

EDUARDO TORROJA - OFICINA TÉCNICA

ESTUDIO DE ILUMINACION
=====

FECHA Septiembre de 1948

N.º 665/44

NORMAS GENERALES

Para la obtención de las curvas de iluminación se ha seguido el método de Waldram, de comparación entre la superficie del cielo vista desde un punto determinado y la del hemisferio celeste. Este método, aunque menos exacto que otros, tiene la ventaja de su sencillez de aplicación y es más que suficiente para nuestro propósito, ya que no se trata sino de dar una idea de las condiciones de iluminación de las naves.

Se han tenido en cuenta los obstáculos que constituyen los antisolares o voladizos, en el trazado de las curvas, estudiándose aparte la iluminación debida a la reflexión en el intradós de la cubierta y en los antisolares o voladizos, que mejora notablemente la regularidad de la curva de iluminación.

Como en las bases del concurso no está definida la altura normal de los bancos de trabajo y máquinas herramientas, se ha estudiado la iluminación en un plano situado a 0,75 metros sobre el suelo, según el Artº

1º del Reglamento de Iluminación en Los Centros de Trabajo (O. del Ministerio de Trabajo de 26-8-1940).

Se ha considerado un coeficiente de reflexión de 0,80.

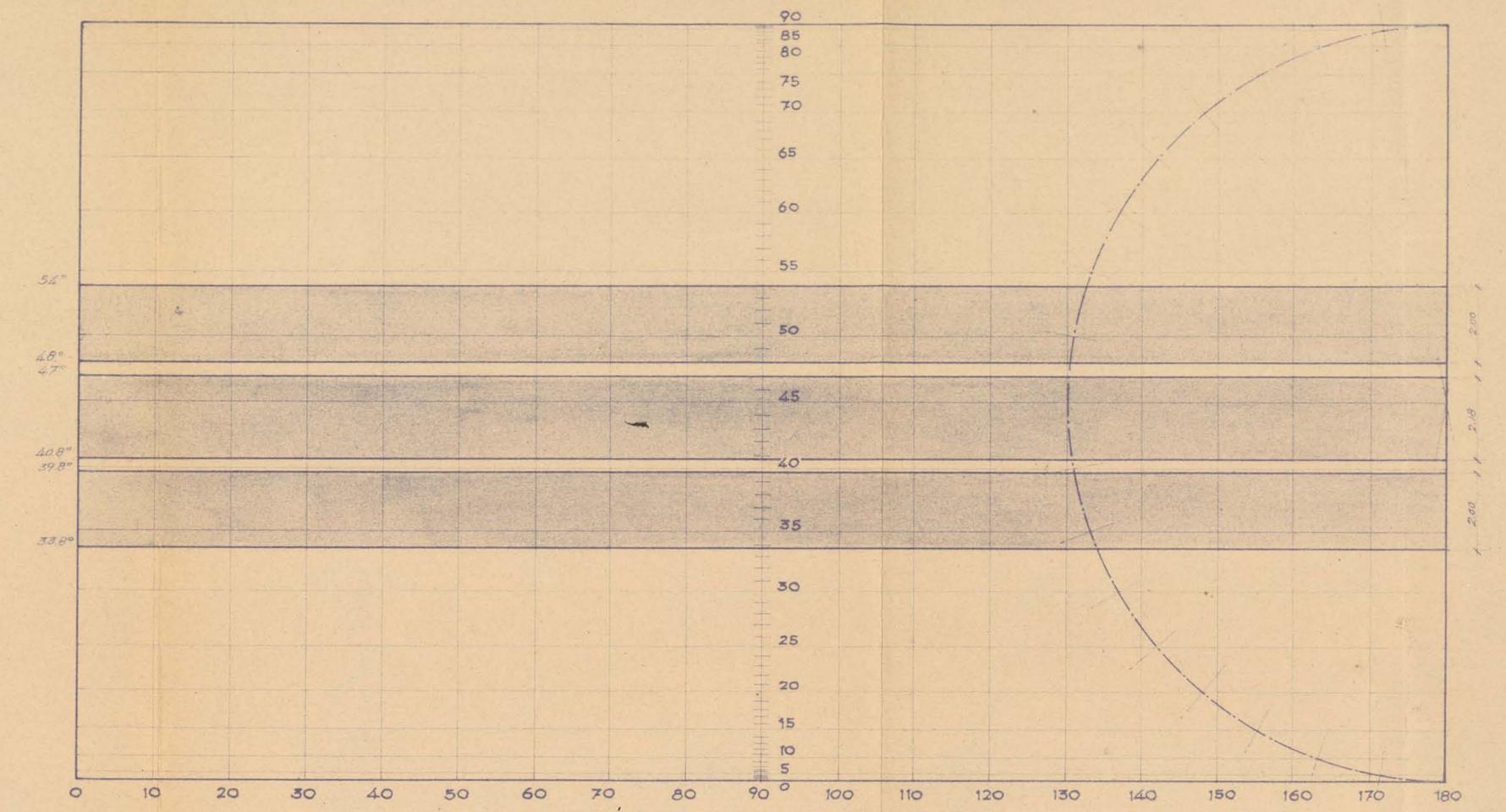
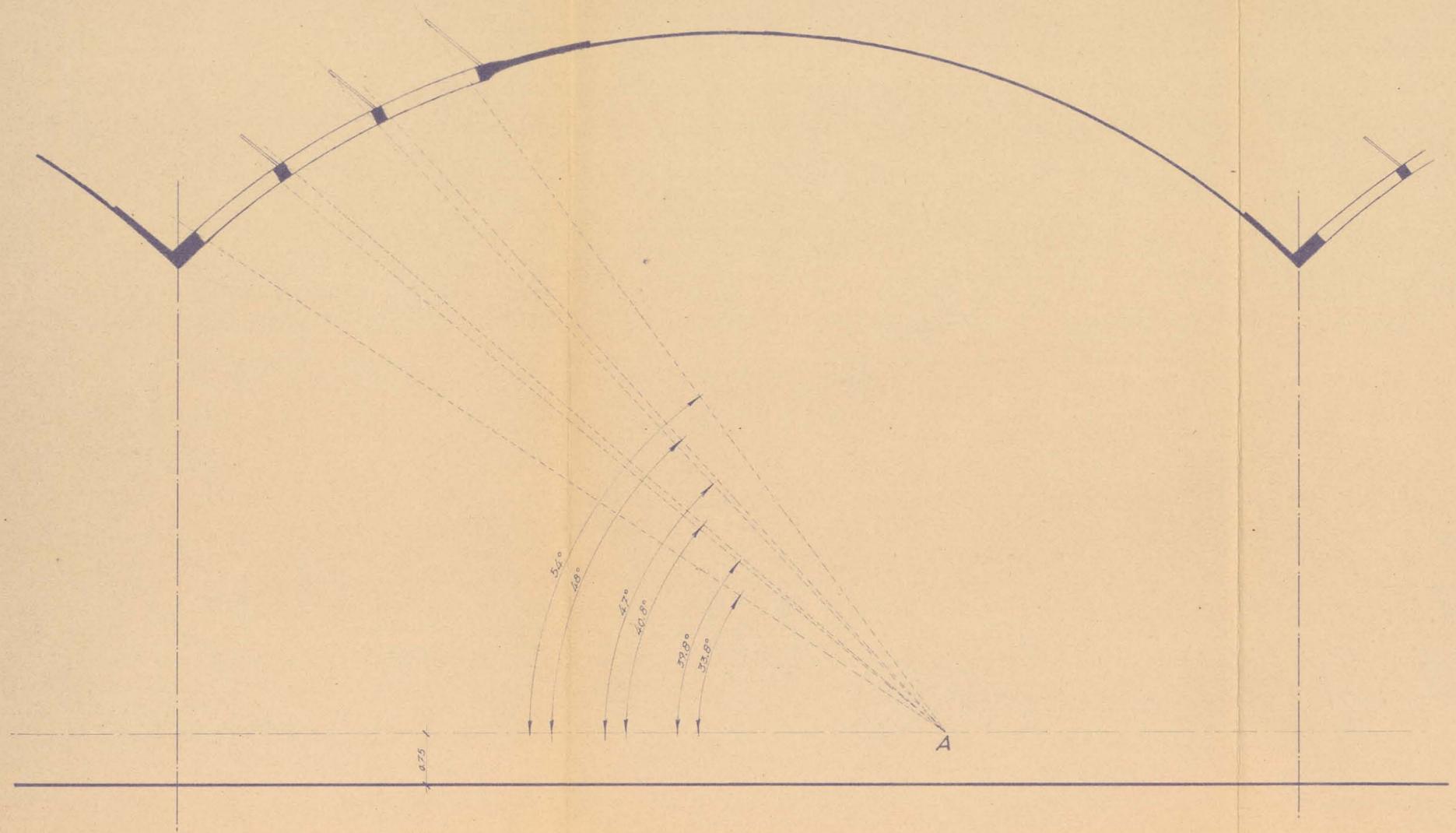
La transparencia del vidrio armado del lucernario se ha tomado igual a 0,74 para una sola vidriera; si por razones de aislamiento térmico se dispusieran dos vidrieras habría que multiplicar de nuevo por 0,74 todos los factores de iluminación obtenidos.

