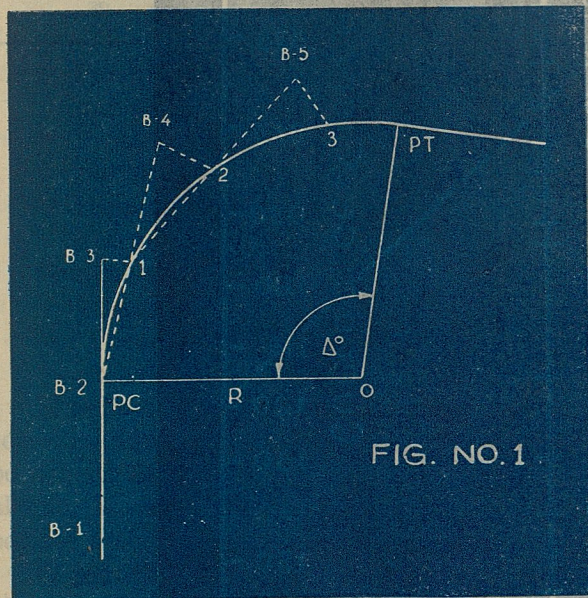


LA EXPERIENCIA DE TODOS
AL SERVICIO DE TODOS

SECCION A CARGO DEL ING. JOSE *VAZQUEZ DEL MERCADO*, SUB-JEFE DE LA DIRECCION
DE CONSTRUCCION DE LA COMISION NACIONAL DE IRRIGACION
(Continuación del número anterior)

3. METODO DE LOS DESVIOS

Conociendo el PC, el PT y el radio de la curva y la dirección de las tangentes, prolonguese por medio de balizas el alineamiento a partir del PC, de manera que el punto B-3 quede a una distancia igual a la longitud de la cuerda adoptada; después fíjese el punto 1 por medio de dos cintas haciendo centros en B-3 y PC y midiendo el desvío correspondiente a la mitad del grado de la curva y la cuerda adoptada, respectivamente. Para fijar el punto número 2, se prolonga el alineamiento PC-1, de manera que el punto B-4



quede también a distancia igual a la longitud de cuerda adoptada; ya con este punto determinado, se fija el punto 2, midiendo la cuerda y desvío correspondientes al grado completo de la curva, de la misma manera

que se hizo para determinar el punto 1.

En la tabla que sigue se dan los desvíos correspondientes a las cuerdas de 2 a .00 metros, 5.00 mts., 10.00 mts., 15.00 mts., 20.00 mts., y para curvas desde $G = 1^\circ$ a $G = 40^\circ$.

Para encontrar los desvíos correspondientes a cuerdas desde 20 centímetros de longitud hasta 2 metros de longitud, correspondientes a curvas con valores de $G = 1^\circ$ hasta $G = 40^\circ$, se usa el Diagrama que sigue.

En los tres métodos que se enumeraron, el cálculo de los elementos de las curvas por trazar se hace empleando las fórmulas ordinarias, de las cuales las elementales son las siguientes:

$$ST = R. \tan \frac{1}{2}$$

$$R = ST. \cot \frac{1}{2}$$

$$\sin \frac{1}{2} G = \frac{10}{R}$$

$$E = \frac{R}{\cos \frac{1}{2}} - R$$

$$\tan \frac{1}{2} = \frac{ST}{R}$$

$$LC = \frac{20}{G}$$

Ing. José Vázquez del Mercado.
C. N. I.—México, D. F.

Tengo necesidad de seleccionar un equipo para clavado de pilotes. Quisiera que me indicaran cuáles son los factores que generalmente se toman en cuenta para su elección.—P. S. Veracruz.

Para elegir el tipo de martillo que debe usarse, generalmente se toman en cuenta por lo menos los factores siguientes:

1º Importe o renta del equipo por usar.

EJEMPLO :

Grado = 4° Cuerda = 120
Desvio = 0.5 cm.

