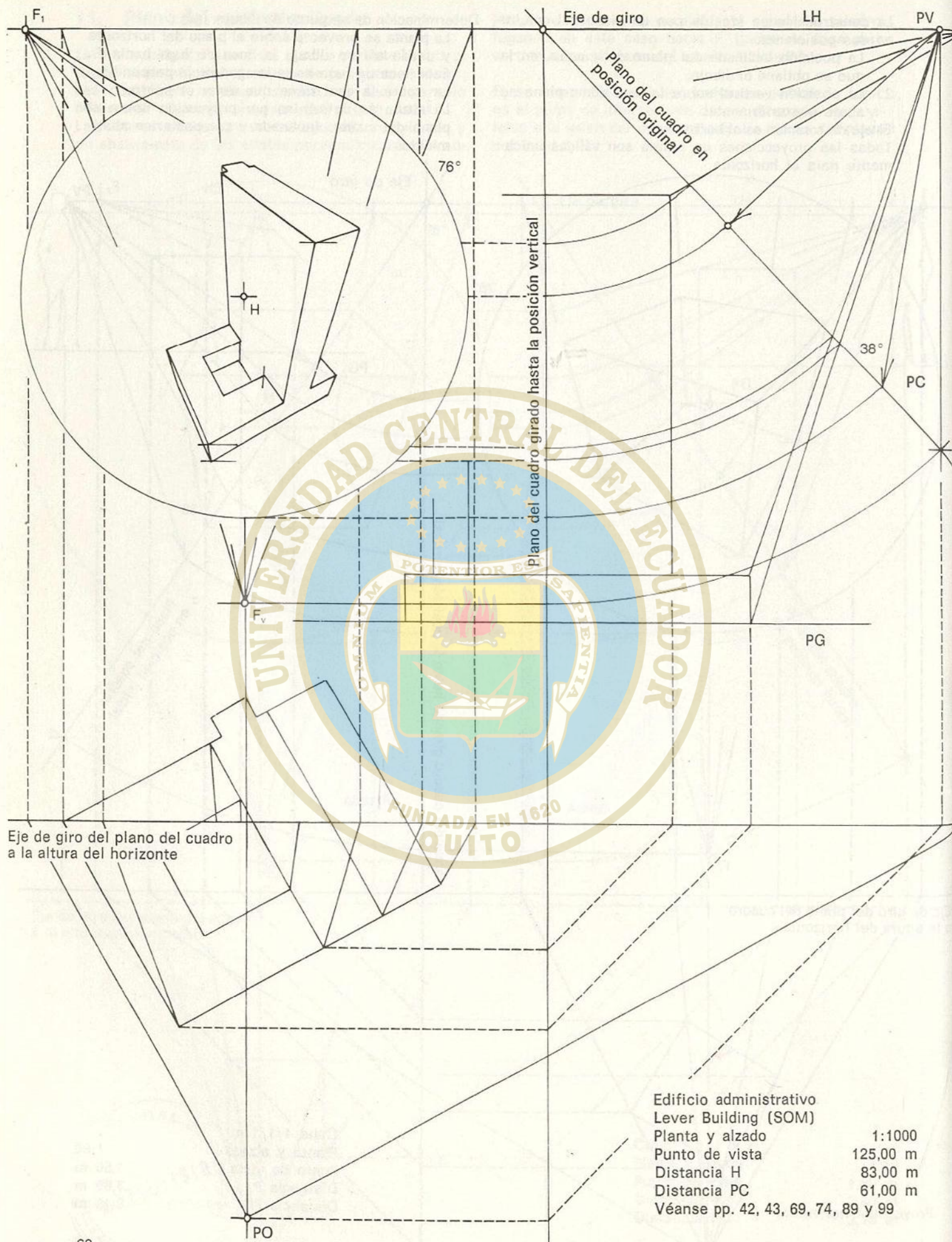
El eje de rotación es el horizonte.

Todas las proyecciones en planta son válidas únicamente para el horizonte.

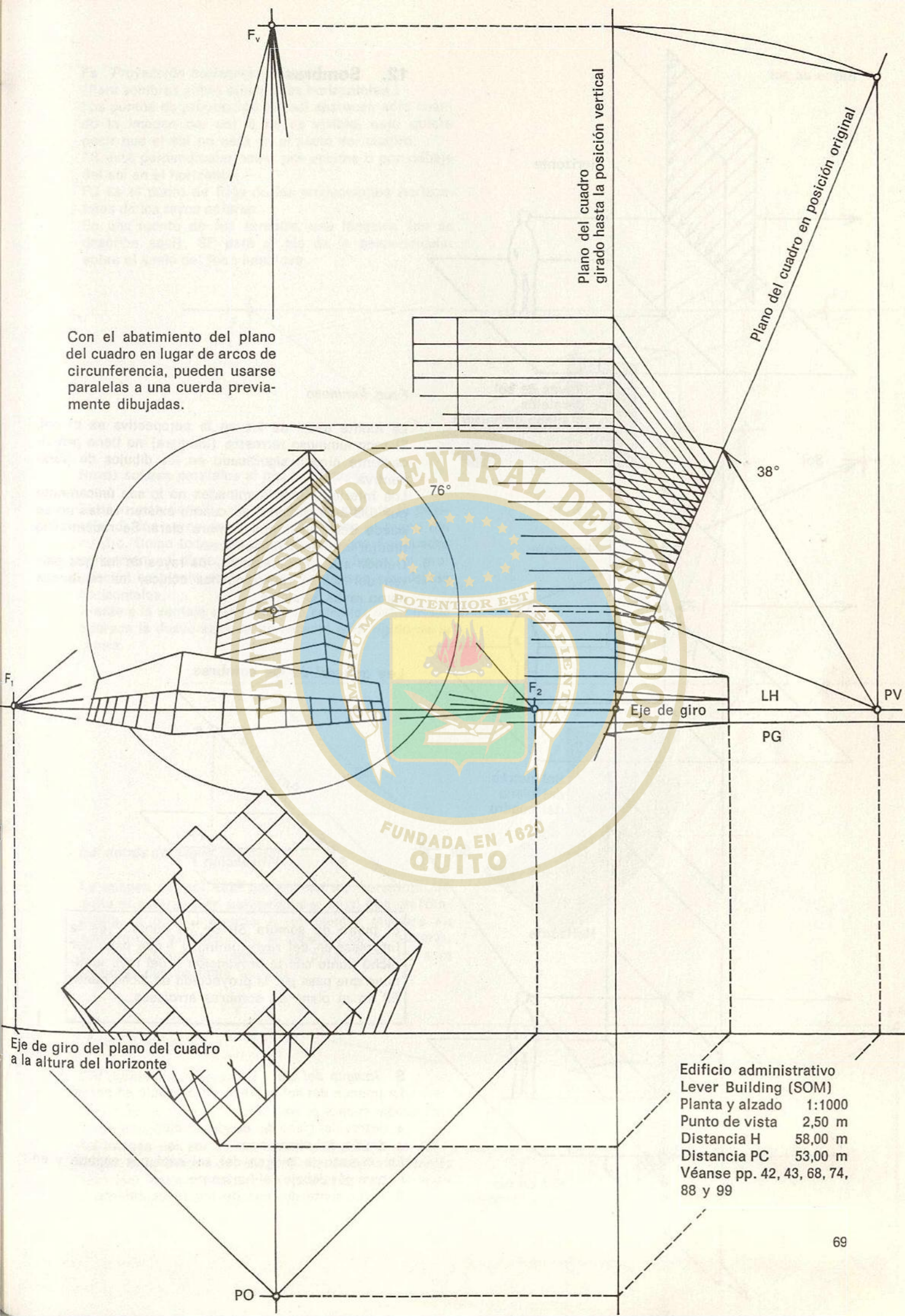
Determinación de un punto de dibujo:

1. La planta se proyecta sobre el plano del horizonte y desde allí se dibuja la línea de fuga hacia F_r . Esta línea de fuga es la imagen de la perpendicular sobre la cual tiene que estar el punto.
2. La altura se determina por proyección sobre el plano del cuadro inclinado y por posterior abatimiento.





Con el abatimiento del plano del cuadro en lugar de arcos de circunferencia, pueden usarse paralelas a una cuerda previamente dibujadas.



Edificio administrativo
Lever Building (SOM)
Planta y alzado 1:1000
Punto de vista 2,50 m
Distancia H 58,00 m
Distancia PC 53,00 m
Véanse pp. 42, 43, 68, 74,
88 y 99

Rayos de sol

12. Sombras

Horizonte

Rayos de sol
paralelos
al plano del cuadro

Foco luminoso

La fuente usual de luz en la perspectiva es el sol. El foco luminoso terrestre (lámpara) no tiene prácticamente ningún significado en los dibujos de perspectiva.

Los interiores bien iluminados no lo son únicamente por una sola lámpara; en cuanto existen varias no se puede determinar una sombra clara. Se recomienda dibujar interiores sin sombras.

Debido a la gran distancia, los rayos de luz que parten del sol en forma de haz cónico, los recibimos como rayos paralelos.

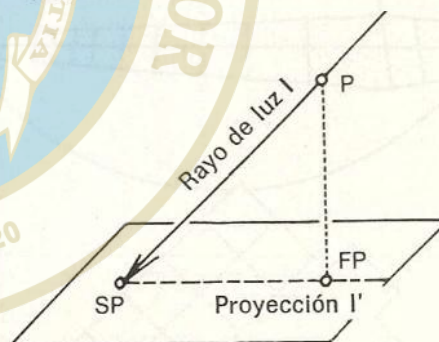
Ley general de las sombras

Sol detrás
del plano
del cuadro

Sol

Horizonte

Sol detrás
del observador



El punto de sombra SP de un punto P es la intersección del rayo luminoso I que pasa por dicho punto con la proyección I' del rayo luminoso que pasa por la proyección de dicho punto FP en el plano de sombras arrojadas.

S Imagen del sol

La imagen del sol aparece en el dibujo en perspectiva sólo cuando el sol está:

- detrás del plano del cuadro, o bien
- detrás del observador

En un caso la imagen del sol está por encima y en el otro por debajo del horizonte.

S es el punto de fuga de los rayos solares.

Fs Proyección horizontal del sol

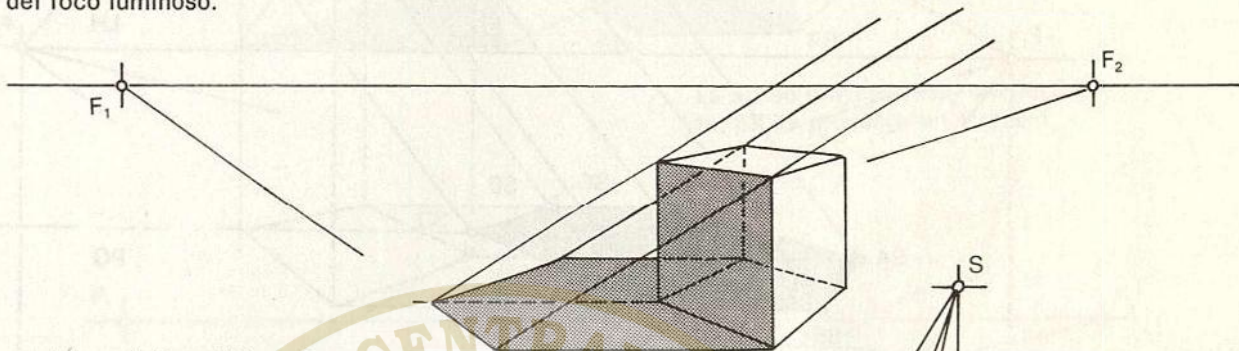
(Para sombras sobre superficies horizontales.)

Los puntos de proyección del sol aparecen sólo cuando la imagen del sol S no es visible, esto quiere decir que el sol no está en el plano del cuadro.

FS está perpendicularmente por encima o por debajo del sol en el horizonte.

FS es el punto de fuga de las proyecciones horizontales de los rayos solares.

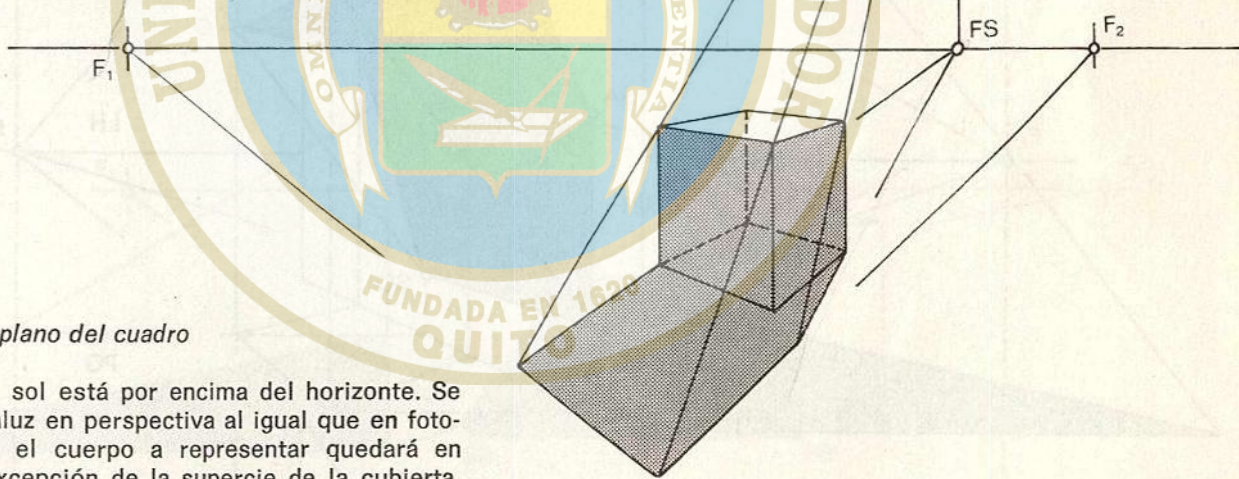
En una fuente de luz terrestre, una lámpara (no se describe aquí), SF está al pie de la perpendicular sobre el suelo del foco luminoso.



Rayos solares paralelos al plano del cuadro

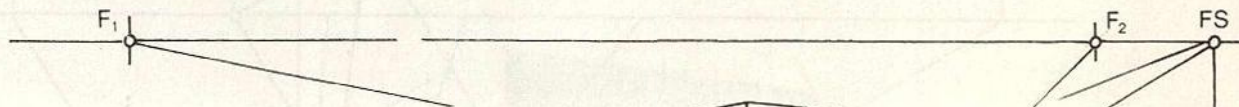
El caso más sencillo de construir es cuando la posición de los rayos solares son paralelos al plano del cuadro. Como todas las paralelas al plano del cuadro conservan su dirección, es decir, no fugan, la proyección en planta de los rayos luminosos son rectas horizontales.

Frente a la ventaja que supone la sencillez del método aparece la desventaja de un aspecto más rígido de la figura.



Sol detrás del plano del cuadro

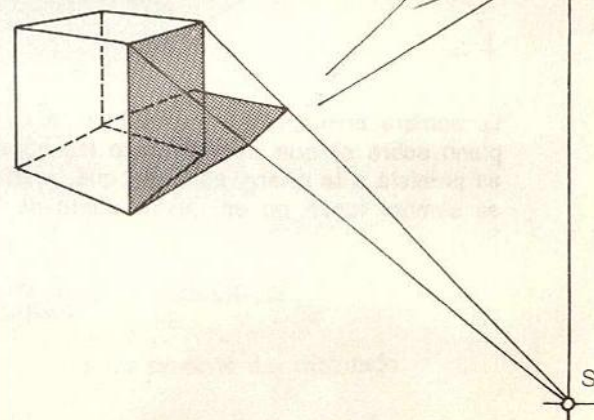
La imagen del sol está por encima del horizonte. Se evita el contraluz en perspectiva al igual que en fotografía ya que el cuerpo a representar quedará en sombra con excepción de la supercie de la cubierta. En los siguientes ejemplos se prescindirá de esta posición desfavorable del sol.



Sol detrás del observador

La situación del sol detrás del observador da las mejores imágenes de sombras.

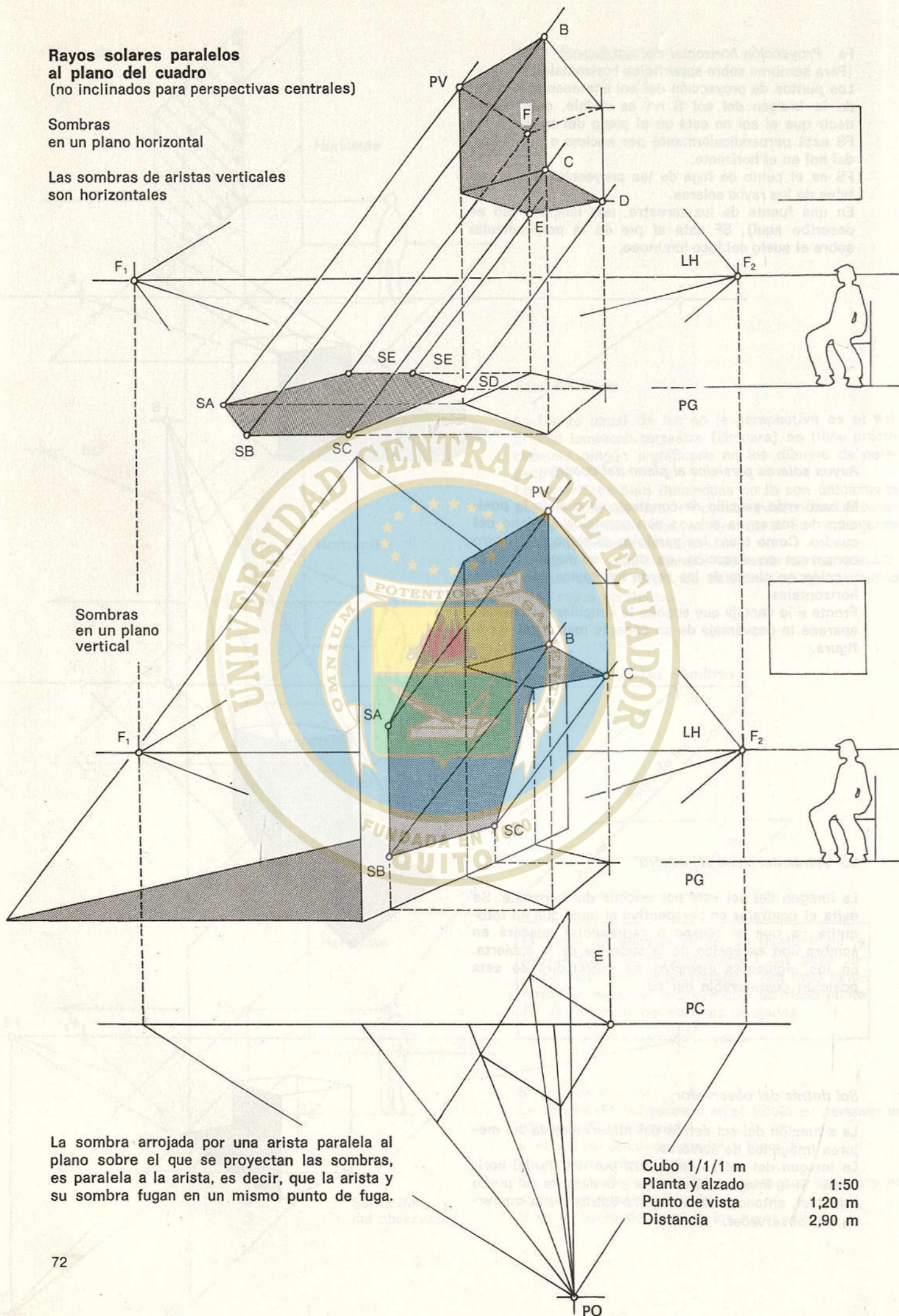
La imagen del sol se encuentra por debajo del horizonte. Si la imagen del sol está a la derecha del punto principal, entonces se encuentra detrás y a la izquierda del observador.



**Rayos solares paralelos
al plano del cuadro**
(no inclinados para perspectivas centrales)

Sombras
en un plano horizontal

Las sombras de aristas verticales
son horizontales

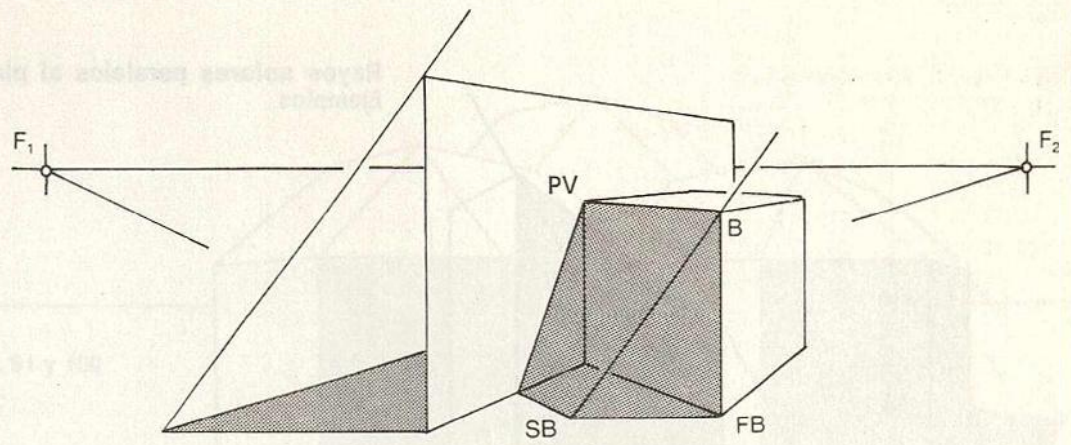


Sombras
en un plano
vertical

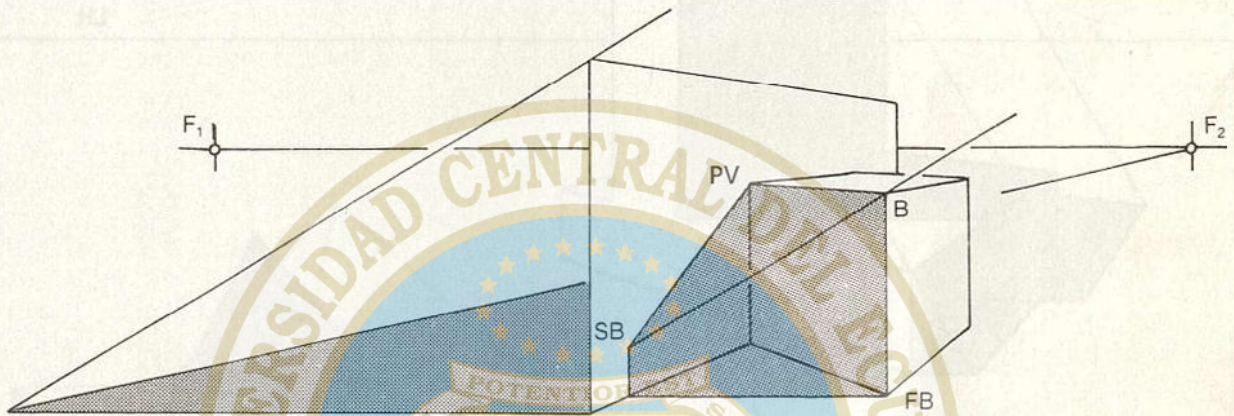
La sombra arrojada por una arista paralela al
plano sobre el que se proyectan las sombras,
es paralela a la arista, es decir, que la arista y
su sombra fugan en un mismo punto de fuga.