Se acompaña Anejo nº 1, el diagrama de Waldram utilizado en el cálculo de los factores de iluminación. En él se indica, con suficiente claridad, la forma de obtener el factor de iluminación en un punto cualquiera.

A los efectos de estimación de las curvas que se deducen en cada solución téngase en cuenta que la "Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft" recomienda el 10% como factor de iluminación aceptable para los trabajos calificados como muy finos ó de precisión.

DIAGRAMA DE WALDRAM PARA EL CÁLCULO DE LOS FACTORES DE ILUMINACIÓN
K=40

EJEMPLO



FACTOR DE ILUMINACION DIRECTA EN EL PUNTO A.

$$F = \frac{200 + 218 + 200}{40} \times 100 = 15,45\%$$

FACTOR DESPUÉS DE LA ABSORCIÓN POR EL VIDRIO ARMADO.

$$F_0 = 15,45 \times 0,74 = 11,433\%$$

SOLUCIONES DE PROYECTO BASE DE CONCURSO Y B Y F
=====

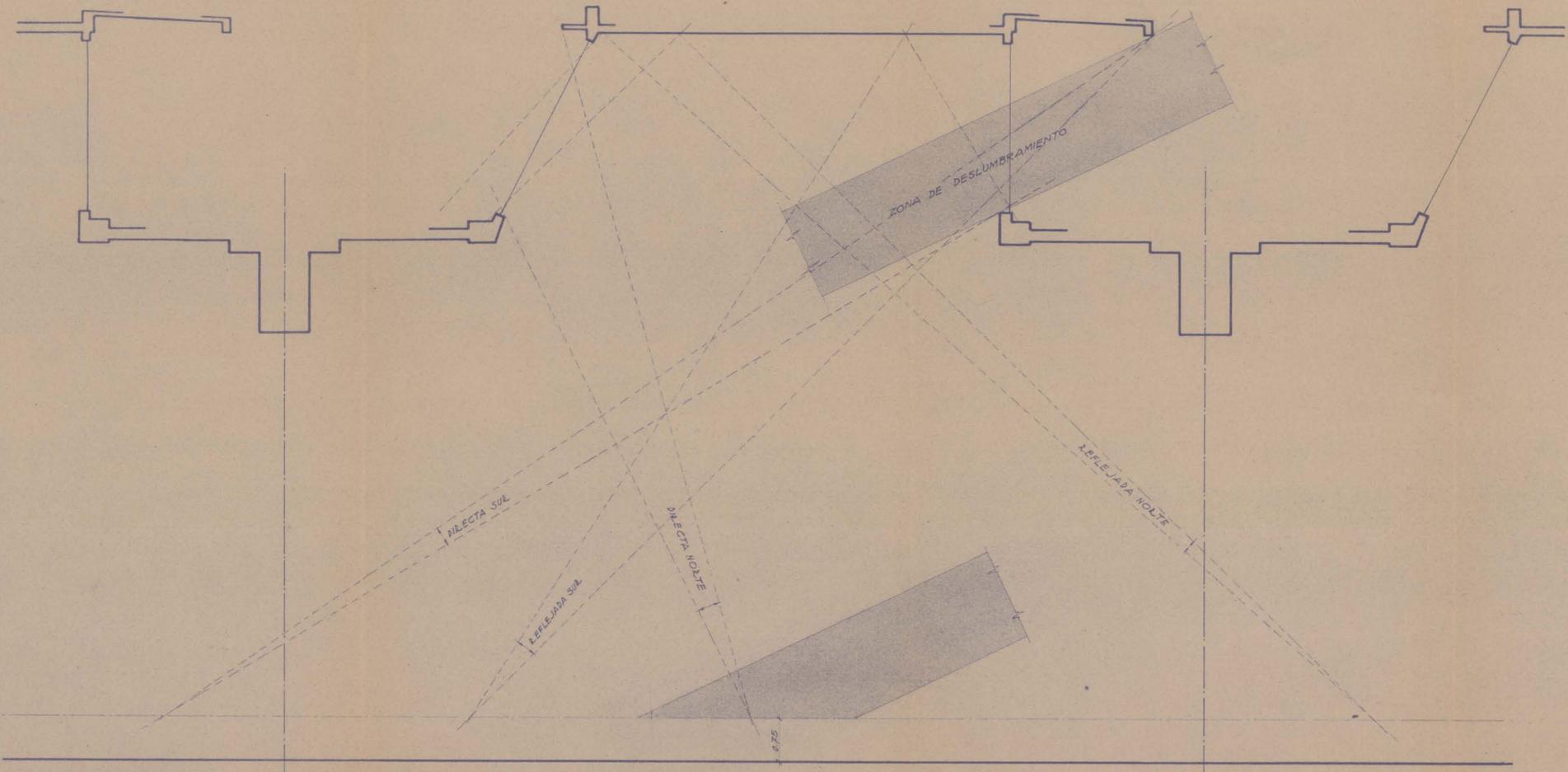
Aún cuando las soluciones B y F no son exactamente iguales, en cuanto a iluminación se refiere, a la de Proyecto Base del concurso, se han asimilado a ésta puesto que la única diferencia existente se refiere a la inclinación del ventanal orientado al Norte y, dados la buena iluminación y regularidad de la curva, se admite que dicha diferencia de inclinación no tiene gran influencia ni en la forma de la curva ni en el factor medio de iluminación.

