

Bloque III: Sistema Diédrico

5 Fundamentos del Sistema Diédrico

En Sistema Diédrico se utiliza la proyección cilíndrica ortogonal para proyectar objetos situados en un espacio delimitado por dos planos, el plano vertical (PV) y el plano horizontal (PH). Los planos de proyección se intersecan perpendicularmente en una línea que denominaremos línea de tierra (LT), que se representa mediante una recta y dos líneas cortas inferiores situadas en los extremos de la recta.

Los planos perpendiculares dividen el espacio en cuatro espacios que denominaremos cuadrantes o diedros. Los planos bisectores dividen a los cuadrantes en dos diedros iguales, quedando el espacio dividido en ocho partes iguales que denominaremos octantes.

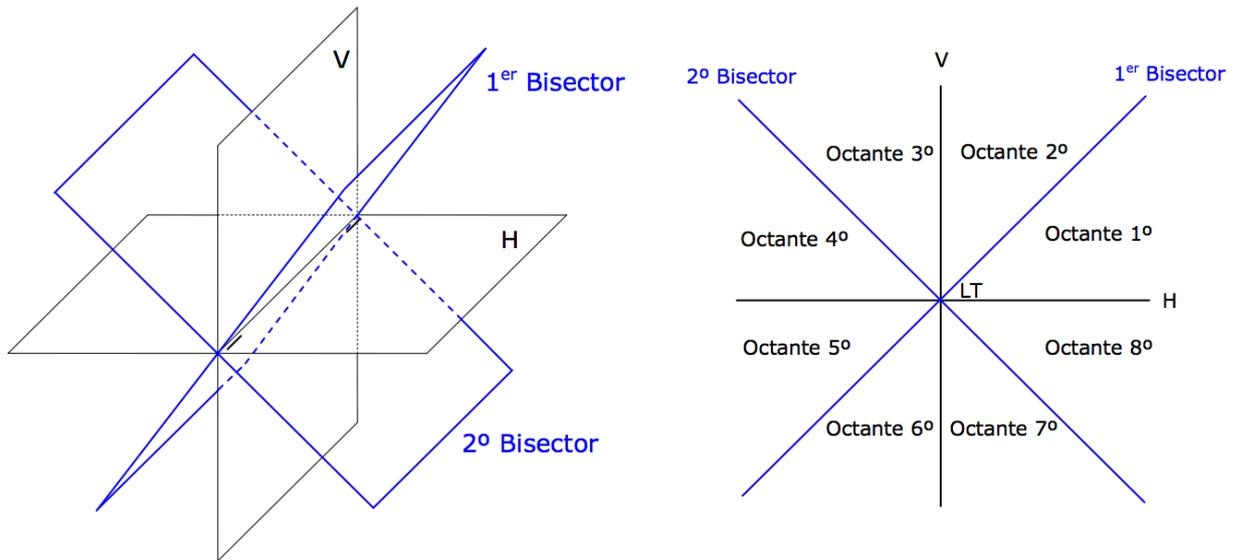


Ilustración 1 Representación del espacio en Sistema Diédrico

Recuperado de www.educacionplastica.net

5.1 Representación del punto

El punto se representa mediante sus proyecciones ortogonales sobre los planos vertical (PV) y horizontal (PH). La **proyección vertical** de un punto P se denomina mediante una letra seguida de dos apóstrofes (P'') y la **proyección horizontal** mediante una letra seguida de un apóstrofe (P').



Existe una tercera proyección denominada **proyección de perfil**, dicha proyección se obtiene a partir del plano de perfil. El plano de perfil se sitúa perpendicularmente a los planos vertical y horizontal.

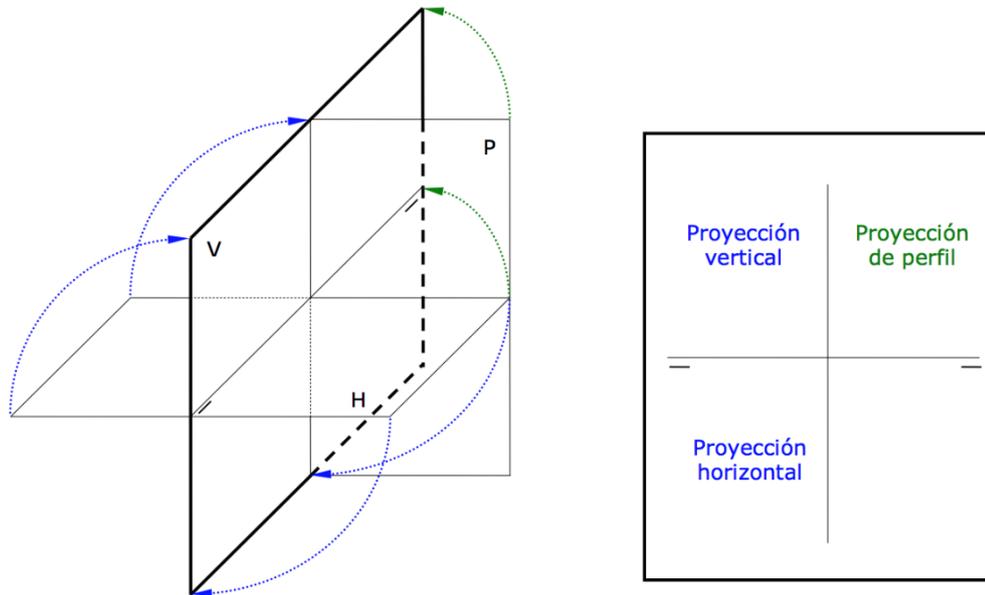


Ilustración 2 Proyecciones del plano

Recuperado de www.educacionplastica.net

Distancia y alejamiento

La distancia existente entre el punto P y su proyección vertical (P'') se denomina **cota** y la distancia existente entre el punto P y su proyección horizontal (P') se denomina **alejamiento**.

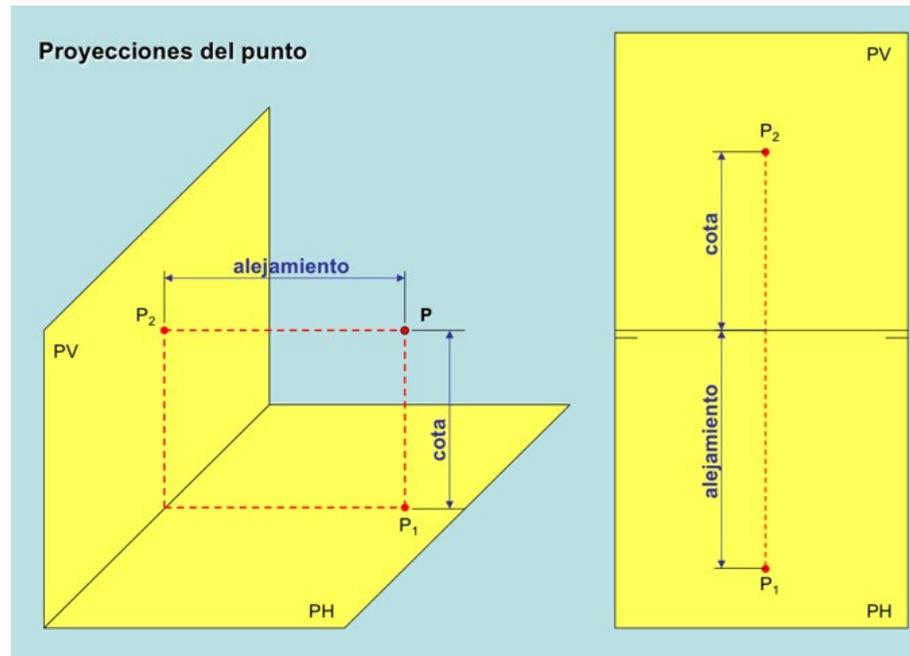


Ilustración 3 Proyecciones del punto

Recuperado de www.educacionplastica.net

Un punto puede situarse en cualquiera de los cuatro cuadrantes existentes, nosotros como observador, nos situaremos siempre en el primer cuadrante, los objetos que queden detrás de los planos de proyección se representan mediante una línea discontinua, puesto que no son vistos por el observador.

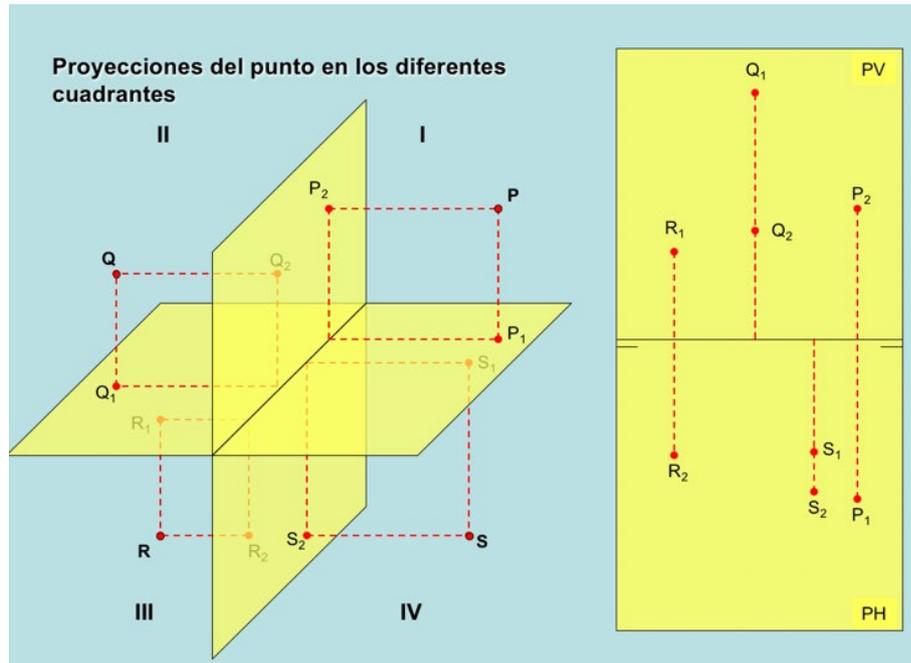


Ilustración 4 Proyecciones del punto en los diferentes cuadrantes

Recuperado de www.educacionplastica.net

5.2 Representación de la recta

Para representar una recta (r) en el sistema diédrico solo necesitaremos las proyecciones de la recta, la proyección vertical representada por r'' y la proyección horizontal representada por r' . A veces, la proyección de perfil representada por r''' es imprescindible.

Las trazas son los puntos de intersección de la recta con los planos perpendiculares. El punto de intersección de la recta con el plano vertical (PV) se representará mediante la letra V y el punto de intersección de la recta con el plano horizontal (PH) se representará mediante la letra H.

