

COMENTARIO ACERCA DE «EL METODO DE CROSS EN SERIO Y EN BROMA», DEL SEÑOR LOPEZ RODRIGUEZ

Por EMILIO MIRANDA LAFUENTE,
Ingeniero de Caminos.

Este interesante comentario del autor, igualmente que la publicación comentada, constituye un elogio al famoso método de cálculo y una prueba más de que no se extingue el interés que logró despertar en los Ingenieros desde lo ya lejana fecha de su divulgación.

En el prólogo de la publicación *En honor de Hardy Cross*, editada en 1949 para recopilar una colección de diez artículos agrupados con el denominador común de utilizar métodos numéricos en el análisis de estructuras, dice L. E. Grinter:

“Aunque los métodos de correcciones sucesivas hayan sido utilizados mucho antes de Hardy Cross —al menos uno fué utilizado por Newton—, es cierto que Cross proporcionó el estímulo que dió lugar a una ola de interés en los métodos numéricos durante los últimos veinte años.”

Recientemente, por deferencia de su autor, ha llegado a mis manos un ejemplar de *El método de Cross en serio y en broma*, que constiuye una prueba más de que este interés no ha decaído.

Con su habitual facilidad y dominio en el manejo de los artificios del cálculo de estructuras, respaldada por la amplitud de sus conocimientos, hace el señor López Rodríguez un estudio crítico de la obra del Profesor de la Universidad de Illinois y de las versiones y variaciones más conocidas del mismo, para establecer la distinción entre el que llama mé-

todo de Cross químicamente puro, que designa con la letra *A*, inicial de acabado, austero, y el que ha de valerse de extrañas intromisiones, como el diagrama de Williot, y que distingue con la letra *C*, inicial de corriente o conocido.

De ellos comenta en el prólogo:

“Exteriormente, en el físico, como si dijéramos, resultan ambos métodos bastante parecidos, como hermanos que son, hijos legítimos del Prof. Hardy