Cubo 1/1/1 m
Planta y alzado
Punto de vista
Distancia

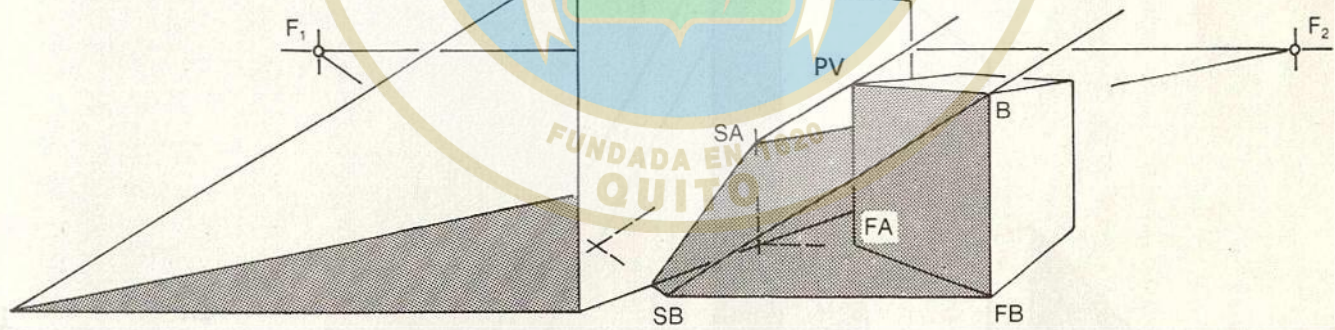
1:50
1,20 m
2,90 m



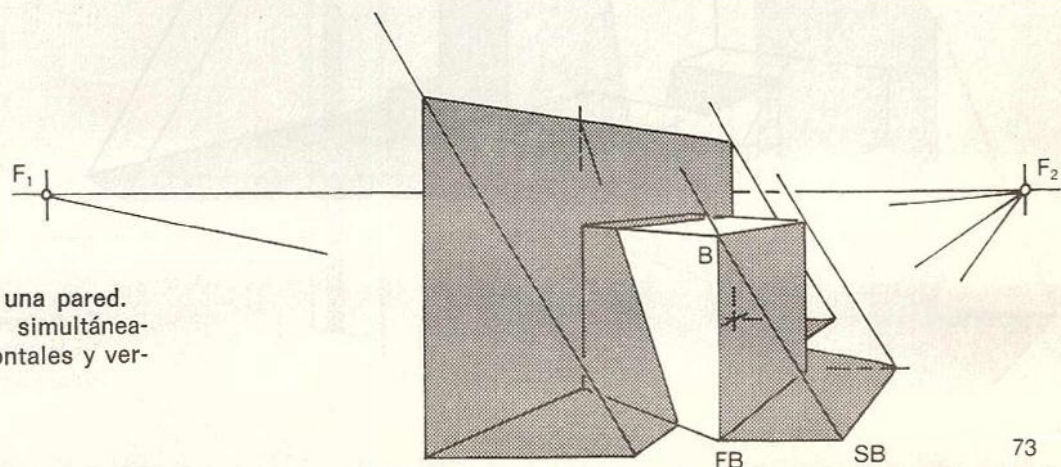
La luz se proyecta muy verticalmente, SP se proyecta en el suelo.



La luz se proyecta con menor verticalidad, SP se proyecta en la pared.



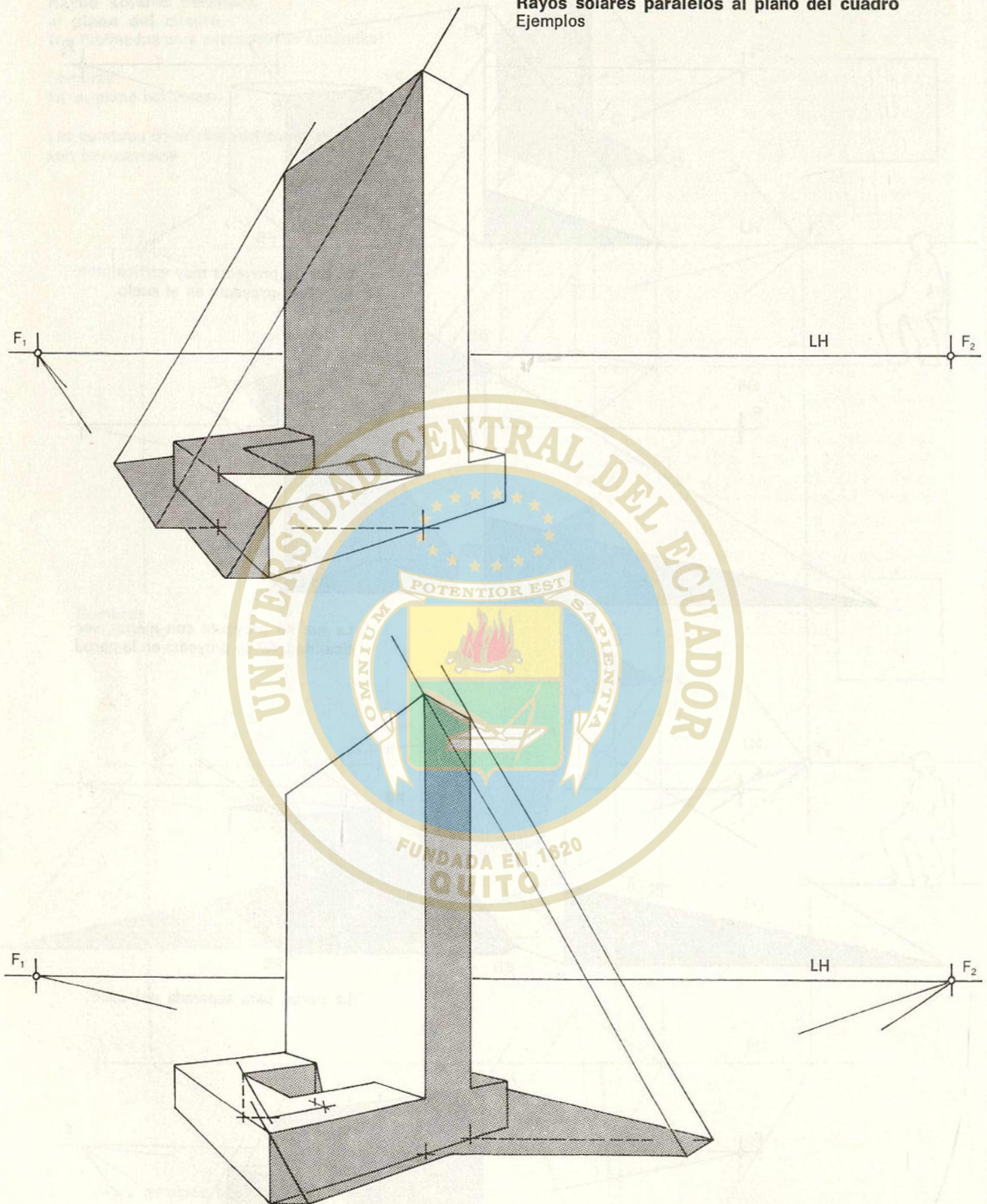
La pared está separada del cubo.



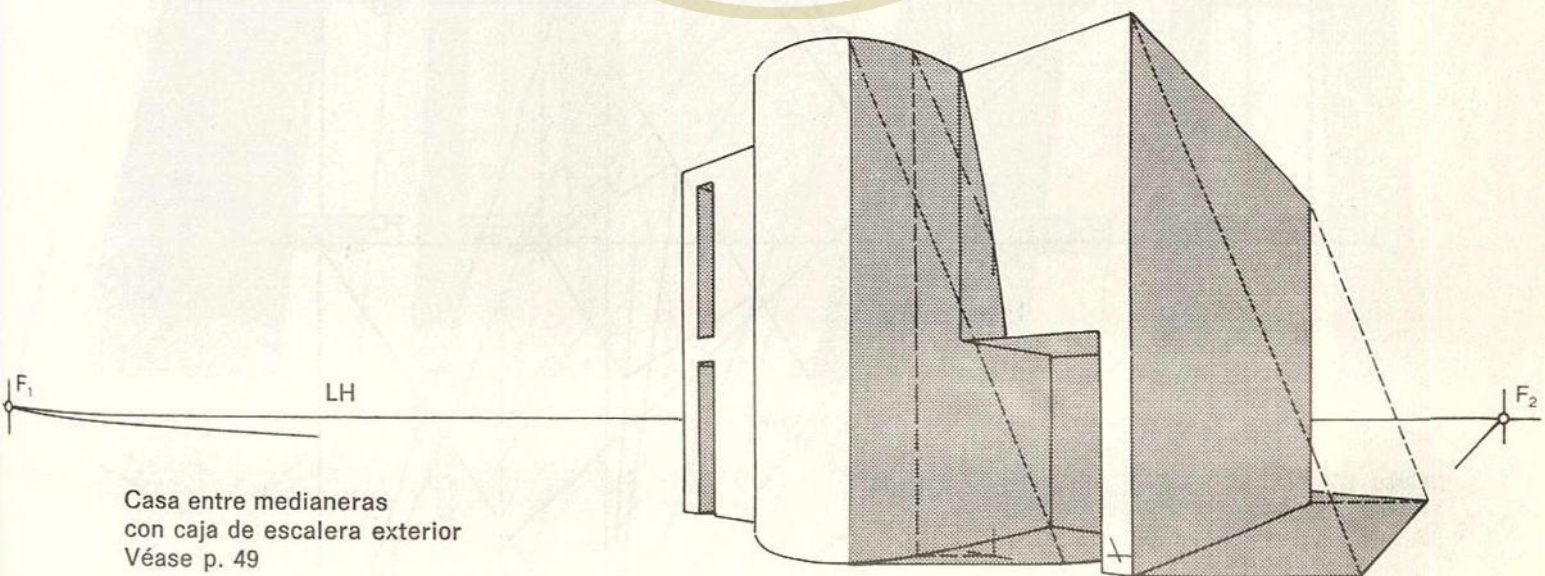
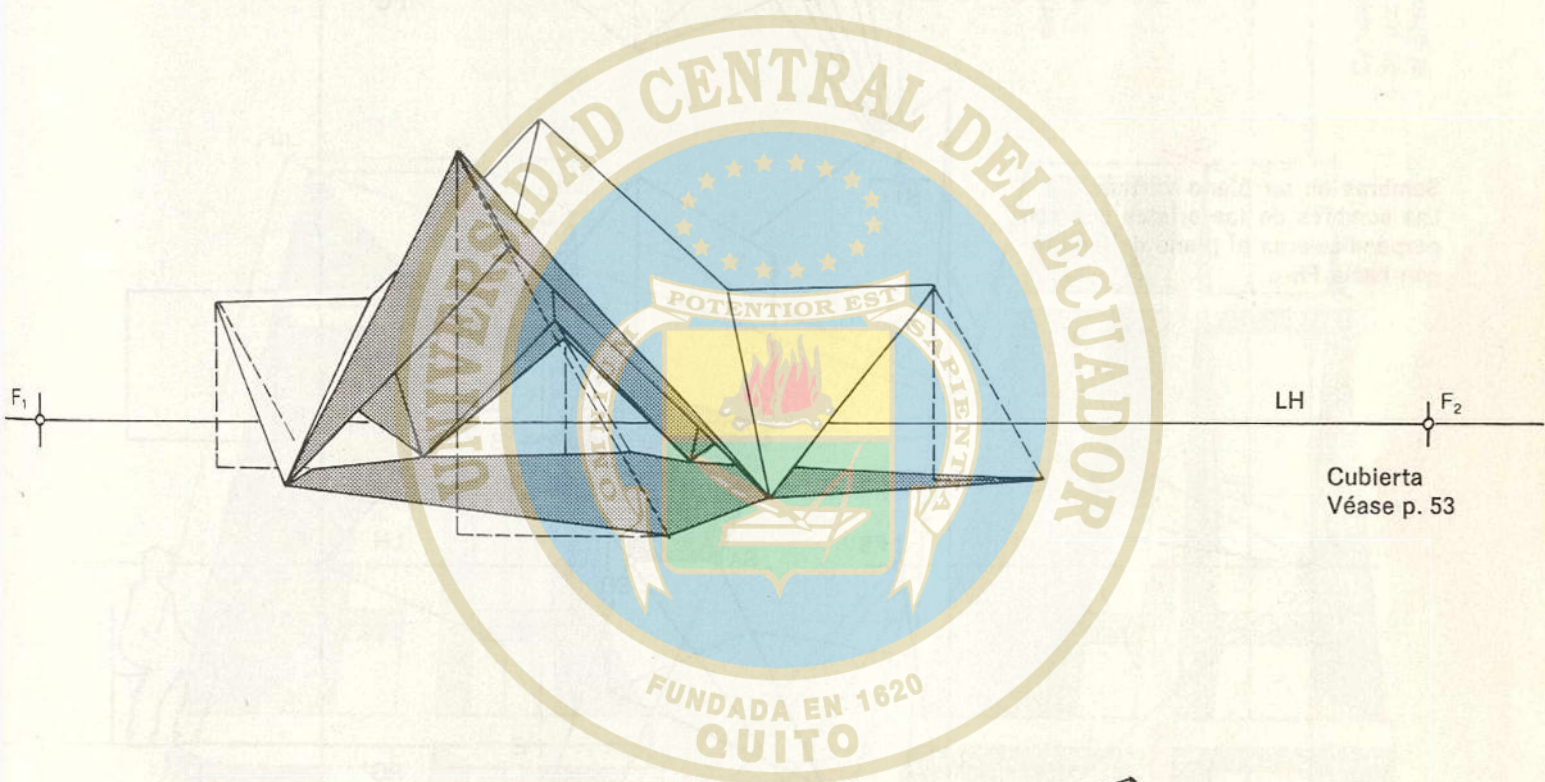
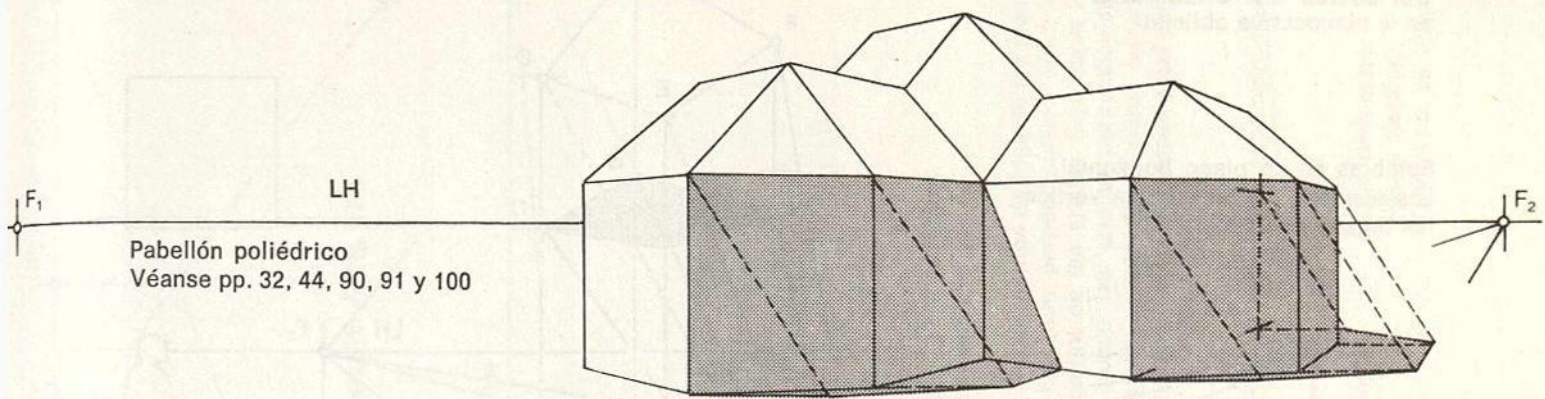
La luz procede del otro lado.

Cubo situado frente a una pared. Sombras proyectadas simultáneamente en planos horizontales y verticales.