A la hora de representar una recta, nosotros como observador, nos situaremos siempre en el primer cuadrante, los objetos que queden detrás de los planos de proyección se representan mediante una línea discontinua, puesto que no son vistos por el observador.

Una recta se representa en el plano en función de la posición que tenga:

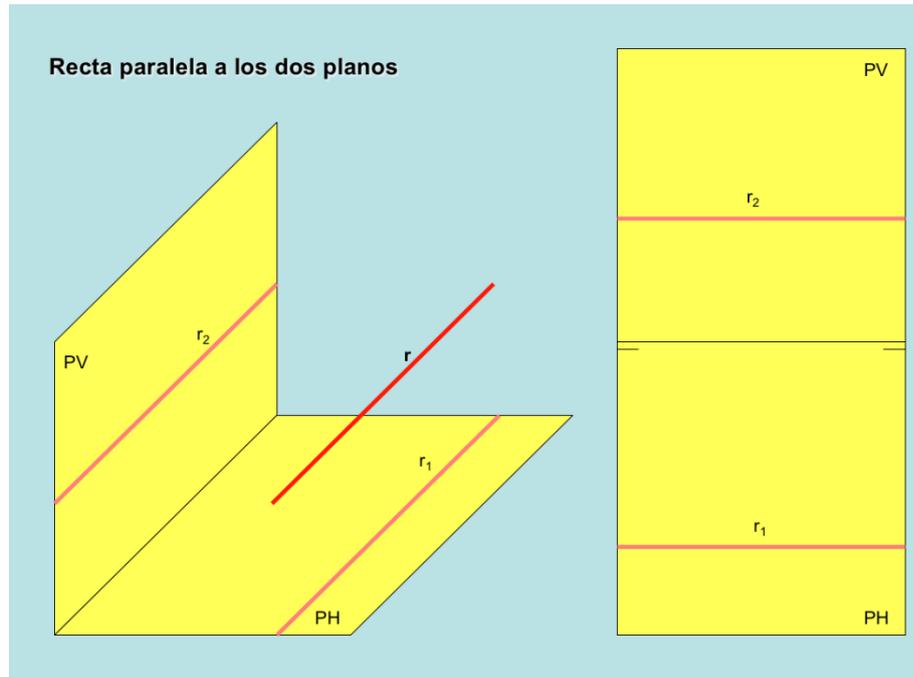


Ilustración 5 Recta paralela a los dos planos

Recuperado de www.educacionplastica.net

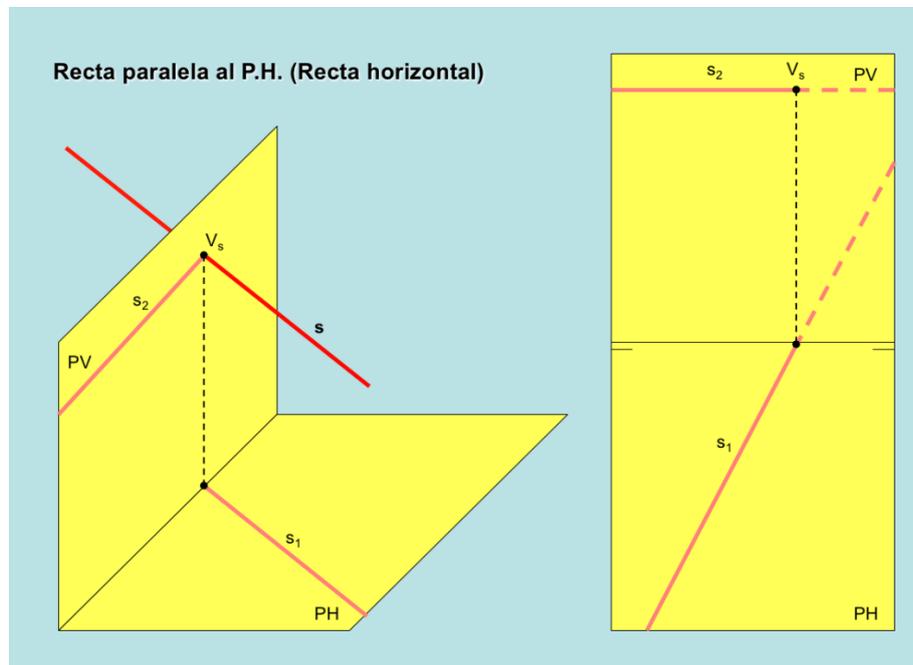


Ilustración 6 Recta paralela al P.H. (Recta horizontal)

Recuperado de www.educacionplastica.net

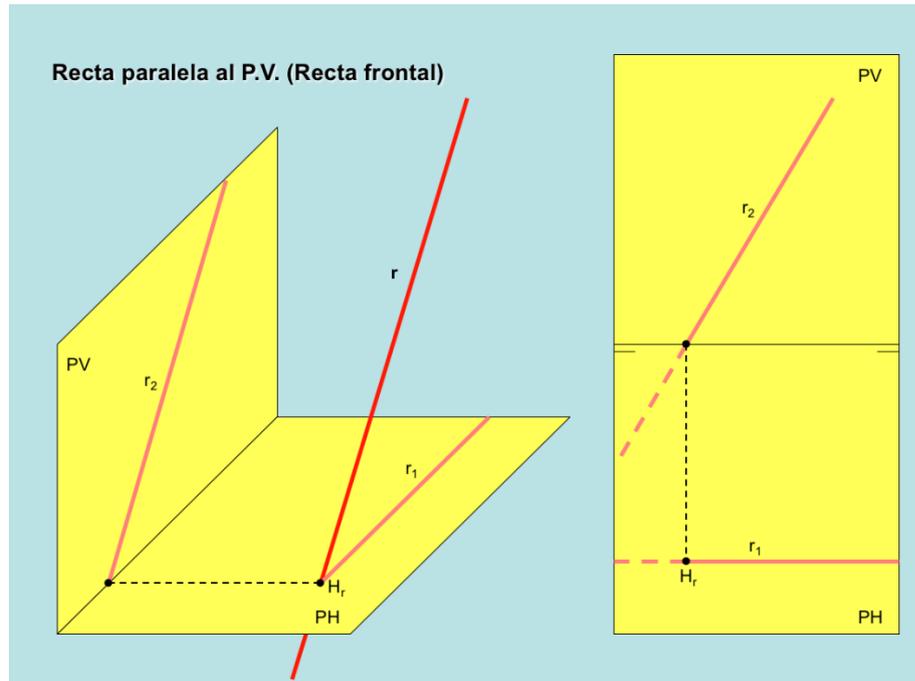


Ilustración 7 Recta paralela al P.V. (Recta frontal)

Recuperado de www.educacionplastica.net

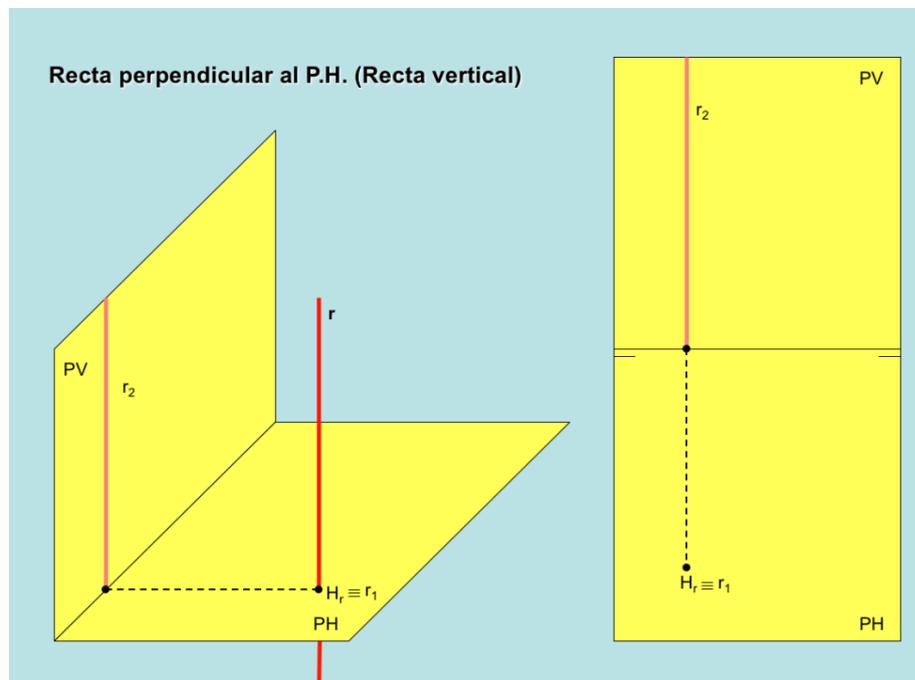


Ilustración 8 Recta perpendicular al P.H. (Recta vertical)

Recuperado de www.educacionplastica.net

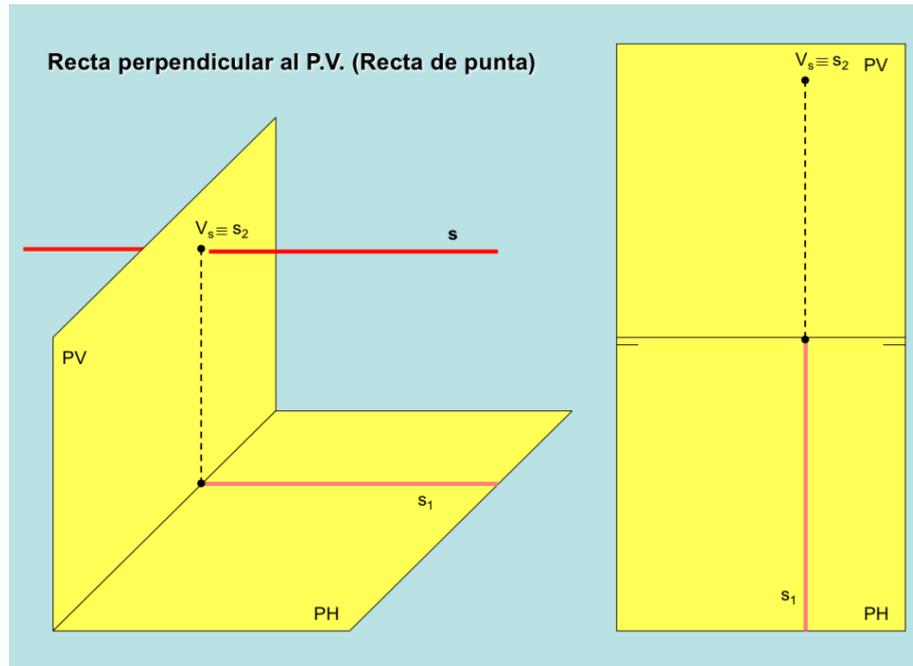


Ilustración 9 Recta perpendicular al P.V. (Recta de punta)