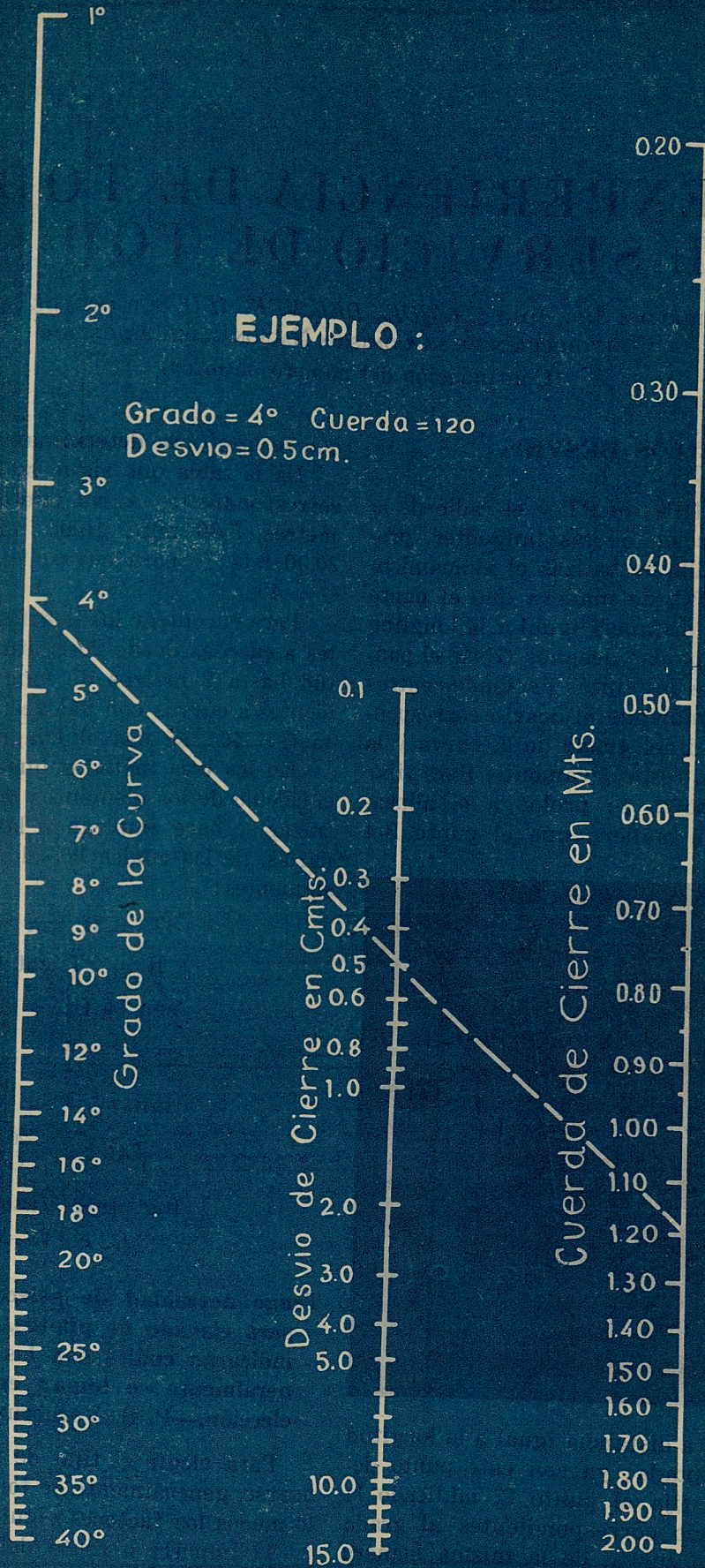


TABLA PARA EL CALCULO DE LOS DESVIOS.

