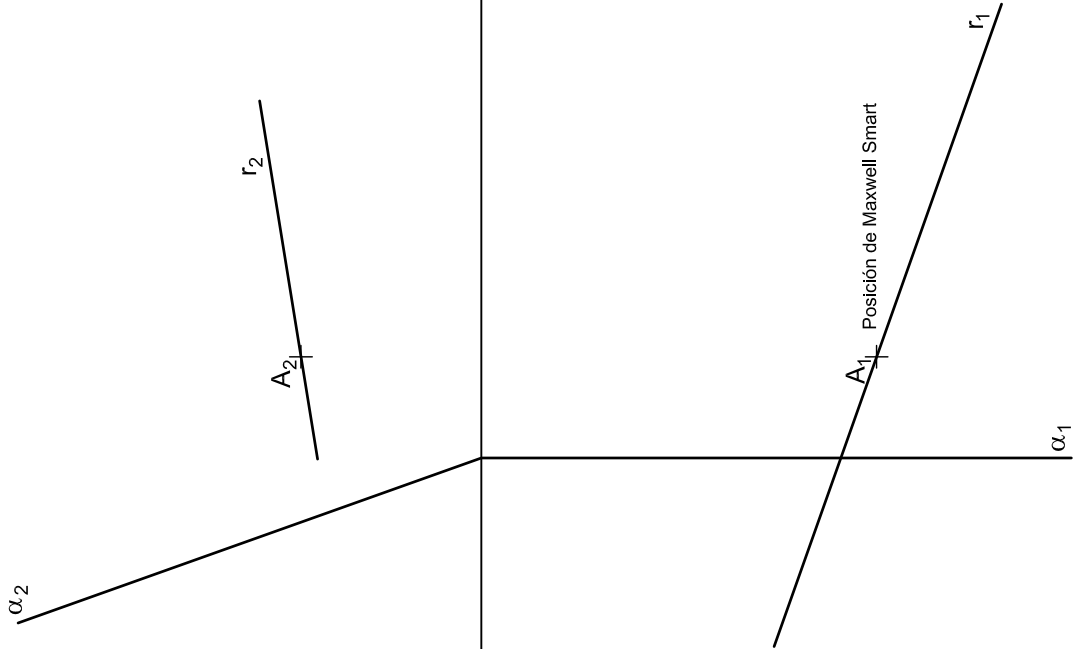
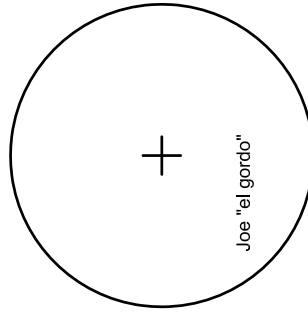
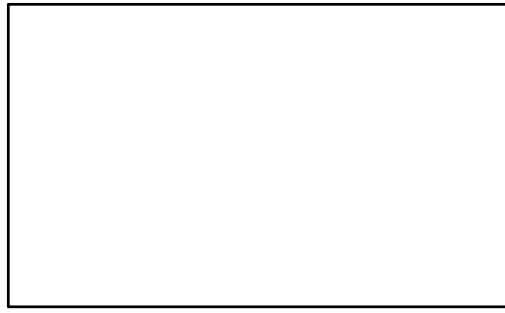