Recuperado de www.educacionplastica.net

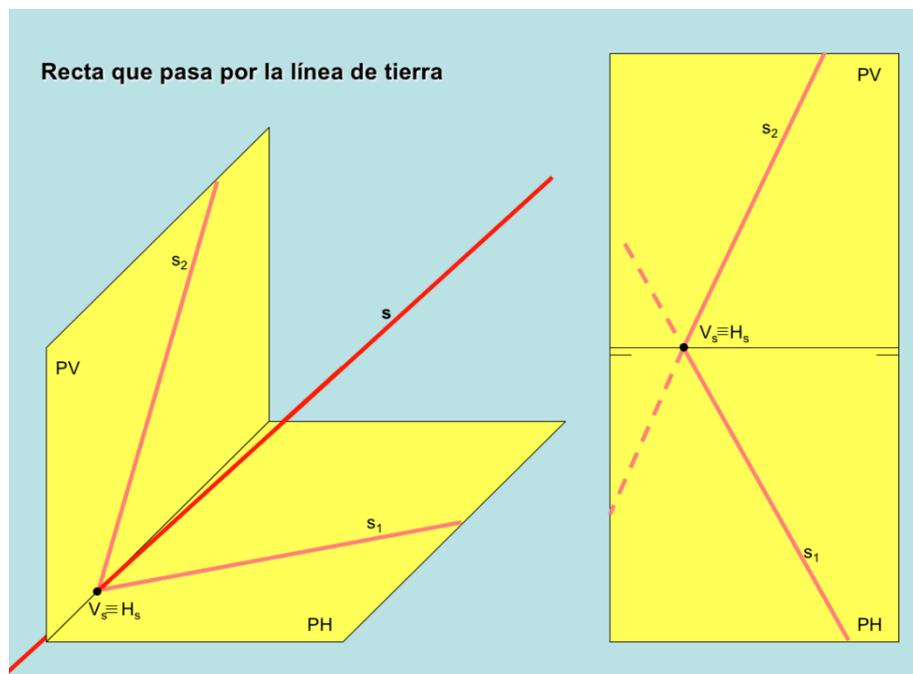


Ilustración 10 Recta que pasa por la línea de tierra

Recuperado de www.educacionplastica.net

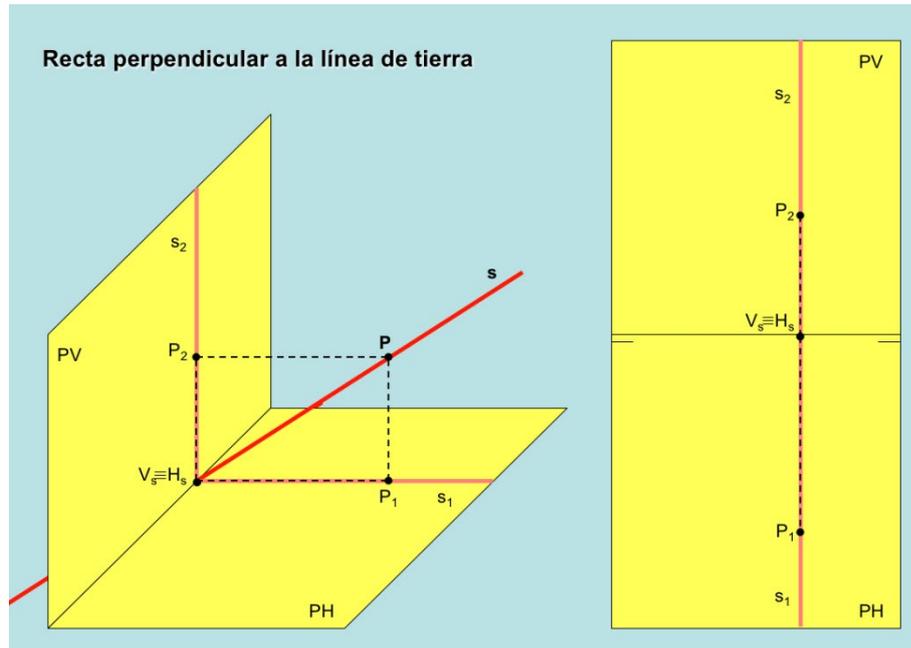


Ilustración 11 Recta perpendicular a la línea de tierra

Recuperado de www.educacionplastica.net

Existen infinitas rectas perpendiculares a la línea de tierra, por este motivo, es necesario un punto P para poder definir la posición de la recta en el espacio.

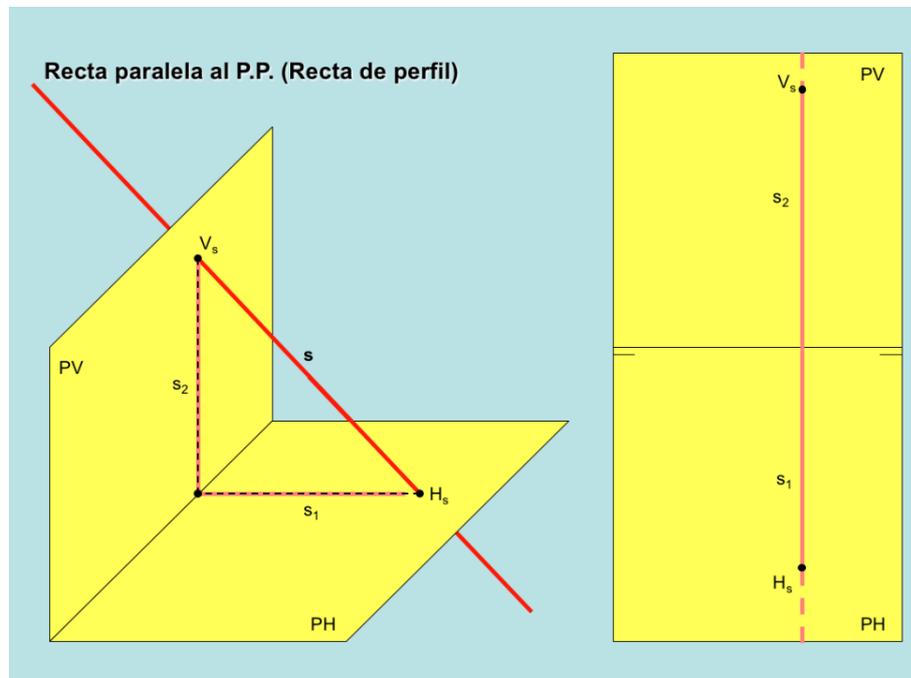


Ilustración 12 Recta paralela al P.P. (Recta de perfil)

Recuperado de www.educacionplastica.net

Para poder representar la recta de perfil, necesitamos las trazas de los planos vertical y horizontal, las trazas son los puntos de intersección de la recta con los planos perpendiculares. Uniendo las trazas vertical y horizontal obtendremos la recta de perfil.

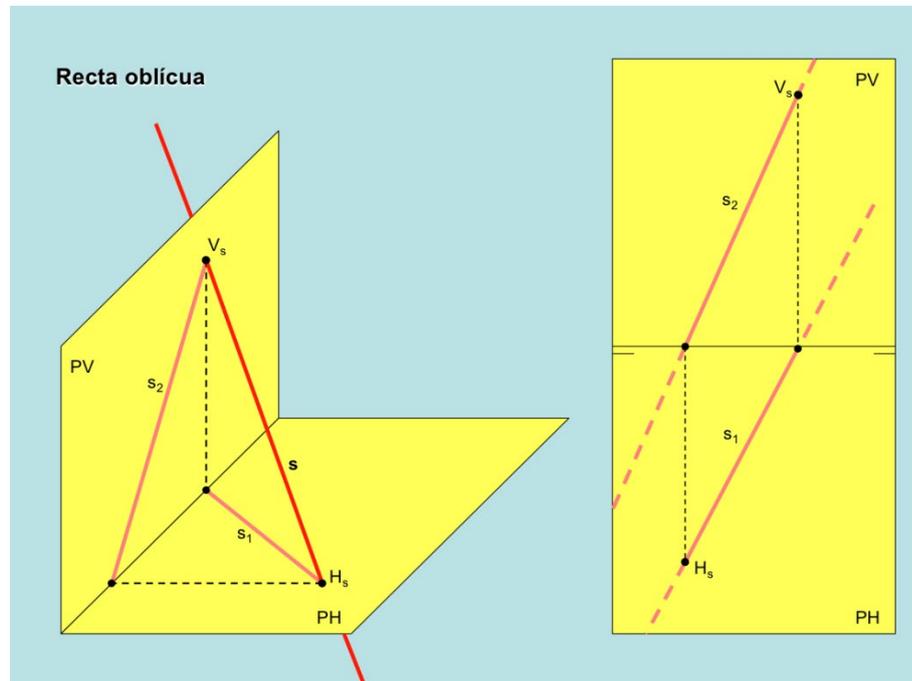


Ilustración 13 Recta oblicua

Recuperado de www.educacionplastica.net

3.5.3 Representación del plano

El plano se representa por las rectas de intersección con los planos perpendiculares, es decir, sus trazas. En función de la posición de las trazas de un plano, estos pueden ser:

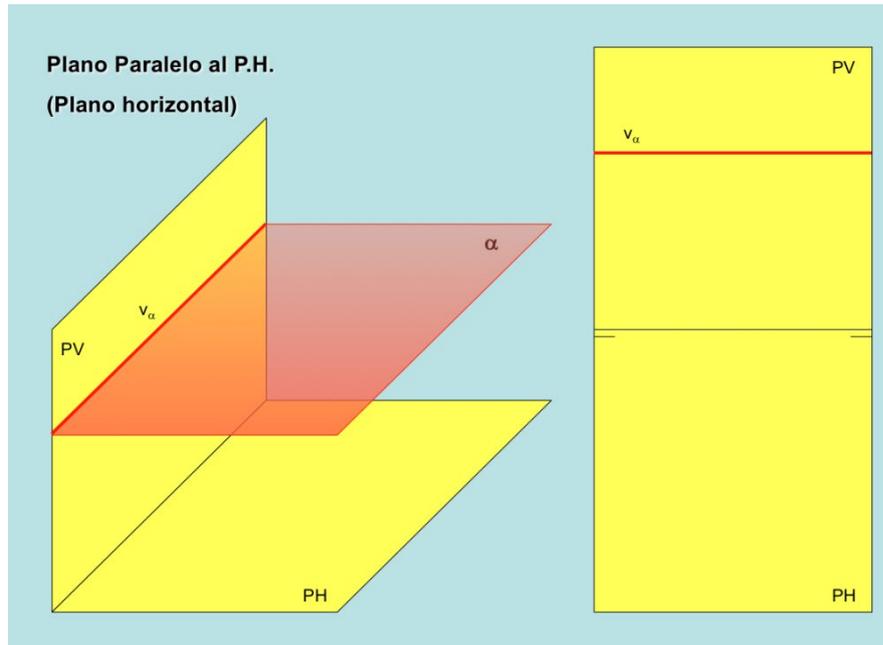


Ilustración 14 Plano Paralelo al P.H. (Plano horizontal)