GRADO	RADIO	C-2	C-5	C-10	C-15	C-20
1	1145.94	0.00	0.02	0.09	0.20	0.35
2	572.99	0.01	0.04	0.18	0.39	0.70
3	382.02	0.01	0.07	0.26	0.59	1.05
4	286.54	0.01	0.09	0.35	0.79	1.40
5	229.26	0.02	0.11	0.44	0.98	1.75
6	191.07	0.02	0.13	0.52	1.18	2.09
7	163.80	0.02	0.15	0.61	1.37	2.44
8	143.36	0.03	0.17	0.70	1.57	2.79
9	127.45	0.03	0.20	0.78	1.77	3.14
10	114.75	0.03	0.22	0.87	1.96	3.49
11	104.33	0.04	0.24	0.96	2.16	3.83
12	95.67	0.04	0.26	1.05	2.35	4.18
13	88.34	0.05	0.28	1.13	2.55	4.53
14	82.06	0.05	0.31	1.22	2.74	4.88
15	76.61	0.05	0.33	1.31	2.94	5.22
16	71.85	0.06	0.35	1.39	3.13	
17	67.66	0.06	0.37	1.48	3.33	
18	63.93	0.06	0.39	1.56	3.52	
19	60.59	0.07	0.41	1.65	3.71	
20	57.59	0.07	0.43	1.74	3.91	
21	54.85	0.07	0.46	1.82		
22	52.41	0.08	0.48	1.91		
23	50.16	0.08	0.50	1.99		
24	48.10	0.08	0.52	2.08		
25	46.20	0.09	0.54	2.16		
26	44.45	0.09	0.56			
27	42.89	0.09	0.58			
28	41.34	0.10	0.61			
29	39.94	0.10	0.63			
30	38.64	0.10	0.65			
31	37.42	0.11	0.67			
32	36.28	0.11	0.69			
33	35.21	0.11	0.71			
34	34.20	0.12	0.73			
35	33.26	0.12	0.75			
36	32.36	0.12	0.77			
37	31.52	0.13	0.79			
38	30.72	0.13	0.81			
39	29.96	0.13	0.83			
40	29.24	0.14	0.86			

Tómese la mitad de las cantidades de la tabla para el primer desvío en metros.

Usense cuerdas de 20 M. hasta curvas de 10°; de 15 M. hasta 15°, de 10 M. hasta 20° y de 5 M. hasta 40°.

2º Posibilidades de disponer de aire o vapor para accionar el martillo.

3º Presión y cantidad del aire o del vapor disponible.

4º Espacio libre para las maniobras del hincado.

5º Sitio en el que se va a hacer el hincado. (Con agua o sin agua.)

6º Características de los pilotes o ataguías por hincar.

El primer factor determinará, de acuerdo con el número de postes por hincar, si el equipo deberá ser rentado o comprado, y si esto último, la cantidad de su importe que será posible amortizar durante el trabajo.

El segundo factor permitirá hacer la elección del tipo de martillo, ya sea que éste sea de vapor o de caída libre.

El tercer factor permitirá hacer la elección entre un equipo que trabaje satisfactoriamente con la presión y cantidad disponible de vapor o aire, o bien establecerá la ne-

cesidad de proporcionar el equipo de vapor o aire de acuerdo con las necesidades del martillo que se va a operar.

El cuarto y el quinto factores fijarán las dimensiones y la manuableidad del equipo, determinando, por consiguiente, en forma indirecta, su peso y características.

El sexto factor es el que, con más exactitud, permite fijar las características y dimensiones del martillo por usar, ya que diferirán los tipos de éste fundamentalmente, con el material de que estén hechos los pilotes (madera, fierro o concreto reforzado) y con las dimensiones y forma de los mismos.

Por lo que respecta a los martillos de caída libre, el Comité de la American Railway Engineering Association, recomienda pesos de 1 360 kg. (3 000 lbs.) como peso mínimo para los servicios generales en ferrocarriles. En casos de hincado en terrenos muy resistentes, recomienda el uso de martillos con pesos hasta de 1 800 kg. (4 000 lbs.). Este

mismo Comité llegó a la conclusión de que, en los casos en que el peso del martillo alcanzaba solamente el 56 % del peso del pilote, fallaba éste al sobrepasar del 50 % de la carga para la que fué proyectado, demostrando con esto que la inercia del pilote había absorbido la mayor cantidad de energía.