Rayos solares paralelos al plano del cuadro
Ejemplos

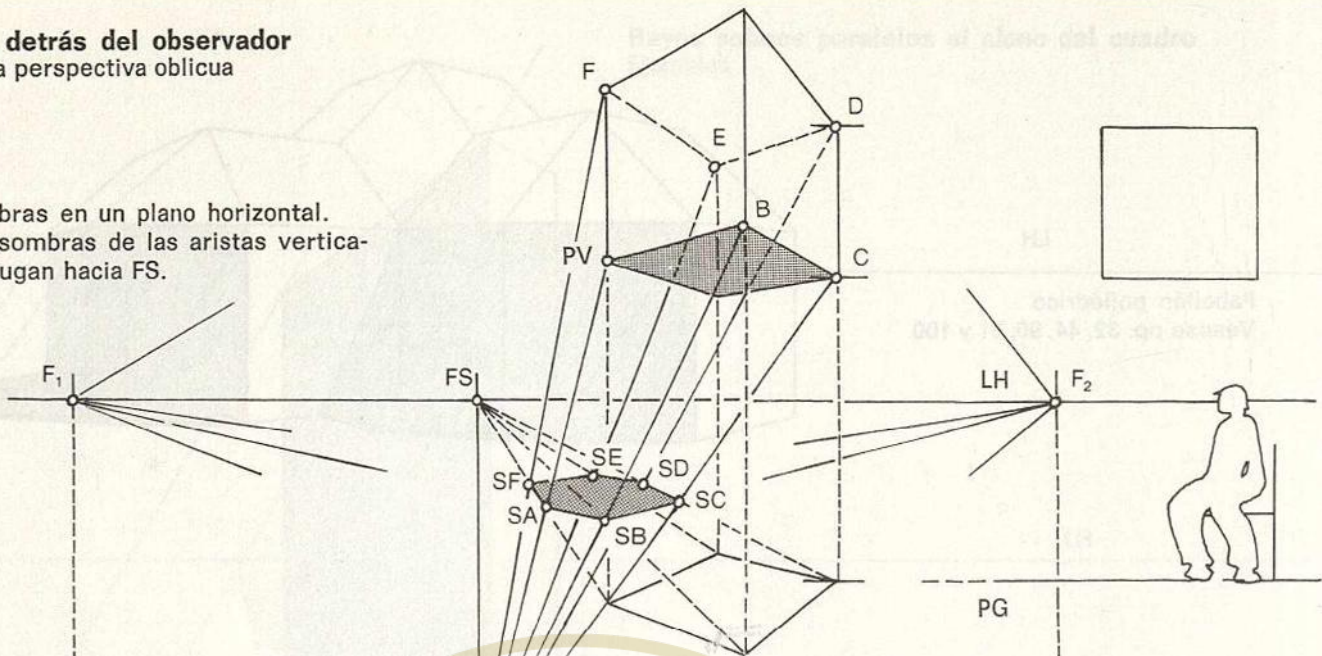


Edificio administrativo
Lever Building (SOM)
Véanse pp. 42, 43, 68, 69, 88 y 99

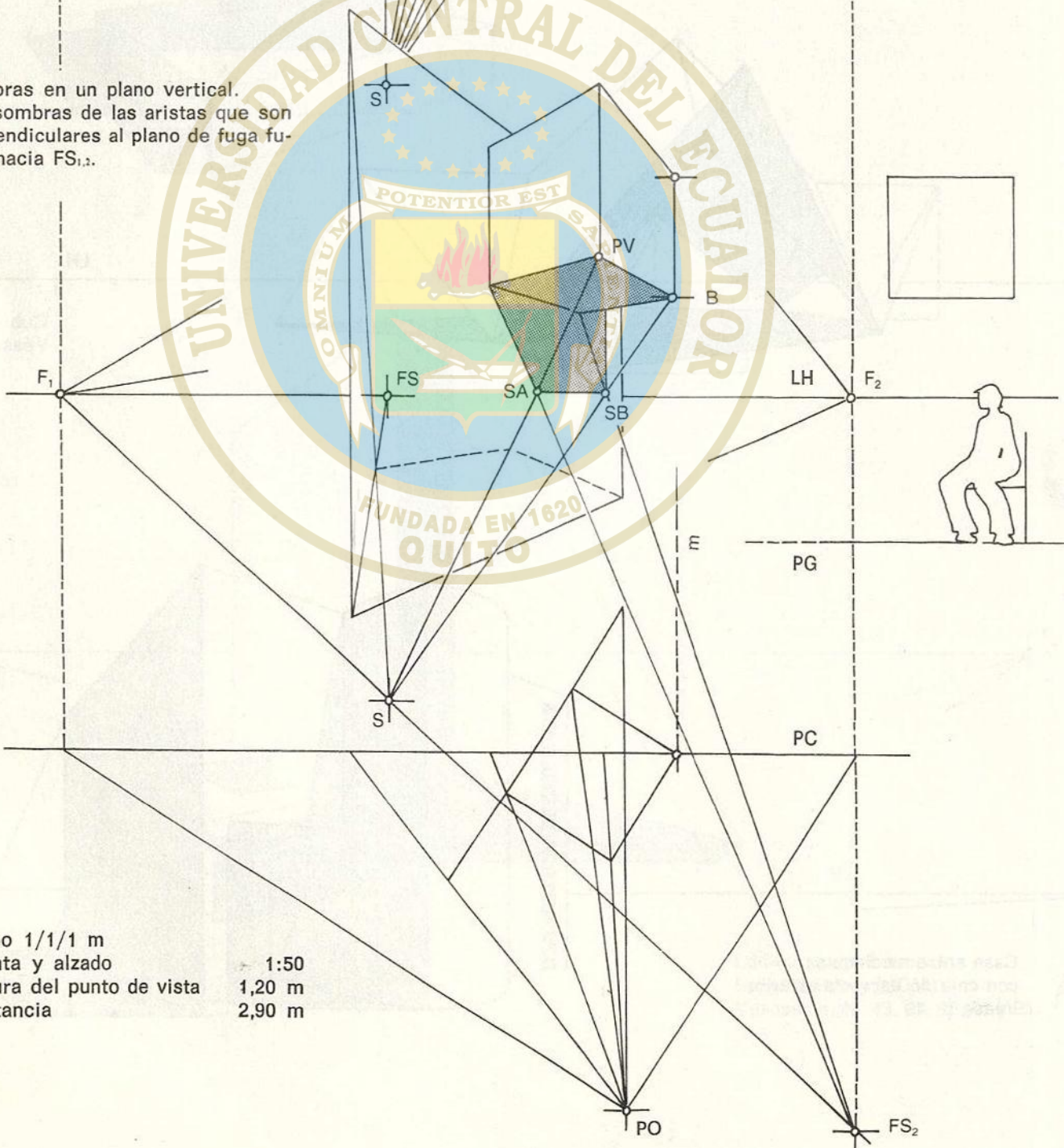


Sol detrás del observador
en la perspectiva oblicua

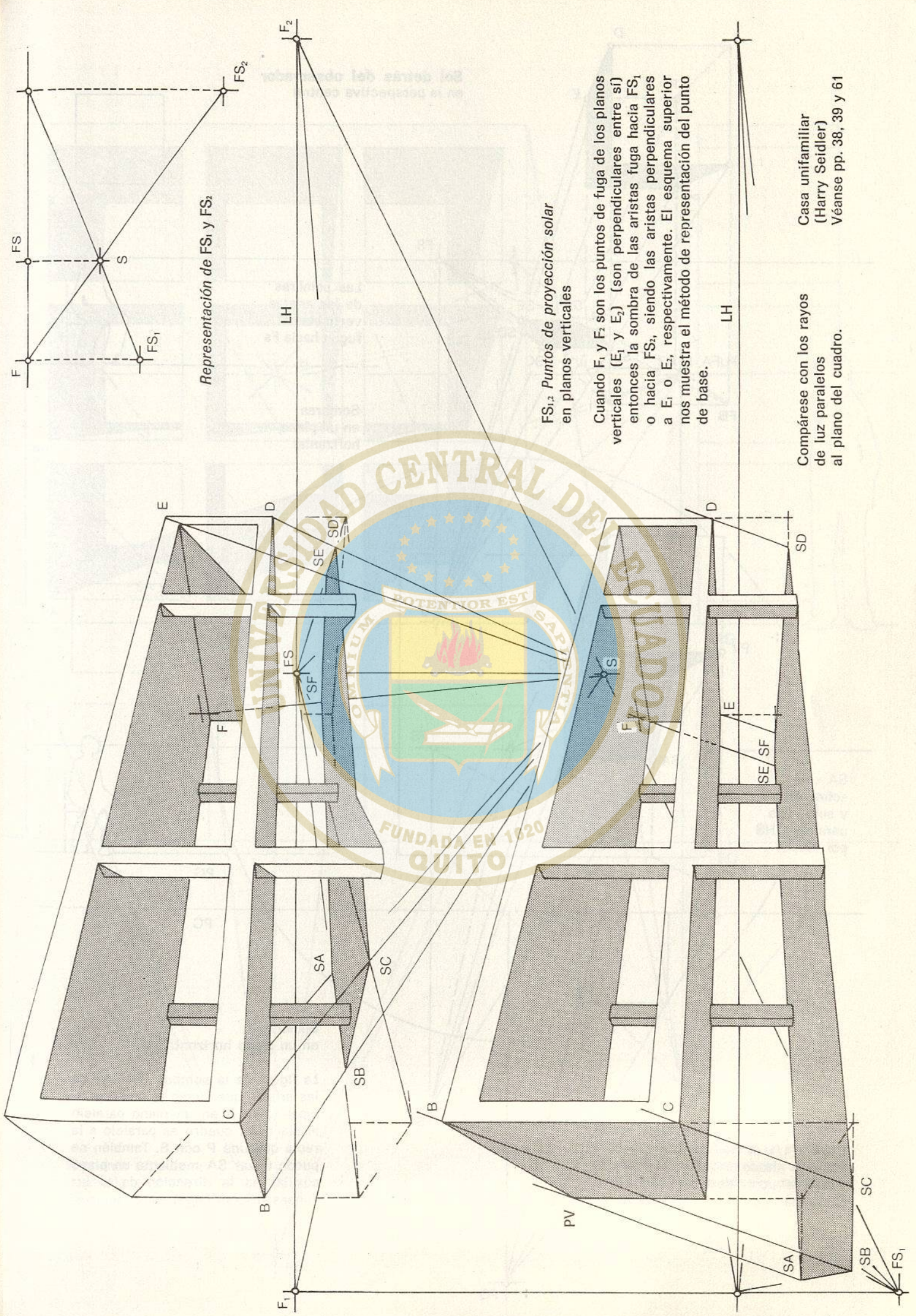
Sombras en un plano horizontal.
Las sombras de las aristas verticales
fugan hacia FS.



Sombras en un plano vertical.
Las sombras de las aristas que son
perpendiculares al plano de fuga fu-
gan hacia FS_{1,2}.



Cubo 1/1/1 m
Planta y alzado 1:50
Altura del punto de vista 1,20 m
Distancia 2,90 m



Representación de FS_1 y FS_2

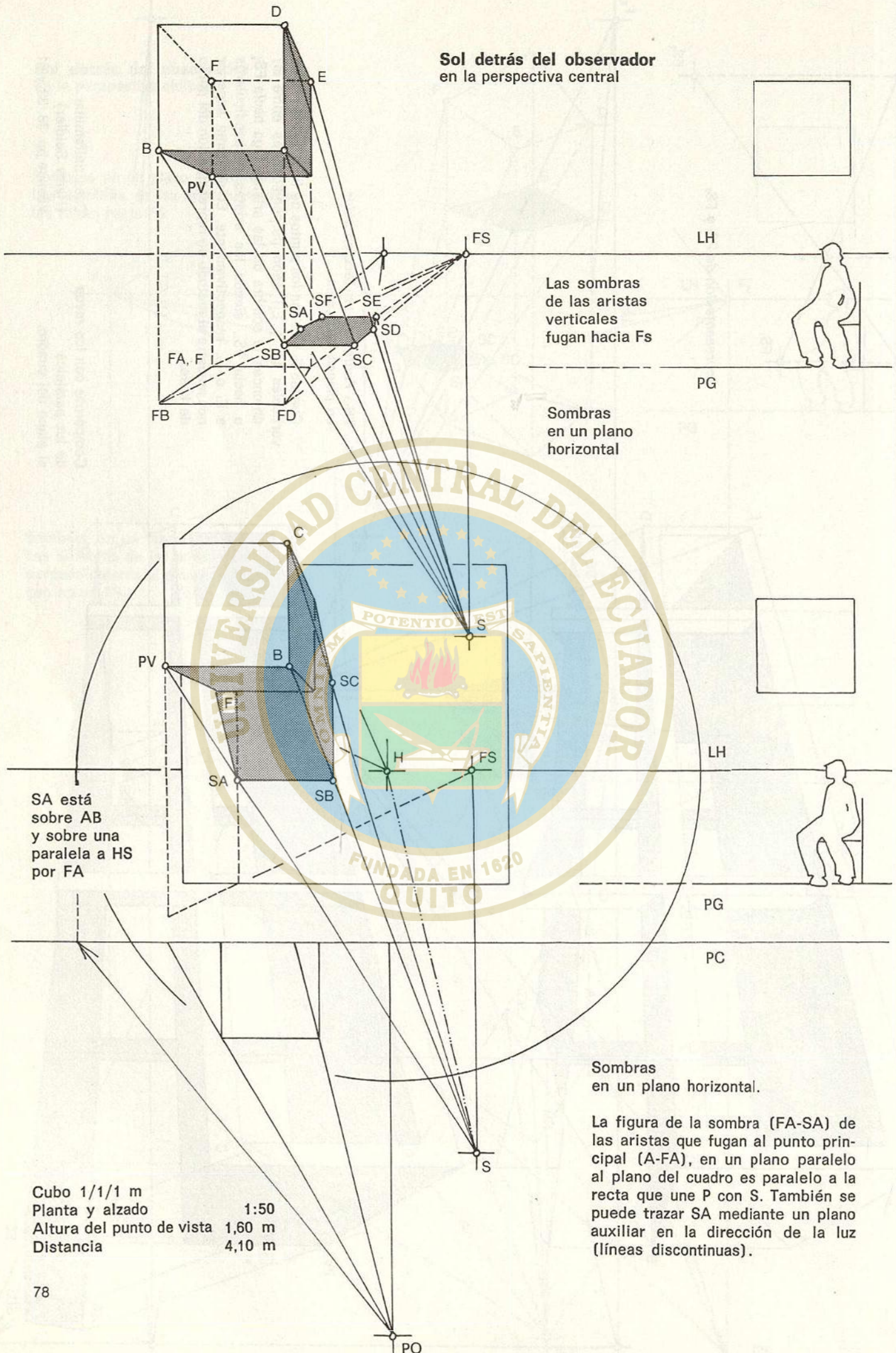
$FS_{1,2}$ Puntos de proyección solar en planos verticales

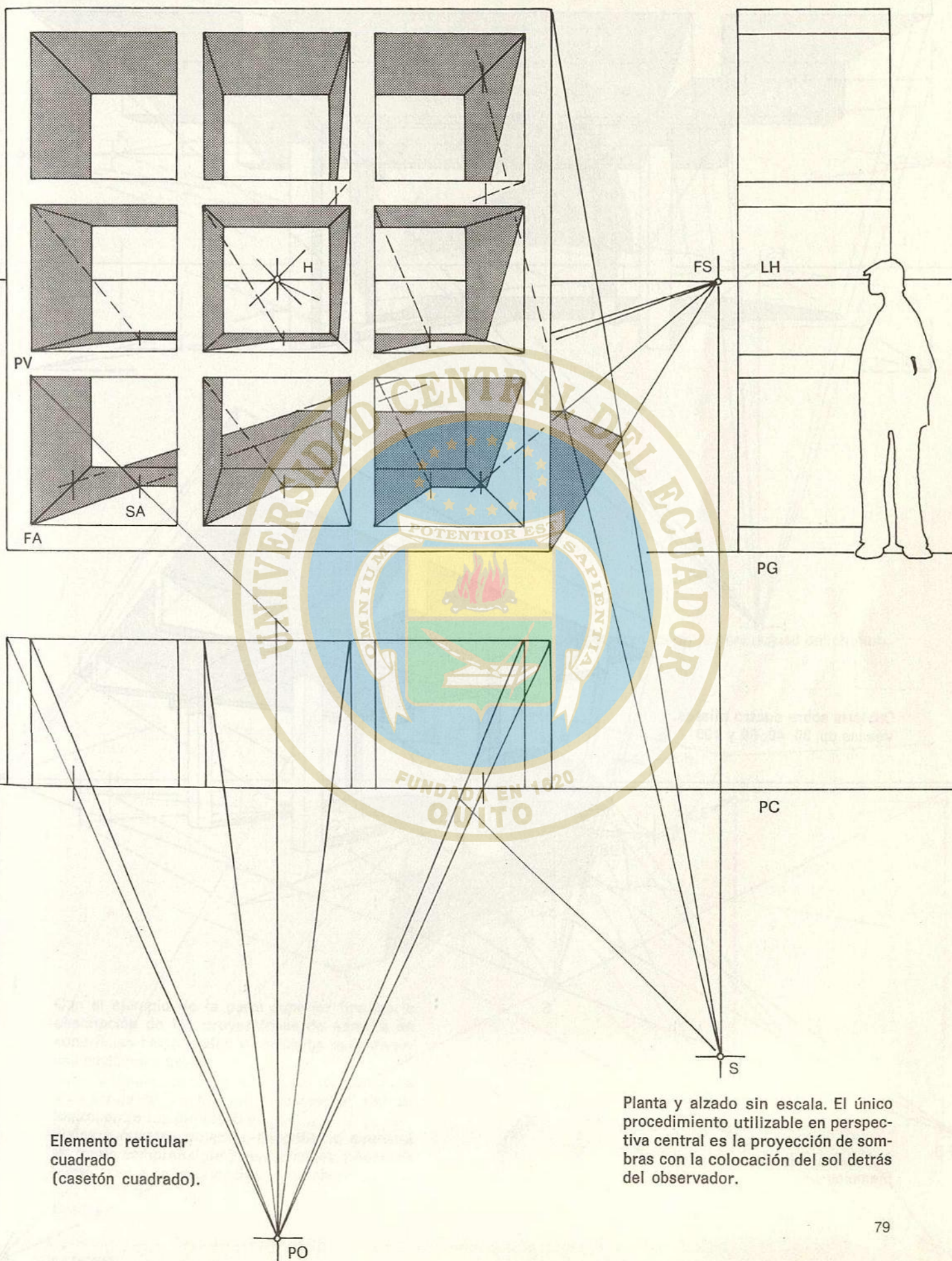
Cuando F_1 y F_2 son los puntos de fuga de los planos verticales (E_1 y E_2) (son perpendiculares entre sí) entonces la sombra de las aristas fuga hacia FS_1 o hacia FS_2 , siendo las aristas perpendiculares a E_1 o E_2 , respectivamente. El esquema superior nos muestra el método de representación del punto de base.

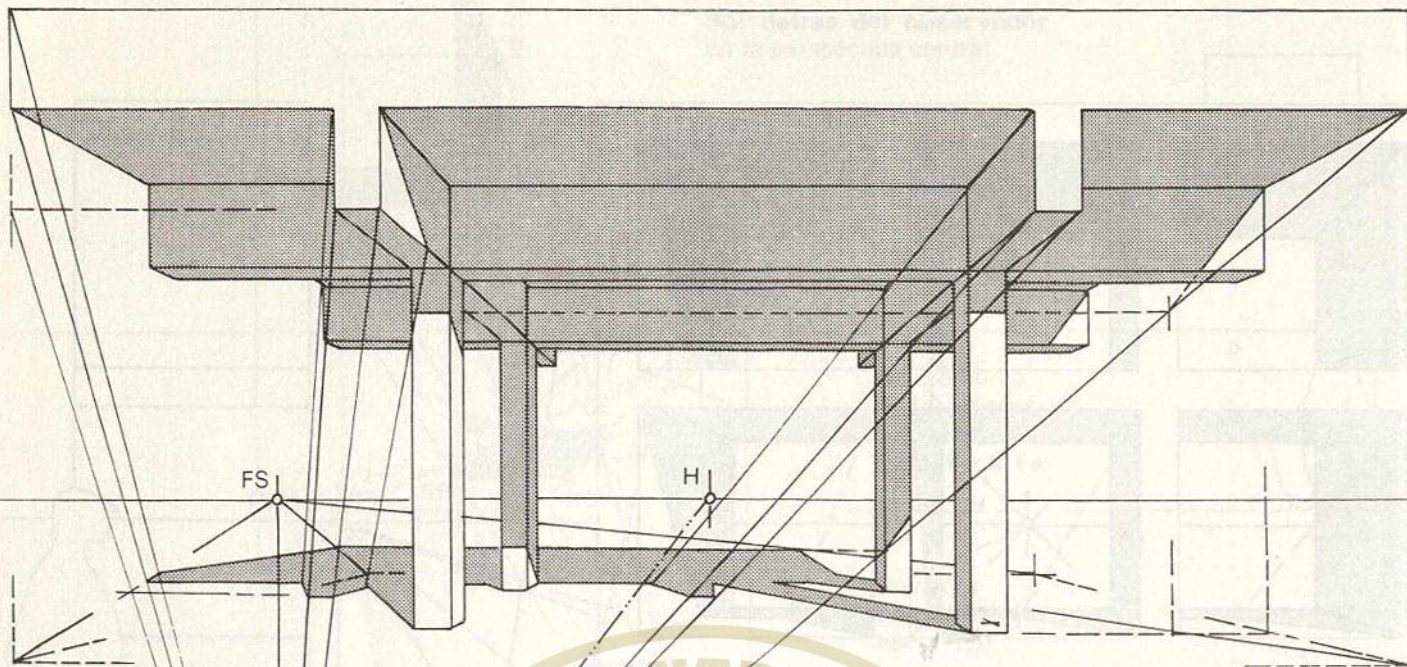
Compárese con los rayos de luz paralelos al plano del cuadro.

Casa unifamiliar (Harry Seidler)
Véanse pp. 38, 39 y 61

Sol detrás del observador
en la perspectiva central





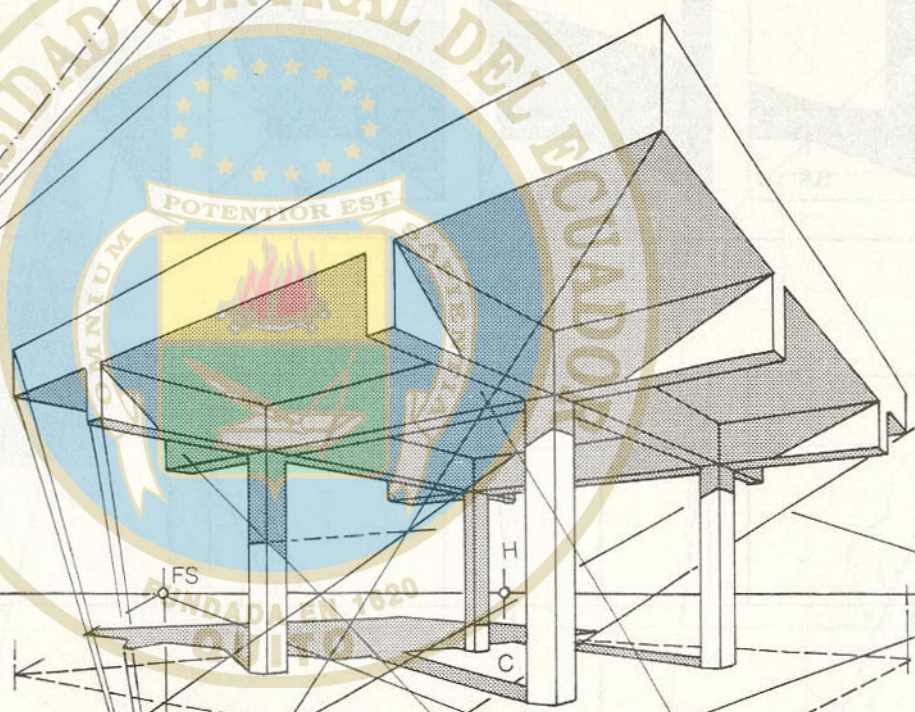


FS₁

H

S

Cubierta sobre cuatro pilares.
Véanse pp. 30, 40, 89 y 100



FS

H

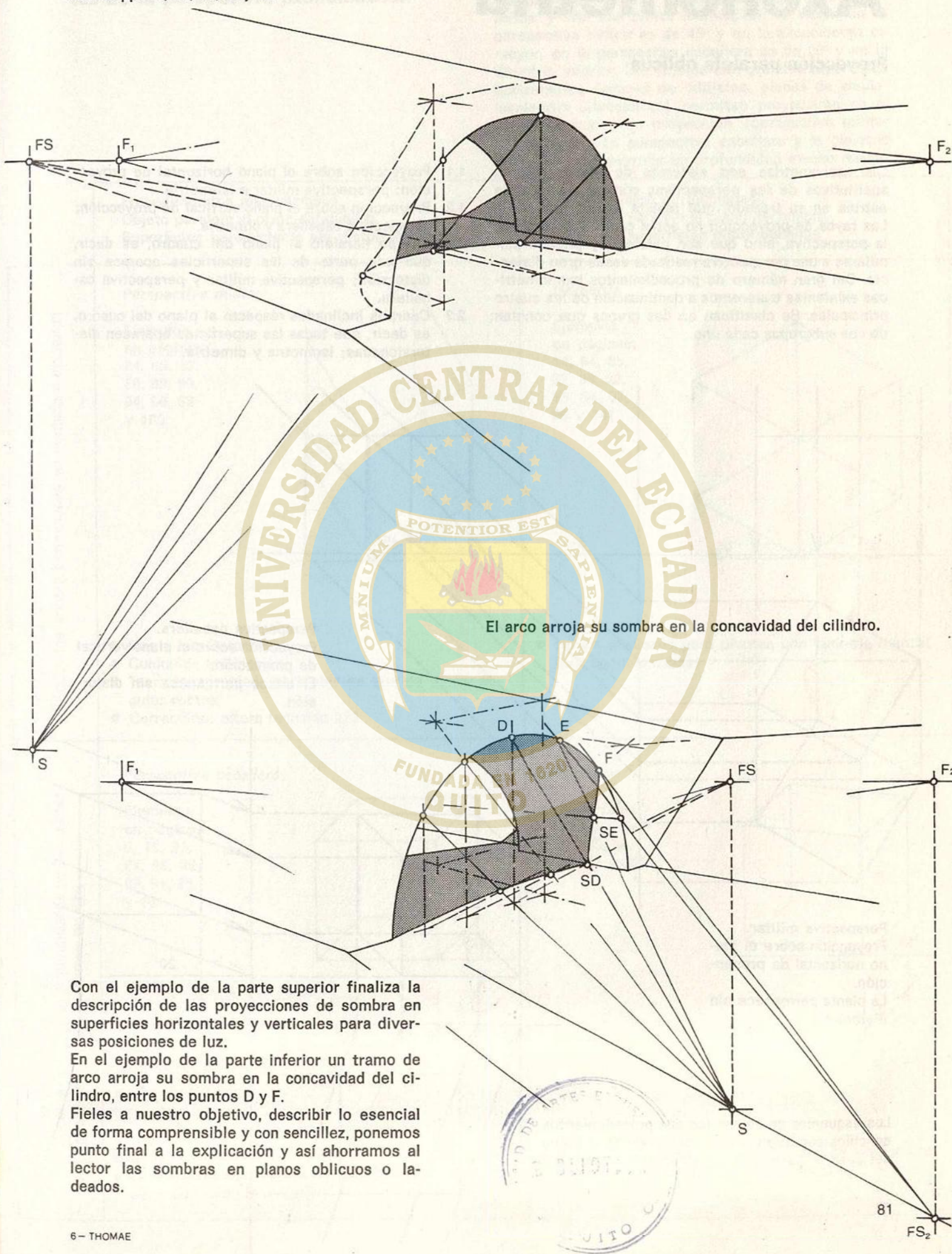
C

S

FS₁

Sol detrás del observador
Ejemplos

FS₂



El arco arroja su sombra en la concavidad del cilindro.

Con el ejemplo de la parte superior finaliza la descripción de las proyecciones de sombra en superficies horizontales y verticales para diversas posiciones de luz.

En el ejemplo de la parte inferior un tramo de arco arroja su sombra en la concavidad del cilindro, entre los puntos D y F.