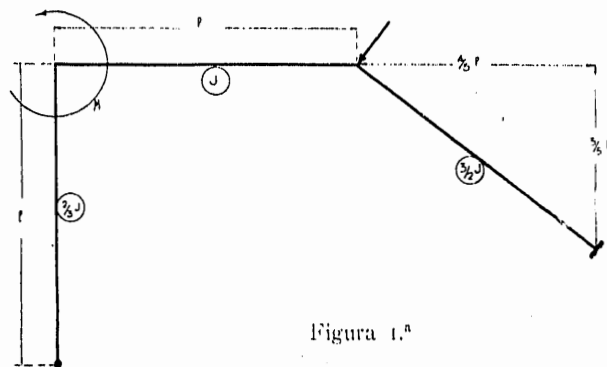


Figura 1.^a

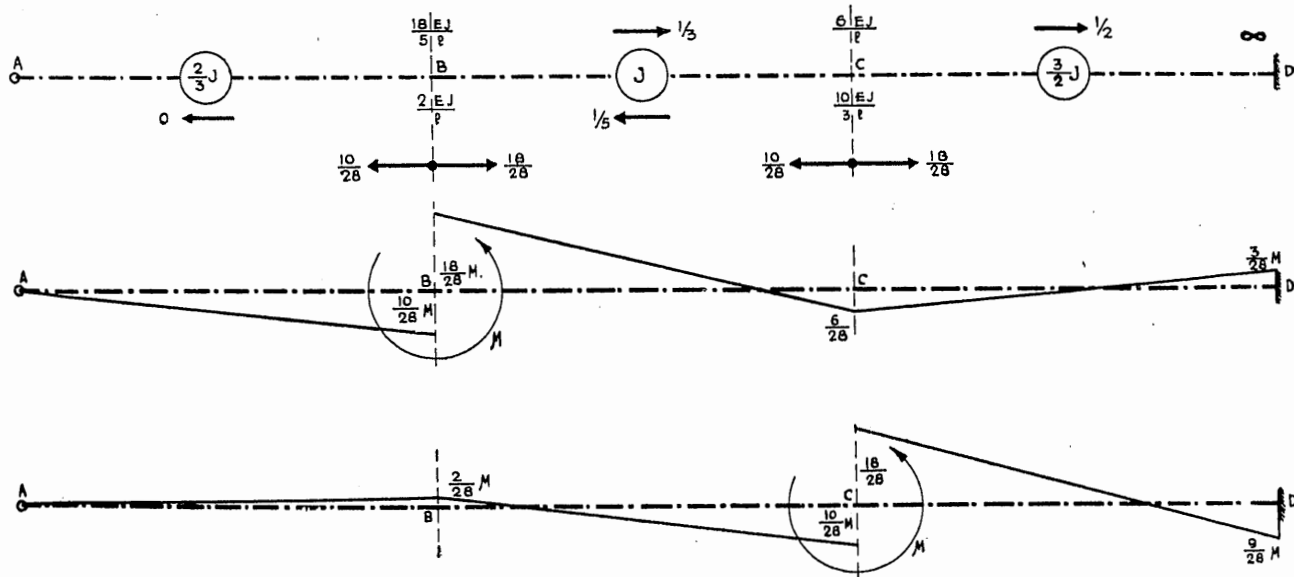
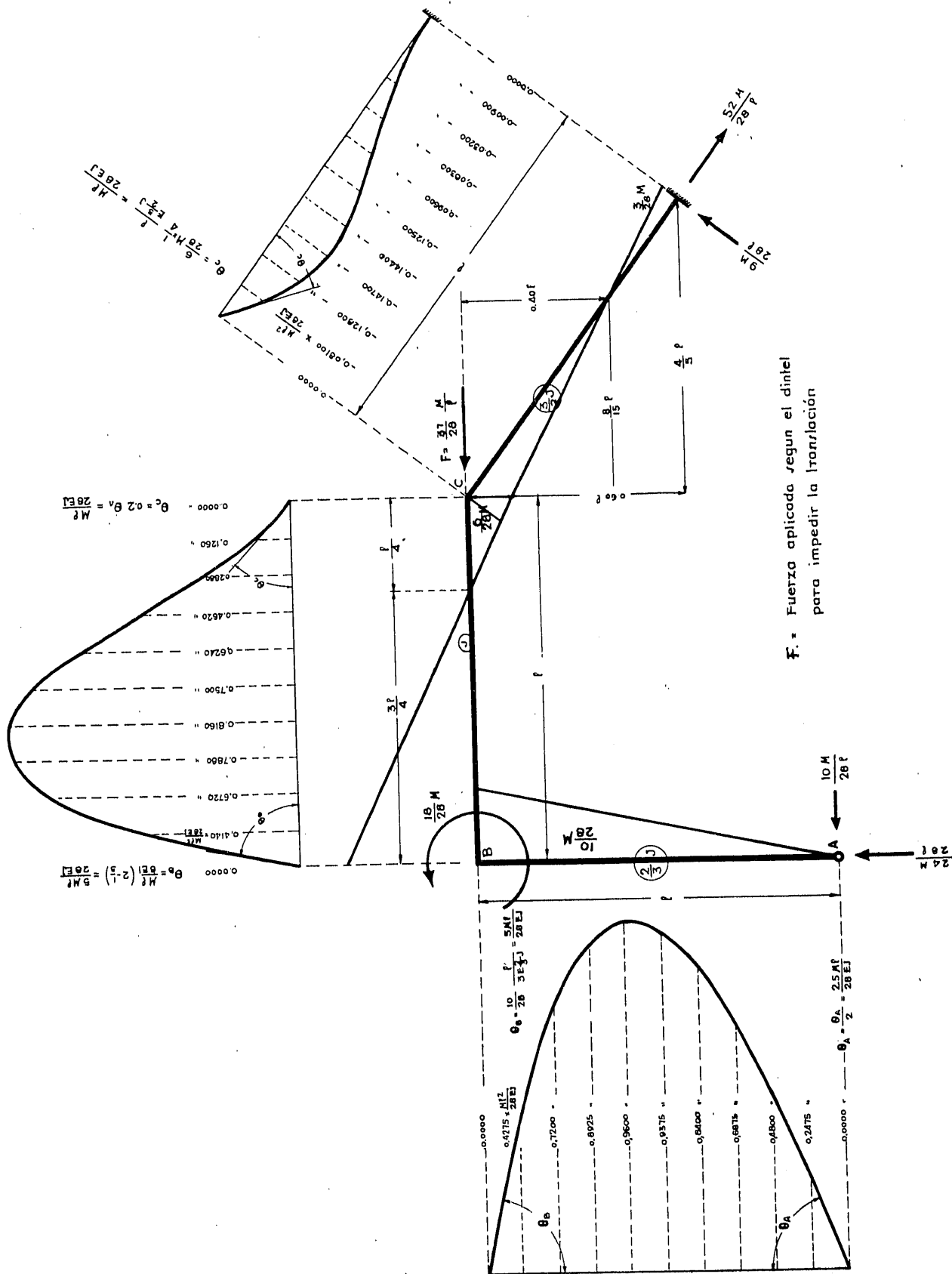


