Diédrico II: distancias y ángulos

Test de 10 preguntas y flashcards de este tema en **farmeandopau.com** ›

Última revisión: 22 de noviembre de 2026.

Escanea y haz el test del tema

LA IDEA EN 30 SEGUNDOS

Una **distancia** es un segmento **perpendicular**: de un punto a un plano, a una recta o entre planos paralelos, se traza la perpendicular, se halla su **intersección** y se mide en **verdadera magnitud** con un triángulo, un abatimiento o un cambio de plano. Un **ángulo** se mide abatiendo el plano de dos rectas; para recta y plano, o dos planos, con perpendiculares. Se pregunta en **39 de las 68 convocatorias** de 2025 y 2026, en **16 comunidades** (no ha caído en Castilla-La Mancha), con una media de 0,31 puntos por examen.

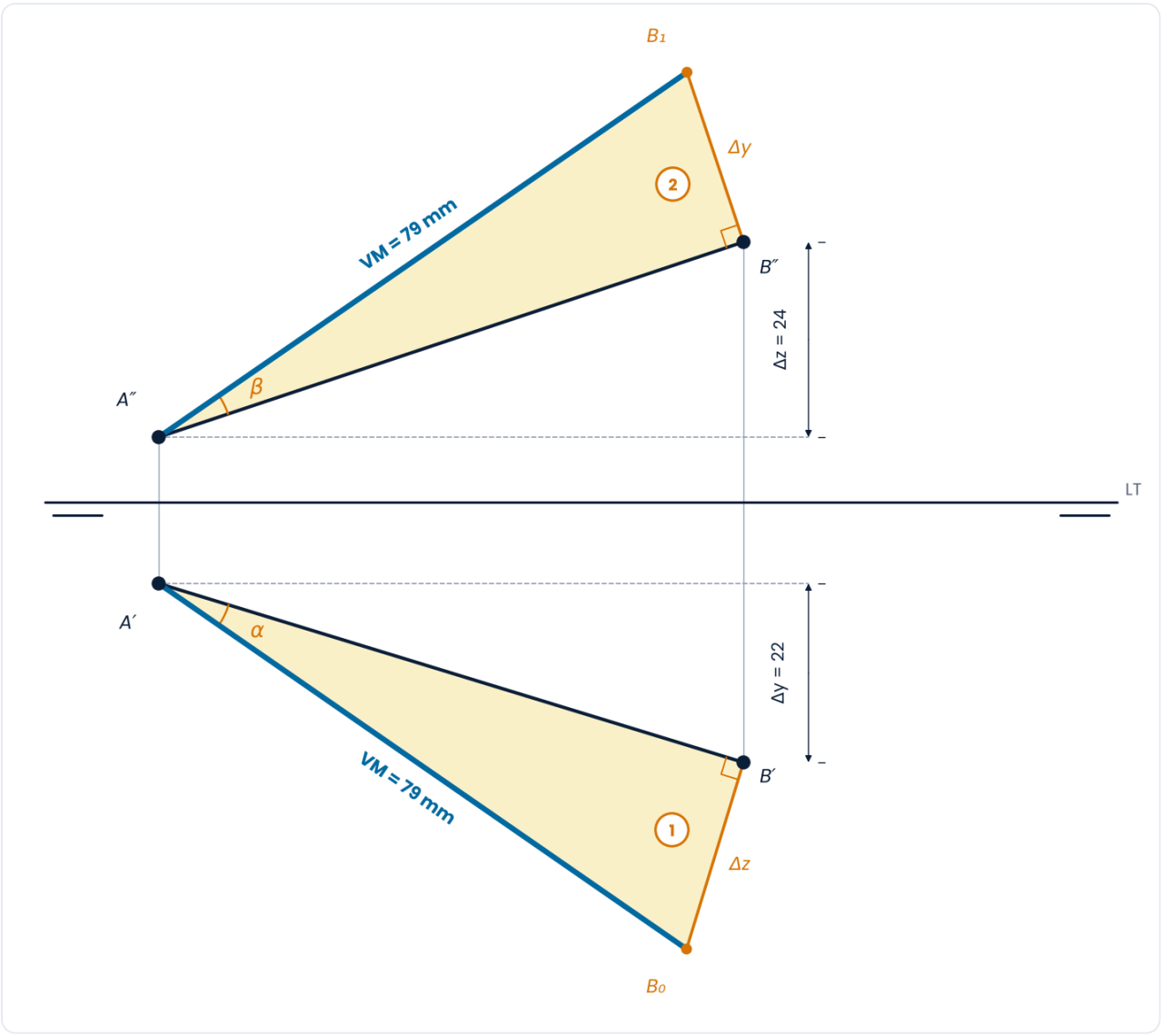
1 Medir en diédrico: verdadera magnitud de un segmento y ángulos de una recta con PH y PV

Todo el tema se reduce a una idea: **una distancia es un segmento** (el más corto entre dos elementos) y **un ángulo es el que forman dos rectas**. Primero se localiza ese segmento o esas rectas en proyecciones; después se mide en verdadera magnitud (VM). Esta primera construcción, la VM de un segmento, la usarás en todos los problemas del tema.

- Un segmento solo se ve en VM en una proyección si es **paralelo** a ese plano de proyección: los horizontales en planta y los frontales en alzado. En cualquier otra posición sale más corto.
- **Triángulo de diferencia de cotas** (en planta): sobre $A'B'$ levanta, en B' y perpendicular a $A'B'$, la diferencia de cotas Δz de los dos puntos. La hipotenusa $A'B_0$ es la VM: $AB = \sqrt{(A'B')^2 + \Delta z^2}$.
- **Triángulo de diferencia de alejamientos** (en alzado): lo mismo sobre $A''B''$ con la diferencia de alejamientos Δy. Sale la misma VM: es una buena comprobación.
- El ángulo α del triángulo de la planta (entre $A'B'$ y la hipotenusa) es el **ángulo de la recta con el PH**; el β del triángulo del alzado es el **ángulo con el PV**. En una recta siempre se cumple $\alpha + \beta \leq 90°$ (vale 90° solo si es de perfil).
- El triángulo no es un truco: es el **abatimiento** del plano proyectante que contiene al segmento (Tema 11). Por eso también puedes hallar la VM con un giro o un cambio de plano (Tema 12): el resultado es el mismo.
- La distancia entre dos puntos es la VM del segmento que los une. Es lo que piden Baleares 2026 (punto *N* y centro de una cara del cubo), Aragón 2026 (de *A* a un punto de una recta de perfil) o Castilla y León 2026 (VM de un segmento por giros o cambios de plano).
- **Al revés: un punto a una distancia *d* de *A* sobre una recta horizontal** (Aragón 2024 extraordinaria y modelo 2025: un punto *B* de la LT; C. Valenciana 2026, reserva: los puntos de α' a 52 mm de *A*; Cantabria 2026: el punto *E* de la cubierta). El triángulo se usa al revés: hipotenusa *d* y un cateto Δz; el otro cateto es $A'B'$, y el arco de centro A' con ese radio corta la planta de la recta.
- El RD 243/2022 coloca las distancias en Dibujo Técnico I («Relaciones entre elementos: Intersecciones, paralelismo y perpendicularidad. Obtención de distancias») y la VM en Dibujo Técnico II («Abatimientos y verdaderas magnitudes. Giros y cambios de plano»). La PAU los pide juntos.

El orden de todos los problemas del tema

1) Construye el elemento auxiliar (una perpendicular, un plano perpendicular, una paralela). 2) Halla una intersección (Tema 9). 3) Mide en VM (triángulo, abatimiento, giro o cambio de plano). Los criterios puntúan **cada uno de los tres pasos por separado**.



Verdadera magnitud de AB y ángulos con los planos de proyección. ① En planta, cateto Δz en B': la hipotenusa $A'B_0$ es la VM y α el ángulo con el PH. ② En alzado, cateto Δy en B'': la misma VM y β, el ángulo con el PV.

2 Distancia de un punto a un plano

Es el problema que más cae del tema (Asturias, Baleares, Cantabria, Galicia, La Rioja, Murcia y Extremadura en 2025 y 2026). La distancia de P a α es el segmento PI de la **perpendicular** a α por P, donde I es su pie en el plano.

- ¿Por qué la perpendicular es la distancia mínima? Porque cualquier otro segmento de P al plano es la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyo cateto es PI.
- Las trazas de t sirven solo si las pides: lo que importa es su **dirección** (perpendicular a las trazas del plano) y que pase por P.
- Si el plano viene por **tres puntos** (Asturias 2026, Baleares 2025) o por **dos rectas que se cortan** (Cantabria 2026), halla antes sus trazas o una horizontal y una frontal suyas.

- Variante inversa: **un punto a una distancia dada de un plano** (La Rioja 2024 y modelo 2026: un punto a 5 o 6 cm de un plano y por encima de él; Cantabria 2025: el vértice de una pirámide a 80 mm de su base). Se traza la perpendicular, se lleva la distancia en VM sobre ella y se vuelve a las proyecciones (lo ves en la sección siguiente).
- Murcia lo pide así: «Obtener en proyección y verdadera magnitud la mínima distancia entre el punto P y el plano α dados». **En proyección** quiere decir *P′I′* y *P″I″* dibujados; **en VM**, la medida.

Perpendicular: por *P* traza la recta *t* con **t′ ⊥ α′** y **t″ ⊥ α″** (Tema 9). Si el plano no viene por trazas, usa una horizontal *h* y una frontal *f* del plano: t′ ⊥ h′ y t″ ⊥ f″.

↓

Plano auxiliar: mete *t* en un plano proyectante β (lo más cómodo, el proyectante horizontal: β′ ≡ t′ y β″ perpendicular a la LT).

↓

Intersección: β corta a α en la recta *i*; con β proyectante, *i′* coincide con t′ y basta dibujar *i″* (une *H″*, en la LT, con *V″*, en α″). Su corte con t″ es *I″*; baja a t′ y tienes *I′*.

↓

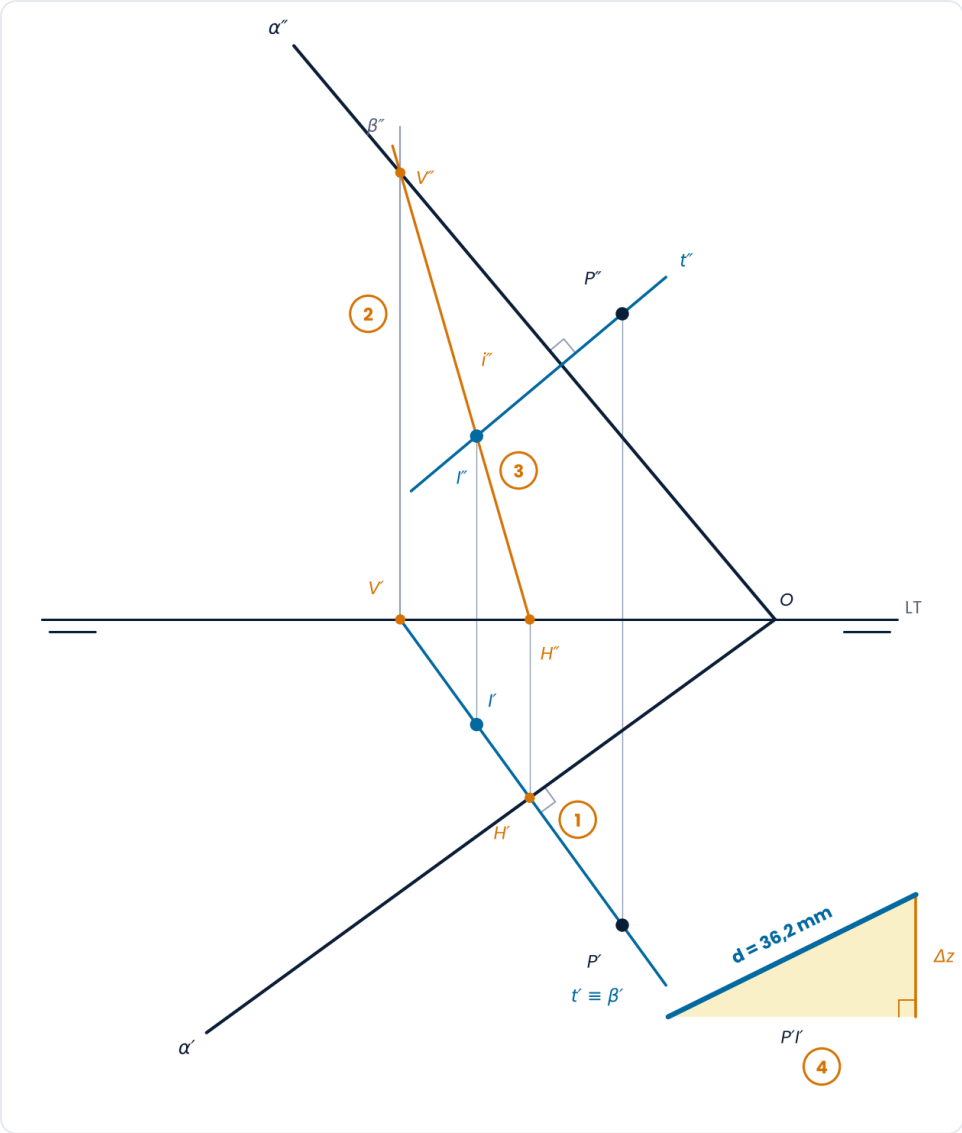
Verdadera magnitud: *PI* es un segmento cualquiera; mídelo con el triángulo de diferencia de cotas (o de alejamientos, o abatiendo, o con un cambio de plano).

↓

Comprueba: el ángulo recto entre t′ y α′ se ve en la planta, y *I* tiene que estar en el plano (en una horizontal suya).

La perpendicular no es la recta de máxima pendiente

t′ ⊥ α′ **y** t″ ⊥ α″, las dos a la vez. Una recta con solo t′ ⊥ α′ es cualquier recta del plano vertical que contiene a una recta de máxima pendiente; si además no compruebas t″ ⊥ α″, el pie *I* sale mal.