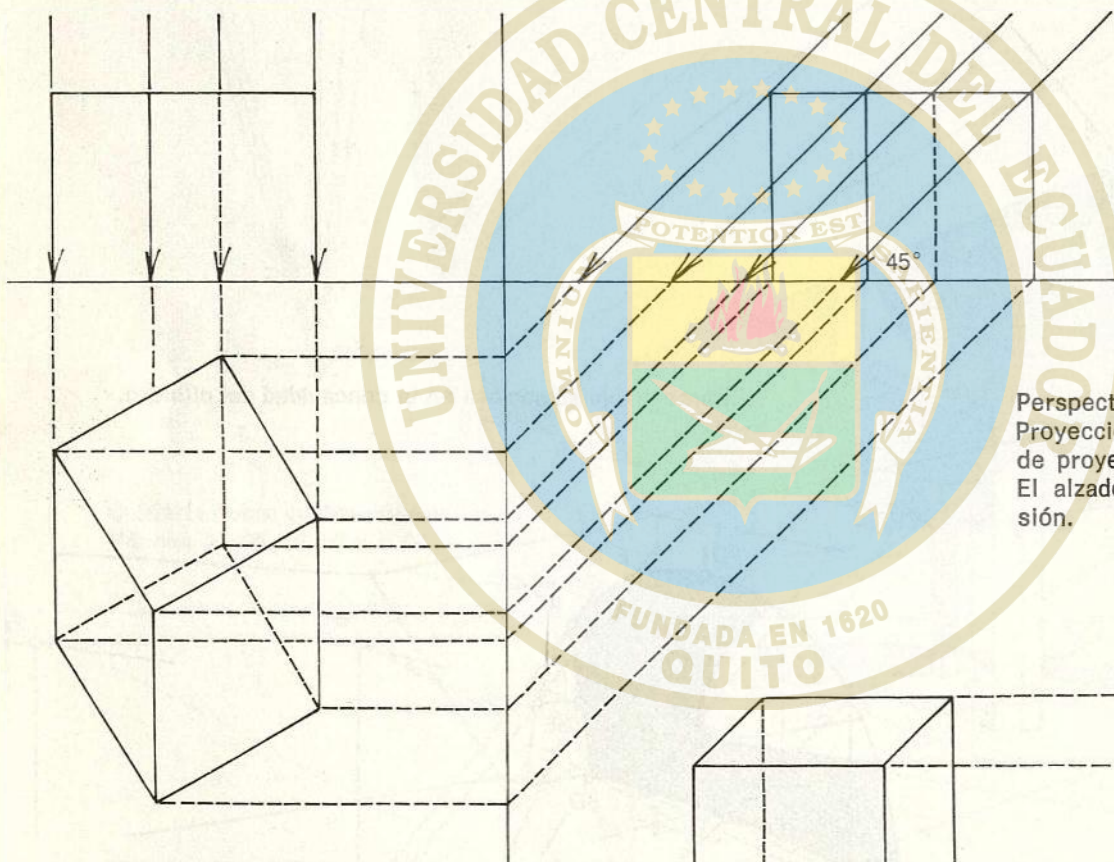
Fieles a nuestro objetivo, describir lo esencial de forma comprensible y con sencillez, ponemos punto final a la explicación y así ahorramos al lector las sombras en planos oblicuos o la-deados.

Axonometría

Proyección paralela oblicua

Las axonometrías son sistemas de representación sustitutivos de las perspectivas cónicas. La ventaja estriba en su trazado, que resulta mucho más fácil. Los rayos de proyección no están centrados como en la perspectiva, sino que son paralelos y pueden asimilarse a una perspectiva realizada desde gran distancia. Del gran número de procedimientos axonométricos existentes trataremos a continuación de los cuatro principales. Se clasifican en dos grupos que constan de dos subgrupos cada uno.

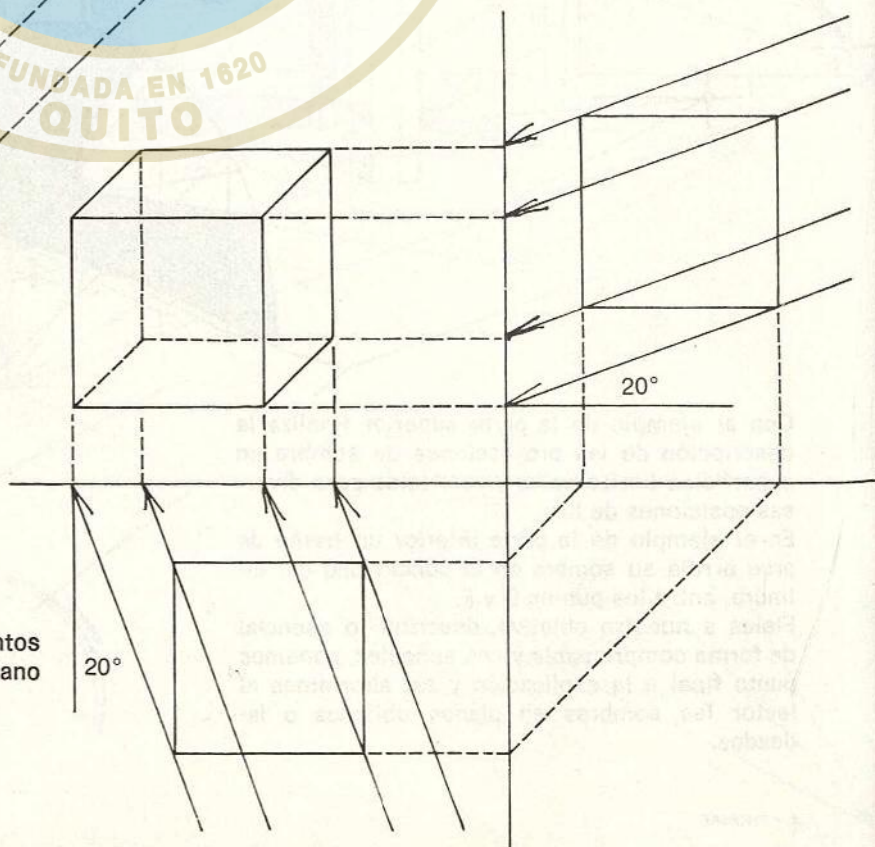
- 1.1 Proyección sobre el plano horizontal de proyección: perspectiva militar e isometría.
- 1.2 Proyección sobre el plano vertical de proyección: perspectiva caballera y dimetría.
- 2.1 Cuerpo paralelo al plano del cuadro, es decir, que una parte de las superficies aparece sin distorsión; perspectiva militar y perspectiva caballera.
- 2.2 Cuerpos inclinados respecto al plano del cuadro, es decir, que todas las superficies aparecen distorsionadas; isometría y dimetría.



Perspectiva militar.
Proyección sobre el plano horizontal de proyección.
La planta permanece sin distorsión.

Los esquemas muestran los dos procedimientos sencillos con objetos que son paralelos al plano del cuadro: perspectiva militar y caballera.

Perspectiva caballera.
Proyección sobre el plano vertical de proyección.
El alzado permanece sin distorsión.



Los cuatro procedimientos más importantes de la perspectiva axonométrica

Las axonometrías son representaciones vistas desde arriba y con una cierta inclinación; la visión en la perspectiva militar es de 45° y en la axonometría es mayor, en la perspectiva caballera es de 20° y en la dimetría inferior. Los objetos con grandes superficies horizontales (grupos de edificios, planos de emplazamientos urbanísticos) permiten proyectarse en el plano horizontal de proyección (perspectiva militar o isometría). La perspectiva caballera y la dimetría permiten un desarrollo en profundidad mucho menor.

Procedimientos más sencillos
Objeto paralelo al plano del cuadro
Superficies parcialmente sin distorsión

Procedimiento perfeccionado
Objeto no paralelo al plano del cuadro
Todas las superficies distorsionadas

Perspectiva militar

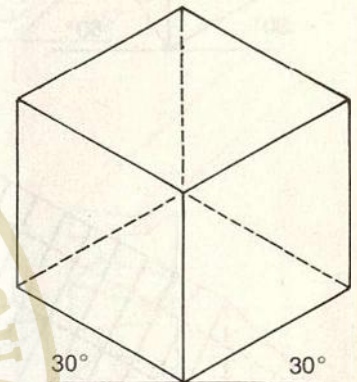
Ejemplos en páginas:
84, 85, 87,
88, 89, 90,
94, 96, 98
y 100



- Planta sin distorsión
- Cualquier inclinación
- También apropiado para objetos que no tienen ángulos rectos
- Corrección: altura reducida 2/3

Isometría

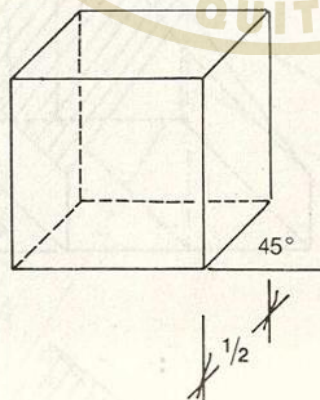
Ejemplos en páginas:
14, 84, 85,
87, 89, 92,
93, 94, 97,
99 y 101



- No es adecuado para plantas con simetría central (por ejemplo cubos)

Perspectiva caballera

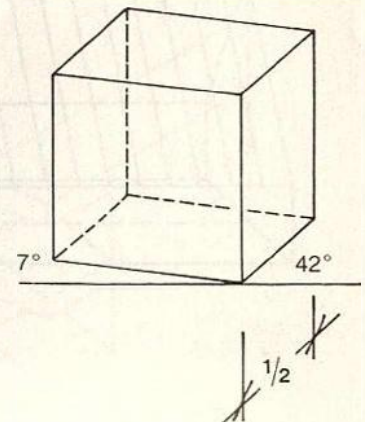
Ejemplos en páginas:
9, 13, 23,
84, 85, 86,
89, 91, 95
y 101



- Alzado sin distorsión
- El ángulo para las aristas de profundidad puede ser modificado (por ej. 60°)

Dimetría

Ejemplos en páginas:
84, 85, 86,
89, 91 y 100

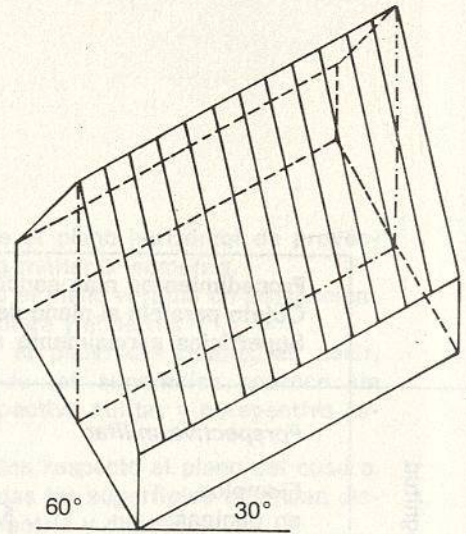
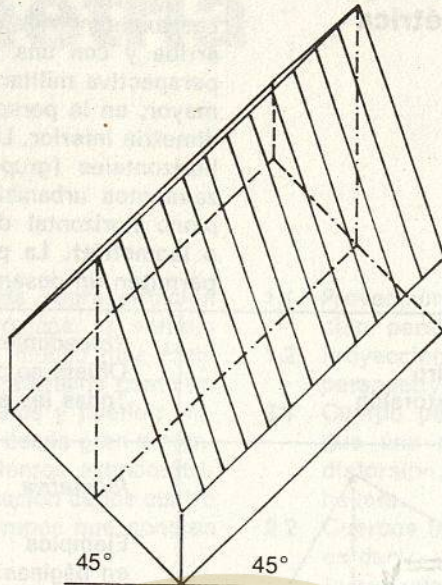
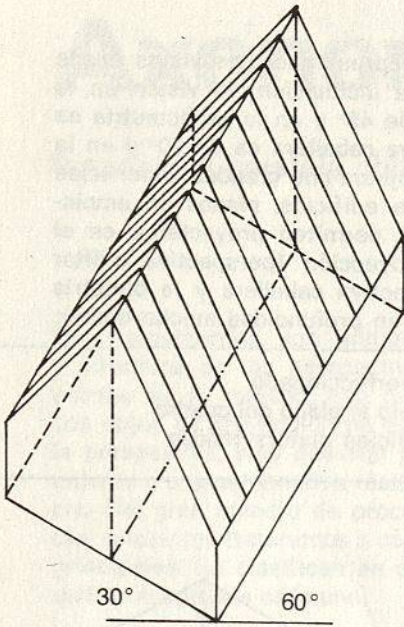


- No se puede hacer la construcción con los ángulos usualmente utilizados en dibujo lineal

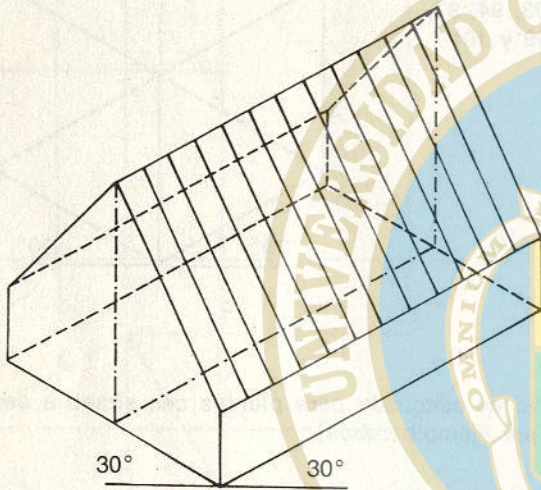
Proyección sobre el plano horizontal
Todas las aristas permanecen en verdadera magnitud

Proyección sobre el plano vertical
Se reducen a la mitad las profundidades de las aristas por debajo de 45° (en ocasiones de 42°)

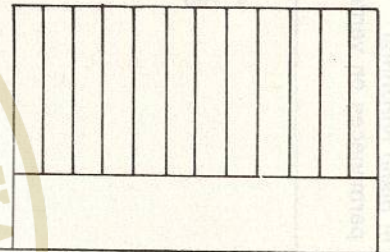
2. Toda clase de objetos



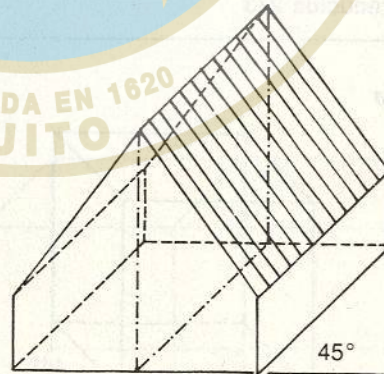
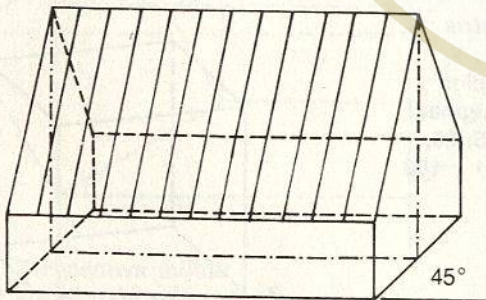
Perspectiva militar



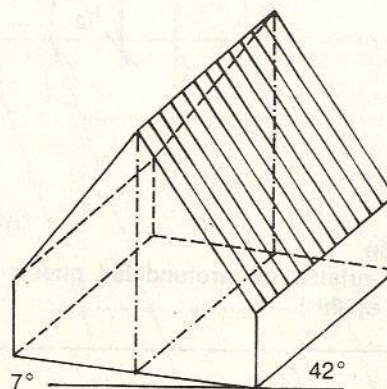
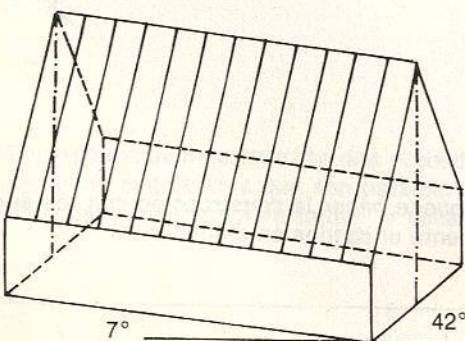
Isometría



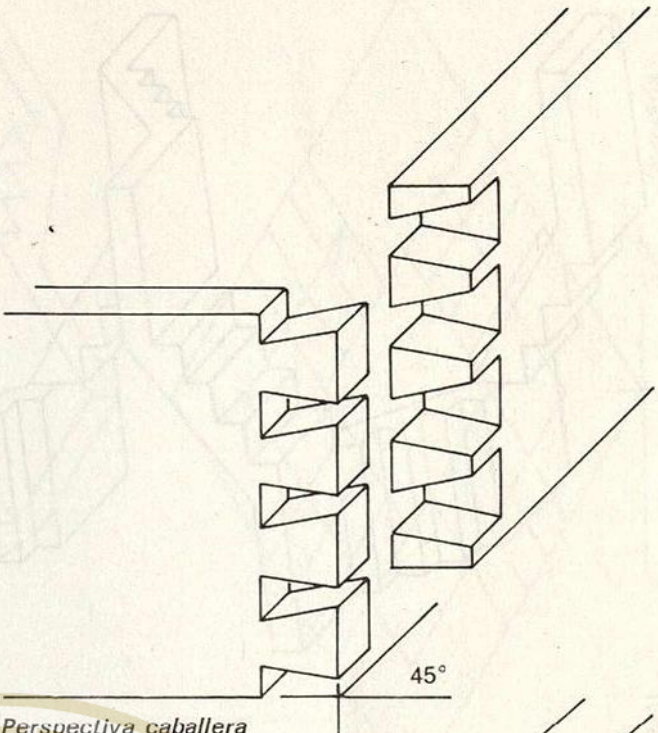
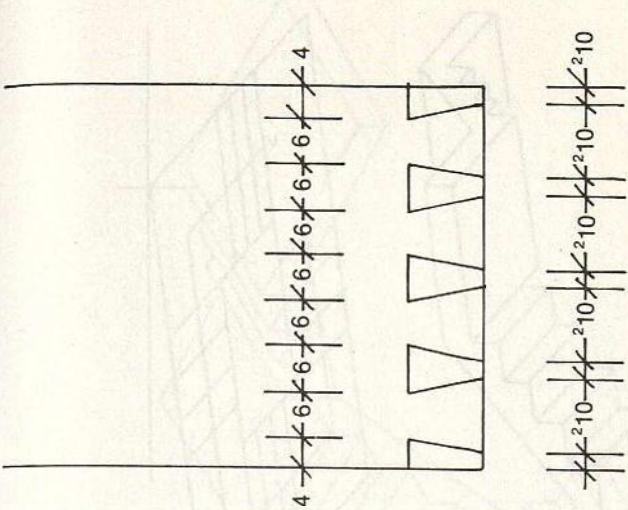
Casa con cubierta a dos aguas
Escala inicial 1:250
Véase p. 60



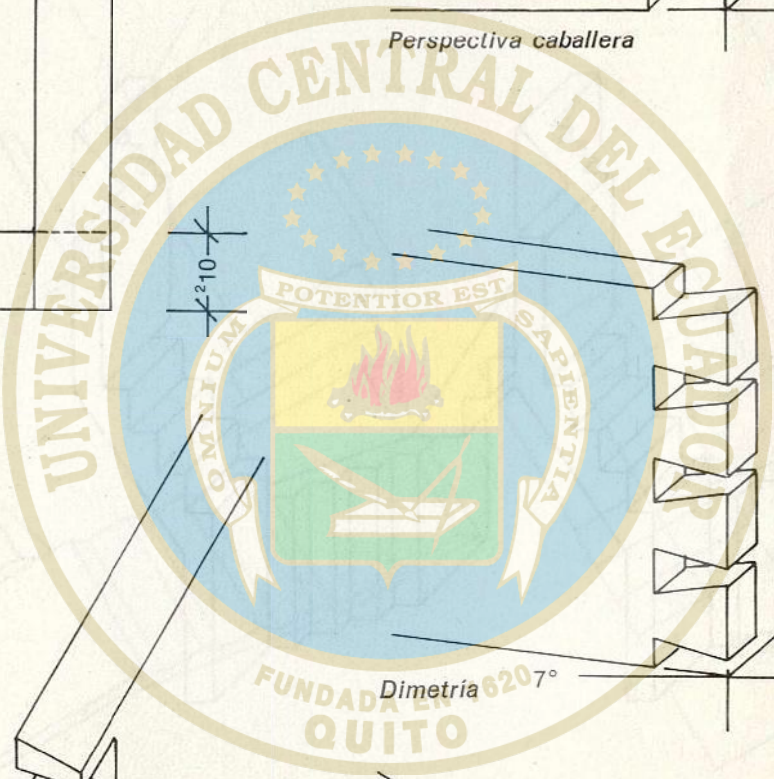
Perspectiva caballera



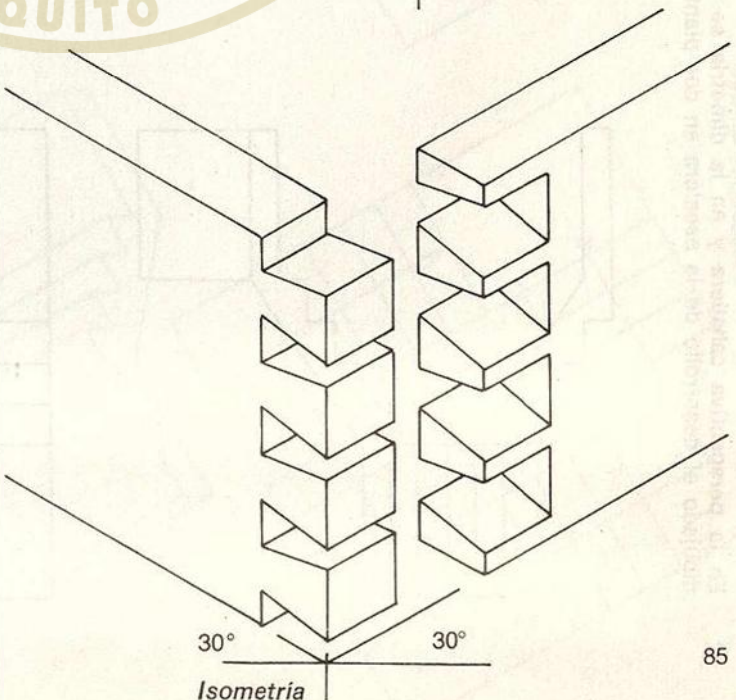
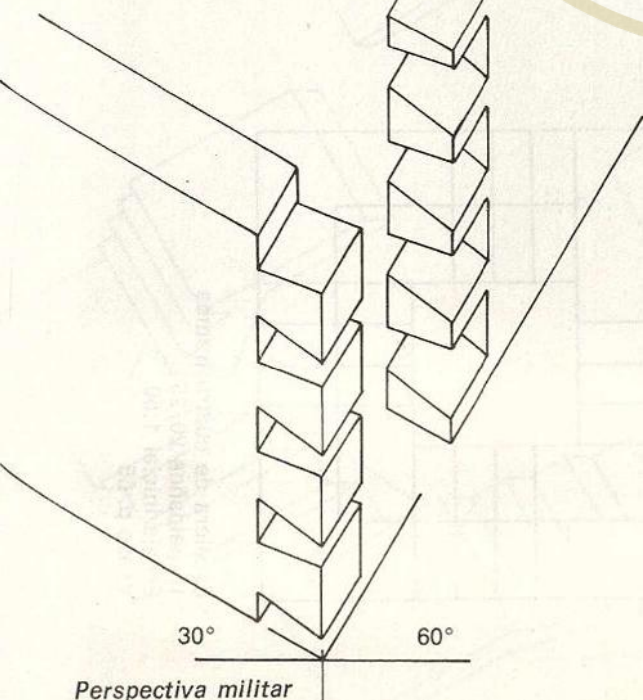
Dimetría