Figura 2.^a



F. = Fuerza aplicada segun el dintel
para impedir la translación

Figura 3.^a

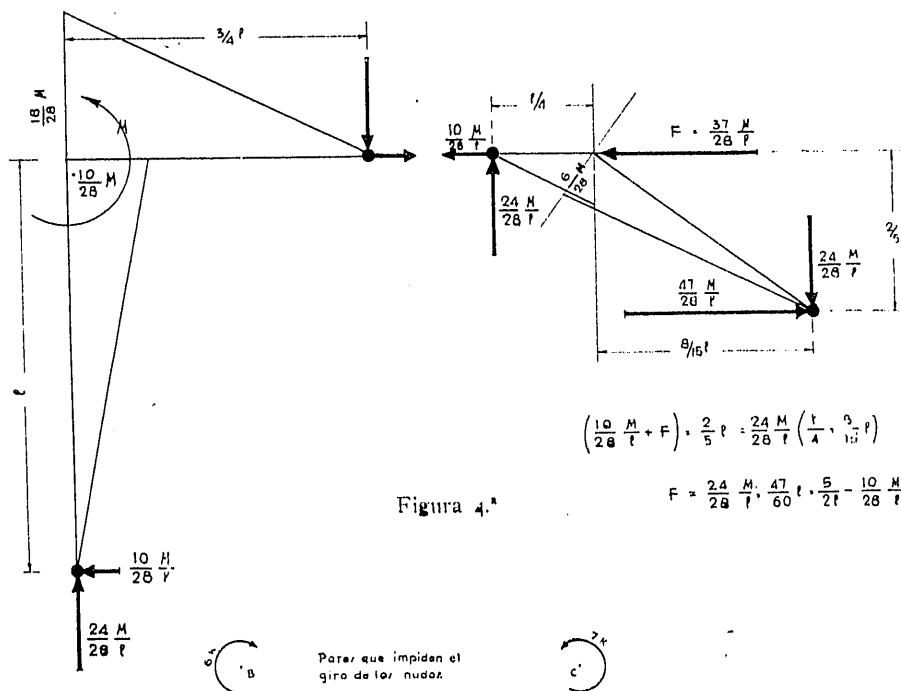


Figura 4.^a

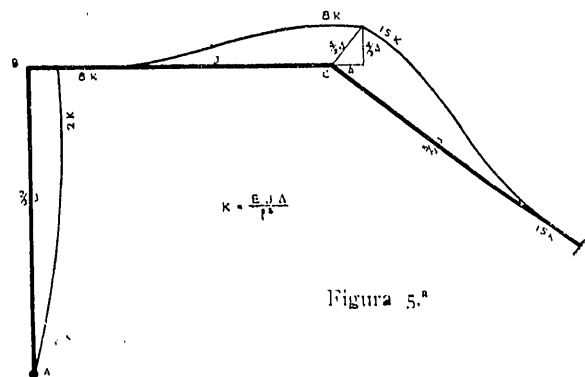


Figura 5.^a

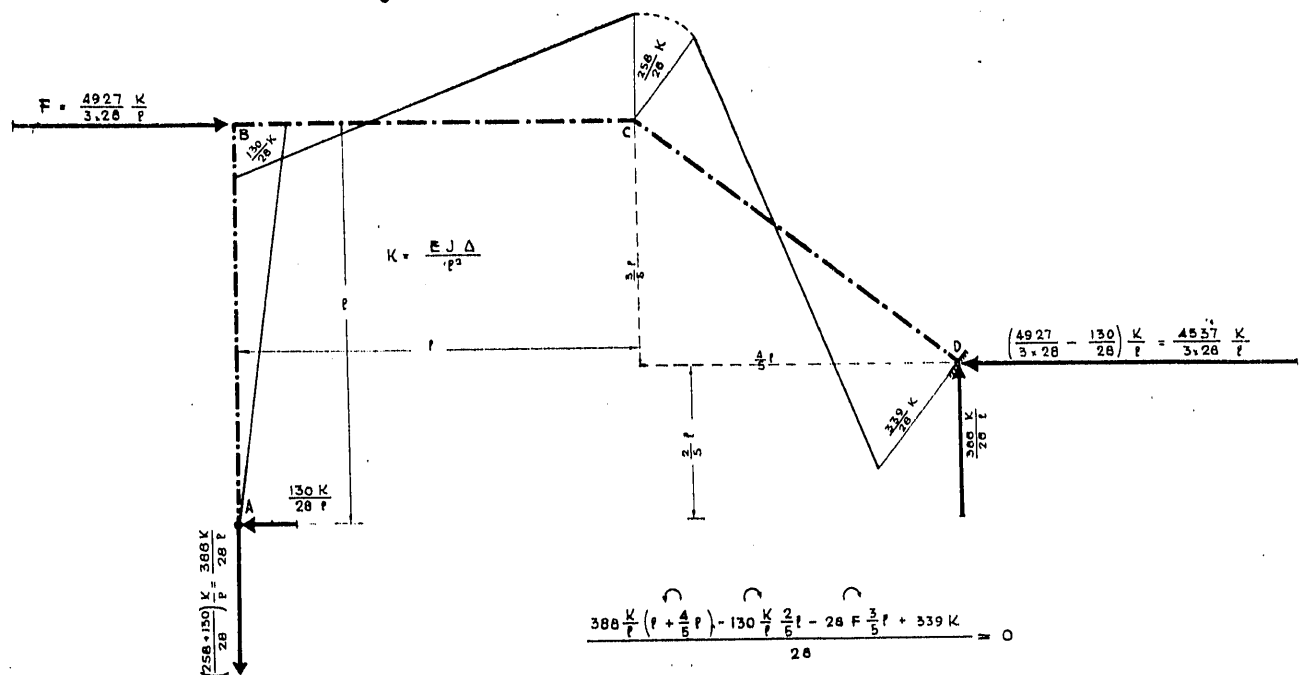


Figura 6.^a

$$F = \left(388 \cdot \frac{9}{5} - \frac{260}{5} + 339 \right) \frac{5}{3} \frac{K}{l} = \frac{4927}{3 \cdot 28} \frac{K}{l} = \frac{4927}{3 \cdot 28} \frac{EJ \Delta}{l^3}$$