Si bien, como se ha dicho, se considera aceptable la iluminación obtenida con estas soluciones, puesto que el factor de iluminación es del 17%, valor más que suficiente para trabajos de precisión, se ha de hacer notar que por tener ventanales orientados a Mediodía y ser de 64°, aproximadamente, el ángulo máximo que el Sol a su paso por el meridiano de Madrid (solsticio de invierno) forma con la vertical, se presentan, en el interior de la nave zonas de deslumbramiento debidas a la penetración directa de los rayos solares.

No es preciso hacer resaltar el gran inconveniente de este fenómeno; nótese, sin embargo, que la mayor parte de los Reglamentos de iluminación en los centros de trabajo, recomiendan se eviten estos efectos de deslum-

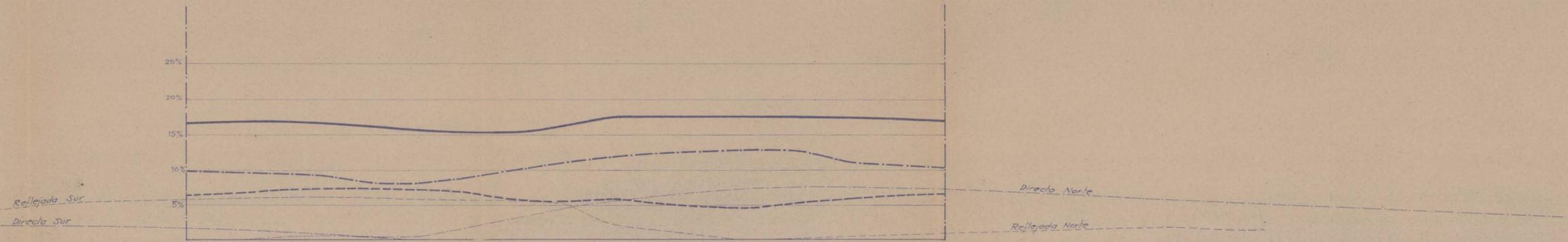
bramiento por el peligro de accidentes que pueden encon-
trar al hacer más difícil la visión y tengase en cuenta
por otra parte, que a partir de un cierto mínimo impres-
cindible para la visión clara, los valores subjetivos
tienen tanta o mayor importancia para aquella que la
cantidad de luz.