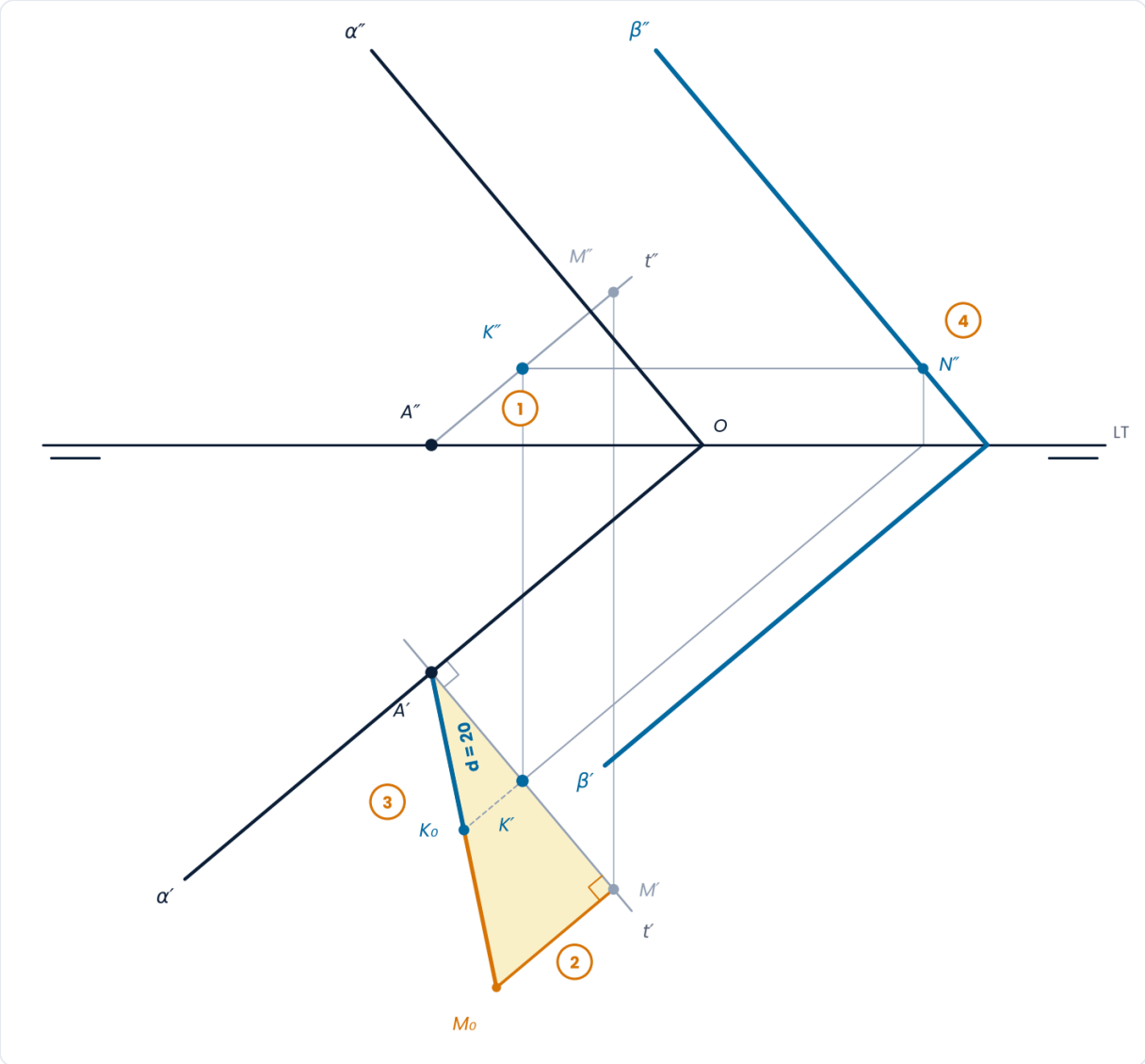
Distancia de P al plano α. ① t′ ⊥ α′ y t″ ⊥ α″ por *P*. ② Plano proyectante β (β′ ≡ t′, β″ perpendicular a la LT) y su intersección *i* con α. ③ *r*″ = t″ ∩ i″ y *r*′ en t′. ④ Triángulo aparte con los catetos *P*′*r*′ y Δz: la hipotenusa es la distancia.

3 Planos paralelos: distancia entre ellos y plano a una distancia dada

Dos planos paralelos tienen las trazas paralelas. Su distancia es la de **cualquier punto de uno al otro**, y se mide sobre una recta perpendicular a los dos. Es el ejercicio de Murcia 2026 (extraordinaria), Extremadura 2026 y su modelo 2027, Aragón 2026-2027 y, en La Rioja, el punto a 5 cm de un plano (2024).

- **Distancia entre α y β paralelos.** Traza una recta *t* perpendicular a los dos (sus proyecciones, perpendiculares a las trazas, que son paralelas), halla sus intersecciones I_1 con α e I_2 con β (dos planos auxiliares o uno solo que contenga a *t*) y mide I_1I_2 en VM. Murcia puntúa así: perpendicular 1, cada intersección 1,5, distancia en proyección 1, VM 3 y limpieza 2 (sobre 10).
- **Atajo:** toma el punto de partida sobre una traza de α (en la LT o en α′). Así una de las dos intersecciones ya la tienes y solo buscas la otra.
- **Plano paralelo a una distancia d** (Aragón 2026: «Hallar un plano β paralelo al plano dado a 30 mm de distancia»; Cantabria 2024). Toma un punto *A* de α (mejor en α′, con cota 0), traza por él la perpendicular *t*, elige un punto *M* cualquiera de *t*, halla la VM de *AM* y lleva sobre ella *d*: el punto K_0. Vuelve a la proyección con una paralela al cateto (Thales): *K*′, y *K*″ en t″. El plano β pasa por *K* con las trazas paralelas a las de α.

- Para dibujar β por *K*: por *K'* la paralela a α' (una horizontal de β) hasta la LT; sube a la altura de *K''* y tienes un punto *N''* de β''; β'' ∥ α'' por *N''*, y β' ∥ α' desde donde β'' corta a la LT.
- Hay **dos soluciones**, una a cada lado de α. El enunciado suele decir cuál («por encima», «en el primer cuadrante»); si no, dibuja una y di que hay otra simétrica.
- Lo mismo vale para **rectas paralelas** (Murcia, Madrid modelo 2025): la distancia es la de un punto de una a la otra (siguiente sección), o se corta con un plano perpendicular a las dos y se mide el segmento entre los dos cortes.



Plano β paralelo a α a 20 mm. ① Perpendicular *t* por un punto *A* de α'. ② VM de *AM* con el triángulo (cateto = cota de *M*). ③ *d* = 20 sobre la VM (K_0) y vuelta a *K'* y *K''*. ④ Horizontal de β por *K*, punto *N''* y trazas β' ∥ α', β'' ∥ α''.

4 Distancia de un punto a una recta (y entre rectas paralelas)

La distancia de *A* a *r* es el segmento *AB* perpendicular a *r*, con *B* en *r*. Hay dos caminos y los dos caen: el del **plano perpendicular** (Extremadura lo puntúa paso a paso) y el del **abatimiento** del plano que forman *A* y *r*.

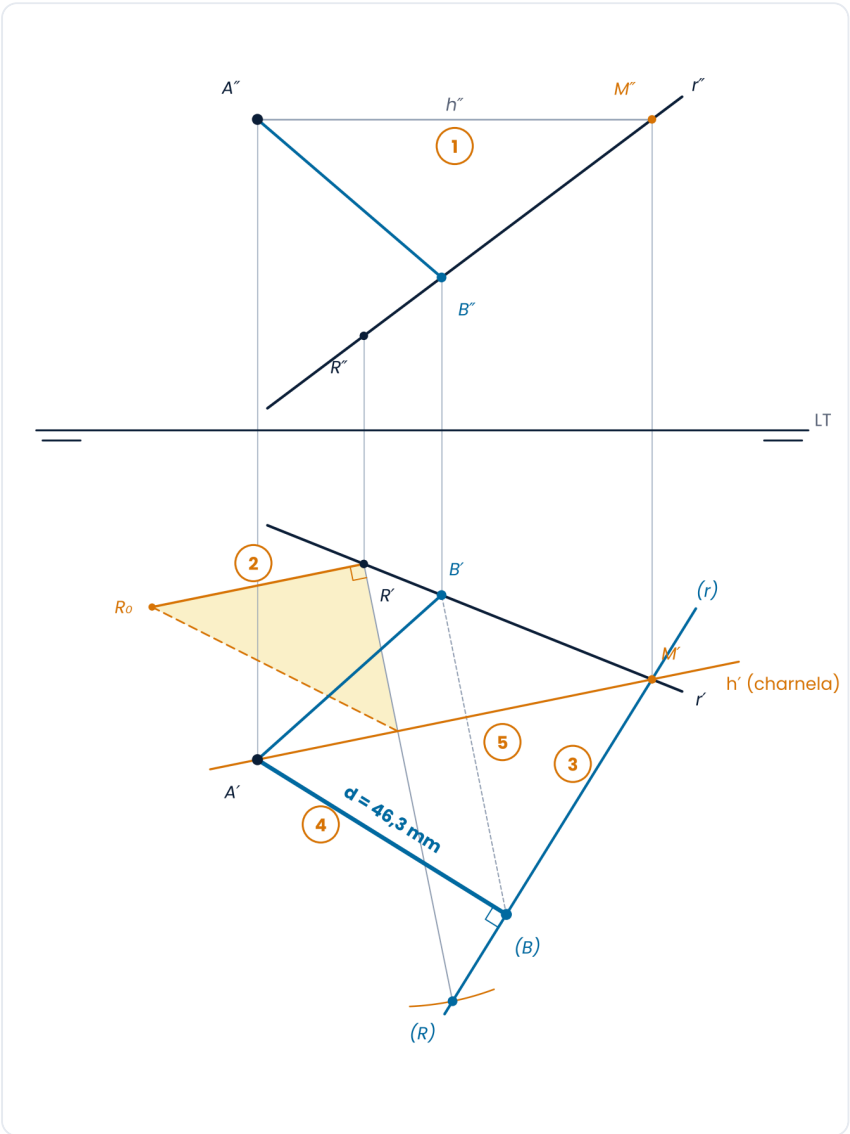
- **Método 1, plano perpendicular.** Por *A* traza el plano π ⊥ *r*: con una horizontal *h* (*h''* paralela a la LT por *A''*; *h'* ⊥ *r'*) y una frontal *f* (*f'* paralela a la LT por *A'*; *f''* ⊥ *r''*). Corta *r* con π (plano auxiliar que contenga a *r*): el punto es *B*. Mide *AB* en VM. Es el que resuelve el ejercicio de Extremadura de este tema.
- **Método 2, abatimiento.** *A* y *r* definen un plano. Toma como charnela la **horizontal de ese plano que pasa por A**: corta a *r''* a la altura de *A''* en *M''*. Abate un punto *R* de *r* con el triángulo (cateto =

diferencia de cotas con la charnela); (r) une M' con (R). La perpendicular desde A' = (A) a (r) es la distancia **en VM directamente**.

- En el método 2 la proyección de la distancia sale al **desabatir** (B): perpendicular a la charnela hasta r' (B') y referencia a r'' (B'').
- Atajos: si r es **horizontal**, el ángulo recto ABr se ve en planta ($A'B' \perp$ r'); si es **frontal**, en alzado. Es lo que pasa en Madrid 2025 (reserva: distancia de un punto a una recta frontal).
- Si r es **de punta** (perpendicular al PV), su alzado es un punto y la distancia se ve en VM en el alzado: es la idea del cambio de plano de la sección siguiente.
- **Rectas paralelas**: toma un punto de una y halla su distancia a la otra; o corta las dos con un plano perpendicular a ellas (Murcia 2024: plano perpendicular a las rectas paralelas, intersecciones y VM).

Qué método elegir

Si te piden o te puntúan **la distancia en proyección** (Extremadura la puntúa aunque el enunciado solo pida la VM: «Determina la distancia proyectada 0.50») usa el plano perpendicular: sale $A'B'$ y $A''B''$ sin desabatir. Si solo piden la **medida**, el abatimiento es más corto.

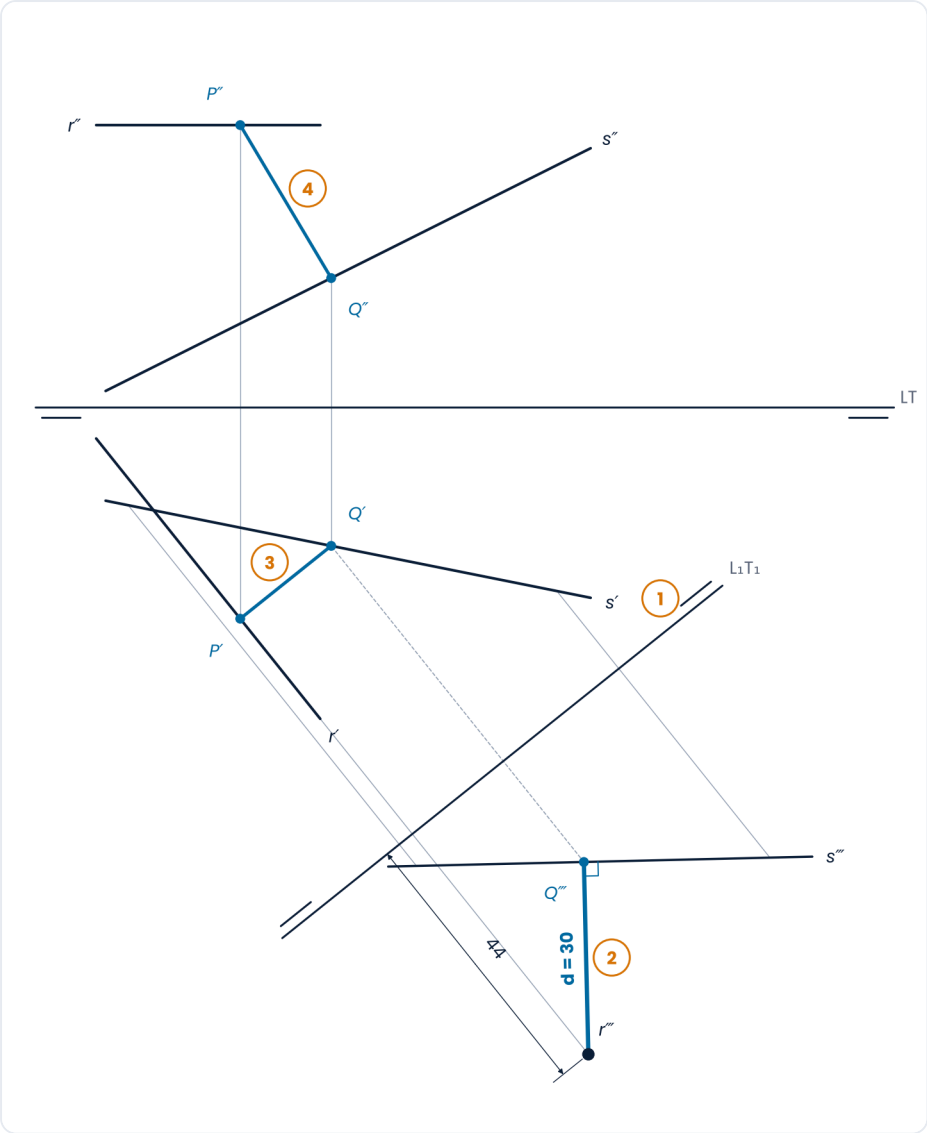


Distancia de A a r abatiendo el plano (A, r). ① Horizontal h por A (M en r): es la charnela. ② Abatimiento de R con el triángulo (cateto = diferencia de cotas). ③ (r) = M'(R). ④ Perpendicular desde A' a (r): d en VM. ⑤ Desabatimiento de (B) a B' y B''.