Recuperado de www.educacionplastica.net

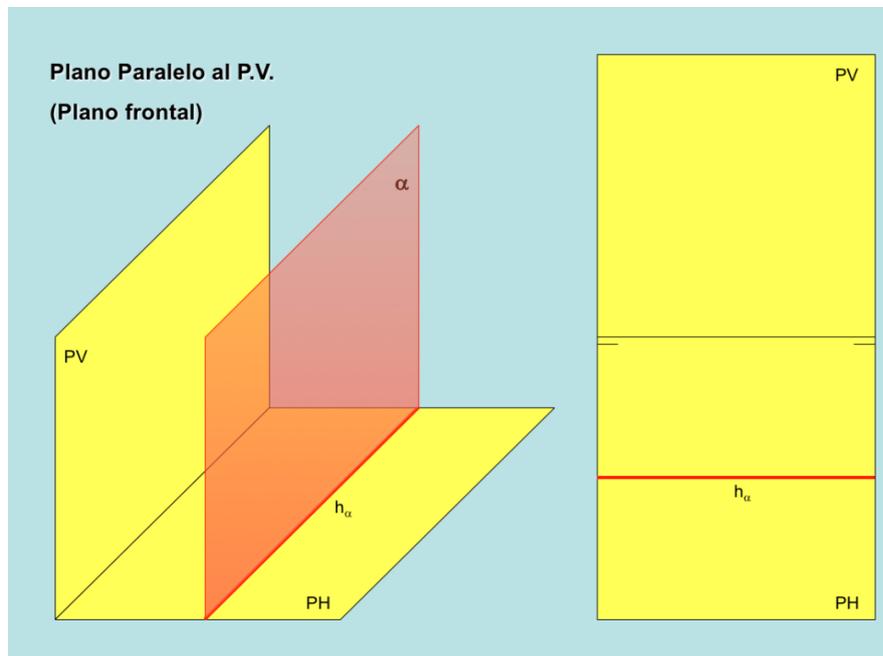


Ilustración 15 Plano Paralelo al P.V. (Plano frontal)

Recuperado de www.educacionplastica.net

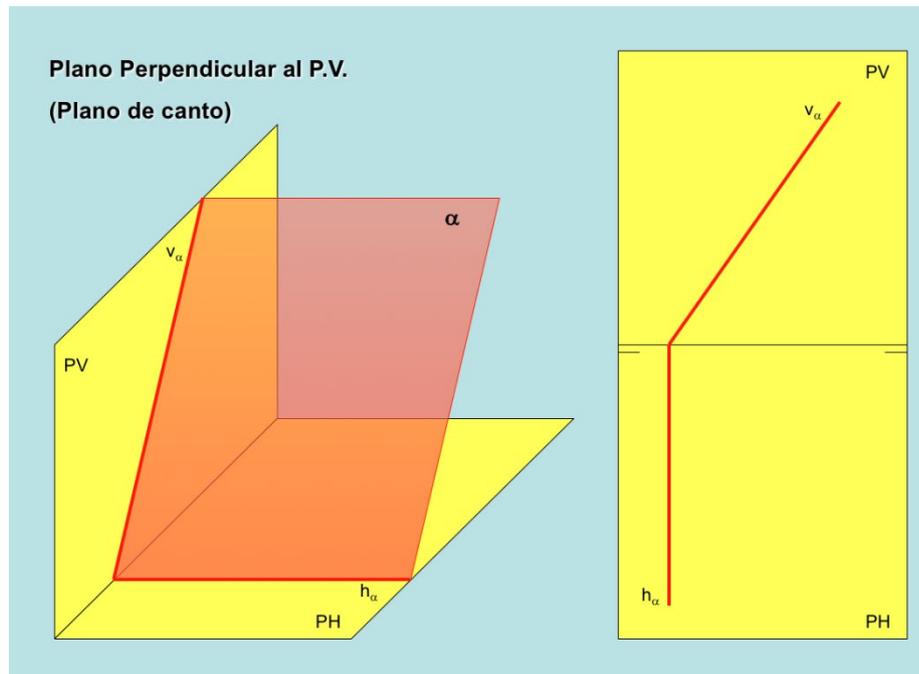


Ilustración 16 Plano Perpendicular al P.V. (Plano de canto)

Recuperado de www.educacionplastica.net

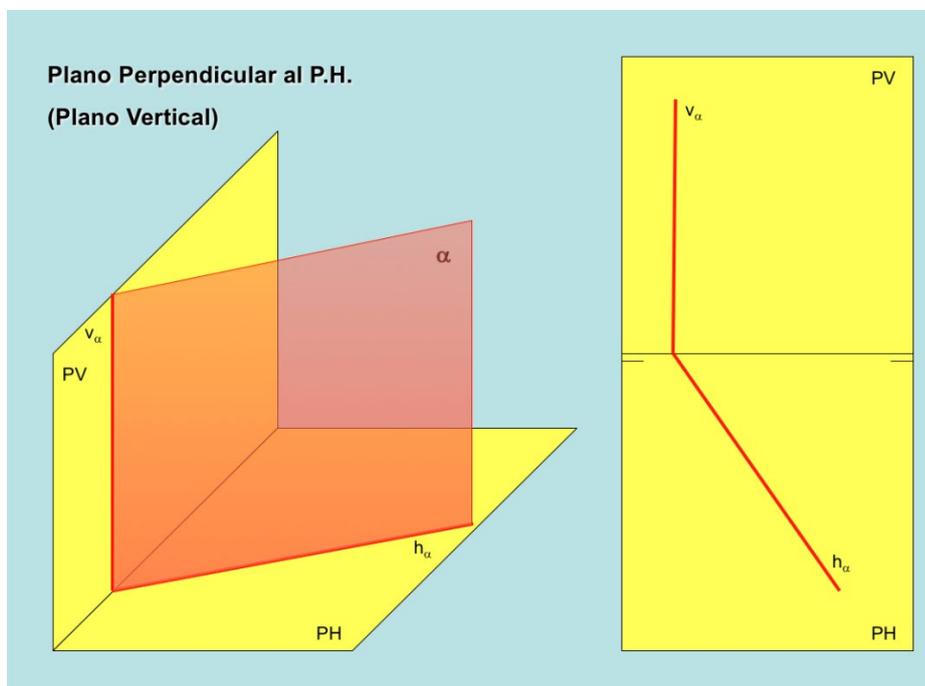


Ilustración 17 Plano Perpendicular al P.H. (Plano Vertical)

Recuperado de www.educacionplastica.net

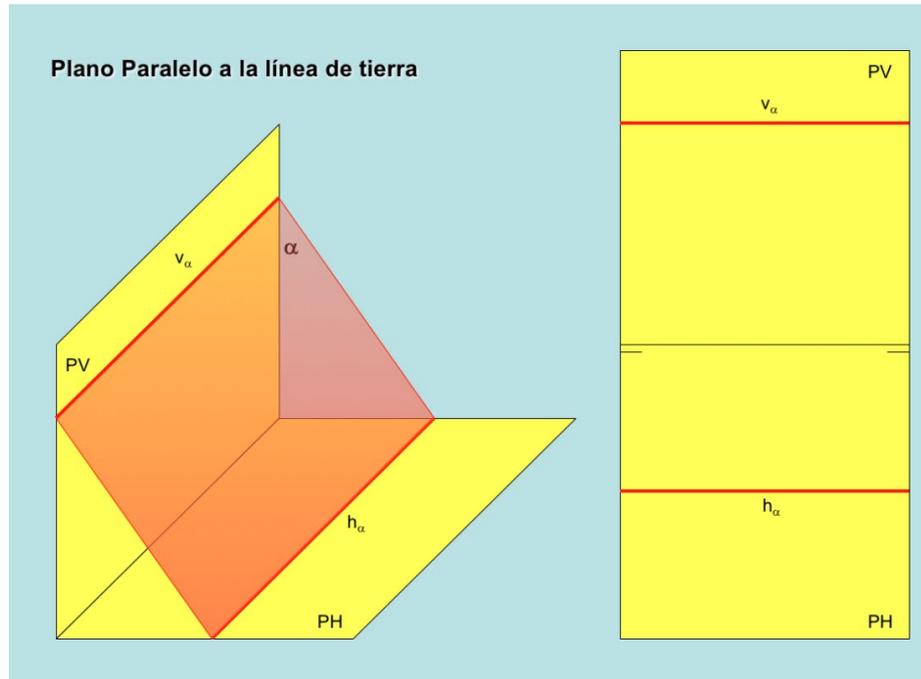


Ilustración 18 Plano Paralelo a la línea de tierra

Recuperado de www.educacionplastica.net

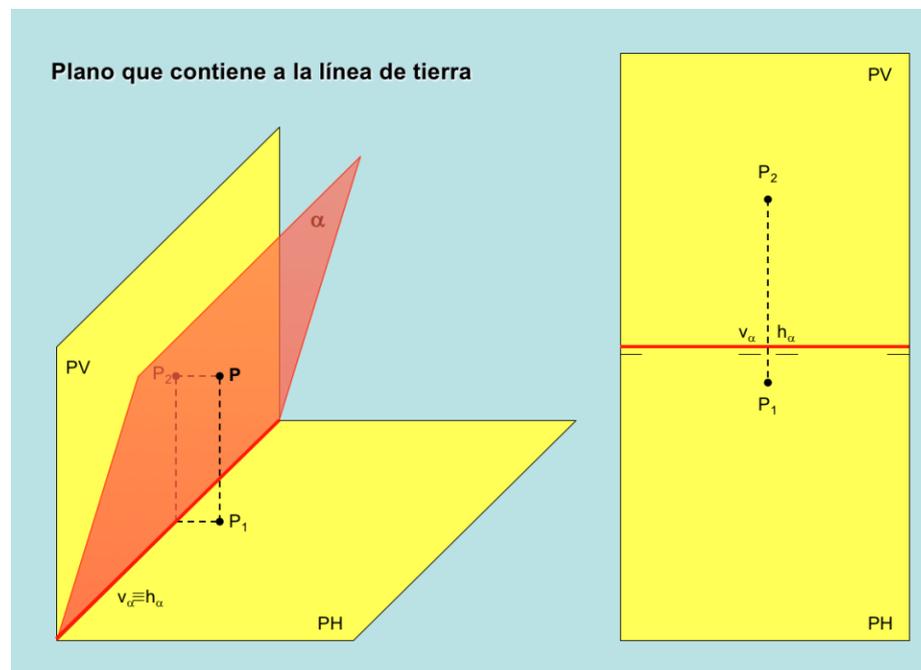


Ilustración 19 Plano que contiene a la línea de tierra

Recuperado de www.educacionplastica.net

Existen infinitos planos que contienen a la línea de tierra, por este motivo, es necesario un punto P para poder definir la posición del plano en el espacio.