La práctica más autorizada, cita como altura de caída satisfactoria alrededor de 6 metros (20 ft.). Sin embargo, una altura de caída de 1.50 mts. (5 ft.), se ha usado con éxito en terrenos francamente suaves. La altura de caída más usual varía entre 3.00 mts. y 4.50 mts. (10 y 15 ft.).

Si "W" representa el peso del martillo en kgs. y "H" la altura de caída en mts., el producto "WH" representará el trabajo total efectuado por el martillo por cada golpe. Se considera que alrededor de 13 600 km. (30 000 ft.-lb.) es el valor más bajo que económicamente debe dar la combinación del peso y la caída del martillo.

La longitud de las guías de la piloteadora también tiene relación con el peso del martillo, y el Ing. C. Underwood, en su libro "Standard Construction Methods", da las siguientes indicaciones:

LONGITUD DE LAS GUÍAS Metros	PESO DEL MARTILLO Kilos
9	680
13	900
16	1 360
19	1 800

Para el caso de emplear martillos accionados con aire o vapor las indicaciones que dan las especificaciones del American Railway Engineering Association establecen lo siguiente:

Para el hincado de pilotes de concreto deberá usarse siempre un martillo de vapor excitado en los casos en que el Ingeniero lo autorice expresamente. El peso del martillo deberá ajustarse al peso de los pilotes que van a ser hincados. Para hincar pilotes de diámetro mayor de 15" y longitudes mayores de 40', de manera que la energía por golpe sea equivalente a la producida por un martillo de caída libre que pesara 7 500 libras y cayera de una altura de 3 ½'. El peso mínimo de un martillo para hincar pilotes mayores de 18" de diámetro debe ser de 7 500 libras.

Las especificaciones de la Portland Ce-

ment Association especifican que el peso de las partes del martillo que golpeen no deberá ser menor que una tercera parte del peso del pilote.

La Carnegie Illinois Steel Corporation especifica para el hincado de pilotes de acero lo siguiente:

Los pilotes de acero Carnegie deberán hincarse con martillos de aire o de vapor que desarrollen por golpe una energía mayor de 7 250 pies libras y menor de 15 000 pies libras.

El Profesor Henry S. Jacobi en su libro de cimentación dice que para el hincado de pilotes de concreto deberán emplearse martillos accionados por vapor o aire capaces de desarrollar una energía por golpe no menor de 3 750 pies libras por yarda cúbica de concreto en el pilote, lo cual no es difícil de conseguir, ya que los fabricantes de martillos de vapor construyen equipos con pesos hasta de 39 000 libras y capaces de desarrollar una energía de 50 200 pies libras por golpe.

Como los pesos de los pilotes de concreto llegan a alcanzar a veces hasta alrededor de 5 500 kilos y en general, son más pesados que los de madera, los martillos de caída libre muy rara vez se usan para su hincado.

Para los casos en que se empleen martillos accionados con aire o con vapor las indicaciones que dan las especificaciones del American Railway Engineering Association establecen lo siguiente:

Para el hincado de pilotes de concreto deberá usarse siempre un martillo de vapor, exceptuando en los casos en que el ingeniero lo autorice expresamente. El peso del martillo deberá ajustarse al peso de los pilotes que van a ser hincados. Para hincar pilotes de diámetro mayor de 0.38 m. (15") y longitudes mayores de 12.20 m. (40 ft.) el equipo deberá ser tal que la energía por golpe sea equivalente a la producida por un martillo de caída libre que pesara 3 400 kgs. (7 500 lbs.) y cayera de una altura de 1.07 m. (3.5 ft.). El peso mínimo de un martillo para hincar pilotes mayores de 0.46 m. (18") de diámetro debe ser de 3 400 kgs. (7 500 lbs.).

Las especificaciones de la Portland Cement Association dicen que el peso de las partes del martillo que golpeen no deberá ser menor que 1/3 del peso del pilote.

(Continuará próximo número.)