5 Distancia entre dos rectas que se cruzan: la perpendicular común

Dos rectas que se cruzan no se cortan ni son paralelas. Su distancia mínima es el segmento PQ **perpendicular a las dos** (la perpendicular común), y es única. Ha caído poco (Cantabria 2024 la pidió con justificación escrita), pero entra en casi todas las comunidades.

- **Idea general:** si consigues que una de las rectas se vea **de punta** (como un punto), la perpendicular común se ve en VM: es el segmento desde ese punto perpendicular a la proyección de la otra recta.
- **Si r es horizontal** basta un **cambio de plano vertical** (Tema 12): nueva línea de tierra L_1T_1 perpendicular a r'. En el nuevo alzado r es un punto r''' (con su cota) y s una recta s''' (cada punto con su cota, medida desde L_1T_1).
- Desde r''' traza la perpendicular a s''': el pie es Q''' y $r'''Q'''$ es la distancia en VM. Vuelve: Q' en s' (perpendicular a L_1T_1); como PQ es paralela al nuevo plano vertical, $P'Q'$ es **paralela a L_1T_1** y corta a r' en P'. Los alzados P'' y Q'' salen por referencia.
- **Si r es oblicua**, hacen falta **dos cambios de plano**: uno para ponerla frontal (o horizontal) y otro para dejarla de punta.
- **Otro método:** por r traza el plano α paralelo a s; la distancia de cualquier punto de s a α es la mínima (sección «Distancia de un punto a un plano»). Así obtienes la medida, aunque no la posición de PQ.
- En Andalucía queda excluido: «Los ejercicios, a los efectos de la PAU, no propondrán: • Determinar la mínima distancia entre dos rectas que se cruzan» (Directrices 2026-27). Murcia no lo incluye en su lista de distancias. Cantabria 2024 pidió explicar por escrito por qué la perpendicular PQ es la mínima distancia entre r y s.



Perpendicular común a r (horizontal) y s. ① Nueva L_1T_1 perpendicular a r': r se proyecta en el punto r''' (cota 44) y s en s'''. ② Perpendicular desde r''' a s''': d = 30 mm en VM. ③ Q' en s' y $P'Q'$ paralela a L_1T_1. ④ $P''Q''$ por referencia.

6 Ángulos de un plano con los planos de proyección

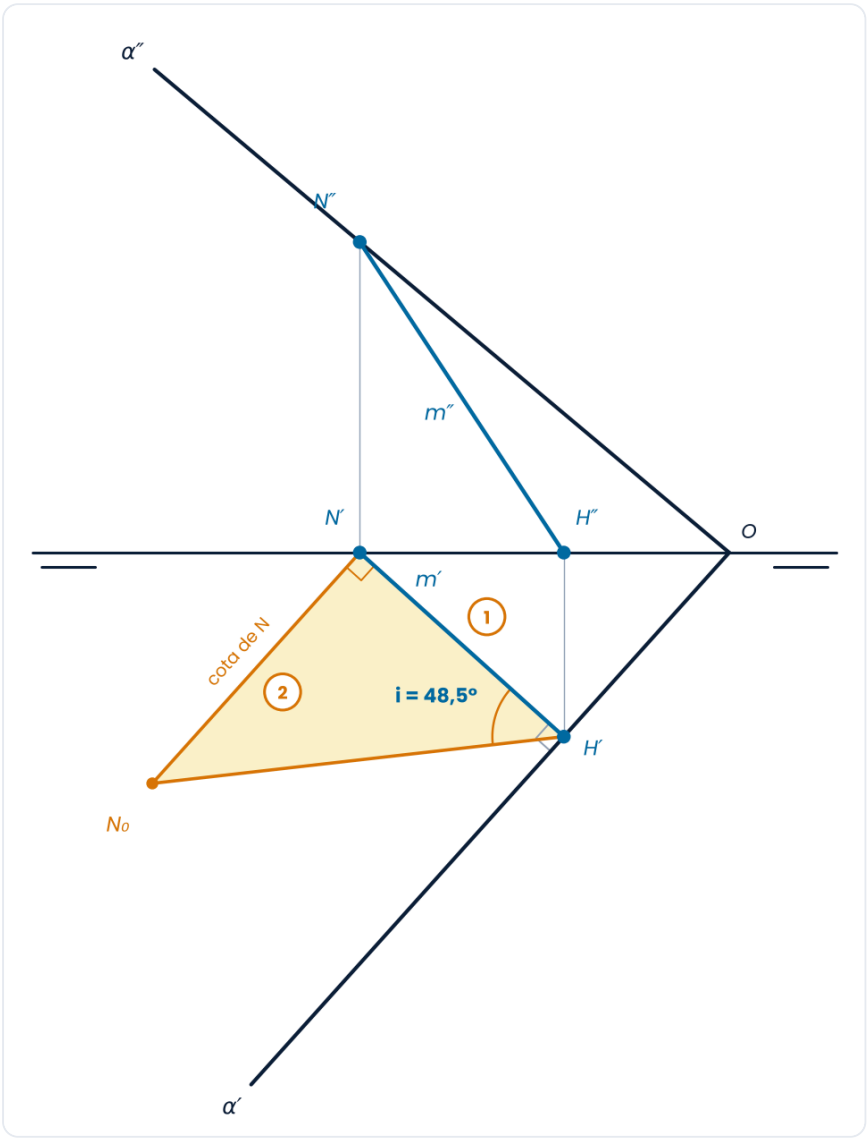
El ángulo de un plano con el PH es el de su **recta de máxima pendiente** (RMP) con el PH; con el PV, el de su **recta de máxima inclinación** (RMI) con el PV. Cae en La Rioja (2025 extraordinaria y 2026 ordinaria), Canarias (2025 y 2026) y en ejercicios de cubiertas y piezas reales (Cataluña 2026: la pendiente de 60° de una arista).

- **Ángulo i con el PH.** Desde un punto N de α″ (N' en la LT) traza m′ ⊥ α′ hasta H' (en α′); H'' está en la LT. Triángulo en planta: en N', perpendicular a m′, la cota de N. El ángulo en H' es **i**.
- **Ángulo j con el PV.** Desde un punto K de α′ (K'' en la LT) traza n″ ⊥ α″ hasta V'' (en α″). Triángulo en alzado: en K'', perpendicular a n″, el alejamiento de K. El ángulo en V'' es **j**.
- Truco de trazado: en el primer triángulo el cateto sale **paralelo a α′**; en el segundo, **paralelo a α″**. No se cruzan con nada.
- En un plano siempre $i + j \geq 90°$ (justo al revés que en una recta): un plano perpendicular al 1.er bisector tiene i = j; uno proyectante vertical, j = 90°.
- Si el plano viene por **tres puntos** (La Rioja 2026: «Determinar los ángulos que forma el plano P con los planos de proyección»), halla antes sus trazas o, sin trazas, una horizontal (para la RMP) y una frontal (para la RMI).

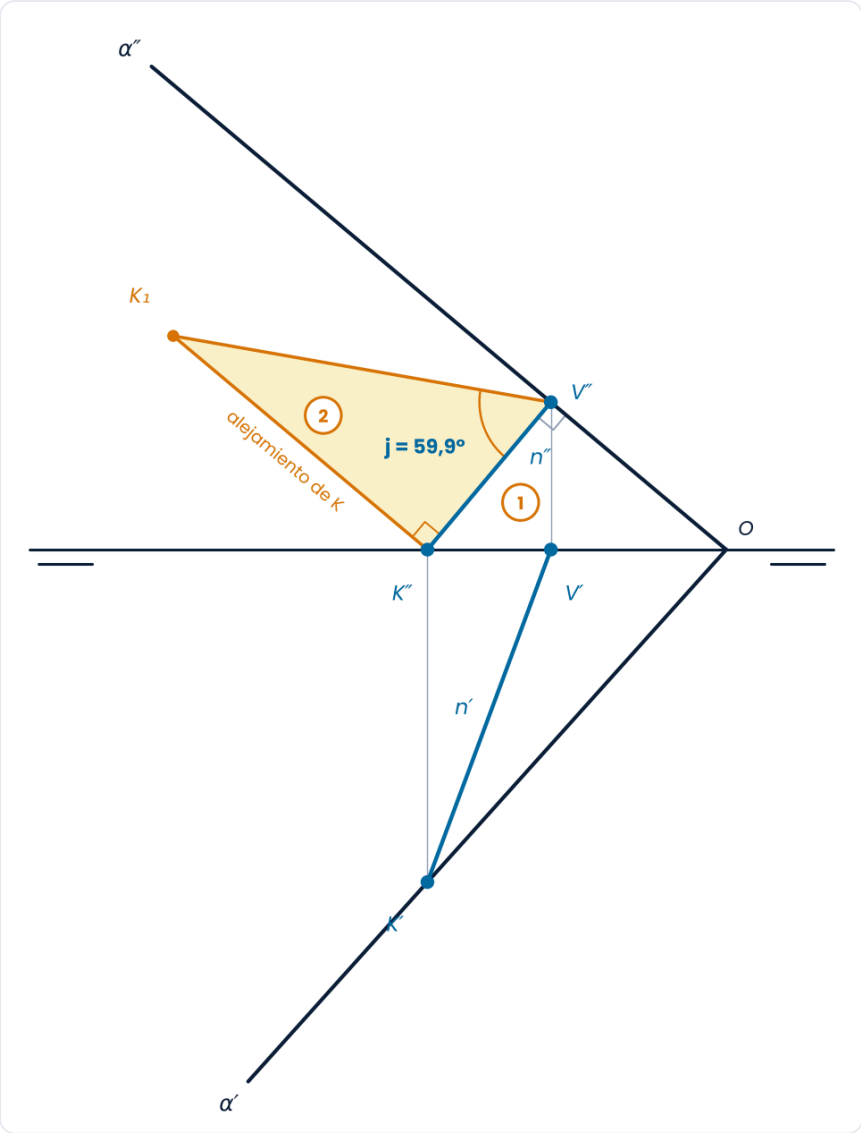
- **Plano que contiene a dos puntos *A* y *B* y forma un ángulo *i* con el PH** (Andalucía 2024, reserva). Cono de vértice *A* con las generatrices a *i* del PH: su base en el PH tiene centro *A*′ y radio $z_A / \tan i$. *α*′ es la tangente a esa circunferencia desde la traza horizontal de la recta *AB* (dos soluciones).
- Andalucía excluye construir el plano a partir de sus dos ángulos («Determinar un plano oblicuo conocidos los dos ángulos que forma con los planos de proyección») y, desde 2026-27, hallar una traza a partir de la otra y del ángulo con el plano de proyección que no le corresponde. Sí sigue entrando el caso directo: la traza horizontal y el ángulo con el PH (2026, reserva).

Ángulo de una recta y ángulo de un plano con el PH

Para una **recta**, el ángulo con el PH sale en el triángulo de la **planta** con la diferencia de cotas. Para un **plano**, también en planta, pero sobre su **recta de máxima pendiente**, no sobre una recta cualquiera del plano: una recta cualquiera da un ángulo menor.



Ángulo i del plano con el PH. ① Recta de máxima pendiente *m* desde *N* (en α″): m′ ⊥ α′. ② Triángulo en planta con la cota de *N*: el ángulo en *H*′ es i.



Ángulo j del plano con el PV. ① Recta de máxima inclinación *n* desde *K* (en α′): n″ ⊥ α″. ② Triángulo en alzado con el alejamiento de *K*: el ángulo en *V*″ es j.

7 Ángulo de dos rectas

Dos rectas que se cortan forman un plano: su ángulo se ve en VM **abatiendo ese plano**. Si se cruzan, su ángulo es el que forma una con la **paralela a la otra** trazada por uno de sus puntos. Cae en La Rioja (tres veces con la misma figura: 2024, modelo 2026 y 2026 extraordinaria), Madrid 2025, Castilla y León 2026 y Cantabria 2026 (cubierta de Candela).

- **Rectas que se cruzan** (Madrid 2025: una frontal *f* y una horizontal *h*): por un punto *G* de una de ellas (en Madrid, el extremo alto de *f*) la paralela *g* a la otra; *f* y *g* se cortan en *G* y el problema es el de arriba. Si eliges *g* horizontal, su propia planta sirve de charnela (lo ves en el tercer ejercicio resuelto).
- **Ángulo bajo el que se ve un segmento** desde un punto (Castilla y León 2026: el ángulo *APB*) es el ángulo de las rectas *PA* y *PB*: mismo método.
- **Problema inverso** (Castilla y León 2026: la recta del plano α que pasa por *P* y forma 30° con otra recta *r* del plano): abate el plano, construye el ángulo de 30° en VM y desabate la recta.
- Atajos: si una de las dos rectas es horizontal, el ángulo recto con ella se ve en planta; si las dos son horizontales (o frontales), el ángulo se ve directamente en planta (o en alzado).

Trazas: halla las trazas horizontales *Hr* y *Hs* de las dos rectas (donde r'' y s'' cortan a la LT, bajas a r' y s').