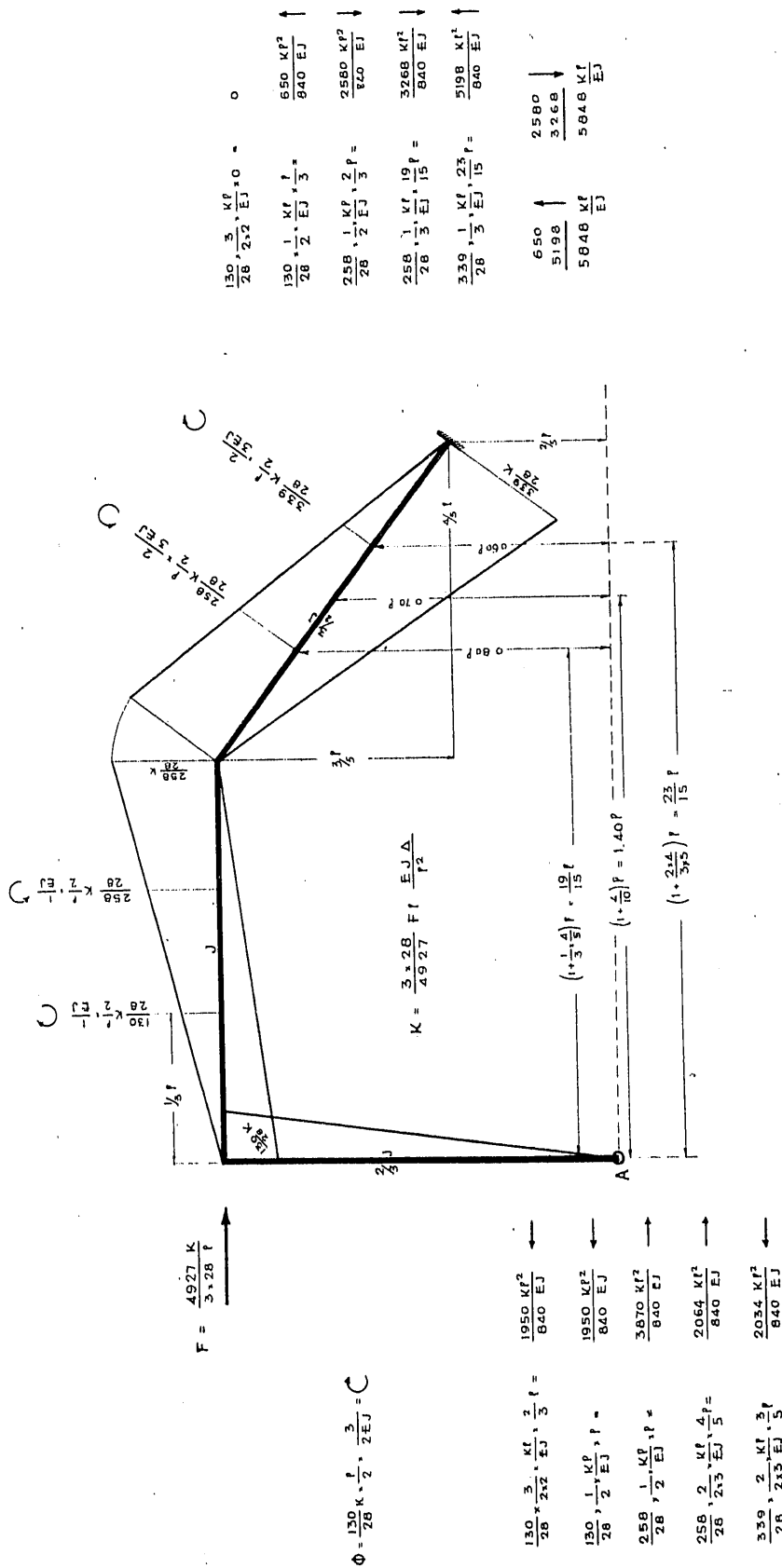


Figura 7.2

Cross, que han salido al padre; pero en el carácter, en las esencias íntimas de la condición, siendo los dos totalmente coincidentes en la originalidad y en otros interesantes particulares, discrepan no poco en algu-

estructuras no simétricas se introducen errores al considerar las traslaciones de nudos.