EDUARDO TORROJA 9 1948 ORP 78799 TRAZ Bajo DIE Díez COMP ANUAL PROC
 OFICINA TÉCNICA N° 466.155 ESTUDIO DE ILUMINACIÓN



CURVAS DE ILUMINACIÓN

- DIRECTA.
- DIRECTA TENIENDO EN CUENTA LOS LUCERNARIOS ADYACENTES.
- - - - - POR REFLEXION EN EL INTRADO DE LA LAMINA.
- - - - - POR REFLEXION TENIENDO EN CUENTA LOS LUCERNARIOS ADYACENTES.
- TOTAL.



SOLUCIONES C y D

=====

En estas soluciones se han adoptado ventanales orientados únicamente al Norte, no sólo para evitar el excesivo calor que ocasionarían en verano lucernarios orientados a Mediodía sino también para obtener una iluminación más constante en calidad de luz y para evitar los fenómenos de deslumbramiento.

Como complemento de esta orientación a Norte y vieniendo obligada la inclinación de los ventanales por la forma de la cubierta, se han dispuesto antisolares, cuyo vuelo está calculado para que en el solsticio de verano, en que el Sol forma con la vertical en Madrid un ángulo mínimo de 17° aproximadamente, no llegue a penetrar ningún rayo en el interior de la nave.

Observese la excelente regularidad de la curva de iluminación obtenida así como los altos valores del factor de iluminación cuyo mínimo es de 17% y el máximo de 21,5%.