↓

Charnela: *Hr'Hs'* es la traza horizontal del plano de las dos rectas; sus puntos no se mueven al abatir.

↓

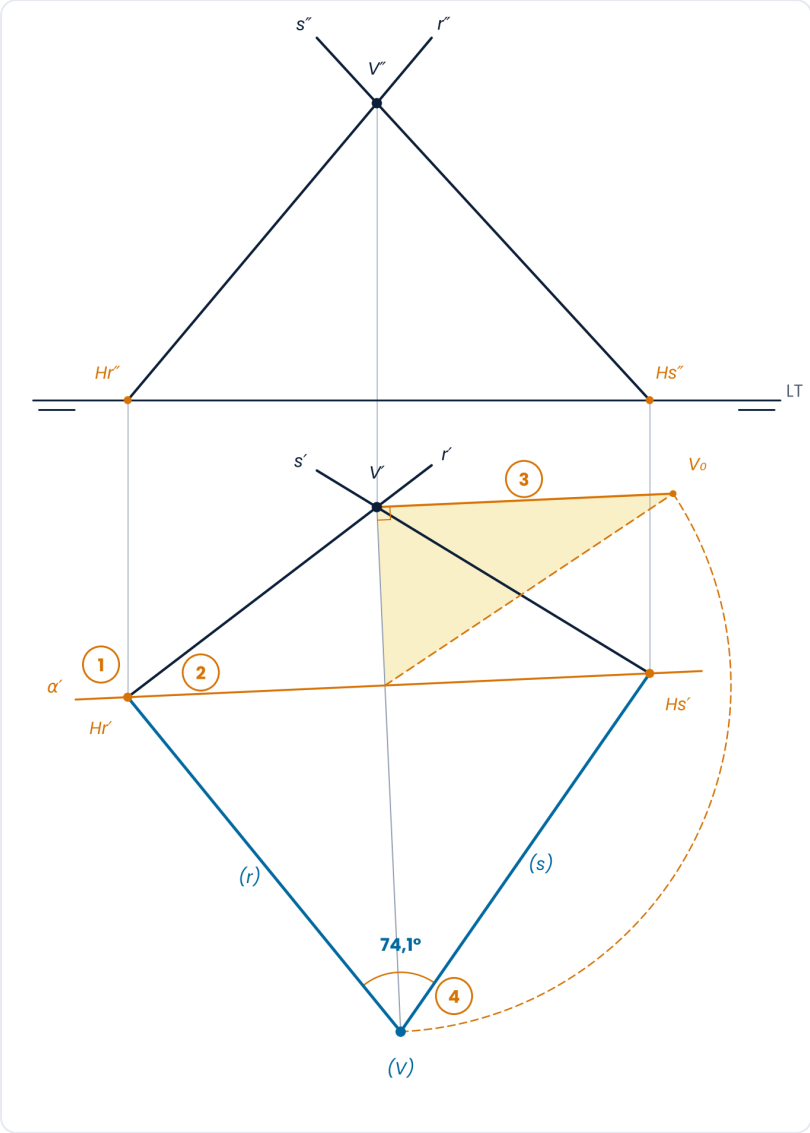
Abate el vértice *V* con el triángulo (cateto = cota de *V*), al lado contrario de *V'*.

↓

Une (*V*) con *Hr'* y *Hs'*: son (*r*) y (*s*), y el ángulo en (*V*) es la VM.

↓

Responde con el **ángulo agudo** (o di los dos: θ y 180° − θ). Si las trazas se salen del papel, usa como charnela una horizontal del plano (corta a r'' y s'' a la misma altura).



Ángulo de r y s que se cortan en V. ① Trazas horizontales *Hr* y *Hs*. ② Charnela *Hr'Hs'* (traza α' del plano de las dos rectas). ③ Abatimiento de *V* con el triángulo (cateto = cota de *V*). ④ (*r*) y (*s*) pasan por las trazas: el ángulo en (*V*) es 74,1°.

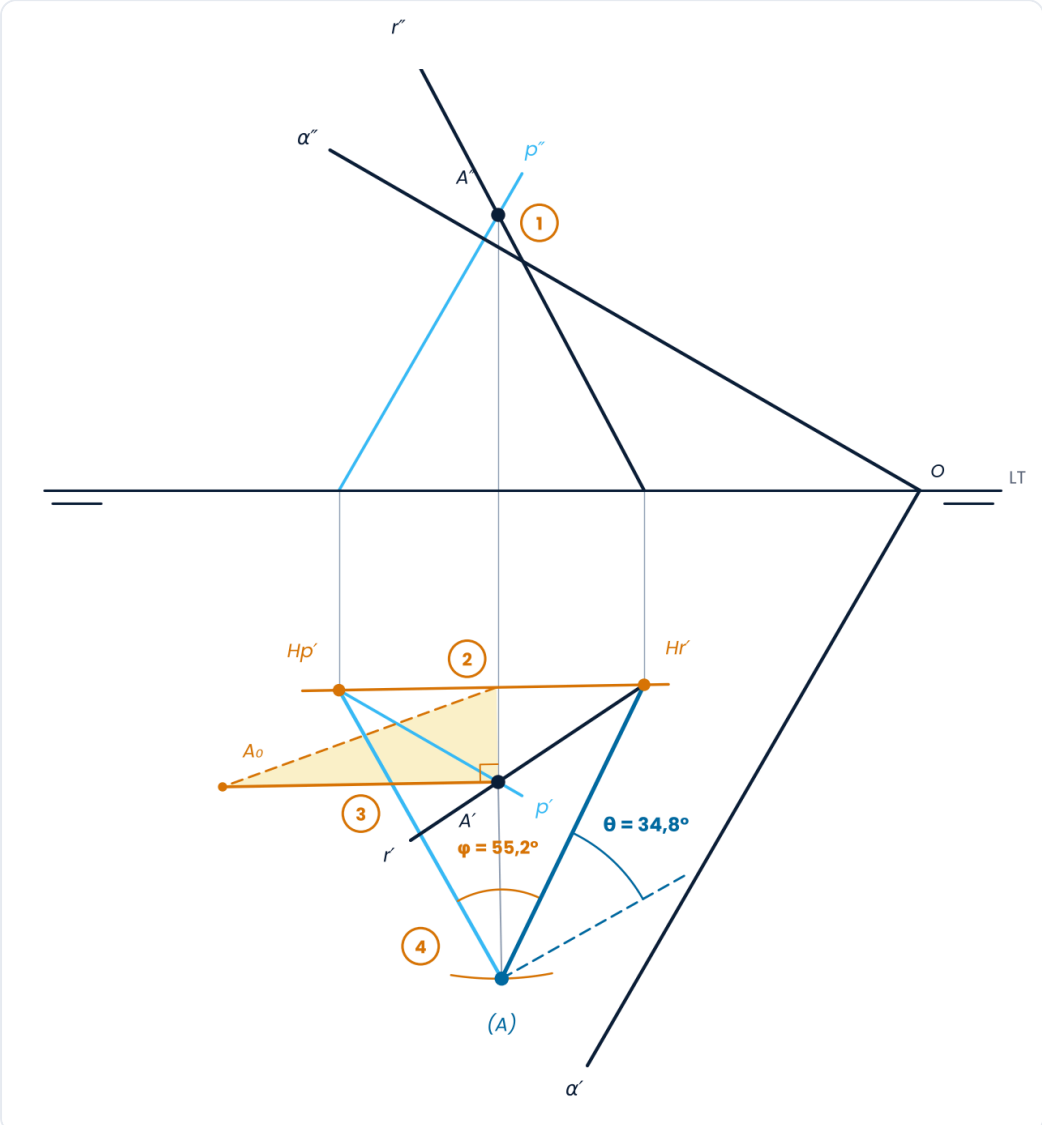
8 Ángulo de una recta con un plano y de dos planos

Son los dos ángulos «indirectos»: no se miden sobre lo que te dan, sino sobre rectas auxiliares **perpendiculares al plano**. Han caído en Madrid 2026 (ángulo de una recta *r* con el plano *ABCD*), la C. Valenciana 2025 (ángulo de los planos *ABC* y *BCD*) y País Vasco 2025 (ángulo diedro entre los faldones de una carpa).

- **Recta y plano.** El ángulo θ de *r* con α es el que forma *r* con su proyección ortogonal sobre α. Es más fácil por el **complementario**: por un punto *A* de *r* traza la perpendicular *p* a α; el ángulo φ entre *r* y *p*

(dos rectas que se cortan en *A*) se mide abatiendo; entonces **θ = 90° − φ**.

- Comprobación con la fórmula: $\sin\theta = |\vec{u}\cdot\vec{n}|$ (*u* y *n*, vectores unitarios de la recta y de la normal); en el examen no se pide, pero te dice si el orden de magnitud es razonable.
- **Dos planos (ángulo diedro).** Método 1: por un punto cualquiera traza las perpendiculares a los dos planos y mide el ángulo que forman: es **igual al diedro o a su suplementario** (dos rectas forman a la vez φ y 180° − φ, igual que dos planos forman θ y 180° − θ). Elige el agudo o el obtuso según lo que pida el enunciado o la forma de la pieza.
- Método 2: corta los dos planos con un **plano perpendicular a su recta de intersección**; las dos rectas de corte forman el ángulo diedro en VM (abate ese plano o usa cambios de plano hasta ver la arista de punta). La C. Valenciana 2025 admitía los dos caminos.
- Casos fáciles: el ángulo de un plano con el PH o el PV (sección anterior) es un diedro con un plano de proyección; el de una recta con el PH sale en el triángulo de la planta (primera sección).
- En Madrid hasta 2026 se pedía además «exponer razonadamente el fundamento»; desde 2027 no: «no se pedirá una justificación razonada en ninguno de los ejercicios» (acta UAM de 28-10-2026). Andalucía y Murcia: ver la tabla de comunidades.



Ángulo de r con el plano α. ① Perpendicular *p* a α por *A* (p′ ⊥ α′, p″ ⊥ α″). ② Trazas *Hr*, *Hp* y charnela *Hr′Hp′*. ③ Abatimiento de *A* (triángulo con la cota de *A*). ④ φ = 55,2° entre (*r*) y (*p*); el ángulo pedido es θ = 90° − φ = 34,8°, entre (*r*) y la perpendicular a (*p*).

9 Qué te piden en tu comunidad

Distancias y ángulos se preguntan en 39 de las 68 convocatorias ordinarias y extraordinarias de 2025 y 2026, en 16 comunidades, casi siempre como ejercicio de diédrico propio y a veces dentro de otro (poliedros, cubiertas, figuras planas). Que en una comunidad no haya caído no quiere decir que no vaya a caer.

Comunidad	Cómo te lo piden	Puntos	Estado
Andalucía (y Ceuta y Melilla)	Ejercicio 2 (diédrico, obligatorio), siempre dentro de otro problema: en 2025, la proyección vertical de una recta *R* que forma 30° con el PH; en 2026, la VM de la diagonal de un cuadrado. Las Directrices 2026-27 añaden a lo que se hará hincapié «Resolución de ejercicios de intersecciones y distancias (excepto rectas que se cruzan)».	2,5	En parte: sin la mínima distancia entre rectas que se cruzan ni rectas o planos dados por sus dos ángulos (Directrices 2026-27)
Aragón	Ejercicio 2 (diédrico, obligatorio) o 3 (A o B): distancia de *J* a la recta *AB* y ortocentro (2025); recta por *A* perpendicular a *r* y a *s*, punto de ella a distancia *d* y punto del primer bisector a mínima distancia de *A* (2025 extraordinaria); plano paralelo a 30 mm y distancia entre dos puntos (2026 extraordinaria). Modelo 2027: distancia entre planos paralelos.	2,25 (ej. 2); 3-3,5 (ej. 3 en 2025)	Entra
Asturias	Ejercicio 2 (A o B): plano por tres puntos y distancia de *P* al plano en proyecciones y VM (2026); segmento de 32 mm perpendicular al plano de un triángulo desde su baricentro (2025). Publica soluciones gráficas.	2,5	Entra
Baleares	Pregunta de diédrico: VM de la distancia del vértice de una pirámide al plano *ABC* (2025, ordinaria y extraordinaria; también en el modelo 2027) y distancia de un punto *N* al centro de una cara de un cubo (2026).	3 (2025); 2,5 (2026)	Entra
Canarias	Ejercicio 2 (obligatorio) o 3 (a elegir): VM del ángulo del plano con el PH (2026, dos veces), recta por *A*, plano perpendicular y punto a 70 mm (2026), distancia de *P* a una recta (2025) y ángulo del plano con el PV (2025 extraordinaria).	3	Entra
Cantabria	Pregunta 2 (se eligen 2 de 3), con objetos reales: láser perpendicular a una chapa (2026 extraordinaria, resuelto abajo), ángulo de dos aristas de la cubierta de Félix Candela (2026), vértice de una pirámide a 80 mm de su base (2025).	2,5	Entra
Castilla-La Mancha	No ha caído en 2025-2026. En 2024 salió la distancia entre dos planos paralelos y la VM de la altura de un triángulo. Las VM sí aparecen en sus figuras planas (Tema 11).	2,5	En parte: las Directrices 2026/2027 no nombran las distancias (en el RD son de Dibujo Técnico I); sí las verdaderas magnitudes, que se usan para medirlas
Castilla y León	Ejercicio 2 (B1 o B2): VM de un segmento por giros o cambios de plano (2026), ángulo *APB* y recta del plano a 30° de otra (2026 extraordinaria), recta por *A* a 3 cm de la LT con las trazas a 9 cm (2025 extraordinaria).	2,5	Entra