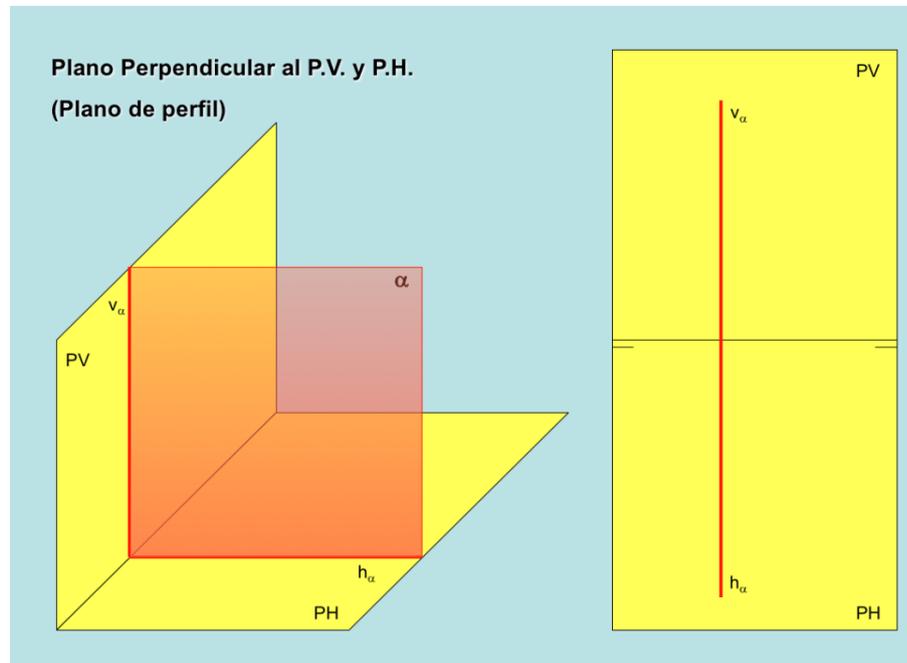


Ilustración 20 Plano Perpendicular al P.V. y al P.H. (Plano de perfil)

Recuperado de www.educacionplastica.net

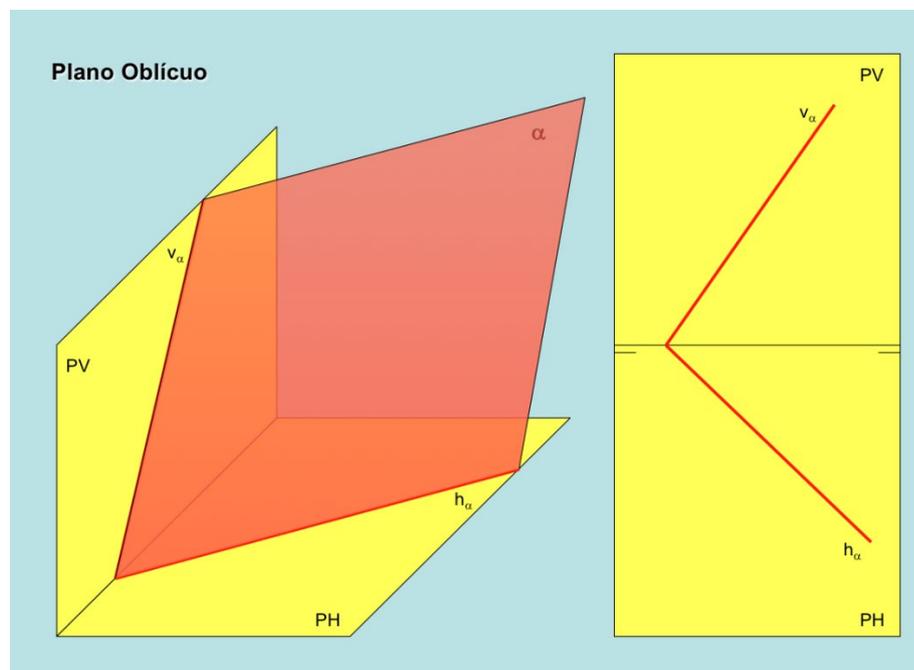


Ilustración 21 Plano oblicuo

Recuperado de www.educacionplastica.net

6 Abatimientos

Concepto de abatimiento

La técnica del abatimiento es utilizada para obtener las dimensiones y los ángulos en verdadera magnitud de figuras planas situadas en planos oblicuos.

A la hora de abatir un plano sobre el otro plano de proyección, ya sea plano vertical (PV) o plano horizontal (PH), este girará sobre una línea que denominaremos **charnela (Ch)**. Se suele abatir sobre el plano horizontal, aunque también se pueden utilizar otros planos.

6.1 Abatimiento de un punto

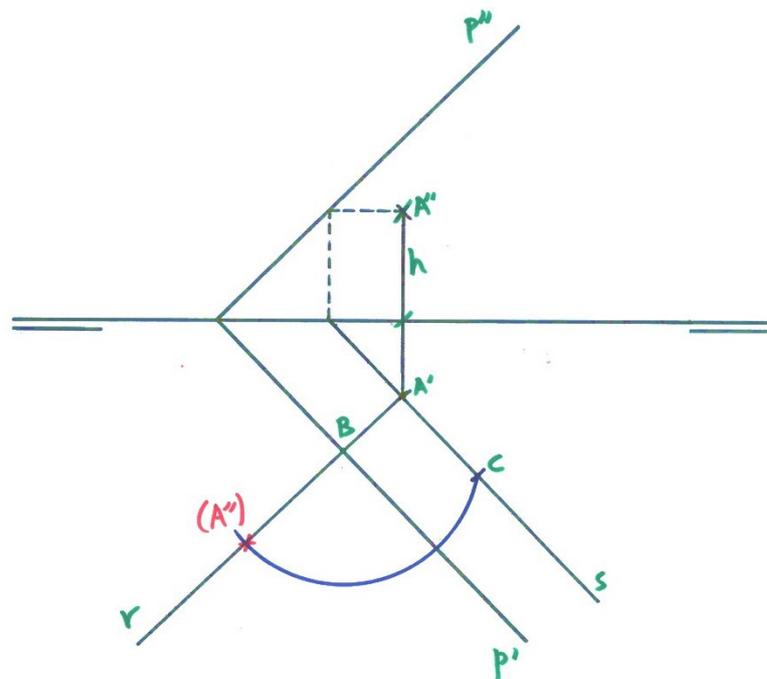


Ilustración 22 Abatimiento de un punto

Dado un plano P y un punto A perteneciente a él, deseamos **abatir el punto sobre el plano horizontal**.

En primer lugar, trazamos una recta perpendicular "r" a P' con origen en A' que cortará a P' en el punto B. Ahora trazamos una recta paralela a P' que pase por A', nos llevamos la cota h sobre la recta anterior que la cortará en el punto C. Seguidamente tomando la distancia BC hacemos centro en B y trazamos un arco que cortará a "r" en el punto (A''). El punto abatido vendrá dado por sus proyecciones A' y (A'').

6.2 Abatimiento de una recta

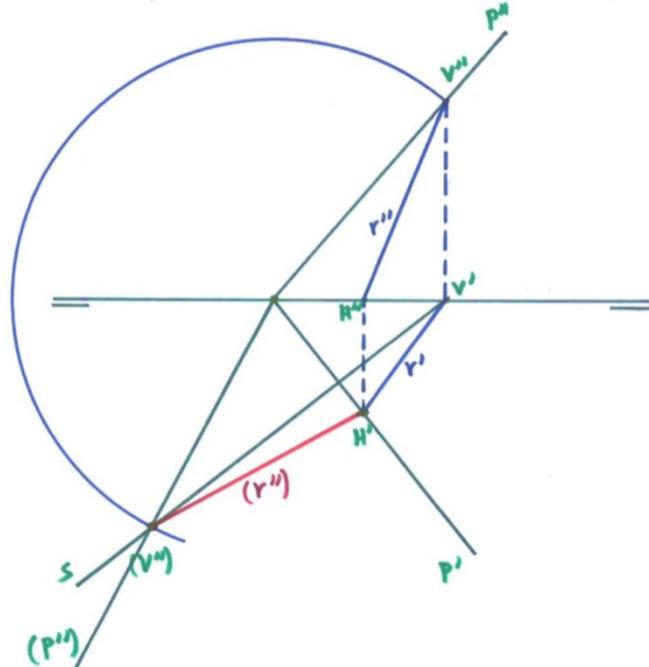


Ilustración 23 Abatimiento de una recta

Dado el plano P y la recta "r" perteneciente a él, deseamos **abatir la recta sobre el plano horizontal**.

Para abatir una recta, lo único que tenemos que hacer es abatir dos de sus puntos.

En primer lugar, trazamos una recta perpendicular "s" a P' con origen en V'. A continuación, tomamos la distancia que hay entre la intersección del plano y la línea de tierra (LT) con V'' y, haciendo centro en la intersección del plano con la LT, trazamos un arco que cortará a "s" en (V''').

Uniendo la intersección del plano y la LT con (V''') nos dará la traza abatida (P''). Finalmente uniendo H' con (V'') obtendremos la recta abatida (r'').