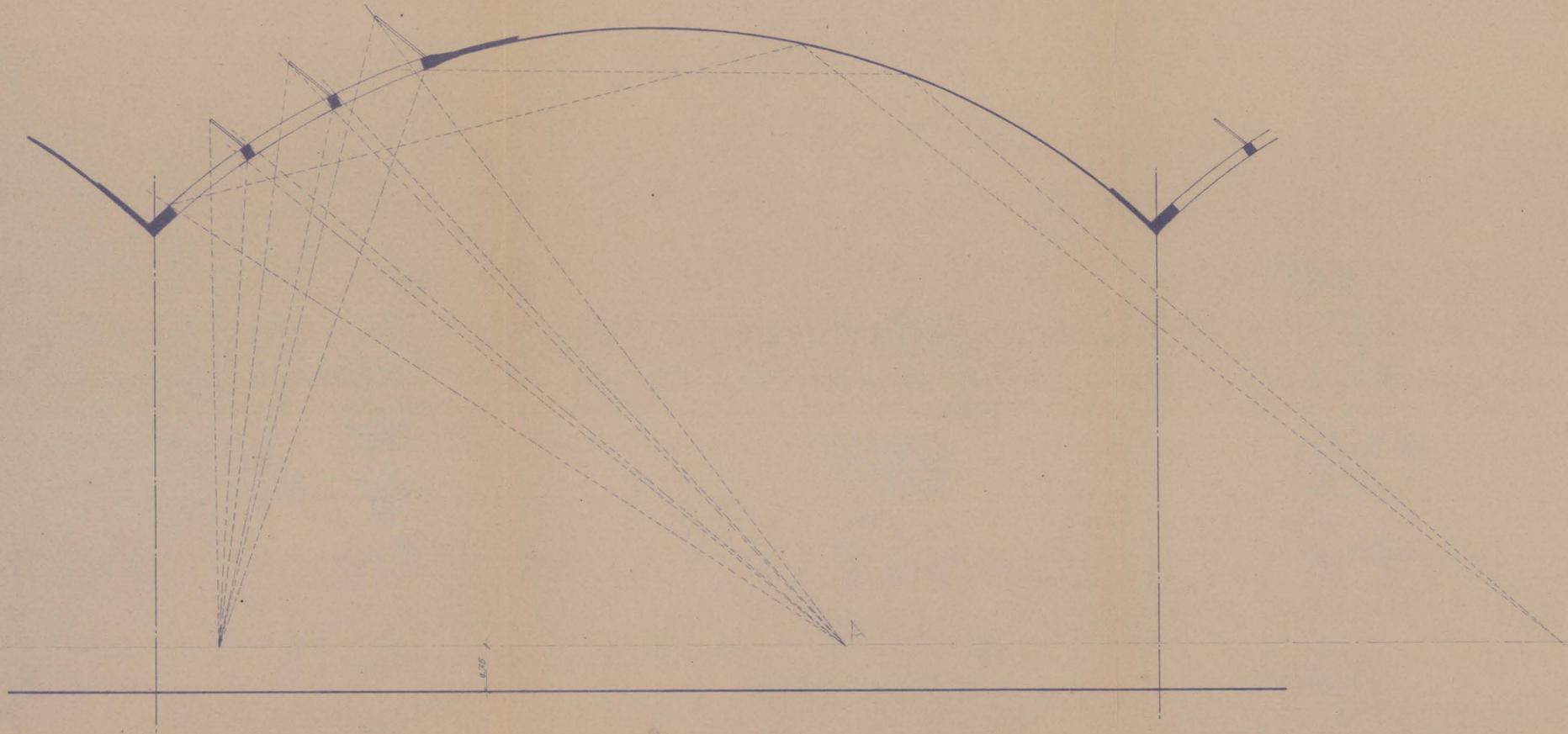
SOLUCION E .-

Esta solución difiere solamente de las C y D en la forma geométrica de la directriz de la cubierta. Por con siguiente, no es preciso ninguna aclaración complementa ris.

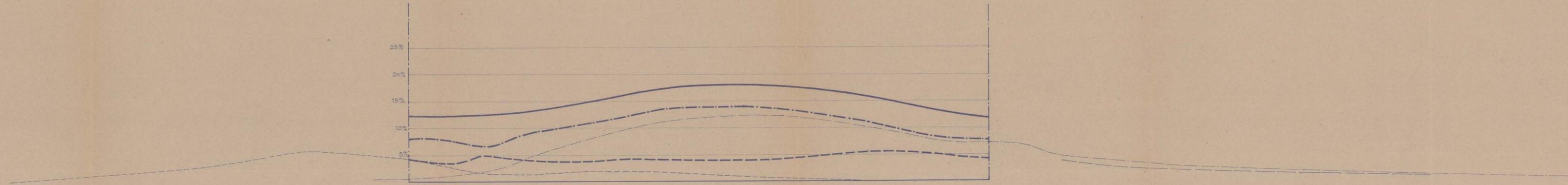
Los factores de iluminación mínimo y máximo son, respectivamente del 12,5% y 18%.

SOLUCIÓN E.

EDUARDO TORROJA 2. 1942 Ord. Torroja TRAZADO DIB. DISEÑO COMP. ANUALAL PROC.
OFICINA TÉCNICA N.º 665.157 **ESTUDIO DE ILUMINACION.**



CURVAS DE ILUMINACIÓN
— DIRECTA
— DIRECTA TENIENDO EN CUENTA LOS LUCERNARIOS ADYACENTES.
- - - - - POR REFLEXION EN EL INTRADOS DE LA LAMINA.
- - - - - POR REFLEXION EN LOS ANTISOLARES
- - - - - POR REFLEXION TENIENDO EN CUENTA LOS LUCERNARIOS ADYACENTES.
— TOTAL