Comunidad	Cómo te lo piden	Puntos	Estado
Cataluña	Dibujo 2 (A o B), sin LT: ángulos como dato de una pieza (2026: pirámide truncada con una arista de pendiente 60°) y VM de secciones.	3	Entra
C. Valenciana	Pregunta 2 (obligatoria) o 3 y 4 (A o B): ángulo que forman los planos *ABC* y *BCD* (2025). En la reserva de 2026, VM de la distancia de un punto a un plano.	2 (2025); 2,5 (2026)	Entra
Extremadura	Bloque 2, diédrico (uno de dos): distancia de *A* a la recta *R* (2026 extraordinaria, resuelto abajo), perpendicular a un plano y distancia entre planos paralelos (2026), distancia de *A* a un plano y plano paralelo por *U* (2025 extraordinaria). El modelo 2027 pone la distancia entre planos como diédrico obligatorio.	2 (2,5 en 2027)	Entra
Galicia	Pregunta 3 (3.1 o 3.2): distancia de un punto *P* a un plano α en VM (2026 extraordinaria y modelo 2025, este con solución gráfica).	2,25	Entra
La Rioja	Apartado B o C: ángulos del plano con PH y PV (2025 extraordinaria y 2026), ángulo de dos rectas que se cortan (2026 extraordinaria), distancia de *P* a un plano (2025 extraordinaria), VM de *MN* entre dos planos paralelos (2025) y ángulo de las caras de una pirámide con el PH (2025).	2,5	Entra
Madrid	Pregunta 2 o 3 (a elegir): ángulo de una frontal y una horizontal que se cruzan (2025, resuelto abajo) y ángulo de una recta con un plano (2026 extraordinaria), con explicación razonada, que desde 2027 ya no se pide. En las reservas: distancia de un punto a una frontal y simétrico respecto de un plano.	2,5	Entra
Murcia	Diédrico (ejercicio 4, obligatorio, o 5, a elegir): distancia de un punto a un plano (2025 extraordinaria) y entre dos planos paralelos (2026 extraordinaria), «en proyección y verdadera magnitud». Publica soluciones gráficas.	30 % (ej. 4); 20 % (ej. 5)	En parte: distancias solo punto-recta, punto-plano, entre planos paralelos y entre rectas paralelas, «(no se proporcionará la figura de análisis)» (acta de 10-10-2024); los ángulos no están en su lista
Navarra	Ejercicio 2 (obligatorio), figuras planas por coordenadas: los ángulos y las VM se usan dentro (2026 extraordinaria: triángulo isósceles con el ángulo desigual de 30°).	3	Entra
País Vasco	Bloque B (a elegir), objetos reales: ángulo diedro entre los dos faldones de una carpa y VM de faldones y tirantes (2025).	4	Entra

Puntos: los del ejercicio en que cae, sobre 10. «Entra» = el tema está en el programa oficial de la comunidad (estados de Farmeando PAU a partir de los documentos 2026-27). Las frecuencias son de las convocatorias ordinarias y extraordinarias de 2025 y 2026.

10 Ejercicio resuelto: longitud de un haz láser perpendicular a una chapa (Cantabria 2026)

PAU CANTABRIA 2026 · CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA · APARTADO 2, PREGUNTA 2 (SE ELIGEN 2 DE LAS PREGUNTAS 2, 3 Y 4; 2,5 PUNTOS)

En la figura de la derecha (sólo para contextualizar), se ve un láser que proyecta un haz de luz en perpendicular sobre una chapa metálica inclinada. Se desea conocer la longitud de dicho haz de luz

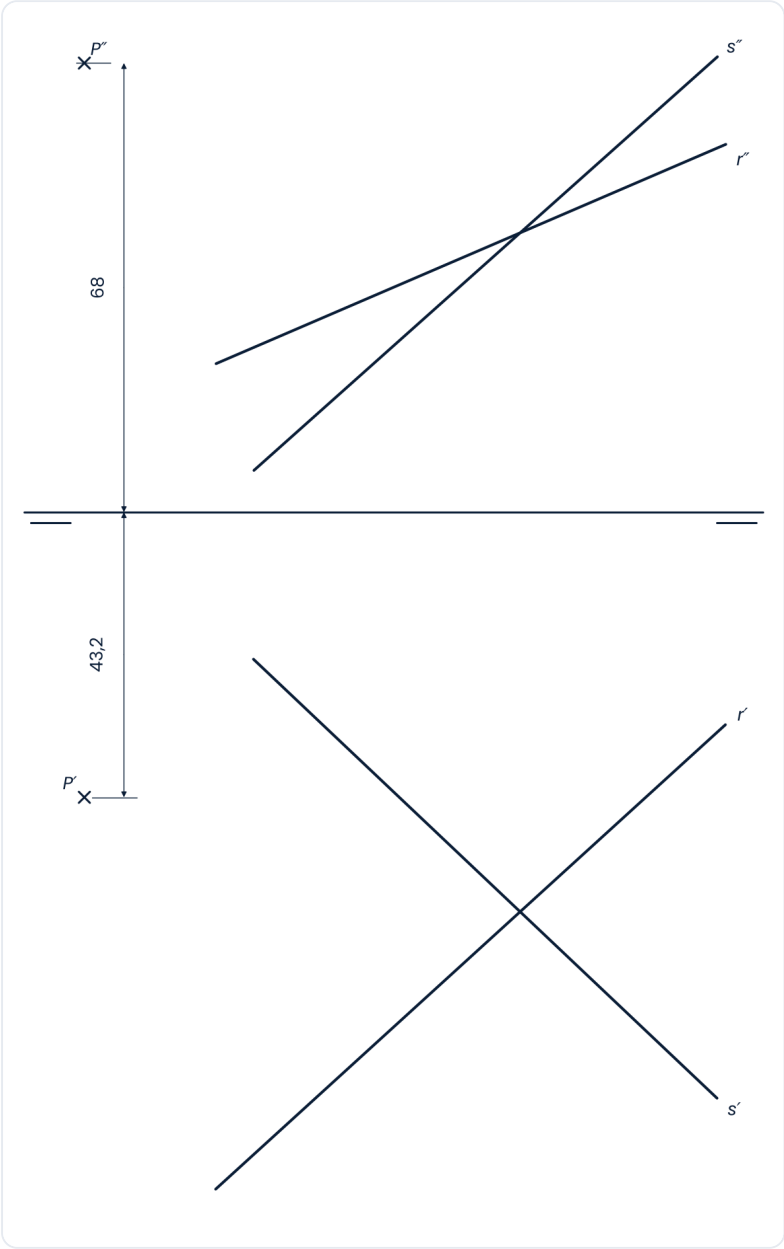
láser. Las rectas r y s, representan dicha chapa metálica como un plano inclinado en el SISTEMA DIÉDRICO. El punto P representa el foco del que sale el haz de luz.

Datos (redibujados del examen, medidos sobre el PDF oficial a escala 1:1; abscisas desde *P*, hacia la derecha): *P*'' tiene cota 68,0 y *P*' alejamiento 43,2. *r*'' va de (19,9; cota 22,5) a (97,2; cota 55,7) y *r*' de (19,9; alejamiento 102,4) a (97,2; alejamiento 32,1). *s*'' va de (25,7; cota 6,3) a (95,9; cota 68,9) y *s*' de (25,6; alejamiento 22,3) a (95,9; alejamiento 88,7). Las dos rectas se cortan 66,0 mm a la derecha de *P* (alejamiento 60,4; cota 42,2). Notación del examen: la de estos apuntes (*P*' planta, *P*'' alzado).

a) Obtener la recta t, que pasa por P y es perpendicular al plano inclinado formado por r y s. (1 punto)

b) Obtener el punto I de intersección de la recta t con dicho plano inclinado. (1 punto)

c) Hallar y acotar la distancia entre P e I, que es la distancia entre P y dicho plano. (0,5 puntos)

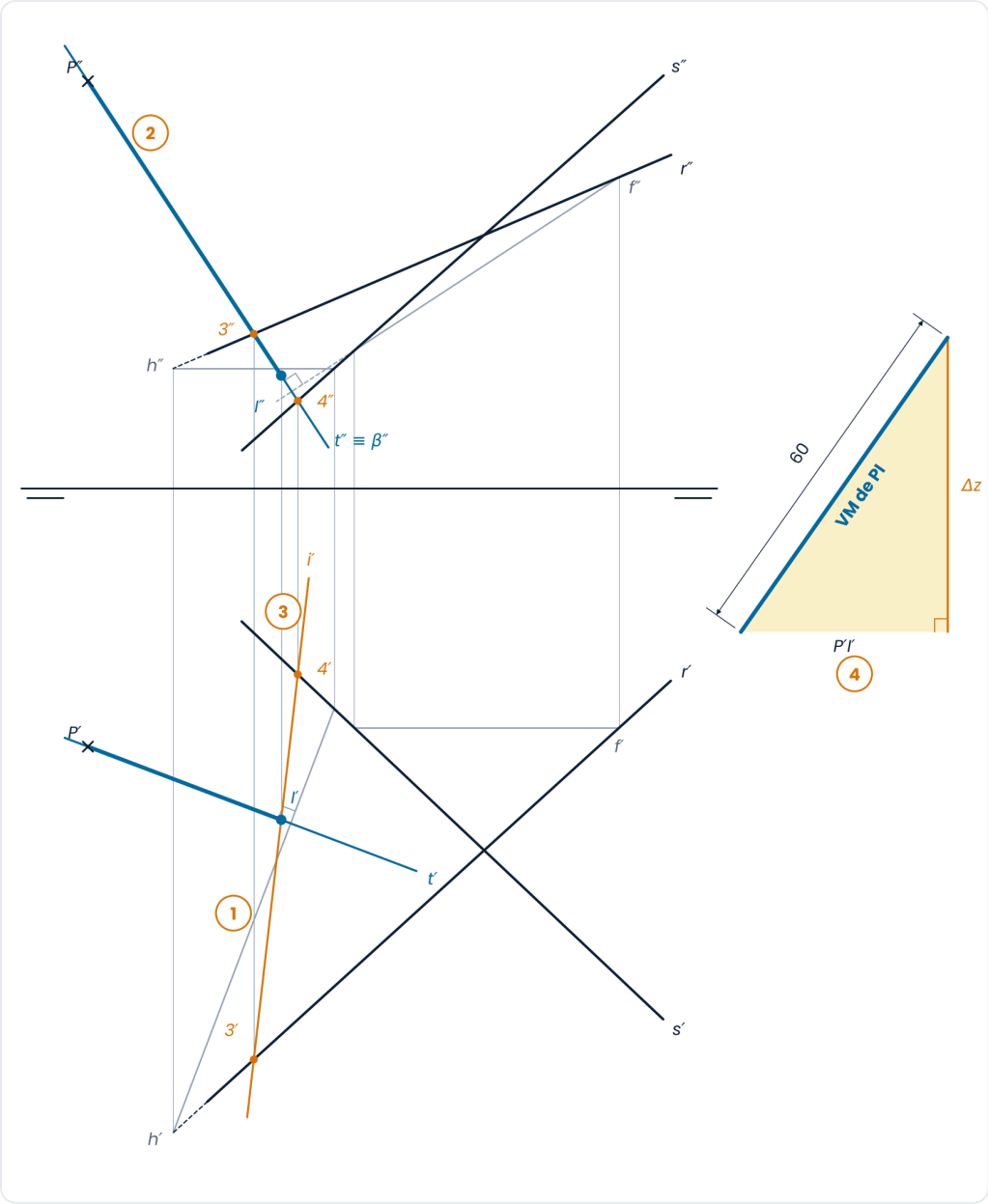


Datos del ejercicio, redibujados a escala con las cotas de *P* medidas.

Apartado a)

1. **Idea.** Es una distancia de punto a plano. El plano no viene por trazas (están fuera del papel), así que la perpendicular se dirige con una **horizontal** y una **frontal** del plano.

2. **Paso 1** ①. Horizontal *h* a cota 20: *h*'' paralela a la LT corta a *r*'' (prolongada) y a *s*''; bajando a *r*' y *s*' sale *h*'. Frontal *f* a alejamiento 40: *f*' paralela a la LT corta a *r*' y *s*'; subiendo a *r*'' y *s*'' sale *f*''.
3. **Paso 2** ②. Por *P*', t' ⊥ h'; por *P*'', t'' ⊥ f''. Esa es la recta *t* (el haz láser).



Solución. Pasos ①–④ del texto: horizontal *h* (cota 20) y frontal *f* (alejamiento 40) del plano; t' ⊥ h' y t'' ⊥ f''; plano β (β'' ≡ t''), puntos 3 y 4 e i'; triángulo aparte con *P'I'* y Δz: *PI* = 60,0 mm.

SOLUCIÓN *t* pasa por *P*, con t' perpendicular a h' y t'' perpendicular a f'' (el plano forma 35° con el PH).

Apartado b)

1. **Paso 3** ③. Plano auxiliar β proyectante vertical que contiene a *t* (β'' ≡ t''). β corta a *r* en 3 y a *s* en 4: *3*'' y *4*'' están donde t'' corta a *r*'' y *s*''; se bajan a *r*' y *s*'. La recta *i*' = *3'4'* es la planta de la intersección de β con el plano de la chapa.
2. **Paso 3** ③ (cont.). *I*' = i' ∩ t'; *I*'' en t'' por referencia.

SOLUCIÓN *I* está 32,2 mm a la derecha de *P*, con alejamiento 55,4 mm y cota 18,8 mm.

Apartado c)

1. **Paso 4** ④. *PI* es un segmento oblicuo: triángulo rectángulo con los catetos *P'I'* (34,4 mm) y la diferencia de cotas Δz = 68,0 − 18,8 = 49,2 mm. La hipotenusa es la VM; se **acota** como pide el enunciado.
2. Comprobación: con la diferencia de alejamientos sobre el alzado (*P''I''* = 58,8 mm y Δy = 12,2 mm) sale lo mismo.

SOLUCIÓN Longitud del haz: *PI* = 60,0 mm.

Lo que puntúa. Criterios oficiales de Cantabria 2026 (extraordinaria): «Apartado 1: Obtener la recta t (1 ptos.)», «Apartado 2: Obtener el punto I (1 ptos.)» y «Apartado 3: Obtener la distancia entre P e (0.5 ptos.)» [sic]. Las indicaciones generales exigen: «No se borrarán las construcciones auxiliares. Se destacarán debidamente las soluciones finales», «Todas las preguntas se resolverán por métodos gráficos. No se admitirán soluciones obtenidas por tanteo», y la nota del ejercicio que no se haga a lápiz o portaminas «se divide entre 2». No hay solución gráfica oficial publicada.

Error típico que te quita puntos. Trazar t' perpendicular a *r'* o a *s'* (que no son horizontales) en vez de a la planta de una horizontal del plano; o dar como distancia la longitud de *P'I'* o *P''I''*, que no son VM.