6.3 Abatimiento de un plano

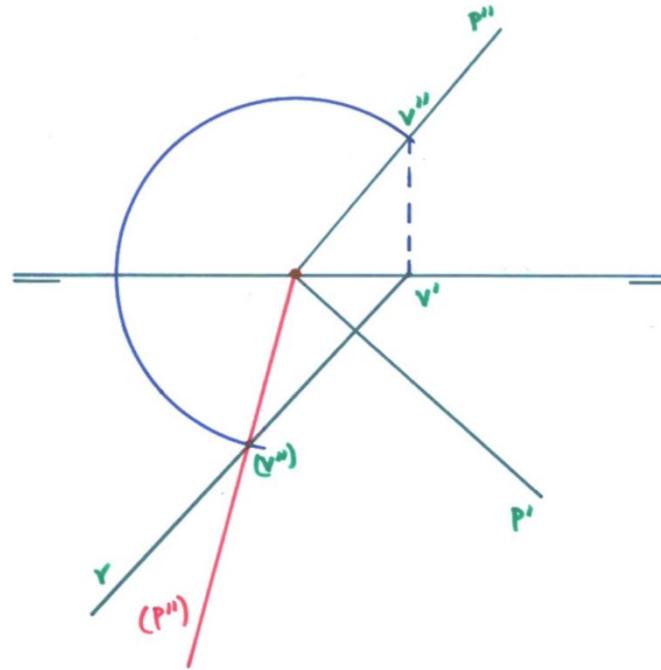


Ilustración 24 Abatimiento de un plano

Dado un plano P , deseamos **abatir el plano sobre el plano horizontal**.

Comenzamos tomando un punto cualquiera de la traza vertical que vendrá denominado por sus proyecciones V'' y V' . Como vamos a abatir sobre el plano horizontal, el movimiento de abatimiento será perpendicular a la traza horizontal, por este motivo tenemos que trazar una recta perpendicular " r " a P' con origen en V' .

A continuación, tomamos la distancia que hay entre la intersección del plano y la LT con V'' y, haciendo centro en dicha intersección, trazamos un arco que cortará a " r " en (V'') .

Finalmente, uniendo la intersección del plano la LT con (V'') nos dará la traza vertical del plano abatida (P'') que junto con la traza horizontal P' definirá el plano buscado.

7 Giros

Concepto de giro

Este método se utiliza para girar un elemento alrededor de un eje (punto, recta, etc.) con el fin de que quede en una posición más adecuada para determinar sus verdaderas magnitudes.

3.7.1 Giro de un punto alrededor de un eje vertical

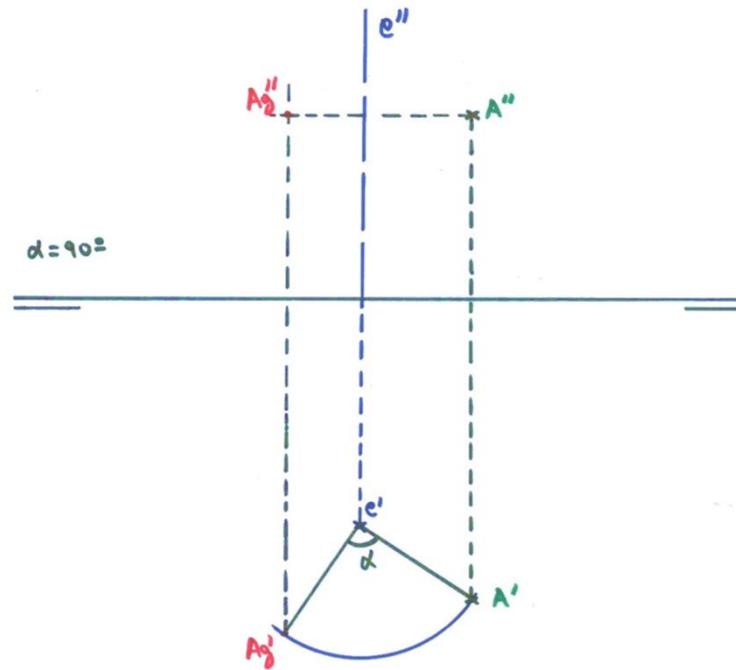


Ilustración 25 Giro de un punto alrededor de un eje vertical

Dado un eje vertical "e", un punto A y un ángulo de giro $\alpha = 90^\circ$, deseamos **girar un punto alrededor del eje vertical**.

Para ello, unimos e' con A' mediante una recta. Seguidamente, situamos el ángulo α , medimos la distancia $\overline{e'A'}$ y, haciendo centro en e' dibujamos un arco que cortará a α en el punto Ag' , este punto es la proyección horizontal del punto girado.

Finalmente trazamos una recta vertical por Ag' y otra recta paralela a la línea de tierra (LT) por A'' que cortará a la vertical anterior en el punto Ag'' . El punto girado vendrá dado por Ag' y Ag'' .

7.2 Giro de una recta alrededor de un eje vertical

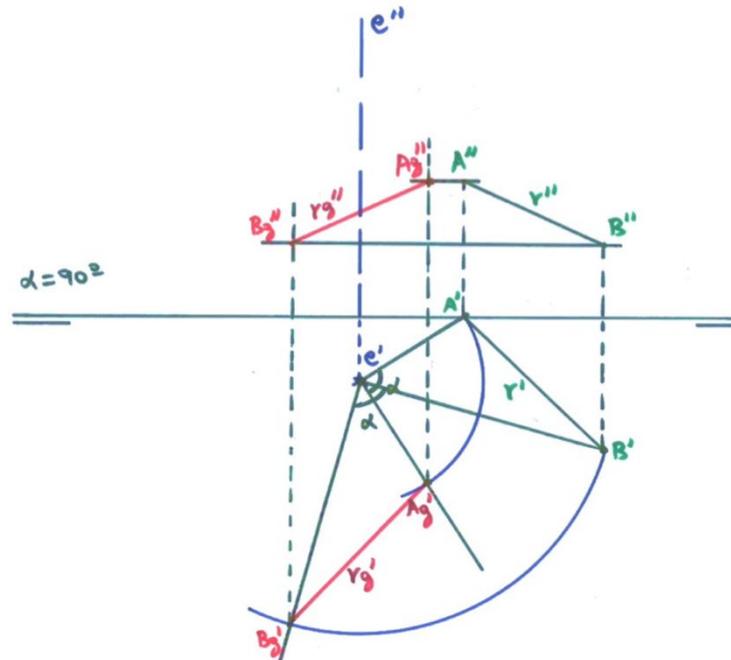


Ilustración 26 Giro de una recta alrededor de un eje vertical

Dado un eje vertical "e", una recta "r" y un ángulo de giro $\alpha = 90^\circ$, deseamos **girar una recta alrededor del eje vertical**.

Para ello, unimos e' con A' mediante una recta. Seguidamente, situamos el ángulo α en e' , medimos la distancia $\overline{e'A'}$ y, haciendo centro en e' dibujamos un arco que cortará a α en el punto Ag' . Hacemos lo mismo con el punto B' y obtendremos el punto Bg' . Ag' y Bg' son las proyecciones horizontales de la recta girada.

Ahora trazamos una recta vertical por Ag' y otra recta paralela a la línea de tierra (LT) por A'' que cortará a la vertical anterior en el punto Ag'' . Repetimos el mismo paso con el punto Bg' y obtendremos el punto Bg'' . Ag'' y Bg'' son las proyecciones verticales de la recta girada.

Finalmente, uniendo Ag'' con Bg'' obtendremos rg'' y uniendo Ag' con Bg' obtendremos rg' , quedando así el ejercicio resuelto.

7.3 Giro de un plano alrededor de un eje vertical

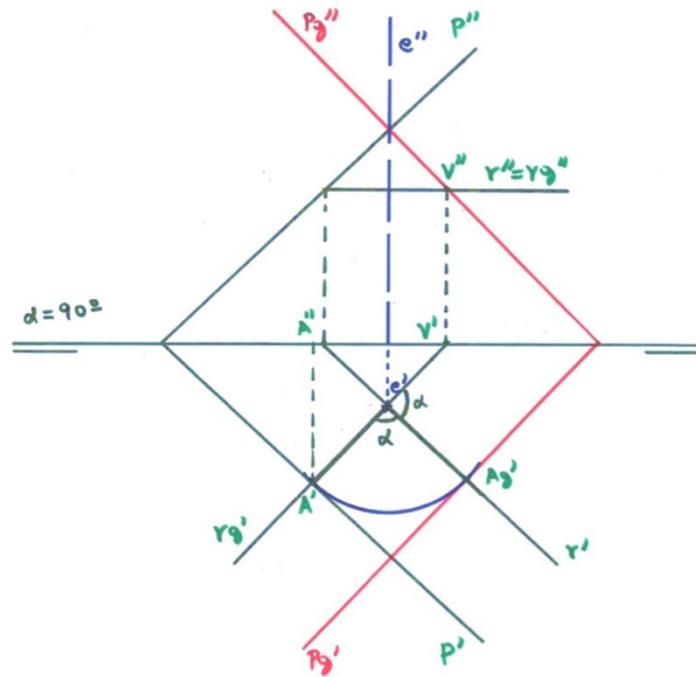


Ilustración 27 Giro de un plano alrededor de un eje vertical

Dado un eje vertical "e", un plano P y un ángulo de giro $\alpha = 90^\circ$, deseamos **girar un plano alrededor del eje vertical**.

Lo primero que tenemos que hacer es girar la traza horizontal $P' 90^\circ$ en sentido antihorario. Para ello, tomamos el punto A que pase por e' y sea perpendicular a P' . Una vez girado, obtendremos el punto A_g' . A continuación, dibujamos la recta perpendicular a P' y que pase por A_g' dando lugar a la traza P_g' .

Ahora dibujamos la recta horizontal $r'-r''$ que pase por e' y la giramos 90° en sentido anti horario. Observamos que r'' es paralela a la línea de tierra (LT) debido a que pertenece al plano de giro, por tanto, $r''=rg''$, no como r' que gira 90° dando lugar a rg' . Seguidamente trazamos una recta por rg' que pase por e' , que cortará a la LT en V' , trazamos una recta vertical por V' que cortará a $r''=rg''$ en V'' .

Finalmente unimos V'' con el punto donde P_g' corta a la LT, obteniéndose la traza P_g'' . El plano girado quedará definido por P_g' y P_g'' .