Unión (ensamblaje de la madera)
Escala inicial 1:1



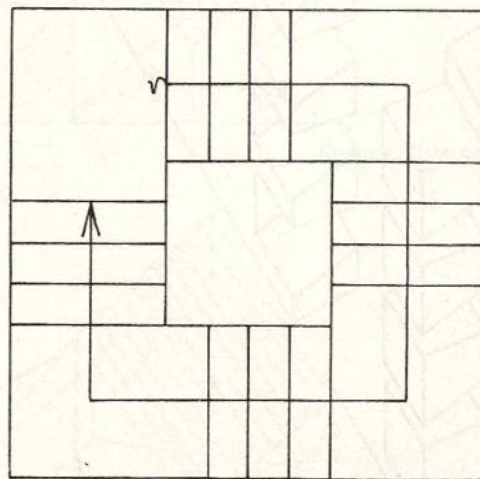
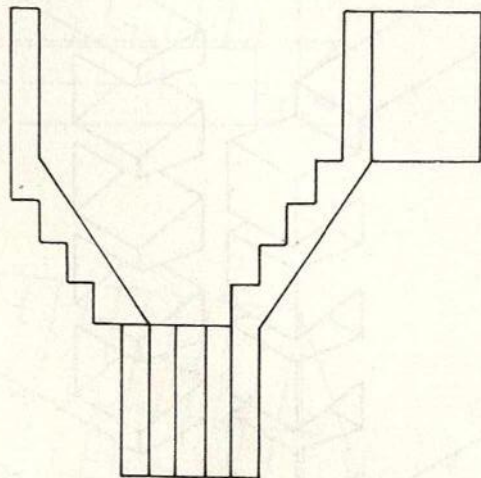
Dimetría 6207°



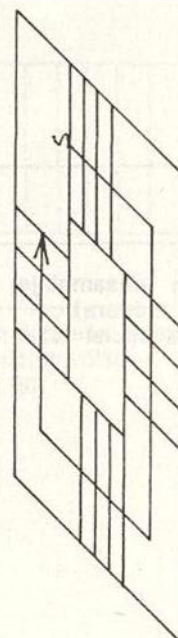
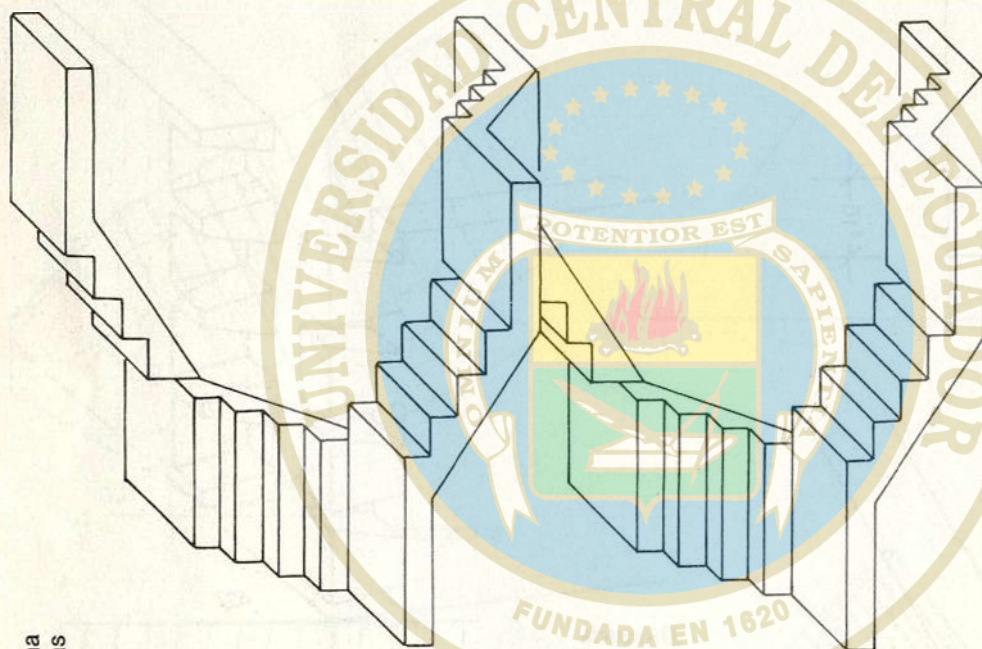
Perspectiva militar

Isometría

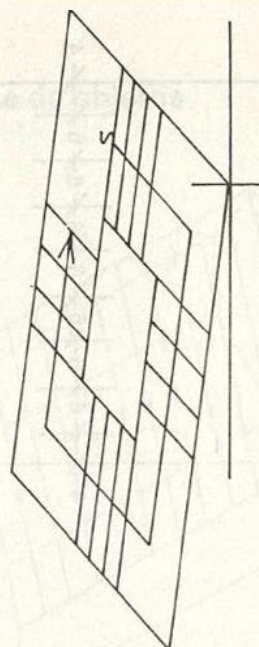
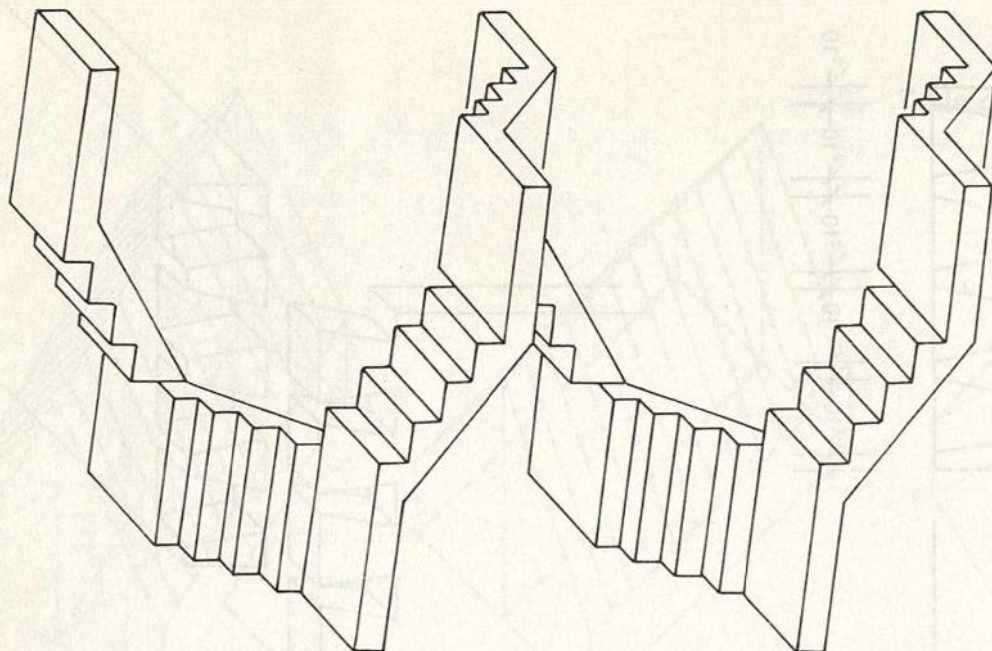
En la perspectiva caballera y en la dimetría se ha dibujado el desarrollo de la escalera en dos plantas



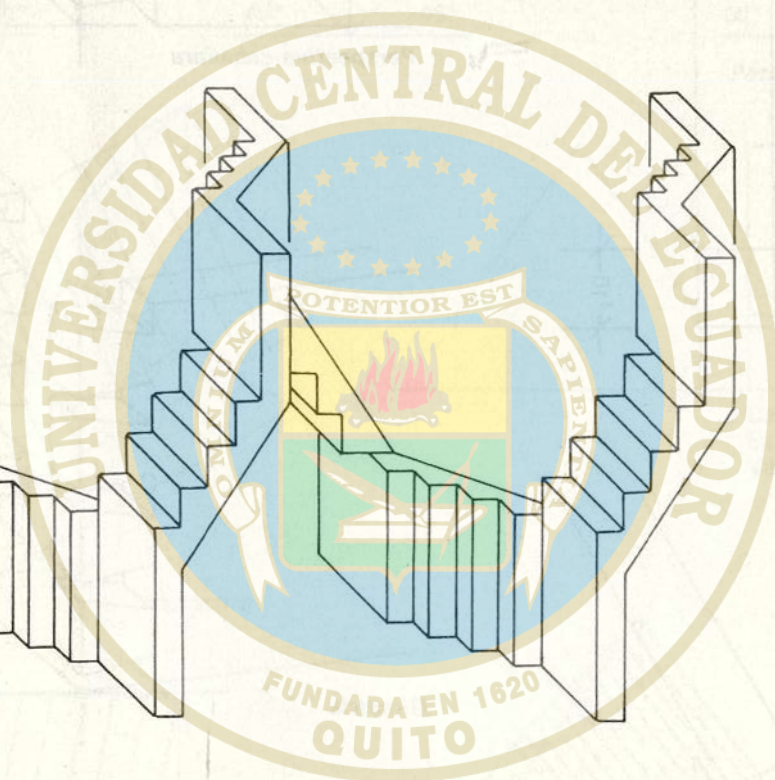
Escalera de cuatro tramos
16 peldaños 20/25
Escala inicial 1:50
Véase p. 65

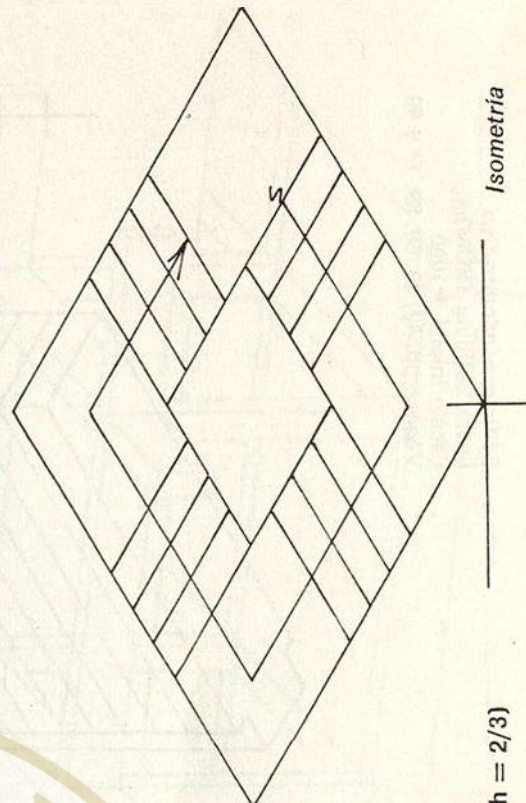
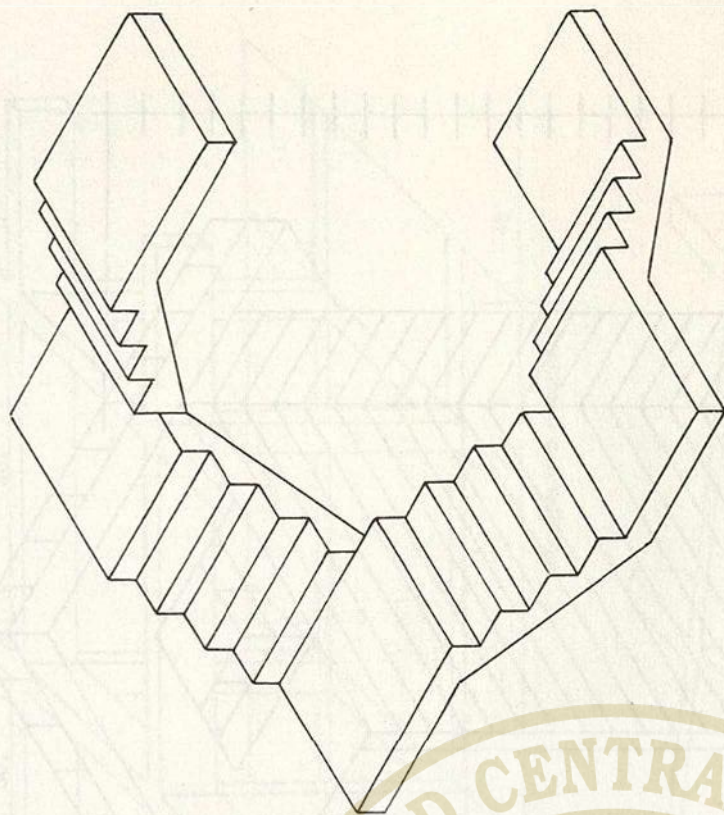


Perspectiva caballera

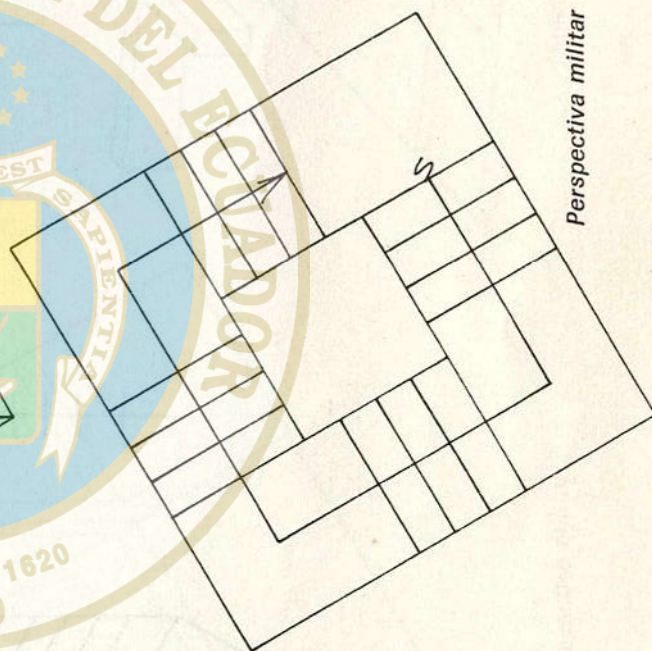
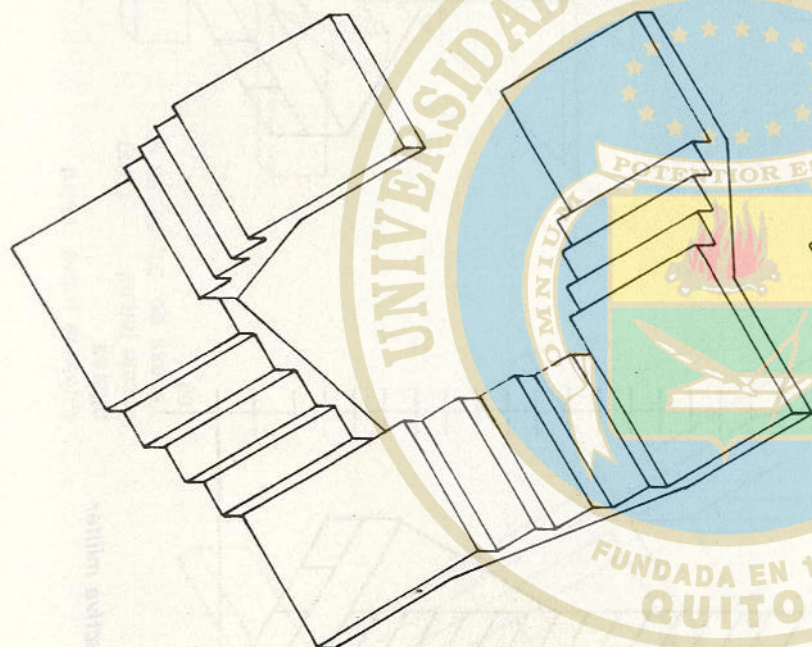


Dimetría

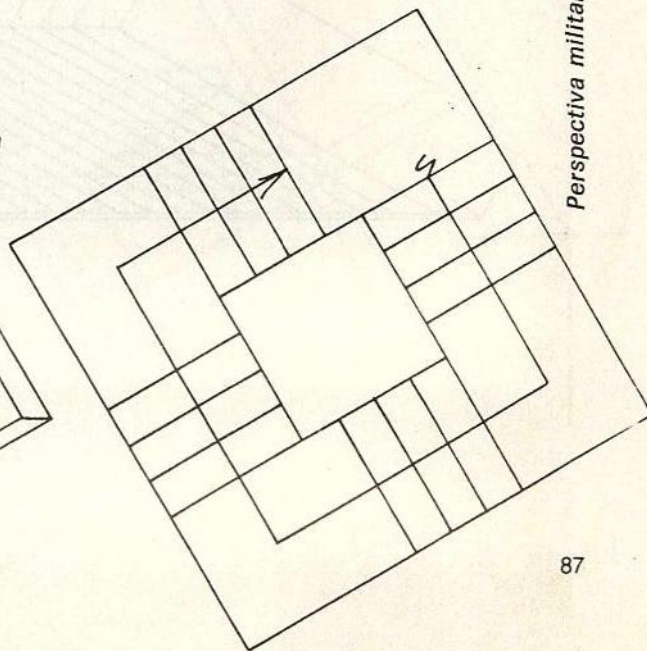
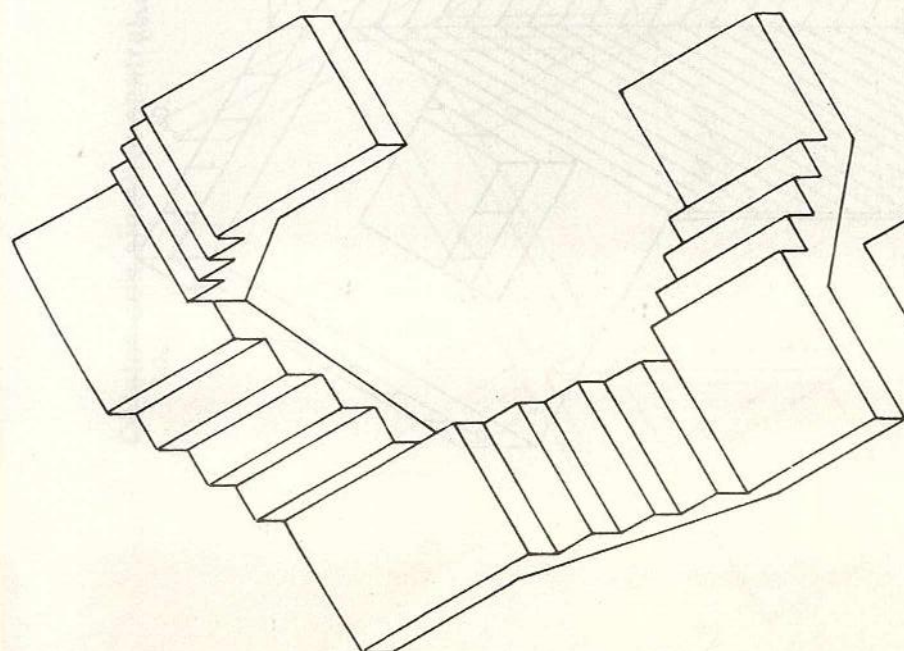




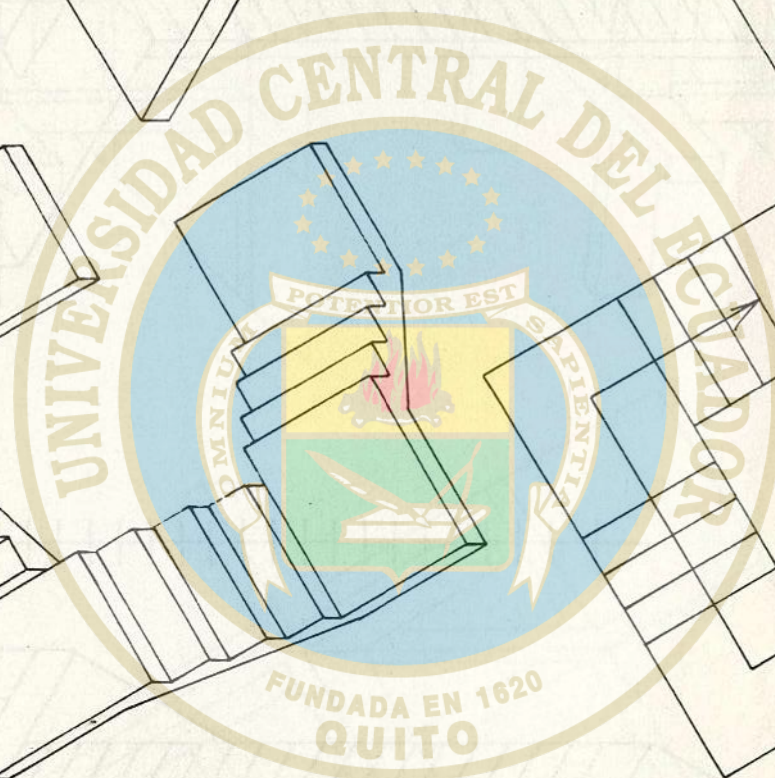
Isometría



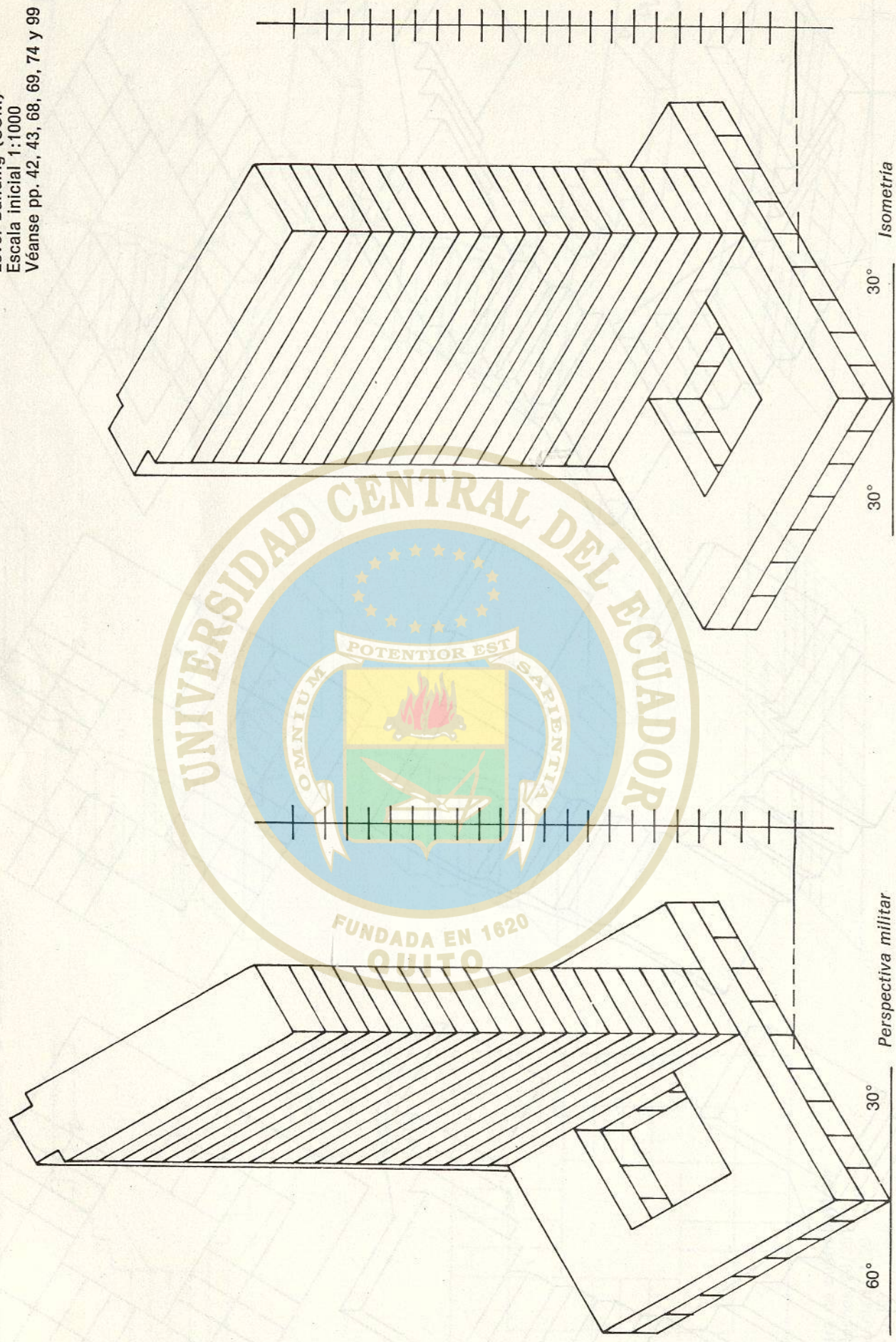
Perspectiva militar ($h = 2/3$)