Preocupado por tal afirmación, he procedido al estudio del pórtico de referencia, cuyo desarrollo me

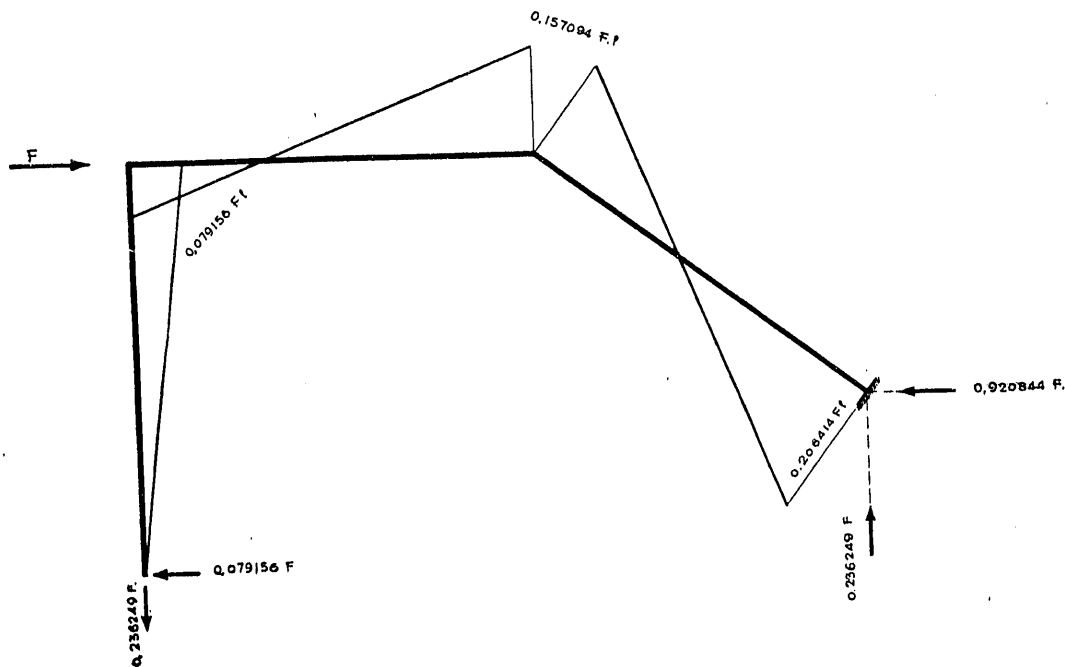


Figura 8.^a

nos, como acontece, por ejemplo, en el afán de la exactitud, que no poseen en igual grado ambos buenos hermanitos.

"No se vea en mi pobre trabajito, en modo alguno, la menor intención de zaherir ni aun molestar levemente a un método de Cross a costa del otro (cosa, por otra parte, incongruente con la intención benéfica o caritativa finalidad perseguida que al cabo verá el lector). Soy amigo de los dos y los dos hermanos me encantan por unas u otras consideraciones."

Ello no es obstáculo para que oponga algún reparo a su aplicación a determinado caso, y como pudiera dar lugar a alguna confusión, limitándome al mismo, considero procedente hacer alguna aclaración, ya que en los últimos veinte años son muchas las estructuras, que se han calculado siguiendo el método del Prof. Cross.

Me refiero a la objeción de que en el caso de es-

he limitado a exponer según mi leal saber y entender, y consignar los resultados.

En honor a la brevedad, prescindimos de operaciones intermedias, ya que fácilmente pueden ser