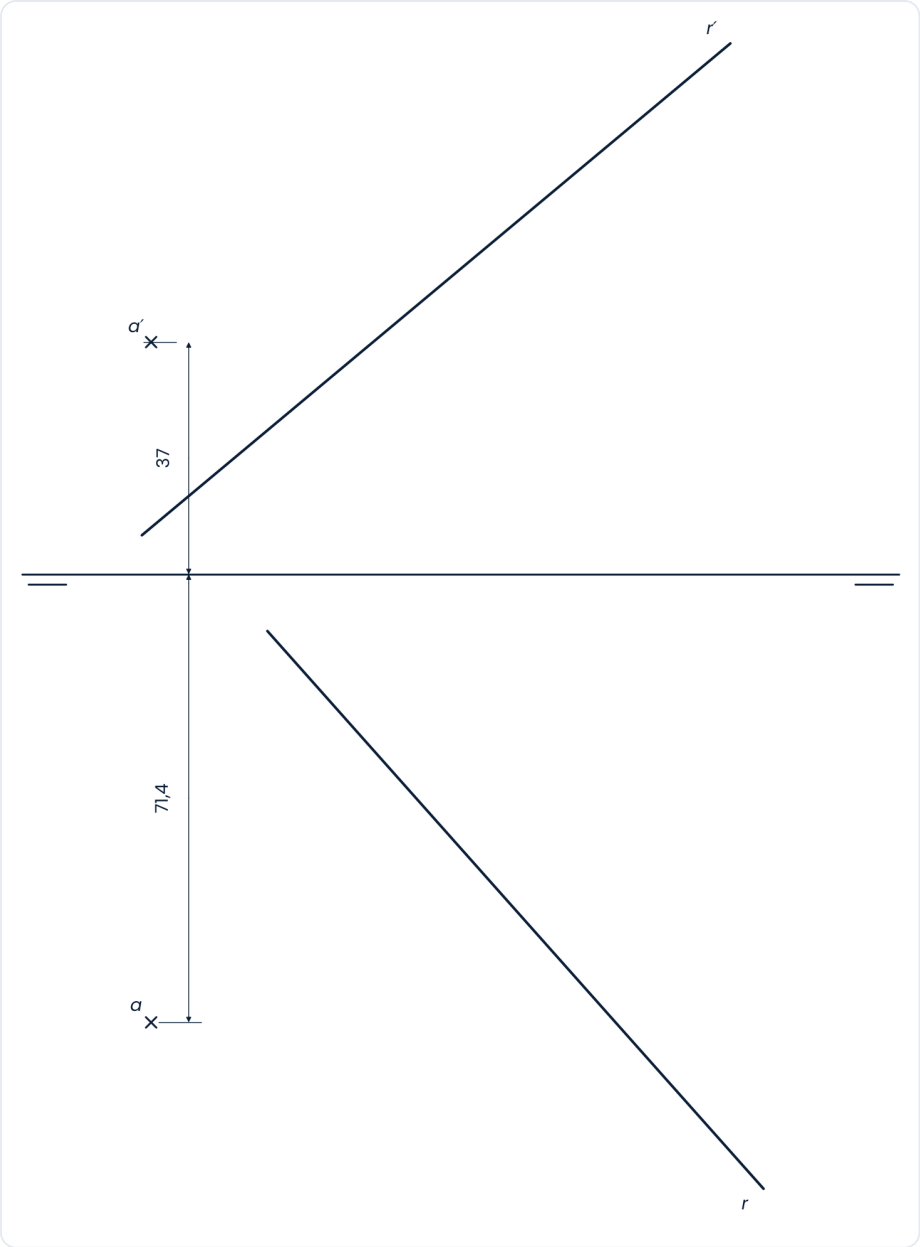
11 Ejercicio resuelto: distancia de un punto a una recta por el plano perpendicular (Extremadura 2026)

PAU EXTREMADURA 2026 · CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA · BLOQUE 2, EJERCICIO 2, DIÉDRICO (A ELEGIR ENTRE LOS EJERCICIOS 1 Y 2 DEL BLOQUE; 2 PUNTOS)

Determina la distancia, en verdadera dimensión, del punto A a la recta R.

Datos (redibujados del examen, medidos sobre el PDF oficial a escala 1:1; abscisas desde *A*, hacia la derecha): *a'* tiene cota 37,0 y *a* alejamiento 71,4. La proyección vertical *r'* va de (−1,5; cota 6,2) a (92,5; cota 84,6) y la horizontal *r* de (18,6; alejamiento 9,0) a (97,8; alejamiento 97,9). Notación de Extremadura: sin prima, planta; con prima, alzado.

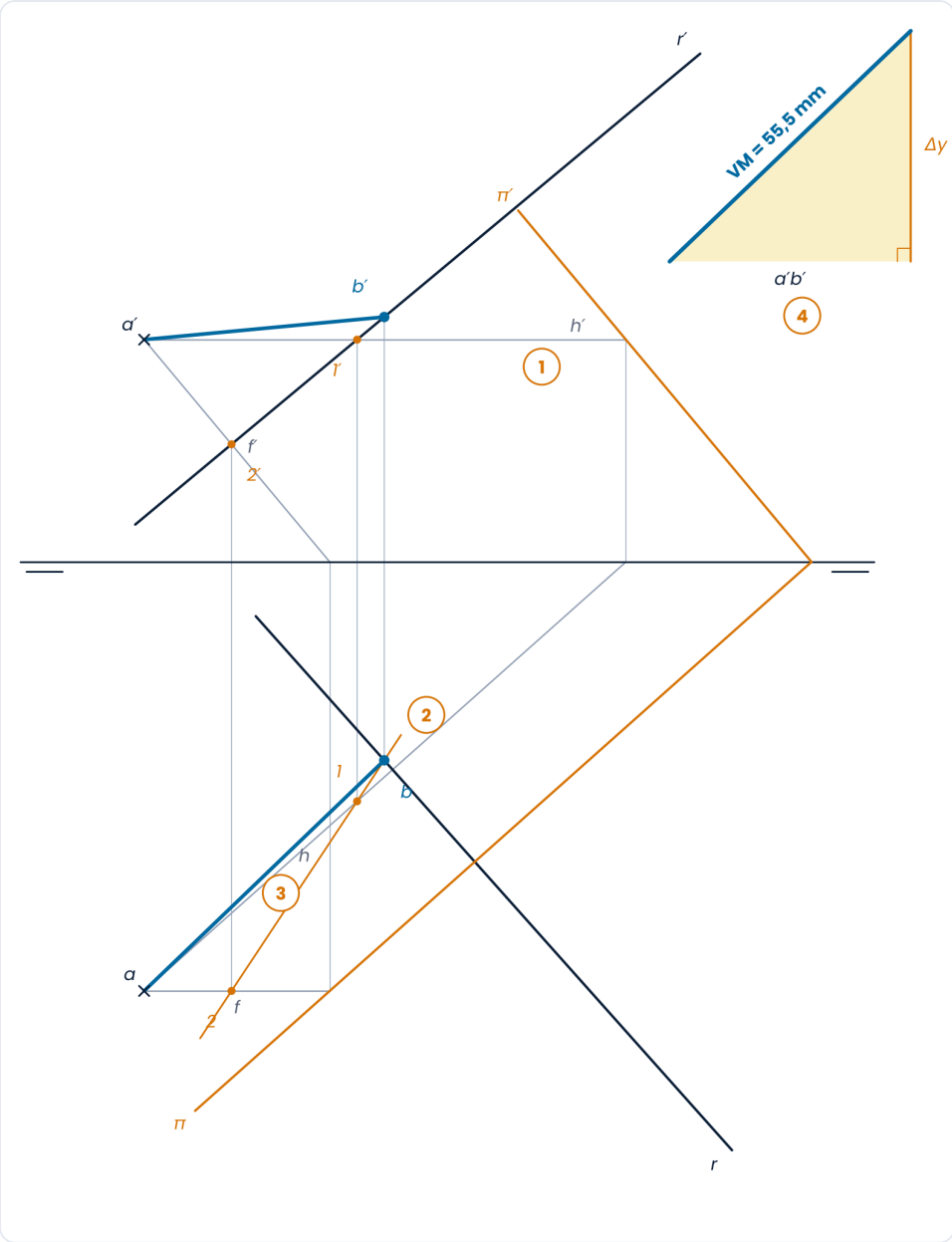
a) Determina la distancia, en verdadera dimensión, del punto A a la recta R. (2 puntos)



Datos del ejercicio, redibujados a escala con la notación de Extremadura (*a*, *r* planta; *a'*, *r'* alzado).

Apartado a)

1. **Idea.** La distancia es el segmento *AB* perpendicular a *R*. Todos los segmentos perpendiculares a *R* por *A* están en el plano π ⊥ *R* que pasa por *A*; su corte con *R* es *B*. Los criterios puntúan justo esos pasos: plano, distancia proyectada y VM.
2. **Paso 1** ①. Plano π ⊥ *R* por *A*. Horizontal *h*: *h'* paralela a la LT por *a'*; *h* perpendicular a *r* por *a*. Frontal *f*: *f* paralela a la LT por *a*; *f'* perpendicular a *r'* por *a'*. Las trazas: π' pasa por la traza vertical de *h* y es perpendicular a *r'*; π pasa por la traza horizontal de *f* y es perpendicular a *r*. Se cortan en la LT 111,0 mm a la derecha de *A*.
3. **Paso 2** ②. Intersección de *R* con π: plano auxiliar proyectante vertical que contiene a *R* (su traza vertical es *r'*). Corta a *h'* en *1'* y a *f'* en *2'*; bajando a *h* y a *f* salen 1 y 2. La recta 1-2 es la intersección de los dos planos y corta a *r* en *b*; *b'* en *r'*.
4. **Paso 3** ③. Distancia proyectada: *ab* (55,4 mm) y *a'b'* (40,1 mm).
5. **Paso 4** ④. VM con un triángulo: catetos *a'b'* y la diferencia de alejamientos Δy = 71,4 − 33,0 = 38,4 mm. Con *ab* y la diferencia de cotas (3,8 mm) sale lo mismo, pero el triángulo es demasiado estrecho para medirlo bien.



Solución. Notación de Extremadura (*a*, *r*: planta; *a*′, *r*′: alzado; π, π′: trazas). Pasos ①–④ del texto: plano π ⊥ *r* por *A* con *h* y *f*; intersección *b* con los puntos 1 y 2; proyecciones *ab* y *a*′*b*′; triángulo aparte con *a*′*b*′ y Δy.

SOLUCIÓN *B* está 39,9 mm a la derecha de *A*, con alejamiento 33,0 mm y cota 40,8 mm. Distancia de *A* a *R*: **55,5 mm**.

Lo que puntúa. Criterios específicos de Extremadura 2026 (extraordinaria), ejercicio 2 del bloque 2: «Dibuja el plano perpendicular a la recta 0.50», «Determina la distancia proyectada 0.50» y «Dibuja la verdadera magnitud de la distancia 1.00». El examen avisa: «El examen se realizará a lápiz. Se podrá utilizar regla graduada, escuadra, cartabón, goma de borrar y compás» y se puede deducir hasta 1 punto por ortografía y presentación. No hay solución gráfica oficial. Desde 2027 el diédrico obligatorio vale 2,5 puntos.

Error típico que te quita puntos. Trazar la horizontal del plano con su planta perpendicular a *r*′ (la proyección equivocada): la planta de la horizontal es perpendicular a la planta de la recta, y el alzado de la frontal, al alzado de la recta.

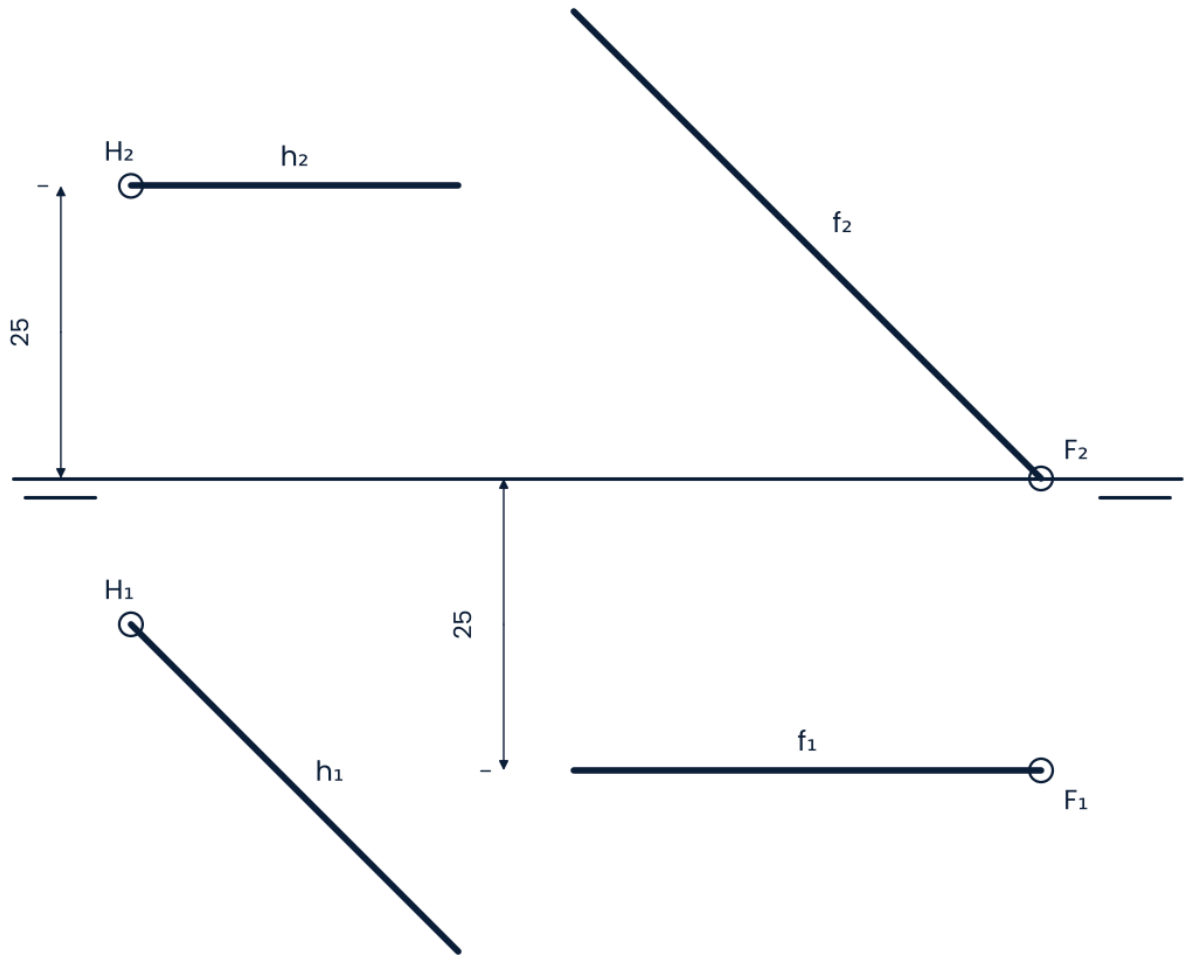
12 Ejercicio resuelto: ángulo de una frontal y una horizontal que se cruzan (Madrid 2025)

PAU COMUNIDAD DE MADRID 2025 · CONVOCATORIA ORDINARIA · PREGUNTA 2, OPCIÓN 2.1 (A ELEGIR ENTRE 2.1 Y 2.2; 2,5 PUNTOS)

Determinar el ángulo que forman las rectas f y h. Justificar razonadamente la construcción empleada.