Perspectiva militar

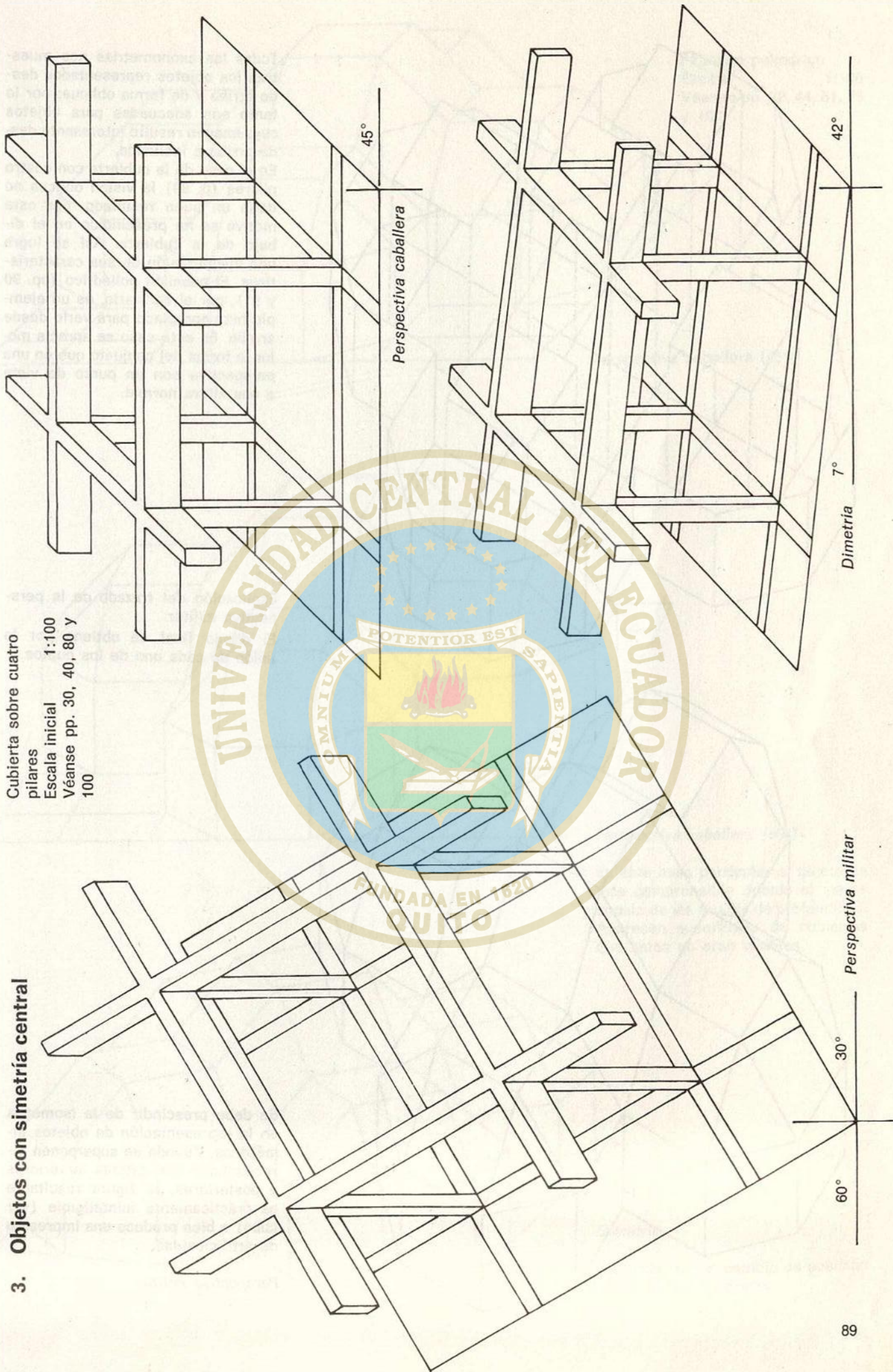


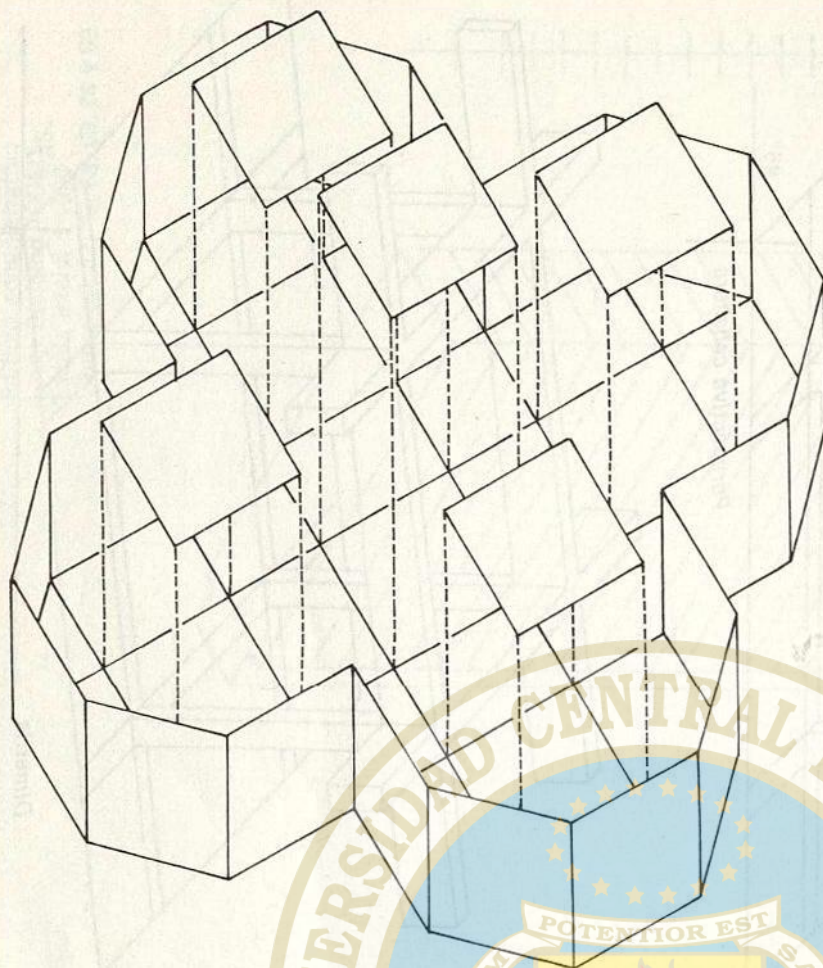
Edificio administrativo
 Lever Building (SOM)
 Escala inicial 1:1000
 Véanse pp. 42, 43, 68, 69, 74 y 99



3. Objetos con simetría central

Cubierta sobre cuatro pilares
Escala inicial 1:100
Véanse pp. 30, 40, 80 y 100





Todas las axonometrías nos muestran los objetos representados desde arriba y de forma oblicua; por lo tanto son adecuadas para objetos cuya imagen resulte interesante desde arriba e inclinada.

En el caso de la cubierta con cuatro pilares (p. 89) la visión oblicua no daría un buen resultado, por este motivo se ha prescindido en el dibujo de la cubierta. Así se logra una buena visión de sus características. El pabellón poliédrico (pp. 90 y 91), por el contrario, es un ejemplo muy apropiado para verlo desde arriba. En este caso se aprecia mejor la forma del conjunto que en una perspectiva con un punto de vista a una altura normal.

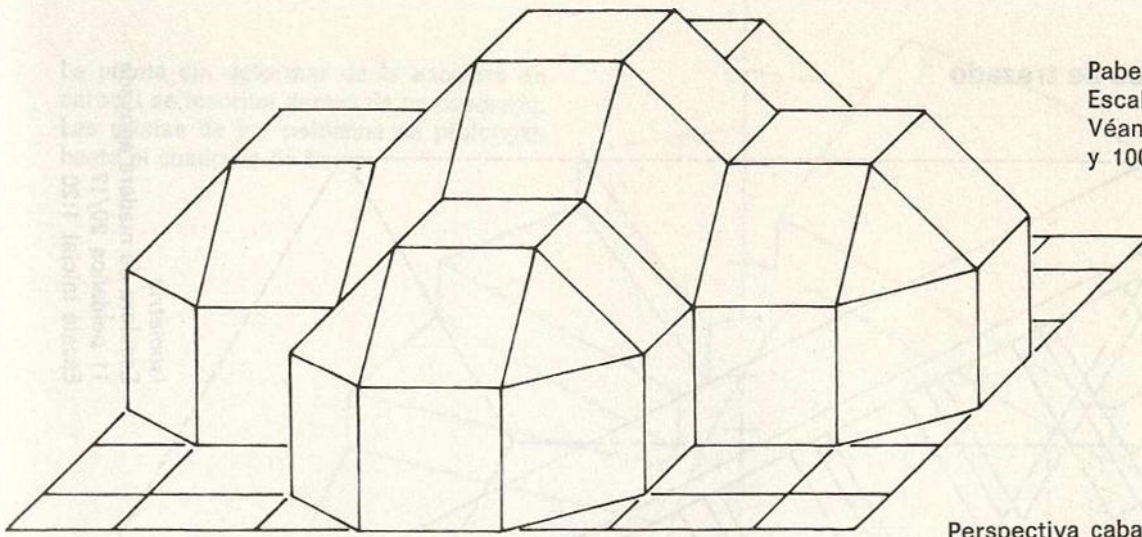
Explicación del trazado de la perspectiva militar.

El dibujo final se obtiene por la unión de cada uno de los puntos.



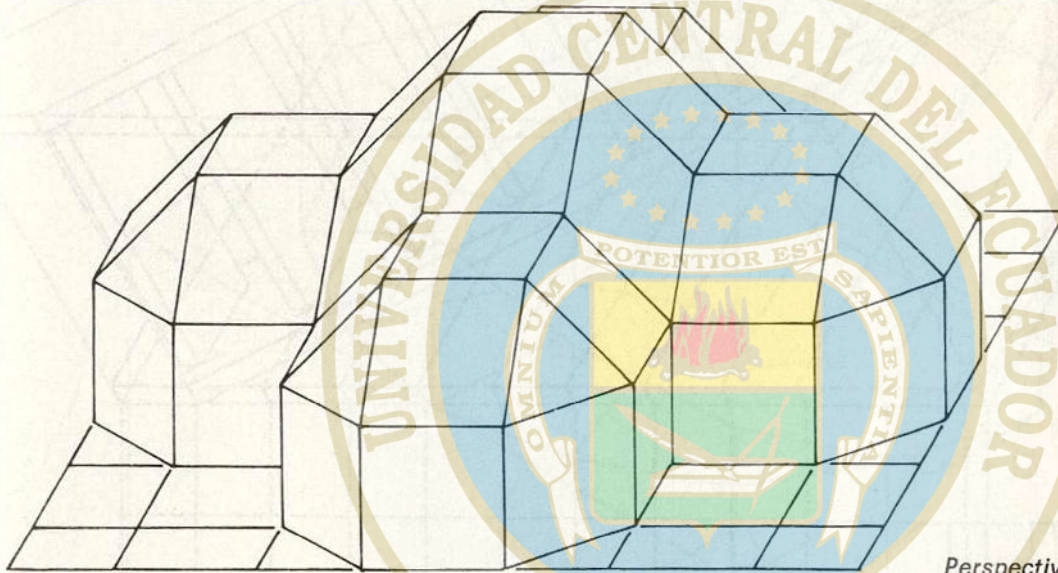
Se debe prescindir de la isometría en la representación de objetos simétricos. Cuando se superponen directamente las aristas anteriores y posteriores, la figura resultante es prácticamente ininteligible (ver cubo) o bien produce una impresión de artificiosidad.

Perspectiva militar



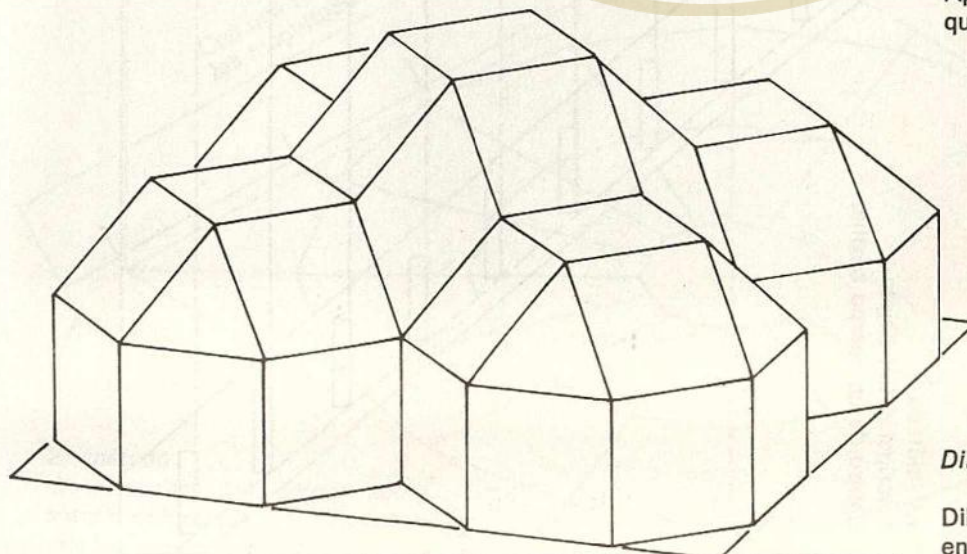
Pabellón poliédrico
Escala 1:100
Véanse pp. 32, 44, 61, 75
y 100

Perspectiva caballera (45°)



Perspectiva caballera (60°)

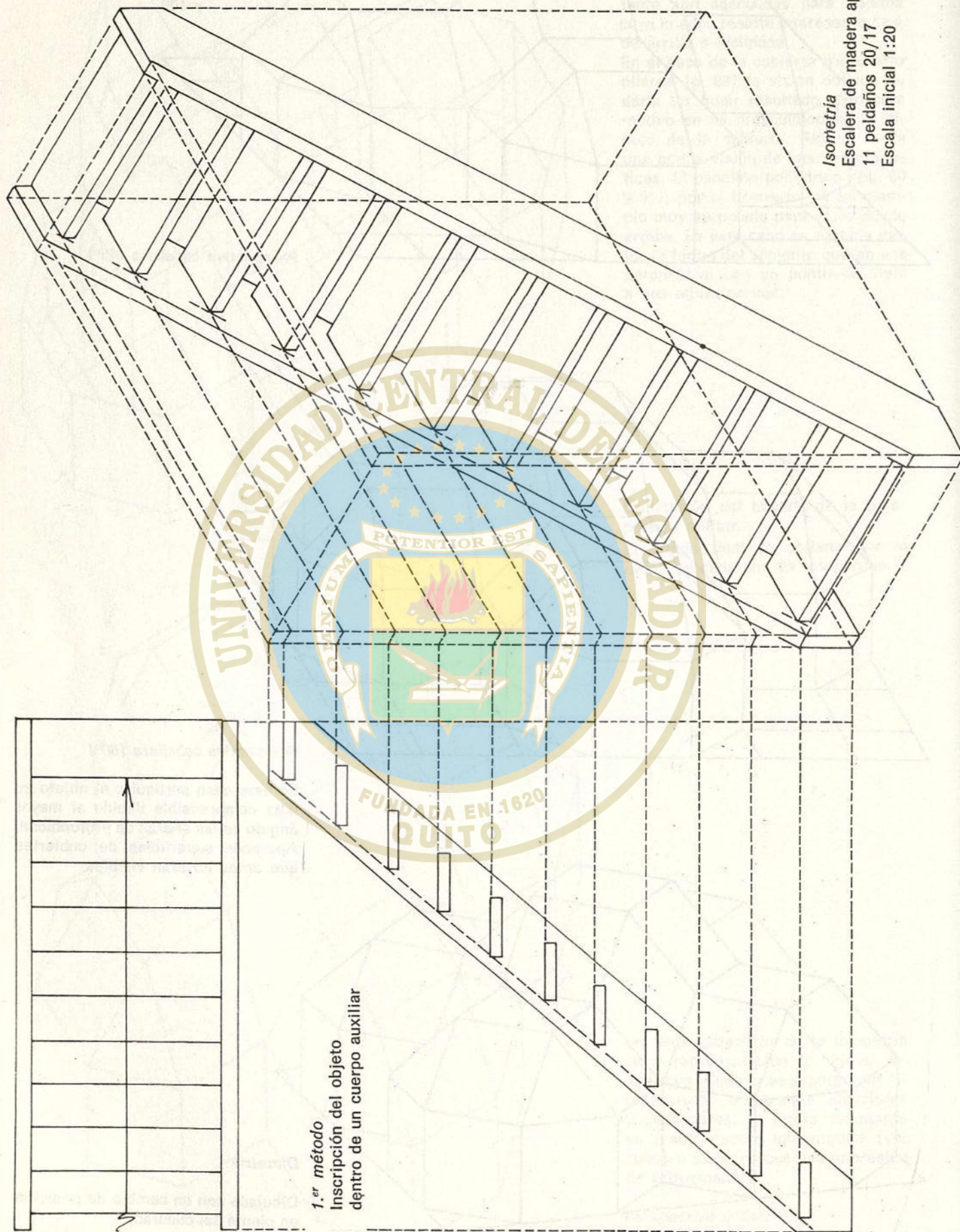
En este caso particular el objeto es más comprensible debido al mayor ángulo de las aristas de profundidad. Aparecen superficies de cubiertas que antes no eran visibles.



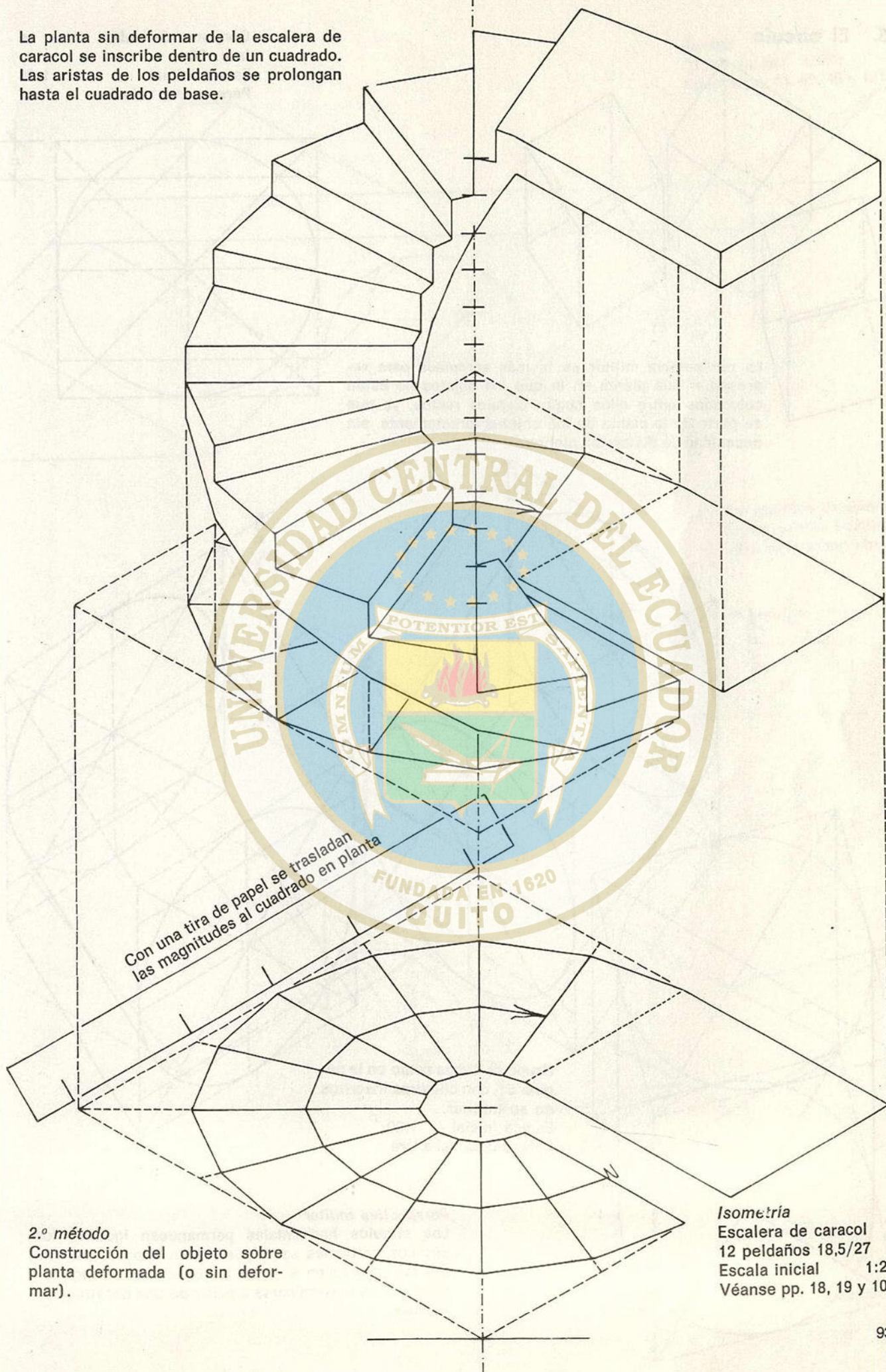
Dimetría

Dibujada con un cambio de posición en planta del cuadrado.