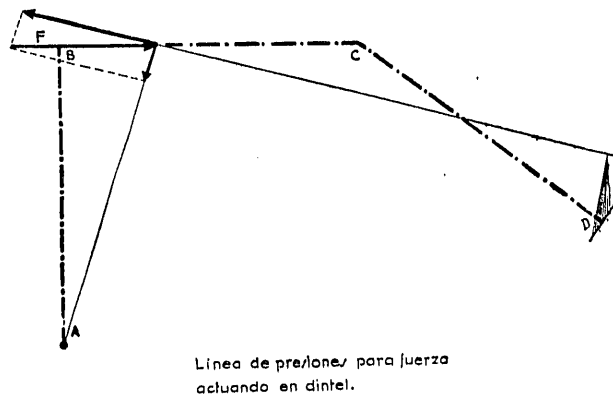


Figura 9.^a

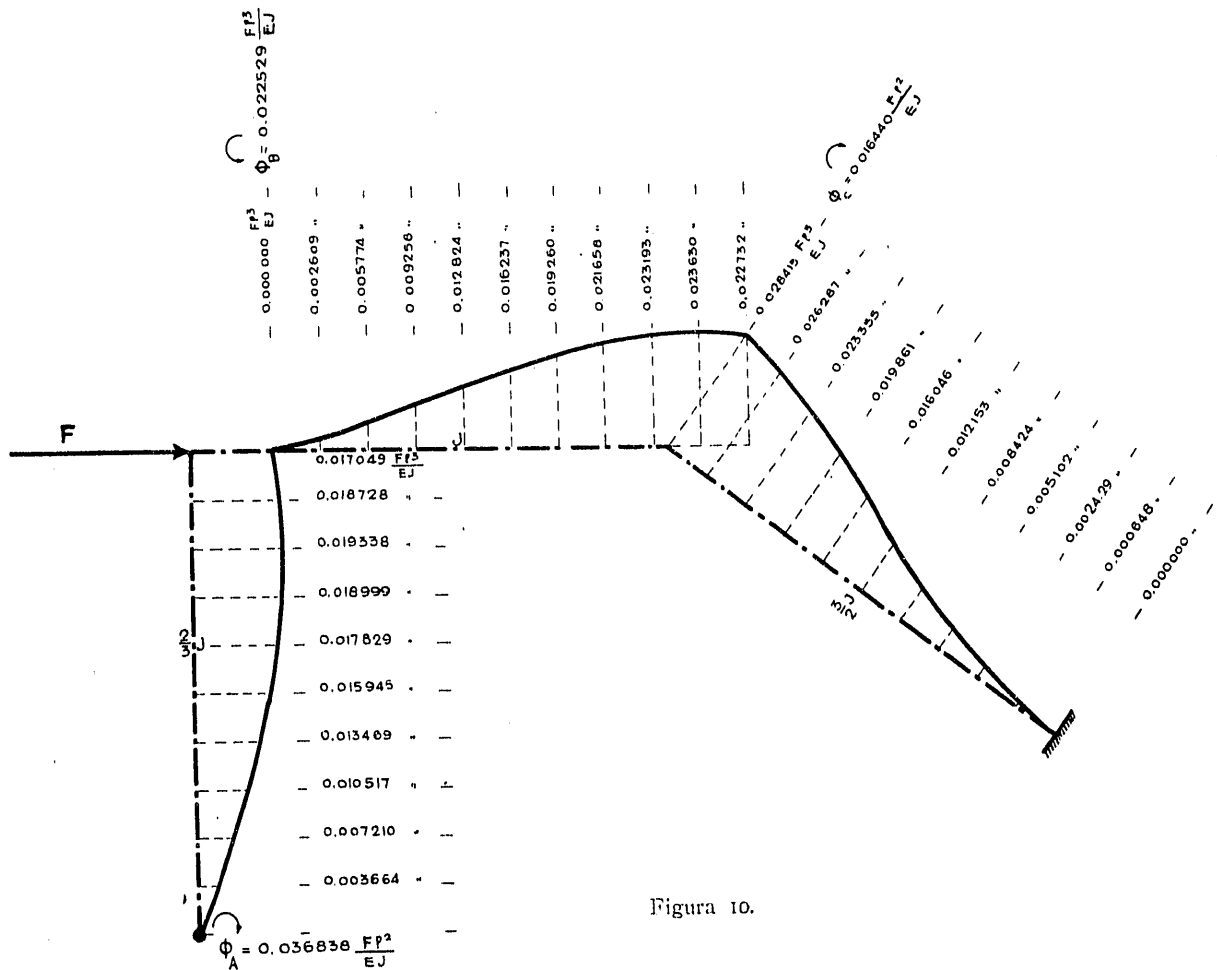


Figura 10.