Datos (redibujados del examen, medidos sobre el PDF oficial a escala 1:1): *h* es horizontal de cota 25; h_1 sale de H_1 (alejamiento 12,5) y baja hacia la derecha a 45° con la LT (28 mm de abscisa). *f* es frontal de alejamiento 25; f_2 sube hacia la izquierda a 45° desde F_2, en la LT, hasta la cota 40. *H* está 77,9 mm a la izquierda de *F*. Notación de Madrid: subíndice 1, planta; 2, alzado.

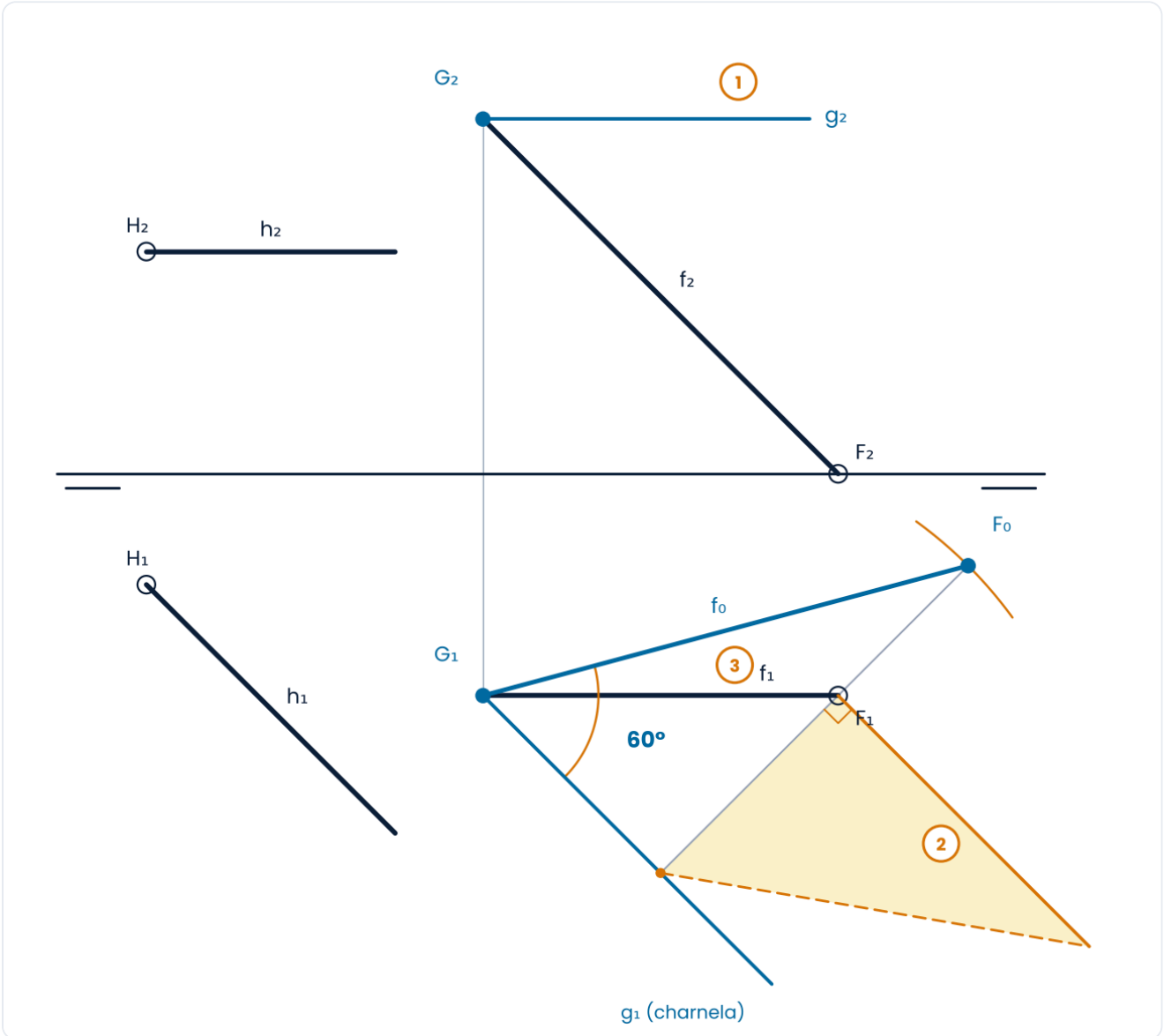
a) Determinar el ángulo que forman las rectas f y h. Justificar razonadamente la construcción empleada. (2,5 puntos)



Datos del ejercicio, redibujados a escala con la notación de Madrid (subíndice 1 planta, 2 alzado).

Apartado a)

1. **Idea.** f y h se cruzan: no tienen plano común. Su ángulo es, por definición, el que forma una con una **paralela a la otra** que la corte. Esa paralela y la recta forman un plano, y en él el ángulo se ve en VM al abatirlo.
2. **Paso 1** ①. Por G, el extremo superior de f (cota 40), la paralela g a h: g_2 paralela a la LT por G_2 y g_1 paralela a h_1 por G_1. g es horizontal, así que su planta g_1 está en VM y sirve de **charnela**.
3. **Paso 2** ②. Abate el plano (f, g) alrededor de g_1 sobre el plano horizontal de cota 40: el punto F (cota 0) se abate con el triángulo cuyos catetos son su distancia a g_1 en planta (28,3 mm) y la diferencia de cotas, 40 mm. Su hipotenusa (49,0 mm), llevada desde el pie sobre la perpendicular a g_1 por F_1, da F_o.
4. **Paso 3** ③. G_1F_o es f abatida (G está en la charnela y no se mueve). El ángulo entre g_1 y G_1F_o es el de f con g, y por tanto con h.
5. **Justificación** (lo que pide Madrid): «el ángulo de dos rectas que se cruzan es el que forma una de ellas con la paralela a la otra por uno de sus puntos; f y g determinan un plano que, abatido alrededor de su horizontal g, se ve en verdadera magnitud, y el abatimiento conserva los ángulos».



Solución. Notación de Madrid (F_o es el punto abatido, que en la teoría llamamos (F)). Pasos ①-③ del texto: $g \parallel h$ por G; triángulo de abatimiento de F alrededor de g_1; $f_o = G_1F_o$ y ángulo de 60°. Coincide con la solución oficial.

SOLUCIÓN Ángulo de *f* y *h*: **60°**. Coincide con la solución oficial, que hace la misma construcción («puede medirse como g1f0 (=60°)»), y con la cuenta: *h* tiene la dirección (1, 1, 0) y *f* la (-1, 0, 1), y $\cos\theta = \frac{1}{2}$.

Lo que puntúa. Criterios oficiales de Madrid 2025: «Trazado de g, paralela a h (o equivalente en otras construcciones)» 0,75; «Abatimiento del plano para poner fg en verdadera magnitud» 1,00; «Explicación razonada» 0,50; «Valoración del trazado y ejecución» 0,25. La solución oficial explica: «La paralela g a la recta h trazada por un punto G de f determina el plano f-g que puede ponerse en verdadera magnitud abatiendo alrededor de g1 o de f2, ambas en verdadera magnitud». Desde 2027 Madrid ya no pide justificación razonada (acta UAM de 28-10-2026); no se ha publicado cómo se reparten esos 0,50.

Error típico que te quita puntos. Medir el ángulo que forman f_1 y h_1 en la planta (o f_2 y h_2 en el alzado): las proyecciones de dos rectas que se cruzan no se cortan en un punto real y su ángulo no es el del espacio (aquí, 45° en las dos, en vez de 60°).

COMPARATIVA FINAL

Qué método usar y cuándo

Te piden	Método	La clave
Distancia de un punto a un plano	Perpendicular por el punto, intersección con un plano proyectante y VM	t' ⊥ α' y t'' ⊥ α'' (o ⊥ a una horizontal y a una frontal)
Distancia entre planos paralelos o plano a una distancia dada	Una perpendicular a los dos y sus dos intersecciones; o un punto, la perpendicular y la distancia llevada en VM	Empieza en un punto de una traza: te ahorras una intersección
Distancia de un punto a una recta (o entre paralelas)	Plano perpendicular a la recta por el punto; o abatir el plano punto-recta	Si piden la proyección, plano perpendicular; si solo la medida, abatimiento
Distancia entre rectas que se cruzan	Cambios de plano hasta dejar una de punta; o plano por una paralelo a la otra	Con una recta horizontal o frontal basta un cambio
Ángulo de una recta o de un plano con PH y PV	Triángulo de la recta; en un plano, sobre sus rectas de máxima pendiente e inclinación	Recta: α + β ≤ 90°. Plano: i + j ≥ 90°
Ángulo de dos rectas	Abatir su plano con charnela en las trazas horizontales; si se cruzan, antes una paralela	La charnela es una horizontal del plano: queda en VM en planta
Ángulo de recta y plano, o de dos planos	Perpendiculares al plano o a los planos por un punto y ángulo entre rectas	Recta-plano: 90° − φ. Dos planos: el diedro o su suplementario

Donde el enunciado no impone método, cualquiera vale si es gráfico y exacto (Cantabria: «No se admitirán soluciones obtenidas por tanteo»). Giros y cambios de plano, en el Tema 12; abatimientos, en el Tema 11.

Errores que te quitan puntos

Lo que más se confunde en este tema, y cómo decirlo bien.

- ✗ Dar como distancia entre dos puntos la longitud de su planta o de su alzado.
- ✓ Solo es VM si el segmento es horizontal (planta) o frontal (alzado); si no, triángulo con la diferencia de cotas o de alejamientos.

Apartado 1: Medir en diédrico: verdadera magnitud de un segmento y ángulos de una recta con PH y PV

- ✗ Tomar como cateto la cota de uno de los puntos en vez de la diferencia de cotas.
- ✓ El cateto es Δz = cota de B − cota de A. Solo coincide con una cota si el otro punto está en el PH.

Apartado 1: Medir en diédrico: verdadera magnitud de un segmento y ángulos de una recta con PH y PV

- ✗ Hallar el pie *I* cortando t'' con α'' (o t' con α') directamente.
- ✓ Las trazas no son el plano. La intersección de una recta con un plano exige un plano auxiliar que contenga a la recta.

Apartado 2: Distancia de un punto a un plano

- ✗ Dibujar el plano paralelo «a 30 mm» desplazando las trazas 30 mm sobre la LT o en perpendicular a ellas.
- ✓ La distancia se mide sobre la perpendicular común a los dos planos, en VM; el desplazamiento de las trazas sale después y es mayor.

Apartado 3: Planos paralelos: distancia entre ellos y plano a una distancia dada

- ✗ Trazar desde *A'* la perpendicular a *r'* y dar ese segmento como distancia a la recta.
- ✓ El ángulo recto solo se ve en planta si la recta es horizontal. En general: plano perpendicular a *r* por *A* o abatimiento del plano (*A*, *r*).

Apartado 4: Distancia de un punto a una recta (y entre rectas paralelas)

- ✗ Medir el ángulo del plano con el PH sobre una recta cualquiera del plano.
- ✓ Solo la recta de máxima pendiente (perpendicular a α' en planta) da el ángulo del plano; cualquier otra da uno menor.

Apartado 6: Ángulos de un plano con los planos de proyección

- ✗ Medir el ángulo de dos rectas en una de sus proyecciones.
- ✓ Las proyecciones deforman los ángulos. Abate el plano de las dos rectas (o, si se cruzan, el de una y la paralela a la otra).

Apartado 7: Ángulo de dos rectas

- ✗ Dar como ángulo de recta y plano el φ que forma la recta con la perpendicular al plano.
- ✓ Ese es el complementario: el pedido es θ = 90° − φ. Comprueba que θ sea menor que el ángulo que forma la recta con cualquier otra recta del plano.

Apartado 8: Ángulo de una recta con un plano y de dos planos

Conceptos clave

Distancia mínima

La longitud del segmento más corto entre dos elementos; siempre está en una perpendicular común a ellos.

Verdadera magnitud (VM)

La medida real de un segmento o de un ángulo. Un segmento solo se ve en VM si es paralelo al plano de proyección; un ángulo, si su plano lo es (o si es recto y uno de sus lados es paralelo).

Triángulo de diferencia de cotas

Triángulo rectángulo de catetos la planta de un segmento y la diferencia de cotas de sus extremos: la hipotenusa es la VM.

Recta perpendicular a un plano

La que tiene la planta perpendicular a α' y el alzado perpendicular a α'' (o a las de una horizontal y una frontal del plano).

Plano perpendicular a una recta

El que tiene las trazas perpendiculares a las proyecciones de la recta: π' ⊥ r' y π'' ⊥ r''.

Plano auxiliar proyectante

Plano perpendicular a un plano de proyección que contiene a una recta; sirve para hallar su intersección con otro plano.

Pie de la perpendicular

El punto donde la perpendicular corta al plano o a la recta; con el punto dado, limita la distancia.

Rectas que se cruzan

Rectas que no se cortan ni son paralelas: no hay un plano que las contenga a las dos.

Perpendicular común

El único segmento que corta perpendicularmente a dos rectas que se cruzan; es su distancia mínima.

Cambio de plano

Sustituir un plano de proyección por otro (nueva LT) para ver un elemento en posición favorable: de punta, frontal u horizontal.