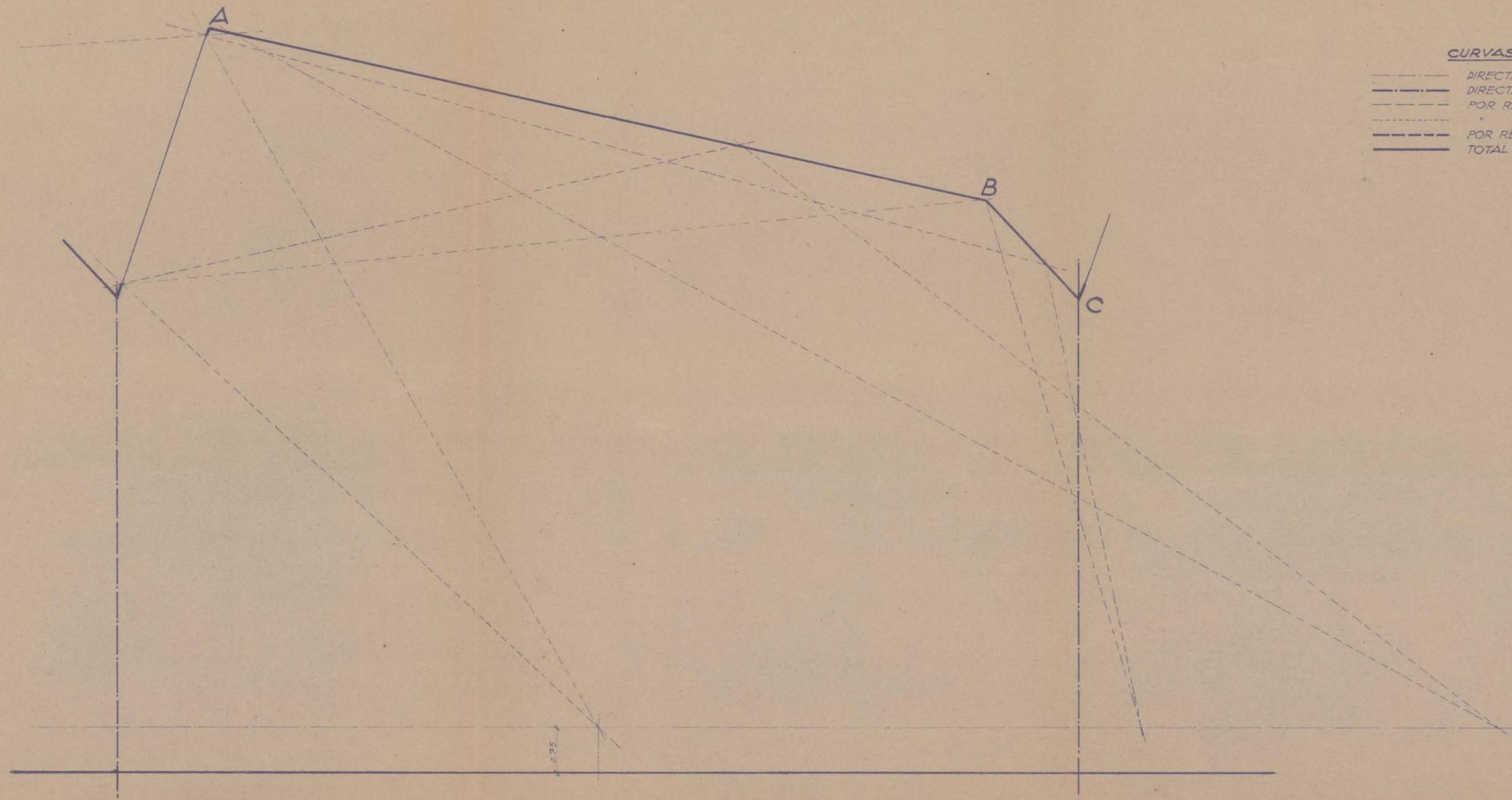


SOLUCION G
=====

En esta solución se han dispuesto ventanales orientados exclusivamente a Norte con inclinación de 17° con la vertical con lo cual se suprime la penetración directa de los rayos solares y los fenómenos de deslumbramiento consiguientes, no obstante lo cual la iluminación conseguida es superior a la de la solución de "Proyecto Base de concurso" ya que el factor de iluminación mínimo es del 17% y el máximo del 22,5%.

SOLUCIÓN 6

EDUARDO TORROJA 9 1548 ORD. Torroja TRAZ. Bauso, DIB. Torro COMP. ANUALAL. PROC. OFICINA TECNICA N° 665.159. ESTUDIO DE ILUMINACION.



CURVAS DE ILUMINACIÓN
----- DIRECTA
----- DIRECTA TENIENDO EN CUENTA LOS LUCERNARIOS ADYACENTES.
----- POR REFLEXION EN EL INTRADOS DE LA LAMINA EN ZONA AB
----- BC
----- POR REFLEXION TENIENDO EN CUENTA LOS LUCERNARIOS ADYACENTES.
----- TOTAL