7.4 Giro de un punto alrededor de una recta de punta

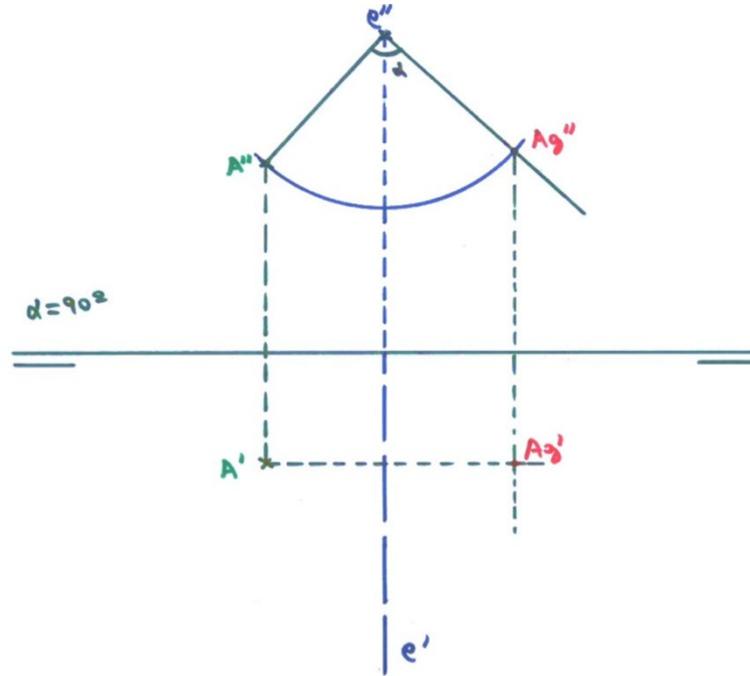


Ilustración 28 Giro de un punto alrededor de una recta de punta

Dada una recta de punta "e", un punto A y un ángulo de giro $\alpha = 90^\circ$, deseamos **girar un punto alrededor de una recta de punta**.

Para ello, unimos e'' con A'' mediante una recta. Seguidamente, situamos el ángulo α , medimos la distancia $\overline{e''A''}$ y, haciendo centro en e'' dibujamos un arco que cortará a α en el punto Ag'' , este punto es la proyección vertical del punto girado.

Finalmente trazamos una recta de punta por Ag'' y otra recta paralela a la línea de tierra (LT) por A' que cortará a la recta de punta anterior en el punto Ag' . El punto girado vendrá dado por Ag' y Ag'' .

7.5 Giro de una recta alrededor de una recta de punta

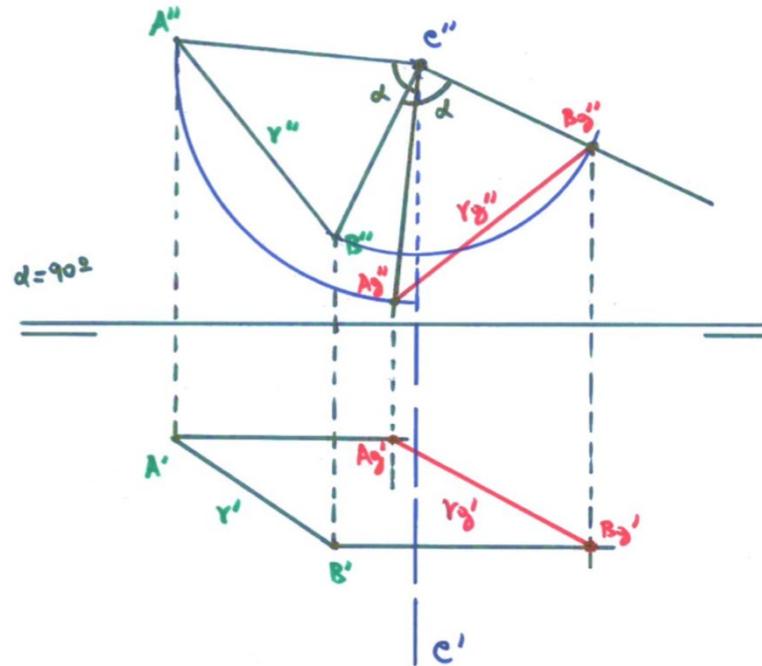


Ilustración 29 Giro de una recta alrededor de una recta de punta

Dada una recta de punta "e", una recta "r" y un ángulo de giro $\alpha = 90^\circ$, deseamos **girar una recta alrededor de una recta de punta**.

Para ello, unimos e'' con A'' mediante una recta. Seguidamente, situamos el ángulo α en e'' , medimos la distancia $e''A''$ y, haciendo centro en e'' dibujamos un arco que cortará a α en el punto Ag'' . Hacemos lo mismo con el punto B'' y obtendremos el punto Bg'' .

Ag'' y Bg'' son las proyecciones verticales de la recta girada. Ahora trazamos una recta de punta por Ag'' y otra recta paralela a la línea de tierra (LT) por A'' que cortará a la recta de punta anterior en el punto Ag' . Repetimos el mismo paso con el punto Bg'' y obtendremos el punto Bg' . Ag' y Bg' son las proyecciones horizontales de la recta girada.

Finalmente uniendo Ag'' con Bg'' obtendremos rg'' y uniendo Ag' con Bg' obtendremos rg' , quedando así el ejercicio resuelto.

7.6 Giro de un plano alrededor de una recta de punta

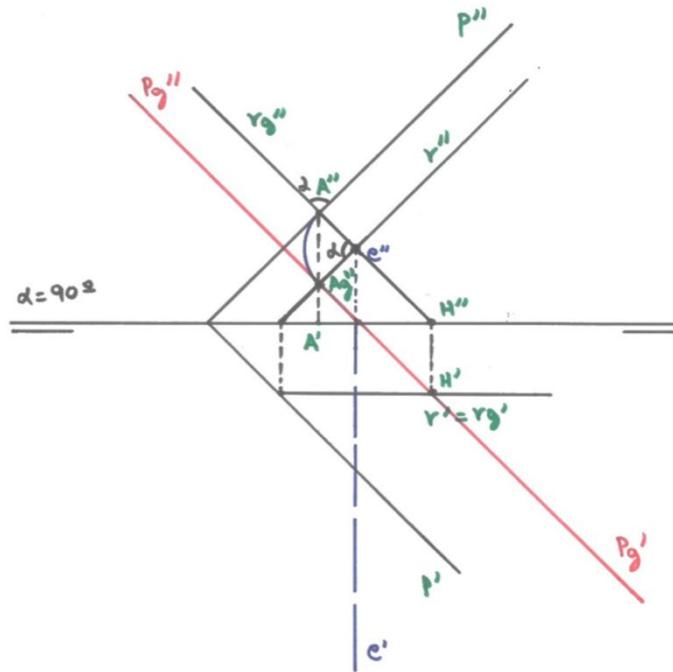


Ilustración 30 Giro de un plano alrededor de una recta de punta

Dada una recta de punta "e", un plano P y un ángulo de giro $\alpha = 90^\circ$, deseamos **girar un plano alrededor de una recta de punta**.

Lo primero que tenemos que hacer es girar la traza vertical P'' 90° en sentido anti horario. Para ello, tomamos un punto A que pase por e'' y sea perpendicular a P'' . Una vez girado, obtendremos el punto Ag'' . A continuación, dibujamos una recta perpendicular a P'' y que pase por Ag'' dando lugar a la traza Pg'' .

Ahora dibujamos la recta frontal $r''-r'$ que pase por e'' y la giramos 90° en sentido anti horario. Observamos que r' es paralela a la línea de tierra (LT) debido a que pertenece al plano de giro, por tanto, $r'=rg'$, no como r'' , que gira 90° , dando lugar a rg'' . Seguidamente, trazamos una recta por rg'' que pase por e'' y cortará a la LT en H'' . A continuación, trazamos una recta de punta por H'' que cortará a $r'=rg'$ en H' .

Finalmente unimos H' con el punto donde Pg'' corta a la LT, obteniéndose la traza Pg' . El plano girado quedará definido por Pg' y Pg'' .

8 Cambios de plano

Concepto de cambios de plano

Es posible realizar una transformación de los planos de proyección de dos planos de proyección con la condición de que el plano transformado sea perpendicular al plano que permanece inalterado.

Únicamente hay dos cambios posibles:

Cambio de plano vertical: el plano horizontal permanece invariable.

Cambio de plano horizontal: el plano vertical permanece invariable.

8.1 Cambio de plano vertical de un punto

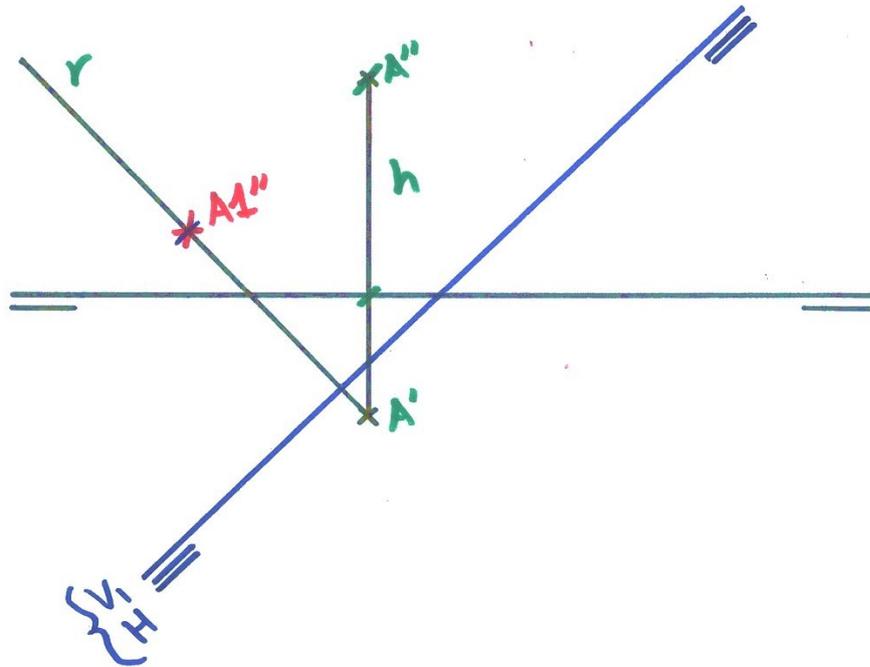


Ilustración 31 Cambio de plano vertical de un punto

Dado el punto A y el cambio de plano vertical, deseamos realizar un **cambio de plano vertical del punto**.

Comenzamos trazando una recta perpendicular "r" a la nueva línea de tierra (LT) desde A'. Ahora tomamos la cota h y la situamos en la nueva línea de tierra, esta cortará a "r" en A1''.

Las proyecciones A' y A1'' son la solución del ejercicio.