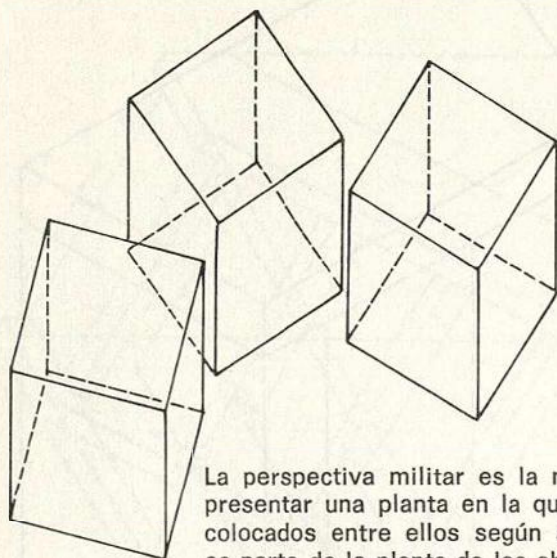
4. Dos métodos de trazado



La planta sin deformar de la escalera de caracol se inscribe dentro de un cuadrado. Las aristas de los peldaños se prolongan hasta el cuadrado de base.

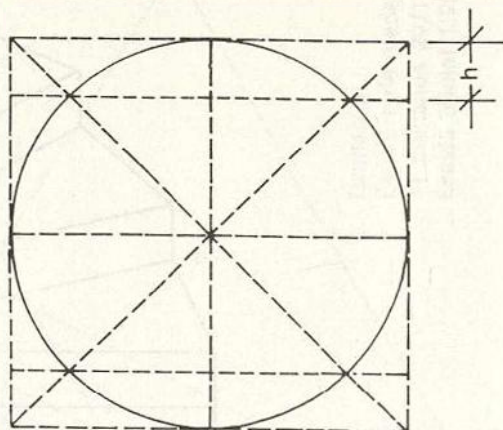


5. El círculo



La perspectiva militar es la más apropiada para representar una planta en la que los objetos no están colocados entre ellos según ángulos rectos, ya que se parte de la planta de los objetos directamente, sin necesidad de distorsión alguna.

Conjunto de cubos como en la p. 50
Escala inicial 1:50
Perspectiva caballera

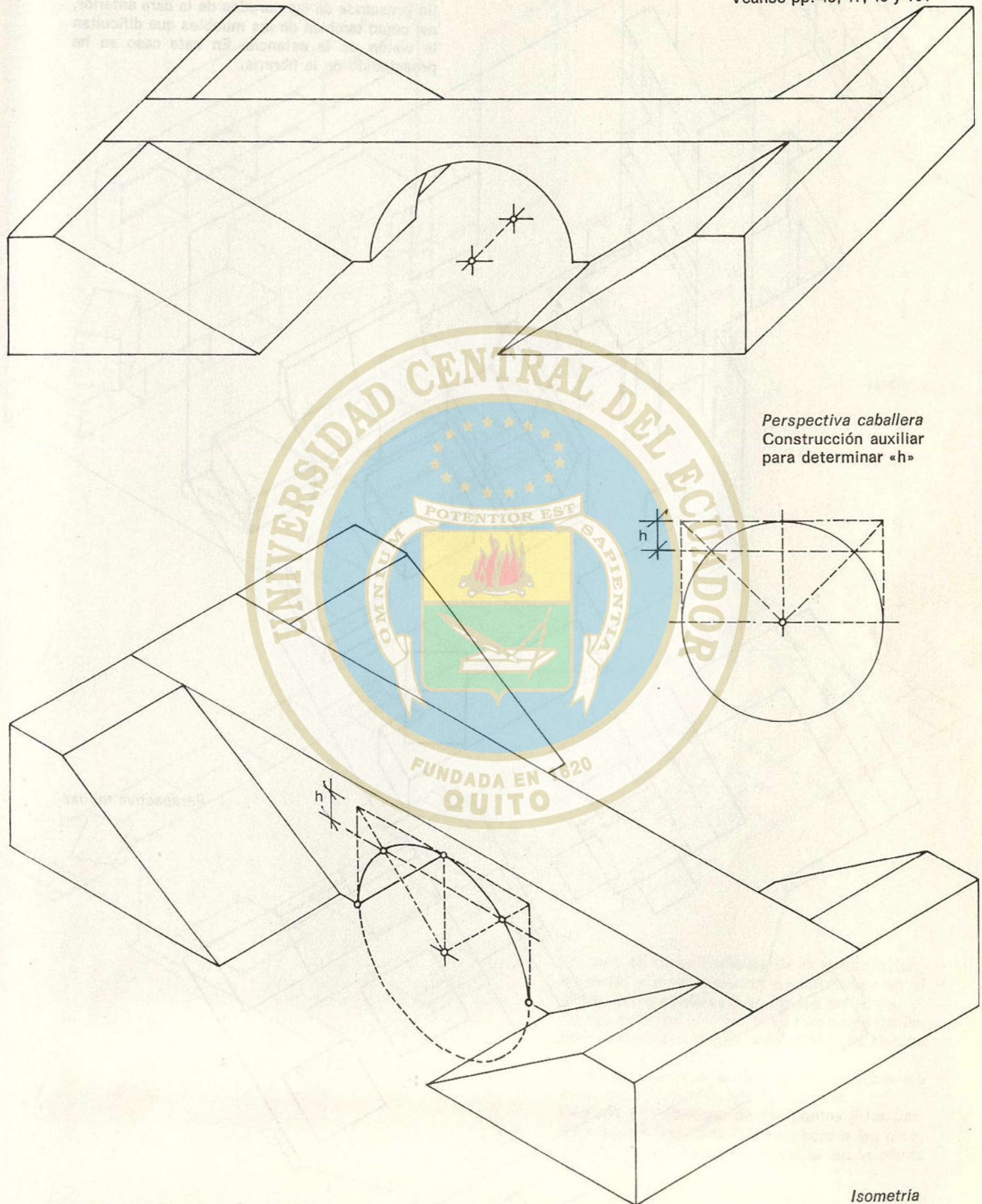


Grupo de cubos como en la página 51, con cilindros inscritos en su interior.
Escala inicial 1:20
Perspectiva caballera

Perspectiva militar

Los círculos horizontales permanecen iguales; los círculos verticales se convierten en elipses, las cuales se construyen a partir de 8 puntos. El segmento «h» debe determinarse a partir de una construcción auxiliar.

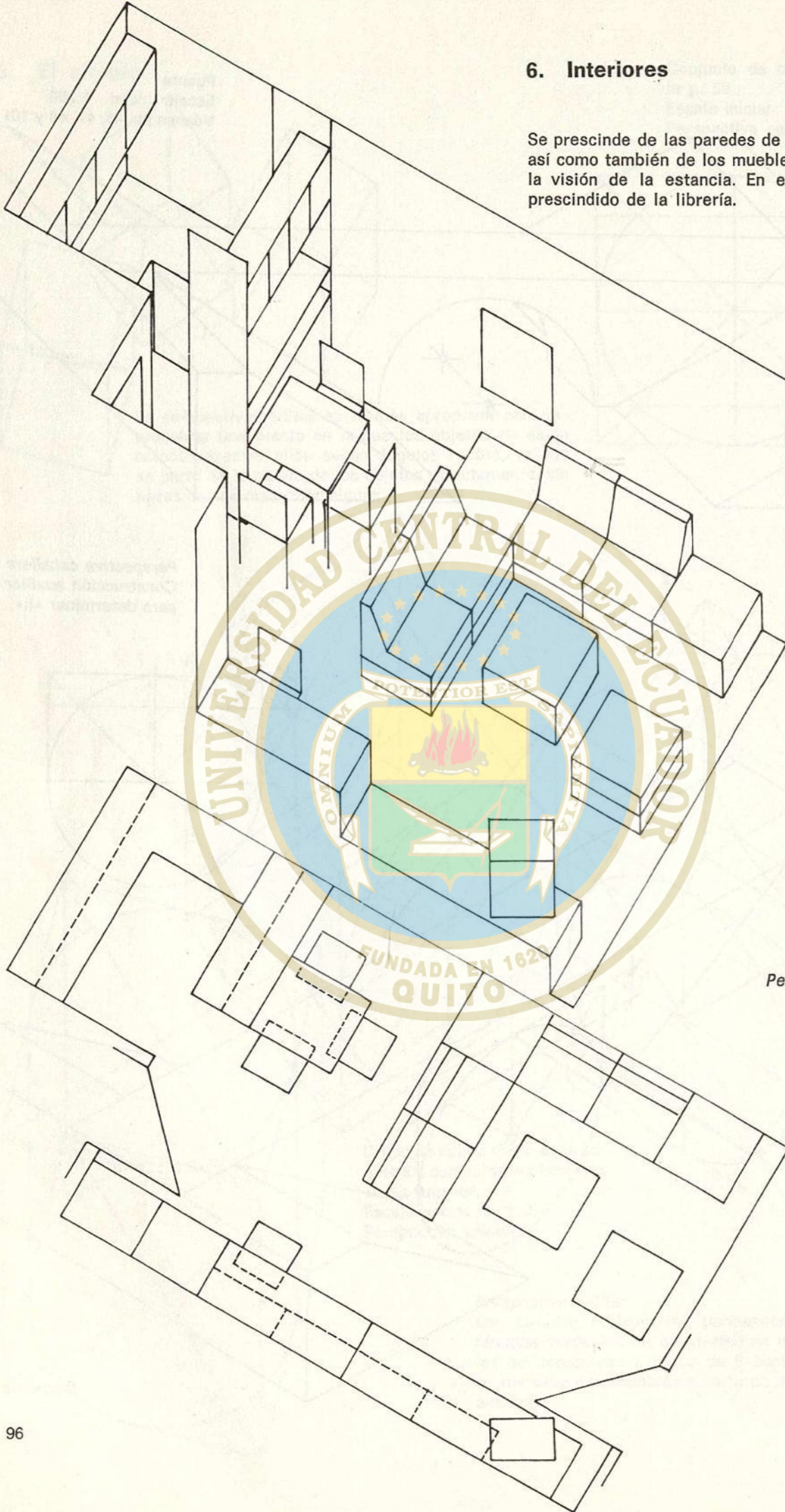
Puente
Escala inicial 1:250
Véanse pp. 45, 47, 48 y 101



Isometría

6. Interiores

Se prescinde de las paredes de la cara anterior, así como también de los muebles que dificultan la visión de la estancia. En este caso se ha prescindido de la librería.



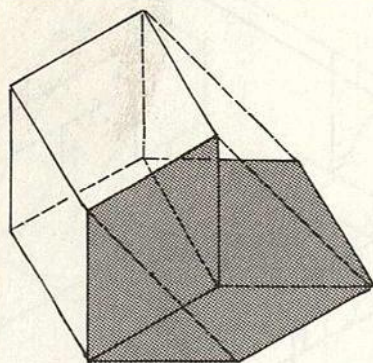
Perspectiva militar

Comedor-estar
Escala inicial 1:50
Véase p. 33

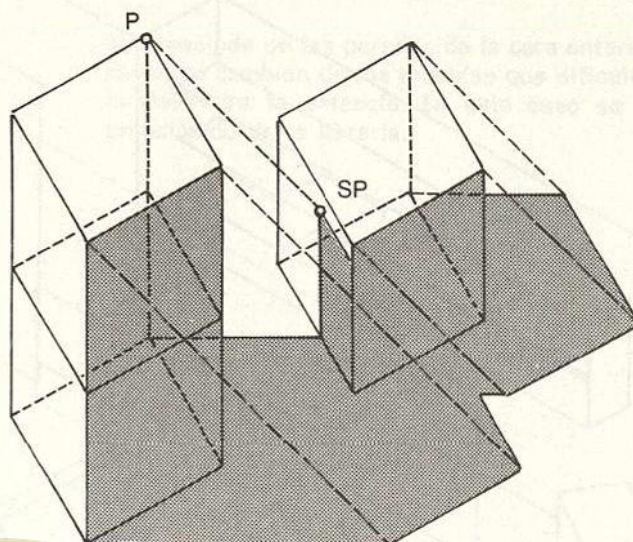
Isometría

Primero se traza la planta de la estancia (deformada) y a continuación se introducen en el dibujo las verdaderas magnitudes en altura. Lo que en la perspectiva militar es muy sencillo, en la isometría resulta más difícil: el trazado del televisor inclinado. En la planta sin distorsionar se proyectan los ángulos sobre paredes de la estancia. Con las proyecciones de los puntos y las verdaderas separaciones con respecto a las paredes se puede dibujar el televisor en la planta deformada.

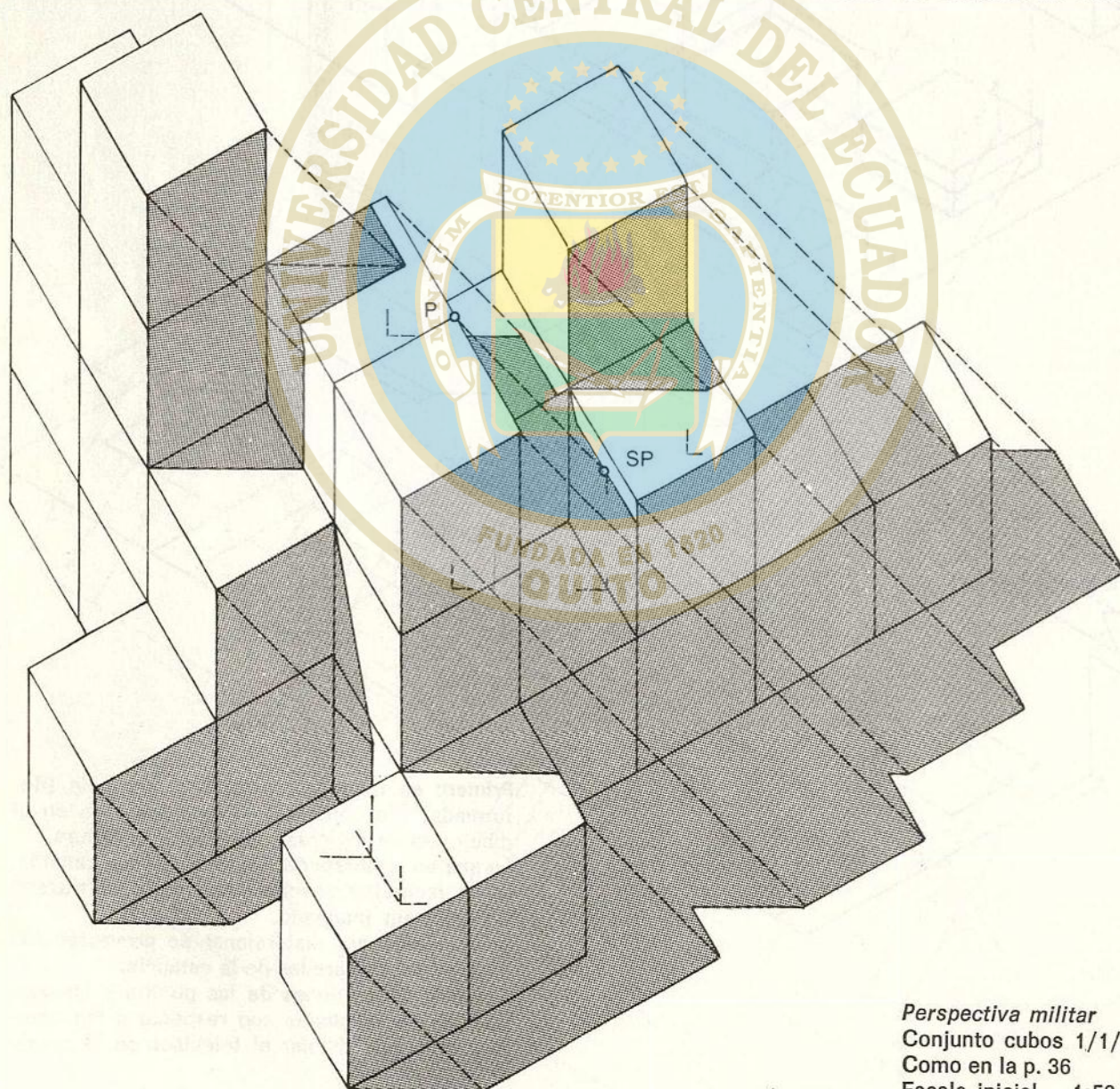
7. Sombras



El trazado de sombras es análogo al expuesto para sombras en perspectiva con rayos luminosos paralelos al plano del cuadro.