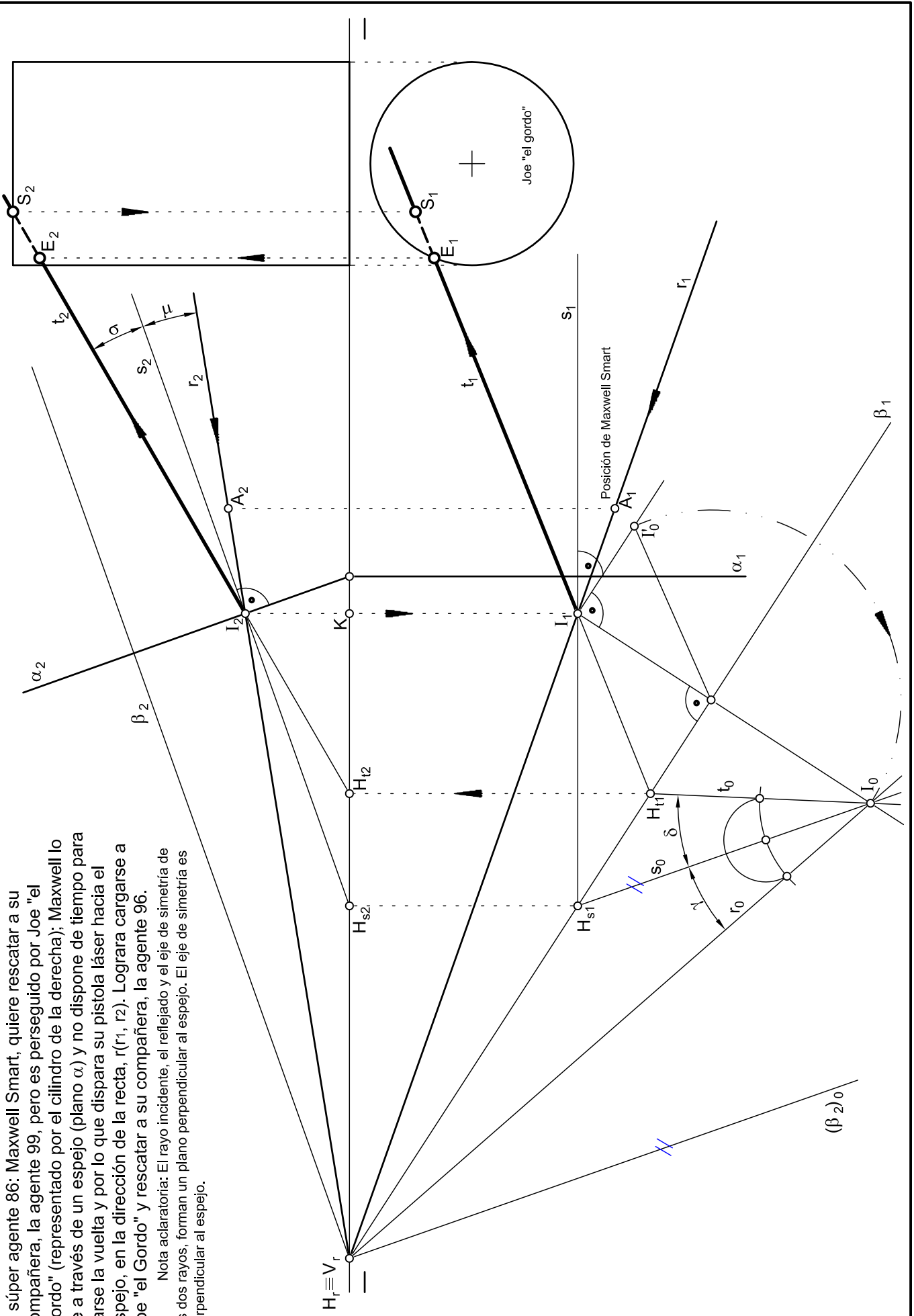
El súper agente 86: Maxwell Smart, quiere rescatar a su compañera, la agente 99, pero es perseguido por Joe "el Gordo" (representado por el cilindro de la derecha); Maxwell lo ve a través de un espejo (plano α) y no dispone de tiempo para darse la vuelta y por lo que dispara su pistola láser hacia el espejo, en la dirección de la recta, $r(r_1, r_2)$. Lograra cargarse a Joe "el Gordo" y rescatar a su compañera, la agente 99.

Nota aclaratoria: El rayo incidente, el reflejado y el eje de simetría de los dos rayos, forman un plano perpendicular al espejo. El eje de simetría es perpendicular al espejo.



El súper agente 86: Maxwell Smart, quiere rescatar a su compañera, la agente 99, pero es perseguido por Joe "el Gordo" (representado por el cilindro de la derecha); Maxwell lo ve a través de un espejo (plano α) y no dispone de tiempo para darse la vuelta y por lo que dispara su pistola láser hacia el espejo, en la dirección de la recta, $r(r_1, r_2)$. Lograra cargarse a Joe "el Gordo" y rescatar a su compañera, la agente 96.

Nota aclaratoria: El rayo incidente, el reflejado y el eje de simetría de los dos rayos, forman un plano perpendicular al espejo. El eje de simetría es perpendicular al espejo.



Dada la nota aclaratoria del enunciado, el ejercicio se reduce a determinar el plano, β , perpendicular al, α , y que contenga la recta, r , para obtener el rayo, láser, reflejado en el plano, α (espejo), aplicando el abatimiento.

Veamos los pasos en el espacio:

- a. Hay que determinar el plano, β , perpendicular al, α , y que contenga la recta, r .
- b. Abatir el plano, β , para obtener el rayo reflejado, t , y de esta manera, saber si nuestro súper agente, elimina a Joe el "Gordo".

Estos dos pasos a su vez tienen subpasos.

Resolución en el Sistema Diédrico:

Determinación del plano, β .