8.3 Cambio de plano vertical de un plano

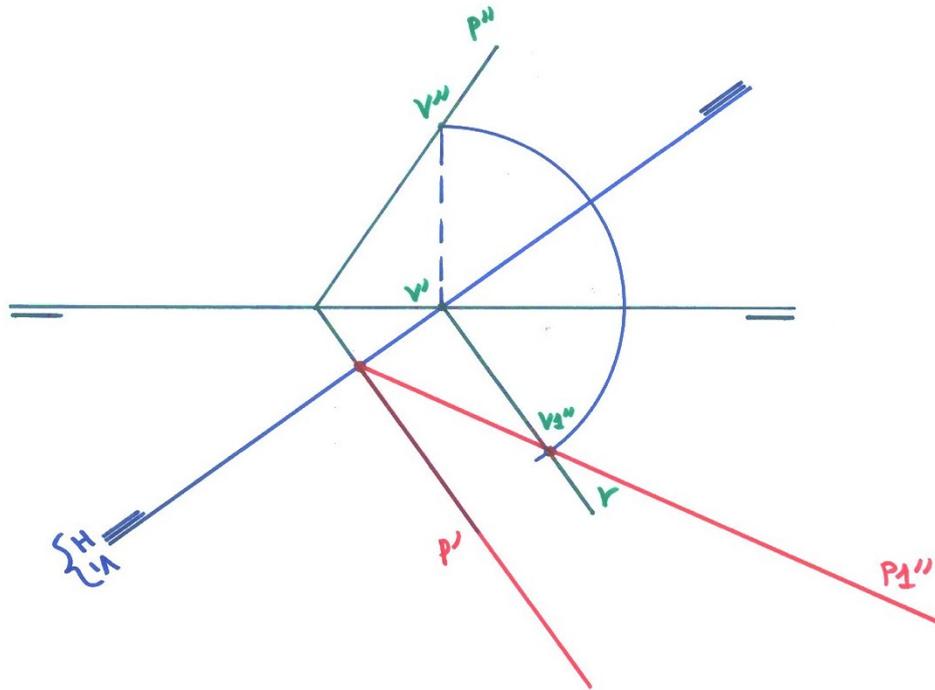


Ilustración 33 Cambio de plano vertical de un plano

Dado el plano P y el cambio de plano vertical, deseamos realizar un **cambio de plano vertical de un plano**.

Teniendo en cuenta que el cambio de plano dado es perpendicular a P' , situamos V' sobre la línea de tierra (LT) y trazando la vertical por V' hallaremos V'' .

Seguidamente, trazamos una recta perpendicular " r " a la nueva línea de tierra (LT) desde V' . A continuación, haciendo centro en V' trazamos un arco de radio $\overline{V'V''}$ que cortará a " r " en el punto $V1''$.

Uniendo $V1''$ con la intersección de P' con la nueva LT obtendremos la traza vertical $P1''$ que es por donde pasa el plano cambiado.

8.4 Cambio de plano horizontal de un punto

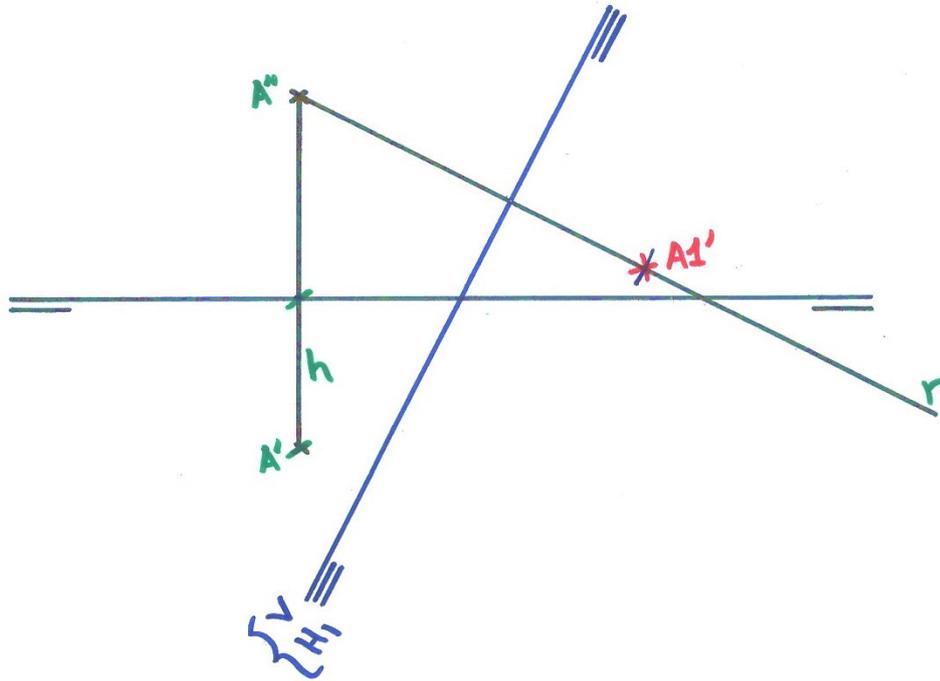


Ilustración 34 Cambio de plano horizontal de un punto

Dado el punto A y el cambio de plano horizontal, deseamos realizar un **cambio de plano horizontal del punto**.

Comenzamos trazando una recta perpendicular (r) a la nueva línea de tierra (LT) desde A''. Ahora tomamos el alejamiento h y lo situamos en la nueva LT, este cortará a "r" en A1'.

Las proyecciones A'' y A1' son la solución del ejercicio.

8.5 Cambio de plano horizontal de una recta

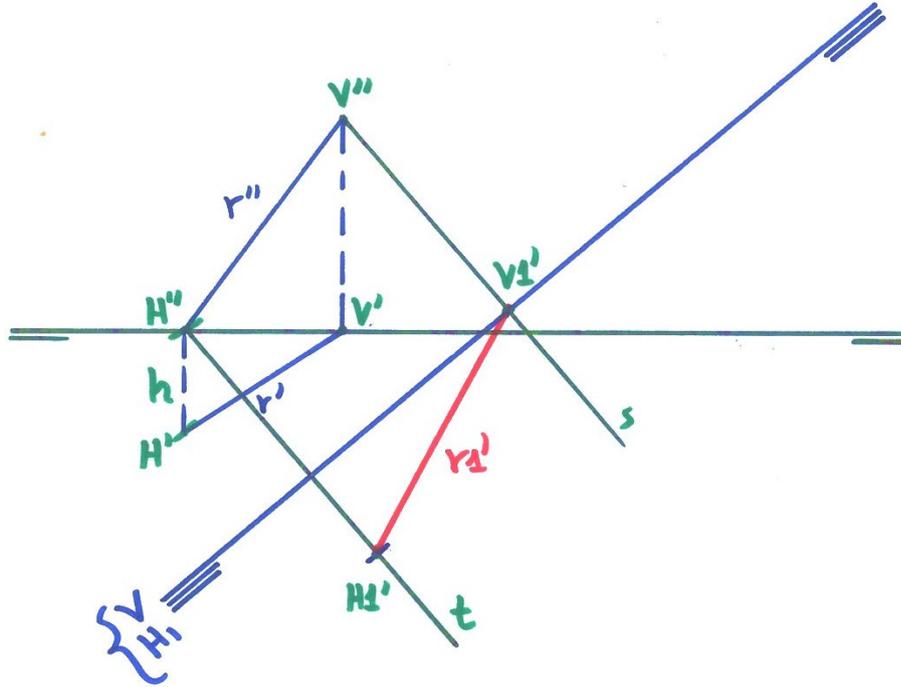


Ilustración 35 Cambio de plano horizontal de una recta

Dada la recta r y el cambio de plano horizontal, deseamos realizar un **cambio de plano horizontal de una recta**.

Para ello, trazamos una recta perpendicular " s " a la nueva línea de tierra (LT) desde V'' que cortará a la nueva LT en $V1'$. Seguidamente trazamos otra recta perpendicular " t " a la nueva LT desde H'' .

Ahora tomamos el alejamiento h de H , lo situamos en la nueva LT y cortará a " t " en $H1'$.

Finalmente uniendo $H1'$ con $V1'$ obtendremos la nueva proyección horizontal de la recta $r1'$.

La solución al ejercicio serán las proyecciones r'' y $r1'$.

8.6 Cambio de plano horizontal de un plano

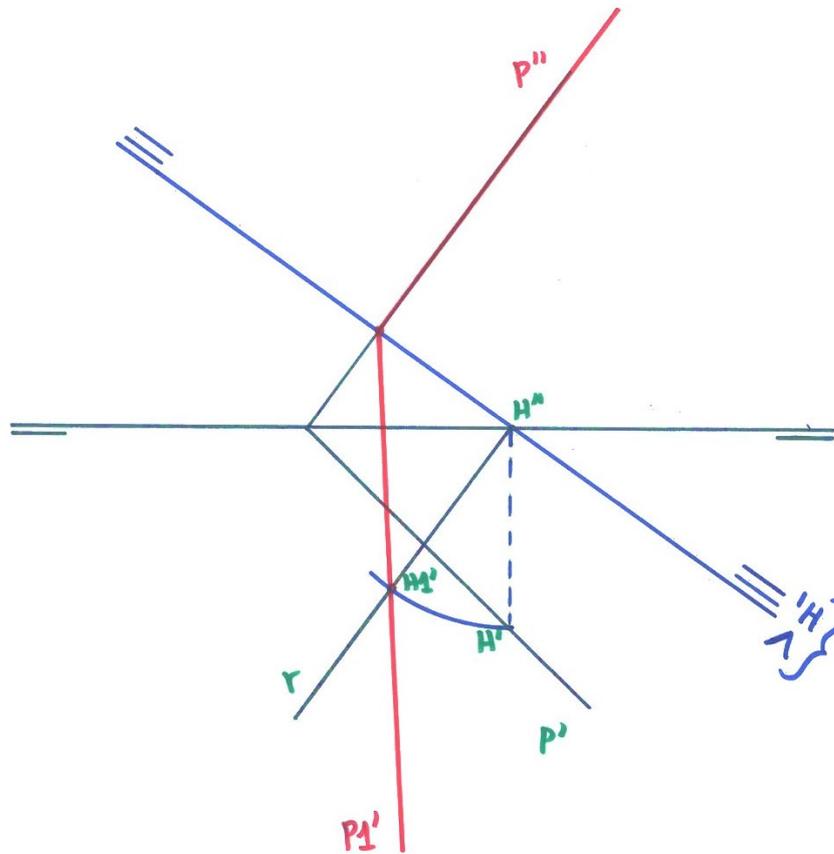


Ilustración 36 Cambio de plano horizontal de un plano

Dado el plano P y el cambio de plano horizontal, deseamos realizar un **cambio de plano horizontal de un plano**.

Teniendo en cuenta que el cambio de plano dado es perpendicular a P'' , situamos H'' sobre la línea de tierra (LT) y trazando la recta de punta por H'' hallaremos H' .

Seguidamente, trazamos una recta perpendicular " r " a la nueva LT desde H'' . A continuación, haciendo centro en H'' trazamos un arco de radio $\overline{H'H''}$ que cortará a " r " en el punto $H1'$.

Uniendo $H1'$ con la intersección de P'' con la nueva línea de tierra obtendremos la traza horizontal $P1'$ que es por donde pasa el plano cambiado.