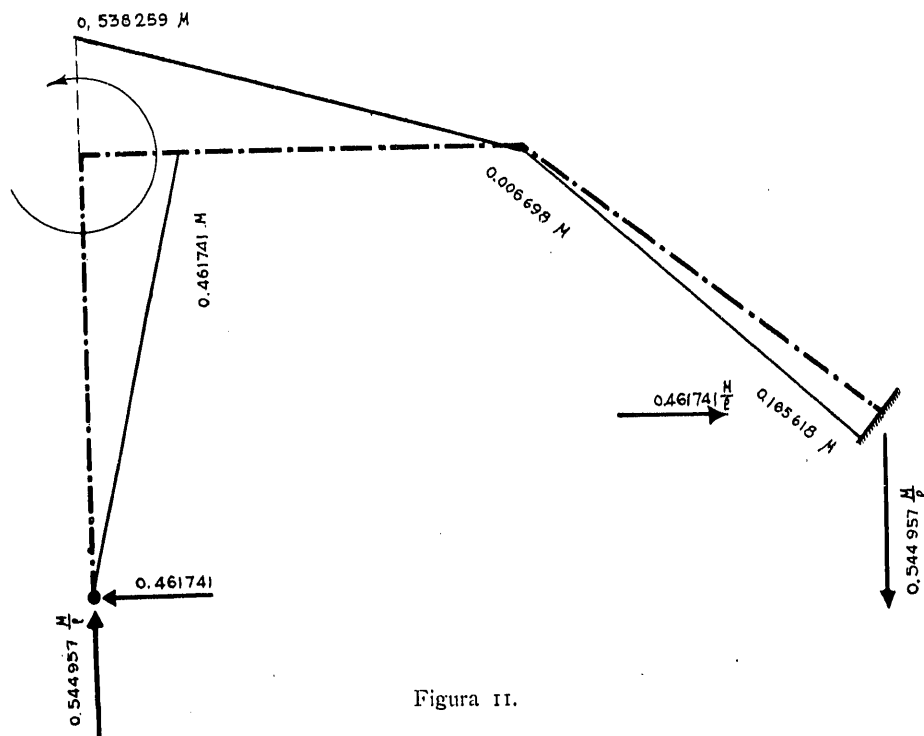


Figura 11.

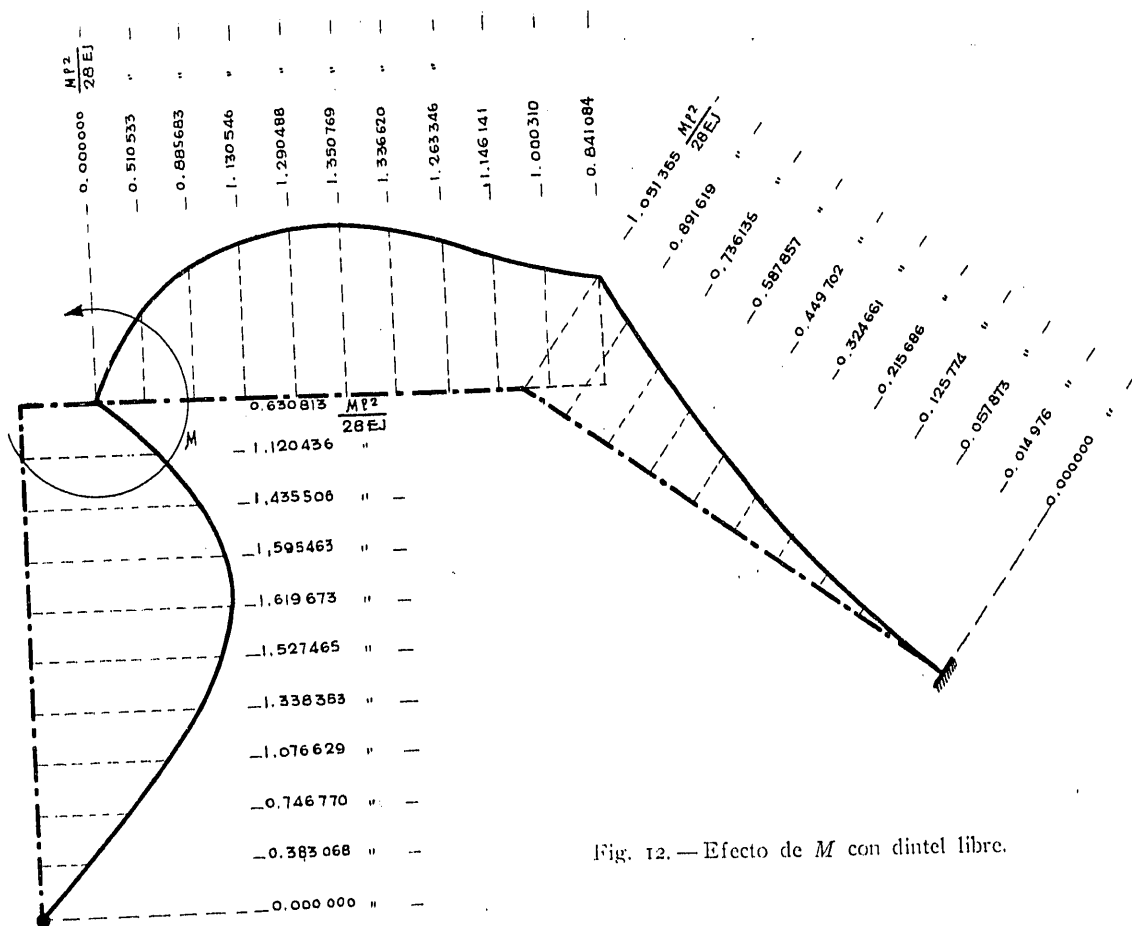


Fig. 12. — Efecto de M con dintel libre.