Recta de máxima pendiente

Recta del plano perpendicular a sus horizontales; su ángulo con el PH es el del plano con el PH.

Recta de máxima inclinación

Recta del plano perpendicular a sus frontales; su ángulo con el PV es el del plano con el PV.

Ángulo de dos rectas que se cruzan

El que forma una de ellas con la paralela a la otra trazada por uno de sus puntos.

Ángulo de recta y plano

El que forma la recta con su proyección ortogonal sobre el plano: el complementario del que forma con la perpendicular al plano.

Ángulo diedro

El de dos planos, medido en un plano perpendicular a su intersección; las perpendiculares a los planos forman un ángulo igual a él o a su suplementario.

Charnela

Recta alrededor de la que se abate un plano para ver en VM sus distancias y ángulos (Tema 11).

MODO PAU

Nueve claves que valen puntos

Tres pasos

Elemento auxiliar (perpendicular o plano perpendicular), **intersección** y **VM**. Los criterios puntúan cada paso: Murcia da 1 a la perpendicular, 3 a las intersecciones y 3 a la VM sobre 10 (2026 extraordinaria, distancia entre planos).

Perpendicular a un plano

t′ ⊥ α′ y t″ ⊥ α″. Sin trazas, perpendicular a la planta de una horizontal y al alzado de una frontal del plano.

Plano perpendicular a una recta

Por el punto, una **horizontal** con la planta ⊥ r′ y una **frontal** con el alzado ⊥ r″. No hace falta dibujar las trazas salvo que las pidan.

Intersección

Mete la recta en un **plano proyectante** (su traza coincide con una proyección de la recta) y corta con el otro plano: es el paso donde más se falla.

VM con un triángulo

Catetos: una proyección y la **diferencia** de cotas (o de alejamientos) de los extremos. Elige el triángulo menos estrecho.

En proyección y en VM

Si piden la distancia «en proyección» (Murcia, Asturias, La Rioja) o la puntúan aunque no la pidan (Extremadura: «Determina la distancia proyectada 0.50»), dibuja $P'I'$ y $P''I''$ además de la medida.

Ángulos de un plano

Con el PH, sobre la **recta de máxima pendiente**; con el PV, sobre la de **máxima inclinación**. En un plano, i + j ≥ 90°.

Ángulo de dos rectas

Abate su plano: charnela = la recta que une sus **trazas horizontales** (o una horizontal). Si se cruzan, antes una **paralela** a una por un punto de la otra.

Recta y plano

Mide el ángulo φ con la **perpendicular** al plano y da **90° − φ**. Para dos planos, las perpendiculares forman el diedro o su suplementario: elige según lo que pidan.

Cómo te lo pueden preguntar

- Distancia de un punto a un plano, en proyecciones y en VM, con el plano por trazas, por tres puntos o por dos rectas (Asturias 2026, Baleares 2025, Cantabria 2026, Galicia 2026, La Rioja 2025, Murcia 2025). El tema se pregunta en 39 de las 68 convocatorias de 2025 y 2026, en 16 comunidades.
- Distancia entre planos paralelos, plano paralelo a otro a una distancia dada y punto a una distancia de un plano (Murcia 2026, Extremadura 2026 y modelo 2027, Aragón 2026, La Rioja 2024).
- Distancia de un punto a una recta (Extremadura 2026, Aragón 2025, Canarias 2025) y entre rectas paralelas (Murcia 2024, Madrid modelo 2025).
- Ángulos de un plano con el PH y el PV, muchas veces con el plano dado por tres puntos (La Rioja 2025 y 2026, Canarias 2025 y 2026).
- Ángulo de dos rectas que se cortan o se cruzan, y problemas inversos: recta que forma un ángulo dado con otra (La Rioja, Madrid 2025, Castilla y León 2026, Cantabria 2026).
- Ángulo de una recta con un plano y de dos planos, con justificación en Madrid hasta 2026 (Madrid 2026, C. Valenciana 2025, País Vasco 2025).
- Distancias y ángulos dentro de otros ejercicios: altura de una pirámide, distancia del vértice a la base, pendiente de una arista o de una cubierta (Baleares, Cantabria, Cataluña, Andalucía).

No lo confundas

- **Distancia en proyección con distancia en VM.** $P'I'$ y $P''I''$ son proyecciones del segmento; la distancia es la hipotenusa del triángulo, siempre mayor o igual que las dos.
- **Recta perpendicular a un plano con recta de máxima pendiente.** Las dos tienen la planta perpendicular a α′, pero la perpendicular además tiene el alzado perpendicular a α″; la de máxima pendiente está dentro del plano.
- **Ángulo de una recta con el PH con ángulo de un plano con el PH.** El primero sale en el triángulo de la recta; el segundo, en el de su recta de máxima pendiente, no en el de una recta cualquiera del plano.
- **Rectas que se cortan con rectas que se cruzan.** Si se cortan, el punto común tiene sus proyecciones en la misma perpendicular a la LT; si no, se cruzan (o son paralelas) y, si se cruzan, hace falta una paralela para medir su ángulo. Con una recta de perfil esa comprobación no basta: míralo en la tercera proyección.
- **Ángulo de recta y plano con el de la recta y la perpendicular.** Abatiendo r y la perpendicular p mides φ; el ángulo con el plano es 90° − φ.
- **Ángulo diedro con ángulo de las perpendiculares.** Las perpendiculares a dos planos forman un ángulo igual al diedro o a su suplementario; quédate con el agudo o el obtuso según lo que pida el enunciado (o la forma de la pieza).

Ponte a prueba

PAU Murcia 2026 (extraordinaria), Ejercicio 5 (a elegir entre 5 y 6; 20 % de la nota). «Obtener en proyección y verdadera magnitud la mínima distancia entre los planos representados en la figura.» [Datos redibujados (medidos en el PDF oficial): dos planos α y β con las trazas paralelas; las dos horizontales bajan hacia la izquierda a 40° con la LT y las verticales suben hacia la izquierda a 60°. α corta a la LT 63,3 mm a la izquierda de β.] PDF oficial

Solución: Recta r perpendicular a los dos planos (r′ ⊥ α′, β′; r″ ⊥ α″, β″), sus dos intersecciones I_1 e I_2 con planos proyectantes, el segmento I_1I_2 en las dos proyecciones y su VM con el triángulo: **38,1 mm**. Comprobación: la separación de las trazas en la LT (63,3 mm) multiplicada

por el coseno director de la normal según la LT da lo mismo. Coincide con la solución oficial (VM de I_1I_2 = 38,1 mm). Criterios (sobre 10): perpendicular 1; intersecciones 3 (1,5 cada una); distancia en proyección 1; VM 3; precisión, designaciones y limpieza 2.

PAU Asturias 2026 (ordinaria), Ejercicio 2, opción B (a elegir entre A y B; 2,5 puntos). «Dados los puntos A, B y C, halla: a. Las trazas del plano α que definen esos tres puntos. b. La distancia entre el punto P y el plano α c. La verdadera magnitud de esa distancia.» [Datos redibujados (medidos en el PDF oficial; abscisas desde *A*): *A* en el PH, alejamiento 10,4. *B*, 4,7 mm a la derecha, en el PV, cota 16,5. *C*, 18,2 mm a la derecha, alejamiento 12,3 y cota 8,2. *P*, 13,6 mm a la derecha, alejamiento 34,8 y cota 47,4.] PDF oficial

Solución: *A* ya está en α' y *B* en α''. Con una tercera recta (por ejemplo *BC* o *AC*) se completan las trazas: se cortan en la LT 23,2 mm a la izquierda de *A*; α1 baja hacia la derecha a 24,1° y α2 sube hacia la derecha a 30,5°. Perpendicular por *P*, intersección con un plano proyectante: *I* queda 27,3 mm a la derecha de *A*, con alejamiento 4,2 y cota 24,2. VM de *PI*: **40,7 mm**. Coincide con la posición de *I'* e *I''* en la solución gráfica oficial. Criterios: trazas 0,75; proyecciones de la distancia 1,00; VM 0,75.

PAU Aragón 2026 (extraordinaria), Ejercicio 2 (obligatorio; 2,25 puntos). «Dados el plano α y un punto A perteneciente a él: 1) Hallar un plano β paralelo al plano dado a 30 mm de distancia. 2) Hallar la distancia del punto A al punto D contenido en la recta r y de cota 25 mm.» [Datos redibujados (medidos en el PDF oficial): α1 baja hacia la derecha a 60° y α2 sube hacia la derecha a 45° desde *O*. *A*, 35,1 mm a la derecha de *O*, con alejamiento 28,9 y cota 18,4. *r* es de perfil, 58,5 mm a la derecha de *O*, y pasa por *B* (alejamiento 11,1; cota 30,0) y *C* (alejamiento 33,5; cota 12,4).] PDF oficial

Solución: 1) Perpendicular a α por *A*, 30 mm en VM sobre ella y plano paralelo por ese punto: β tiene las trazas paralelas a las de α y corta a la LT **45,8 mm** a la derecha o a la izquierda de *O* (dos soluciones). 2) *D* se busca en el perfil de *r* (o con un giro, porque *r* es de perfil): alejamiento 17,5 mm y cota 25. *AD* = **26,9 mm** en VM (diferencias de 23,4 mm de abscisa, 11,4 de alejamiento y 6,6 de cota). Criterios: apartado 1, 1,25; apartado 2, 0,75; adecuación del proceso, 0,25.

PAU La Rioja 2026 (ordinaria), Apartado B, Pregunta 2 (a elegir entre las preguntas 1 y 2; 2,5 puntos). «Dadas las proyecciones de los puntos A, B y C. Se pide: 1.- Representar las trazas del plano P definido por los tres puntos dados 2.- Determinar los ángulos que forma el plano P con los planos de proyección» [Datos redibujados (medidos sobre la imagen escaneada del examen, ±0,5 mm; abscisas desde *A*): *A* con alejamiento 39,4 y cota 35,6; *B*, 35,5 mm a la derecha, alejamiento 11,9 y cota 35,6; *C*, 23,4 mm a la derecha, alejamiento 55,0 y cota 8,0. Notación: A_1 planta, A_2 alzado.] PDF oficial

Solución: *A* y *B* tienen la misma cota: *AB* es una **horizontal** del plano, y P1 es paralela a A_1B_1. Con la traza de *AB* (o de *AC*) se dibujan las trazas, que se cortan en la LT unos 107 mm a la derecha de *A*. Ángulo con el PH sobre una recta de máxima pendiente (perpendicular a A_1B_1 en planta): **i ≈ 46°**. Con el PV, sobre una de máxima inclinación: **j ≈ 55°**. Comprueba que i + j ≥ 90°. No hay solución oficial; los criterios dan el 100 % al proceso y al resultado y descuentan hasta un 10 % por presentación.

PAU Canarias 2026 (ordinaria), Ejercicio 3a (a elegir entre 3a y 3b; 3 puntos). «Trazar por el punto A dado, una recta (r) cualquiera que lo contenga (nombrar su posibles trazas). Dibujar un plano (alfa) perpendicular a la recta (a) definida anteriormente (máximo 1 punto). Definir las proyecciones diédricas de un punto (B) sobre la recta (a), que diste 70 mm. de la intersección entre la recta (a) y el plano (alfa) de los epígrafes anteriores (máximo 1 punto). Calcular la Verdadera Magnitud del ángulo que forma el plano (alfa) con el Plano Horizontal de proyección (PH) (máximo 1 punto).» [Datos redibujados: solo el punto *A*, con cota 30,4 y alejamiento 50,6.] PDF oficial

Solución: Es abierto: elige la recta que lo haga más fácil. La solución oficial toma una **frontal** a 45° (r1 paralela a la LT): el plano perpendicular es **proyectante vertical** (hα perpendicular a la LT, Vα perpendicular a r2) y, si pasa por *A*, la intersección es el propio *A*. Como *r* es frontal, los 70 mm se llevan en VM sobre r2 desde *A2*: *B*. El ángulo de α con el PH se ve directamente entre Vα y la LT: **45°** (90° menos el de la recta con el PH). Con otra recta el resultado cambia; comprueba siempre que ángulo de α con el PH + ángulo de *r* con el PH = 90°.

Fuentes

1. Real Decreto 243/2022, de 5 de abril (enseñanzas mínimas del Bachillerato), saberes y criterios de Dibujo Técnico I y II (BOE-A-2022-5521)
2. Real Decreto 534/2024, de 11 de junio (requisitos de acceso a la universidad y PAU) (BOE-A-2024-11858)
3. «Tema 5: Ángulos entre rectas y planos. Triedros», OpenCourseWare de la Universidad de Cantabria
4. Andalucía: Directrices y Orientaciones Generales para la PAU, curso 2026-27, Dibujo Técnico II
5. Universidad de Murcia: Acta de la reunión de coordinación PAU 2025, Dibujo Técnico II (10-10-2024), con los ejercicios propuestos
6. Universidad de Murcia: Acta de la reunión de coordinación de Dibujo Técnico II para la PAU 2027 (17-9-2026)
7. UAM: Acta de la reunión de la Comisión de materia de Dibujo Técnico (28-10-2026)
8. UCLM: Directrices y orientaciones generales para la PAU, Dibujo Técnico II, curso 2026/2027
9. Universidad de Cantabria: Dibujo Técnico II. Contenidos y estructura del ejercicio
10. Universidad de Extremadura: Criterios generales de evaluación, Dibujo Técnico, PAU 2026-2027
11. PAU Cantabria 2026, extraordinaria: criterios de corrección de Dibujo Técnico II
12. PAU Extremadura 2026, extraordinaria: criterios específicos de corrección
13. PAU Madrid 2025, ordinaria: examen, criterios y soluciones de Dibujo Técnico II
14. Exámenes y criterios oficiales de Dibujo Técnico II de las 17 comunidades, 2025-2027 (archivo de Farmeando PAU)

Imágenes: figuras de elaboración propia de Farmeando PAU (Python y matplotlib).

Apuntes de Farmeando PAU · farmeandopau.com · Revisados frente a fuentes. Última revisión: 22 de noviembre de 2026. Licencia CC BY-NC-ND 4.0: puedes copiarlo y compartirlo citándonos, sin uso comercial ni cambios (las imágenes, con su propia licencia). ¿Un error? Avísanos desde la página del tema. Cómo los hacemos: farmeandopau.com/metodologia.