1. Se determina el punto, I , de intersección entre la recta, r , y el plano, α . En este caso es directo, pues al tratarse de un plano proyectante vertical, obtenemos, I_2 , al cortar, r_2 , a, α_2 .
2. I_1 está en, r_1 , que se obtiene dibujando desde, I_2 , la línea de proyección, hasta cortar a, r_1 .
3. Por el punto, I , se dibuja la recta, s , perpendicular al plano, β ; siendo, s_1 , perpendicular a, α_1 , y, s_2 , perpendicular a, α_2 . La recta, s , es frontal.
4. Las trazas de las rectas, r y s , determinan el plano, β , para ello:
La recta, r , ¡que casualidad!, tiene sus trazas, H_r y V_r , coincidentes en la LT.
5. Dado que la recta, s , es frontal, sólo tiene traza horizontal, H_s , que unida con, H_r , nos da la traza horizontal, β_1 , del plano, β .
6. La traza vertical, β_2 , es paralela a la proyección, s_2 , y contiene a las trazas, H_r y V_r . Ya tenemos el plano, β .

Abatimiento del plano, β .

Como todas las rectas que intervienen: r , s y t (la reflejada aún no dibujada), contienen el punto, I , y además conocemos las trazas horizontales, H_r y H_s , es suficiente con abatir, el punto, I , sin necesidad de abatir la traza vertical, β_2 , del plano, β .

7. El abatimiento del punto, I , se ha hecho por el procedimiento de la cota:
 - Se dibuja por, I_1 , una línea, j , perpendicular a, β_1 , que la corta en el punto, G .
 - Se dibuja por, I_1 , una línea perpendicular al segmento, GI_1 ; Llevando sobre éste la cota, KI_2 , del punto I , obteniendo el abatimiento, I'_0 .
 - Con centro en, G , y radio hasta el abatimiento, I'_0 , se dibuja un arco que corta a la perpendicular, j , en el abatimiento, I_0 , buscado.

8. Este abatimiento, I_0 , se une con las trazas, H_r y H_s , obteniendo las proyecciones abatidas, r_0 y s_0 , de las rectas, r y s .

Aunque como se ha dicho antes, no es necesario el abatimiento de la traza vertical, β_2 , se ha dibujado, (β_2) $_0$, pues en este caso es sencillo, al ser paralela al abatimiento, s_0 , por ser la recta, s , frontal.

Determinación del rayo reflejado, recta t .

En el abatimiento, el ángulo formado por, r_0 y s_0 , es, δ , que será el mismo, γ , que el formado por, t_0 , con, s_0 , por lo que ...

9. Se dibuja, t_0 , simétrico de, r_0 , respecto de, s_0 , que corta a, α_1 , en su traza horizontal, H_t , que coincide con su proyección horizontal, H_{t1} , que unida con, I_1 , nos da la proyección horizontal, t_1 .
10. Para obtener, t_2 , se une H_{t2} (proyección vertical de la traza horizontal) con, I_2 .

Intersección del rayo reflejado, t , con el cilindro (Joe el "Gordo").

En este caso no es necesario dibujar ningún plano auxiliar (proyectantes), aunque están implícitos:

11. La proyección horizontal, t_1 , al cortar la base del cilindro (proyección horizontal) nos da el punto de entrada, $E(E_1, E_2)$.
12. La proyección vertical, t_2 , al cortar el alzado del cilindro (proyección vertical) nos da el punto de salida, $S(S_1, S_2)$.

Conclusión: nuestro súper agente, Max, no logra eliminar a Joe el "Gordo", , ¡otra vez será!, pues le da de refilón, pero sí consigue atontarlo momentáneamente, lo que le permite huir con la chica. ¡qué bonito!, final feliz.

Observación:

En general, el valor de los ángulos en el espacio, no es un invariante del sistema, es decir, no valen lo mismo en el espacio, que en las proyecciones diédricas. Pero sí se puede mantener en determinados casos, que dos ángulos en el espacio sean iguales y en sus proyecciones también lo sean, como sucede en nuestro caso, en la proyección vertical, donde los ángulos, σ y μ , son iguales, lo que nos permite, aplicando simetría de, r_2 , respecto de, s_2 , dibujar primero, t_2 , y después, t_1 .

Lo anterior a la obtención de la recta, t , así cómo lo que viene después, es igual a lo descrito antes

Vosotros diréis que ya lo podría haber dicho antes, pero, mis apreciados diédricas, he preferido hacerlo así, por mostrar el procedimiento general, independientemente del plano utilizado.

Lo dicho aquí, también se puede aplicar a los planos paralelos a los de proyección: PH, PV y PP.

En el caso del plano paralelo a la LT, se puede aplicar la simplificación, trabajando con el plano de perfil (PP).