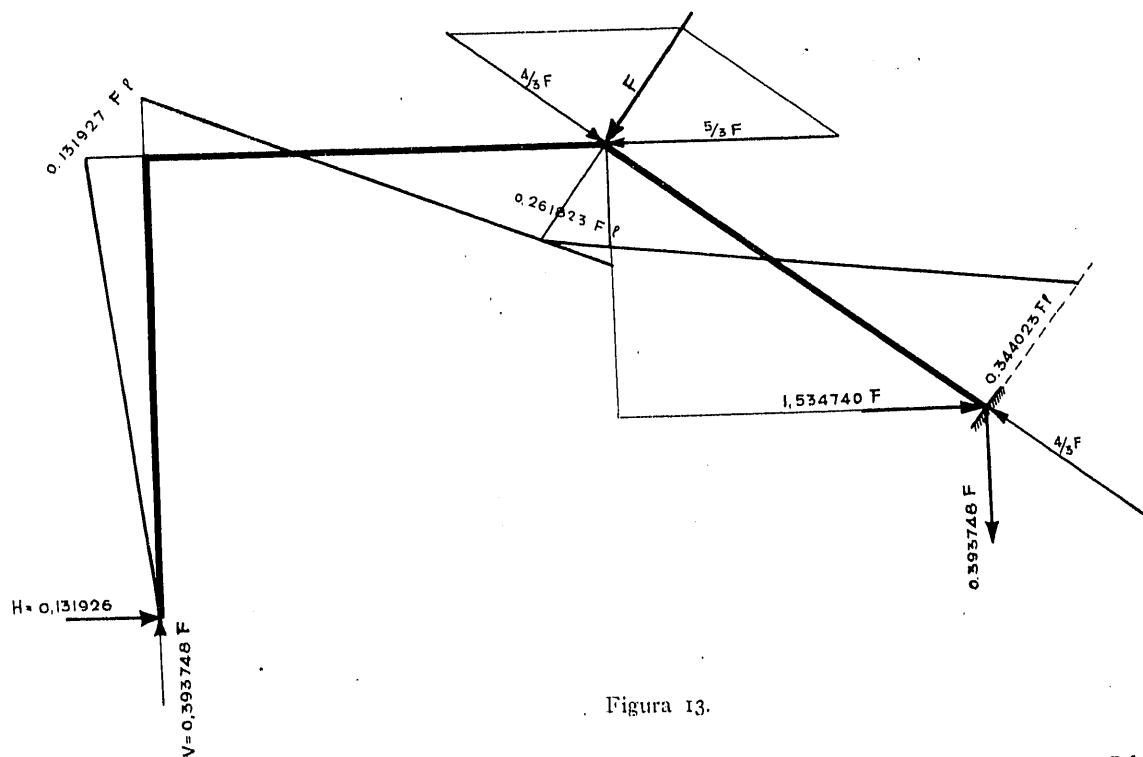


Figura 13.

comprobadas por cuantos se encuentran familiarizados con estos menesteres, pues nada nuevo hemos de aportar a lo ya conocido.

En la figura 2.^a hemos calculado la viga de tres vanos, equivalente al pórtico cuando se impide la traslación de nudo, consignando la distribución de momentos y factores de propagación cuando no existe coacción al giro de los nudos.

En la figura 3.^a se consignan los momentos en el pórtico para un par M , el nudo B , así como la elástica; todo ello para dintel sin traslación.

En la figura 4.^a se calcula la fuerza F , que impide la traslación de nudo, cortando por los puntos de momento nulo y estableciendo las condiciones de equilibrio.

En la figura 5.^a se consignan los momentos para traslación del dintel sin giro de nudos, y en la figura 6.^a, los momentos resultantes, una vez que se han liberado éstos, así como la relación entre las fuerzas y el desplazamiento, pasando a la figura 10 el dibujo de la elástica correspondiente.

En el caso de fuerza normal a la barra $C D$ en nudo C se reduce a la anterior, fácilmente, según puede observarse en la figura 13.

Tenemos, pues, el problema resuelto. Hemos llegado a resultados que quedan plenamente comprobados al dibujar la elástica de la estructura, comprobada con las tablas publicadas en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS de 15 de abril de 1943.

Hemos calculado con seis cifras decimales para cotejar con los resultados que el Sr. López Rodríguez consigna para la solución correcta obtenida por el teorema de Castigliano, y, como podrá observarse, hay coincidencia en todas ellas.

Creo, pues, no hay motivo de inquietud para los que hace tiempo seguimos estas normas de cálculo.

Y terminamos estas líneas alentando al Sr. López Rodríguez a continuar la obra que él mismo considera inacabada, encomiando su aportación completamente altruista a la obra de mantener vivo el interés por el estudio de temas tan interesantes para la labor del Ingeniero.