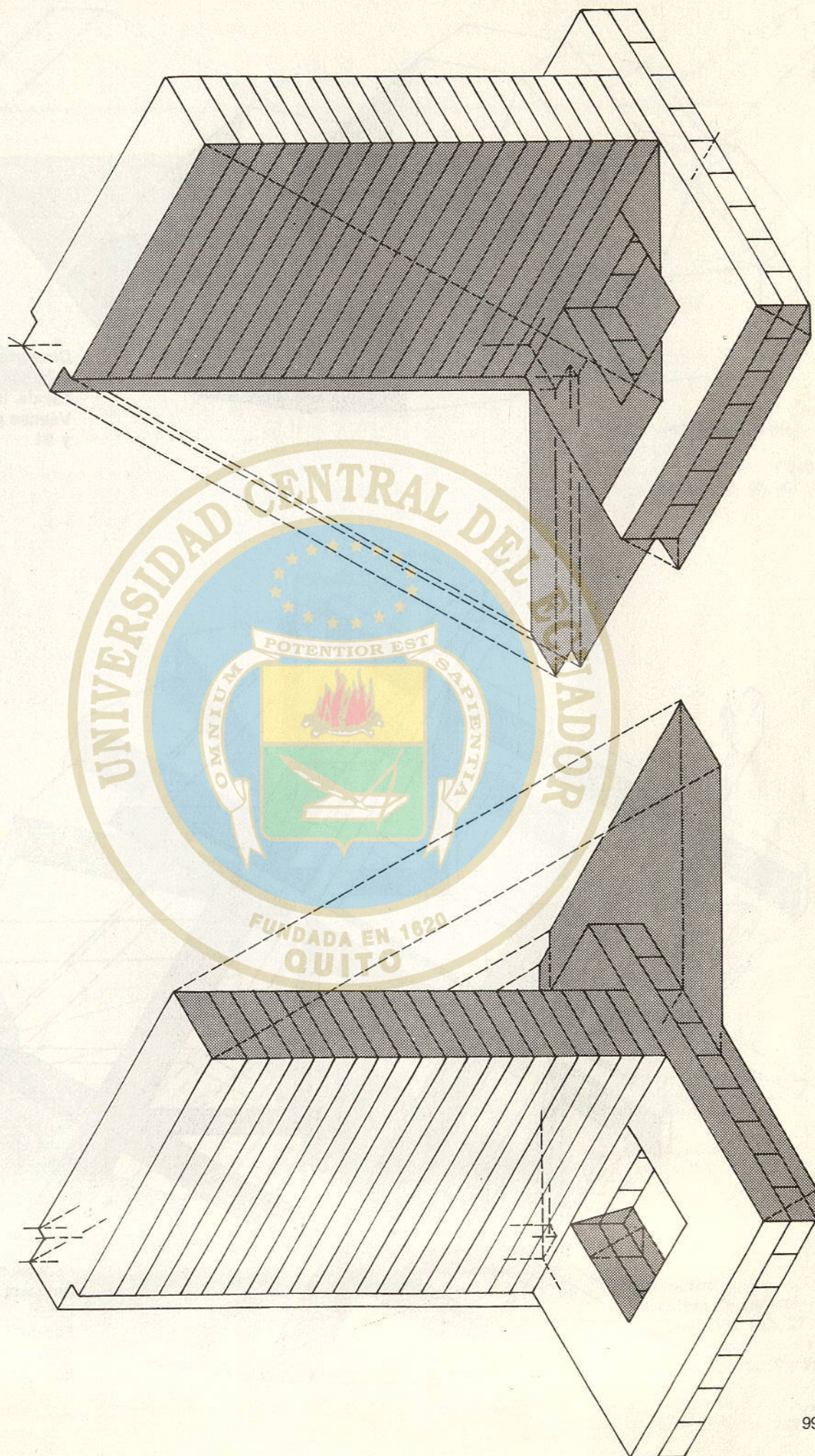


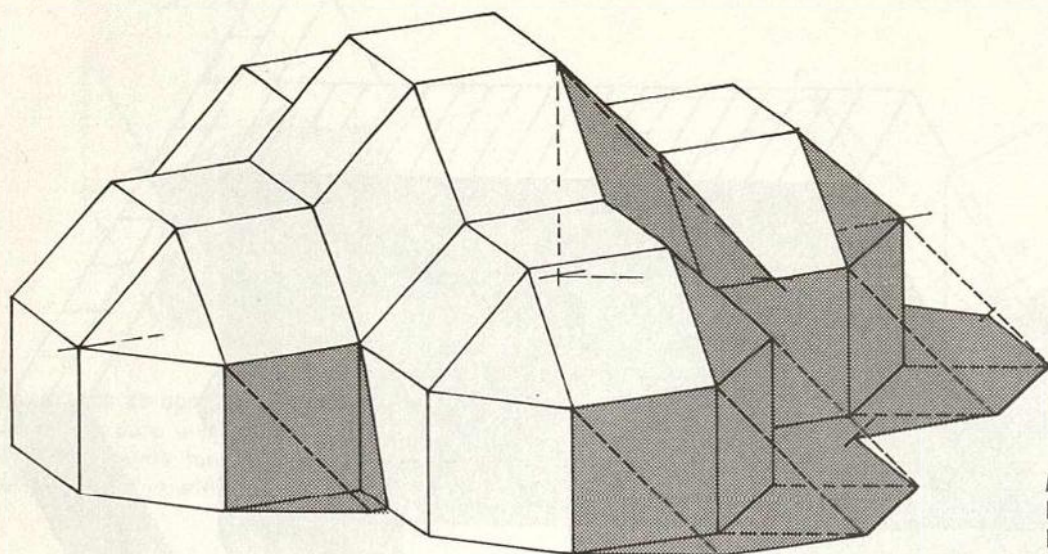
Detalle del conjunto de cubos



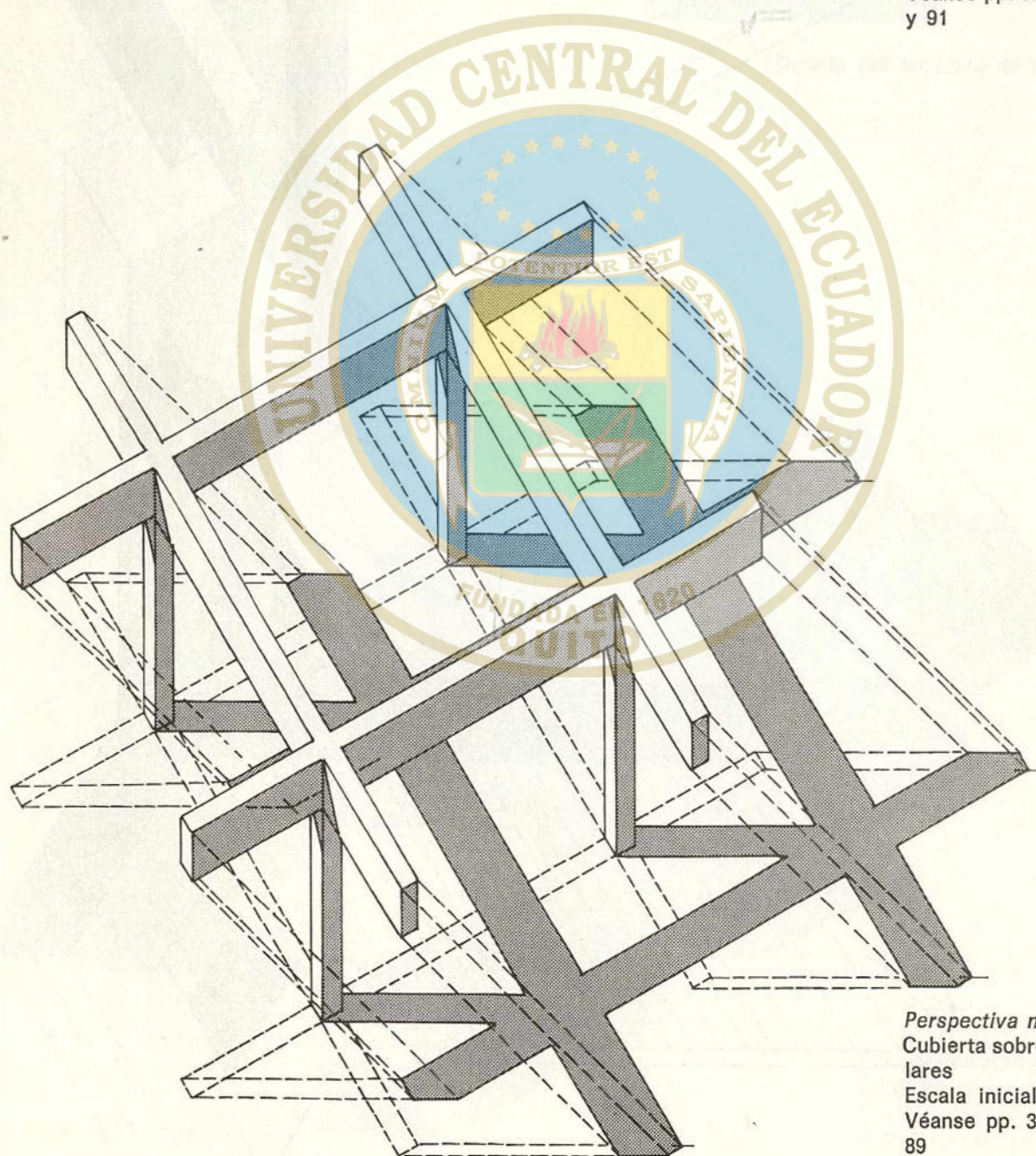
Perspectiva militar
Conjunto cubos 1/1/1 m
Como en la p. 36
Escala inicial 1:50

Isometría
 Edificio administrativo
 Lever Building (SOM)
 Escala inicial 1:1000
 Véanse pp. 42, 43, 68, 69,
 74 y 88

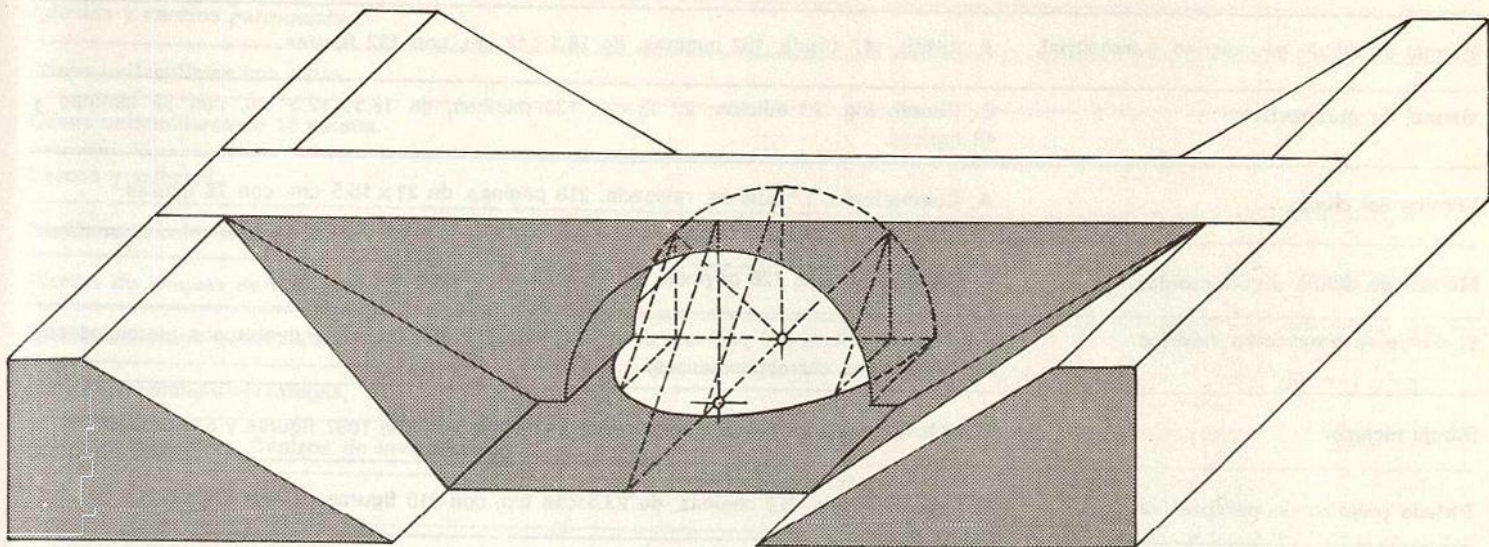




Dimetrías
 Pabellón poliédrico
 Escala inicial 1:100
 Véanse pp. 32, 44, 61, 75
 y 91



Perspectiva militar
 Cubierta sobre cuatro pi-
 lares
 Escala inicial 1:100
 Véanse pp. 30, 40, 80 y
 89

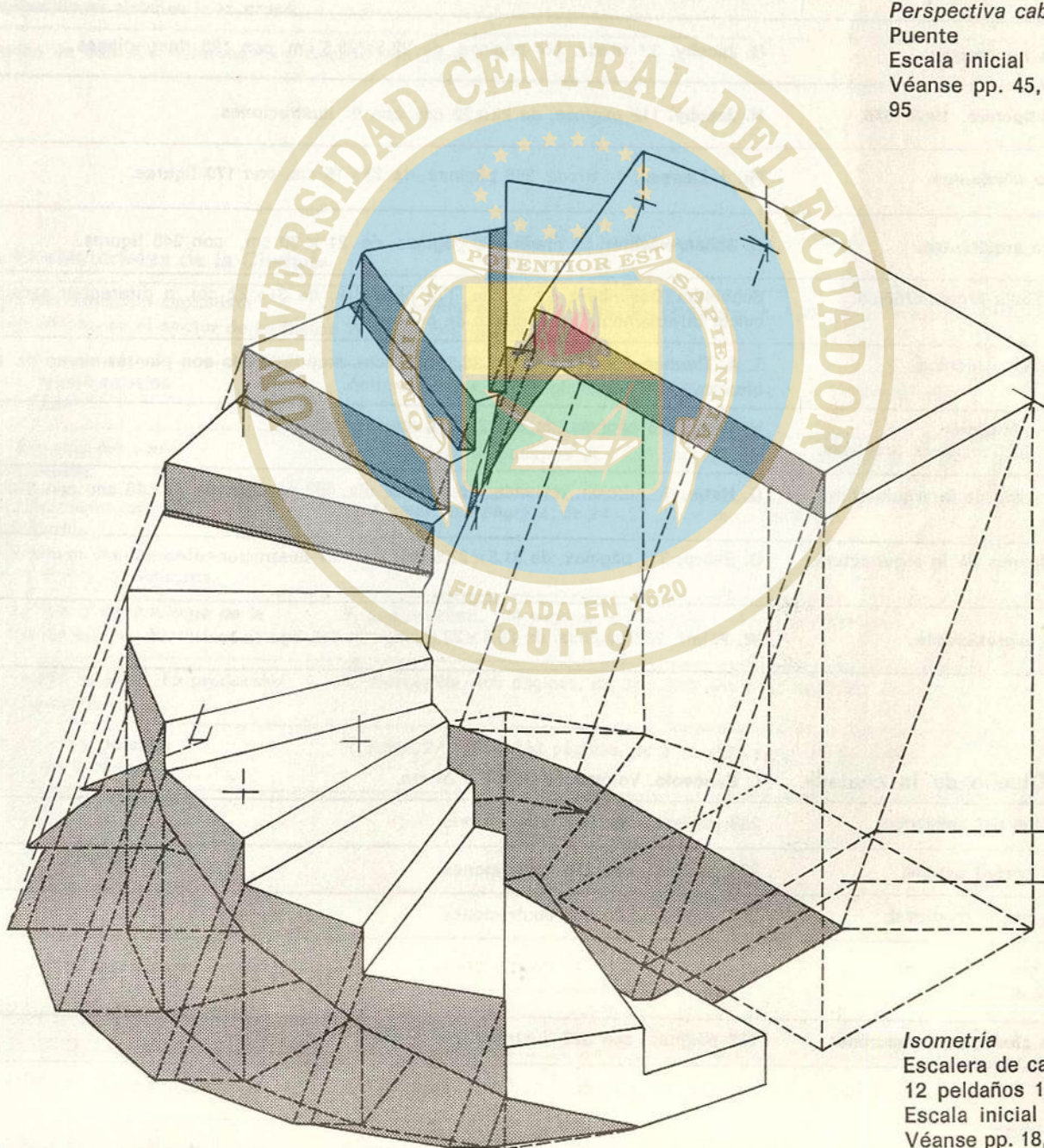


Perspectiva caballera

Puente

Escala inicial 1:250

Véanse pp. 45, 47, 48 y 95



Isometría

Escalera de caracol

12 peldaños 18,5/27

Escala inicial 1:25

Véanse pp. 18, 19 y 95

Manual de dibujo geométrico e industrial.	A. Antilli. 14.ª tirada. 162 páginas, de 18,5×12 cm, con 132 figuras.
Manual de perspectiva.	C. Claudi, ing. 7.ª edición, 2.ª tirada. 138 páginas, de 18,5×12,5 cm, con 32 láminas y 49 figuras.
Técnica del dibujo.	A. Commelerán. 7.ª edición, revisada. 218 páginas, de 21×15,5 cm, con 78 figuras.
Manual de dibujo arquitectónico.	F. Ching. 3.ª tirada. 128 páginas, de 21 × 30 cm, ilustrado.
El dibujo en proyección diédrica.	Frede/Altenidiker. 134 páginas, de 24×17 cm, con 336 figuras y numerosos ejercicios con las soluciones correspondientes.
Dibujo técnico.	French/Svensen. 3.ª tirada. 552 páginas, de 25×16 cm, con 1067 figuras y 536 problemas.
Tratado práctico de perspectiva.	F. T. D. 9.ª tirada. 226 páginas, de 23,5×16 cm, con 310 figuras.
Prácticas de dibujo arquitectónico.	García Ramos. 2.ª tirada. 200 páginas, de 21 × 30 cm, muy ilustrado.
El dibujo de los arquitectos.	H. Jacoby. 3.ª tirada. 144 páginas, de 22,5×28,5 cm, con 125 ilustraciones.
Dibujos de arquitectura. 1968-1976.	H. Jacoby. 112 páginas, de 28×22 cm, con 97 ilustraciones.
Perspectiva para dibujantes.	Ph. J. Lawson. 4.ª tirada. 266 páginas, de 23×16 cm, con 170 figuras.
Perspectiva para arquitectos.	G. Schaarwächter. 5.ª tirada. 120 páginas, de 21 × 30 cm, con 240 figuras.
El auxiliar del dibujo arquitectónico.	Schneider/Ossenberg. 5.ª tirada. 172 plantillas, de 31×22 cm, a diferentes escalas para calcar directamente en el dibujo de proyectos.
Dibujo de ilustración técnica.	T. A. Thomas. 208 páginas, de 28,5×21,5 cm, muy ilustrado con planteamiento de 137 problemas.
El detalle en la edificación. Diseño para las edificaciones prácticas.	H. Banz. 198 páginas, de 30×21 cm, muy ilustrado.
Diccionario ilustrado de la arquitectura contemporánea.	G. Hatje. 3.ª edición, revisada y puesta al día. 360 páginas, de 21×16 cm, con 570 figuras.
Historia en imágenes de la arquitectura del siglo XX.	D. Sharp. 310 páginas, de 31,5×23,5 cm, con 967 ilustraciones en color y negro.
La arquitectura expresionista.	W. Pehnt. 236 páginas, de 26,5×22,5 cm, con 518 figuras.

Colección «Diseño de la ciudad»

L. Benevolo. Volúmenes de 24 × 24 cm.

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. La descripción del ambiente. | 288 páginas, con 387 ilustraciones. |
| 2. El arte y la ciudad antigua. | 264 páginas, con 378 ilustraciones. |
| 3. El arte y la ciudad medieval. | 204 páginas, con 250 ilustraciones. |
| 4. El arte y la ciudad moderna del siglo XV al XVIII. | 216 páginas, con 247 ilustraciones. |
| 5. El arte y la ciudad contemporánea. | 252 páginas, con 399 ilustraciones. |

Colección «Temas de Arquitectura actual»

Volúmenes de 26×23 cm, con fotos y dibujos.

Nuevos barrios residenciales.

Iglesias y centros parroquiales.

Casas unifamiliares con patio.

Casas unifamiliares de 12 países.

Cercas y vallados.

Residencias colectivas.

Plantas de bloques de viviendas.

Establecimientos comerciales.

Hoteles y colonias veraniegas.

Escuelas superiores. Centros de investigación.

Edificios administrativos.

Escuelas y centros escolares.

Casas unifamiliares aisladas y en grupo.

Reutilización de edificios. Renovación y nuevas funciones.

Colección «Materiales de la Ciudad»

Barcelona: Remodelación capitalista o desarrollo urbano en el sector de La Ribera Oriental. M. Solá-Morales, J. Busquets, M. Domingo, A. Font, J. L. Gómez-Ordóñez. 96 páginas, de 24×22,5 cm, ilustrado.

La Habana: Transformación urbana en Cuba. Autores varios. 142 páginas, de 24×22,5 cm, con 130 ilustraciones.

Teherán: Mercado del suelo y sociedad urbana. P. Vieille. 122 páginas, de 24×22,5 cm, con 21 ilustraciones y numerosas tablas.

Mallorca: Urbanismo regional en la Edad Media. G. Alomar. 120 páginas, de 24×22,5 cm, muy ilustrado.

Las «Ordinacions» de Jaime II (1300) en el Reino de Mallorca.

Bolonia: Política y metodología de la restauración de centros históricos. P. L. Cervellati. 124 páginas, de 24×22,5 cm, muy ilustrado.

París: La región de París. La producción de «Grands Ensembles». E. Preteceille. 108 páginas, de 24×22,5 cm, muy ilustrado.

Stuttgart: Teoría y práctica de los espacios urbanos. R. Krier. 2.ª tirada. 152 páginas, de 24 × 22,5 cm, muy ilustrado.

Colección «Biblioteca de Arquitectura»

Historia de la arquitectura moderna. L. Benevolo. 3.ª edición, ampliada y actualizada. 940 páginas, de 24×17 cm, con 1.100 ilustraciones.

La arquitectura de la ilustración. E. Kaufmann. XXXII+418 páginas, de 24×17 cm, con 223 ilustraciones.

La arquitectura, fenómeno de transición. S. Giedion. 380 páginas, de 24×17 cm, con 245 ilustraciones.

La Bauhaus. (Weimar, Dessau, Berlín, 1919-1933.) H. M. Wingler. 586 páginas, de 24×22 cm, ilustrado.

La ciudad americana.
De la guerra civil al «New Deal».

Ciucci y otros. 554 páginas, de 25×18 cm, con 295 figuras.

AC/G.A.T.E.P.A.C. 1931-1937.

760 páginas, de 24,5×22,5 cm, muy ilustrado.

Planeamiento urbano de la España
contemporánea.

F. de Terán. 662 páginas, de 24 × 17 cm, con 496 ilustraciones.

Colección «Estudio Paperback»

Mies van der Rohe.

W. Blasser. 3.^a tirada. 200 páginas, de 20×14 cm, con 54 fotos y 72 planos.

Le Corbusier, 1910-1965.

W. Boesiger. 2.^a tirada. 260 páginas, de 20×14 cm, muy ilustrado.

Alvar Aalto

K. Fleig. 2.^a tirada. 212 páginas, de 20×14 cm, con 282 fotografías y 224 dibujos.

Colección «Proyecto y Planificación» Volúmenes de 26 × 25 cm, 132 páginas, muy ilustrados.

1. Edificios para la industria.

2. Edificios para almacenamiento
y distribución de mercancías.

3. Construcciones para la infancia.

4. Instalaciones sanitarias modernas.

5. Edificios para enseñanzas profesionales.

6. Casas aterrazadas.

7. Casas unifamiliares aisladas.

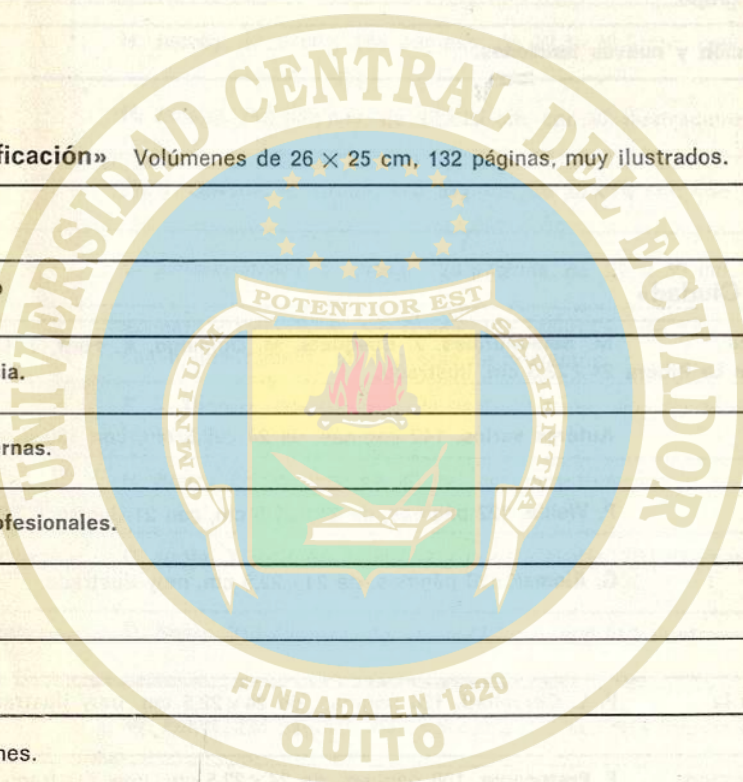
8. Casas en hileras. Agrupaciones.

9. Viviendas para la tercera edad.

10. Edificios administrativos.

11. Pabellones de deporte.

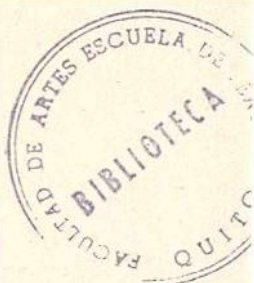
12. Bloques cerrados de viviendas.



[illegible]742
T452

Thomae, Reiner

Perspectiva y Axonometría



Arte de proyectar en arquitectura

E. Neufert

12.^a edición ampliada y puesta al día, 5.^a tirada. 464 páginas, de 30,5 x 23 cm, con 5.000 figuras. Consultor práctico en los problemas que se presentan en el proyecto y ejecución de obras.

Extracto del índice: Abreviaturas y signos convencionales. Normas elementales. Ordenación de medidas y proporciones. Proyectos. Dirección de la obra. Elementos de obra. Calefacción y ventilación. Física de la construcción, protección de las obras. Alumbrado e iluminación. Ventanas y puertas. Escaleras y ascensores. Calles y caminos. Jardines. Casas: situación, locales auxiliares y anexos. Casas: locales de servicio. Casas: locales principales de vivienda. Baldosas y azulejos. Tipos de casas. Escuelas. Universidades. Residencias, albergues. Bibliotecas, oficinas, bancos. Bazares y tiendas. Talleres y fábricas. Granjas: casas de labor. Ferrocarriles. Aparcamiento, garajes, estaciones de servicio. Aeropuertos. Restaurantes. Hoteles. Teatros, cinematógrafos. Deportes. Hospitales. Sanatorios, asilos. Iglesias, museos. Cementerios. Pesos y medidas, cargas.

Tratado de construcción

H. Schmitt

6.^a edición aumentada y puesta al día. 660 páginas, de 30 x 21 cm, con 3.800 figuras. Elementos, estructuras y reglas fundamentales de la construcción.

Extracto del índice: Cimentación. Protección de las obras. Paredes. Techos o pisos. Escaleras. Balcones y terrazas. Estructuras de las obras. Cubiertas. Chimeneas.

Tecnología de la arquitectura

A. Petrignani

2.^a tirada. 538 páginas, de 30,5 x 22,5 cm, con 1.078 figuras. Recopilación de una dilatada investigación sobre el tema, que el autor desarrolla tanto a nivel didáctico como científico.

Extracto del índice: Estructuras de cimentación. Estructuras del vuelo del edificio. Elementos arquitectónicos en los tres tipos de estructuras (de fábrica, de hormigón armado, de acero). Estructuras de cubierta (bóvedas, suelos, cubiertas). Estructuras de comunicación vertical en los edificios. Obras de acabado. Organización de los trabajos y sistemas modernos de prefabricación.

Editorial Gustavo Gili, S. A. Rosellón, 87-89 **Barcelona-29**