

trucción de la línea de Teruel á Sagunto por el Ingeniero Jefe de la División de ferrocarriles del Este, don Federico Peyra de Vildósola, ha sido altamente satisfactorio.

—La Compañía del ferrocarril del Grao á Valencia y Turis, está llevando á cabo los trabajos necesarios para la inmediata construcción del trozo comprendido entre Alberique y Villanueva de Castellón.

Los Torrereros indígenas afectos al faro de Punta Santiago (provincia de Batangas, Filipinas), se sublevaron en 17 de Octubre último contra la dominación española atacando á un pequeño destacamento. El faro no dejó por eso de lucir en toda la noche.

Aparte de la indignación que seguramente al saberlo sufrirán los Torrereros españoles, hace pensar en si sería conveniente dictar alguna medida administrativa, pues es de importancia suma el servicio que les está encomendado.

SECCIÓN EXTRANJERA

Fórmula de M. Raynaud para la determinación del recorrido de los materiales procedentes de dos canteras inmediatas.—En el núm. 16 de la REVISTA dimos á conocer la fórmula de M. Carrau para determinar el límite del recorrido de los materiales procedentes de dos canteras inmediatas de distinta naturaleza. En atención á la importancia práctica que ofrecen estas fórmulas para una gran parte de nuestros lectores, vamos á dar la propuesta por M. Raynaud.

En el servicio á que se halla afecto el autor, se emplea una fórmula que viene á ser la misma que recomendó la Administración francesa en la circular del 15 de Marzo de 1877, completada, en cuanto á la determinación de las distancias, por la adición á cada uno de sus miembros de la expresión del precio del transporte de los materiales en la parte de carretera que debe ser provista por la cantera considerada. La fórmula de la Administración es

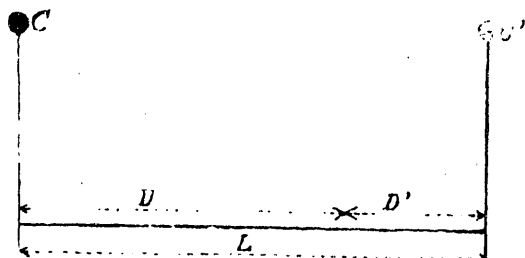
$$(P + m)C = (P' + m)C'$$

en la cual P y P' representan los precios de los materiales de las dos canteras consideradas; y la fórmula completada,

$$(P + m + bD)C = (P' + m + bD')C';$$

P y P' representan, aquí, los precios de los materiales puestos en la carretera, al extremo de los caminos de acceso de las canteras;

m el gasto total de mano de obra para el empleo



de un metro cúbico de material, como en la fórmula anterior;

C, C' los volúmenes de los materiales consumidos anualmente por kilómetro y por cien colleras;

b el precio del transporte de la unidad de volumen á la unidad de distancia;

D, D' la longitud de carretera en que deben emplearse los materiales de precios P, P'.

El consumo de materiales es inversamente proporcional á su resistencia y se puede escribir, llamando C y C' á sus coeficientes de calidad,

$$(P + m + bD) \frac{1}{C} = (P' + m + bD') \frac{1}{C'},$$

ó bien

$$C'(P + m + bD) = C(P' + m + bD'). \quad [1]$$

Esta ecuación encierra dos incógnitas, D y D'. Tomemos como segunda ecuación

$$D + D' = L, \quad [2]$$

en la cual L representa la longitud de carretera comprendida entre los caminos de acceso de las canteras.

Resolviendo el sistema de [1] y [2] se obtiene:

$$D = \frac{C(P' + m + bL) - C'(P + m)}{b(C + C')}. \quad [3]$$

$$D' = \frac{C'(P + m + bL) - C(P' + m)}{b(C + C')}. \quad [4]$$

Si se representa

$$(P + m) \text{ por } A$$

$$(P' + m) \text{ por } A'$$

y se pone en evidencia L en un segundo término, las expresiones [3] y [4] toman la forma

$$D = \frac{CA' - C'A}{b(C + C')} + \frac{C}{C + C'} L. \quad [5]$$

$$D' = \frac{C'A - CA'}{b(C + C')} + \frac{C'}{C + C'} L. \quad [6]$$

Como comprobación, se ve inmediatamente que la suma de los valores D y D' es igual á L.

Cuando no conviene emplear materiales procedentes de una de las canteras, ya sea por su precio excesivo, ya por su mala calidad, el valor de D correspondiente se hace negativo. En este caso, la longitud en que se deben emplear los materiales de la otra cantera excede evidentemente á L en el valor absoluto de D.

Las fórmulas [5] y [6] son muy fáciles de aplicar, y se reducen á una extensión de la fórmula recomendada por la Administración francesa en la circular citada anteriormente.

El principio del campo magnético rotatorio.—En los números de Julio y Agosto de la revista italiana *Il Politecnico*, se han publicado unas interesantes conferencias dadas por el Ingeniero Guido Semenza en el Colegio de los Ingenieros y Arquitectos de Milán,

acerca del estado actual de la transmisión eléctrica de la energía. La extensión excesiva de este notable trabajo nos impide darlo á conocer íntegro, y, por otra parte, no se presta á ser extractado, porque se reduce á un cuadro de conjunto, ya muy resumido, de los conocimientos generales de la electricidad y de sus aplicaciones. Sin embargo, para dar una idea de él, vamos á traducir con la mayor fidelidad posible, los párrafos en que expone, sin el auxilio de figuras, y con gran claridad, sin embargo, el fecundo principio del campo magnético rotatorio, descubierto por Galileo Ferraris.

Hemos asimilado, dice, el régimen de una corriente alternativa á un movimiento armónico oscilatorio.

Si engendramos con una corriente alternativa un campo magnético, este campo seguirá las mismas fases, y, manteniendo invariable su dirección N.S., su intensidad crecerá desde cero hasta un máximo, para decrecer nuevamente hasta cero y pasar al máximo de signo contrario, y así sucesivamente; precisamente del mismo modo que las posiciones sucesivas de un péndulo respecto á la vertical.

Combinemos ahora las cosas de modo que, en un espacio determinado, se ejerzan las acciones de dos campos constantes, pero de diversa orientación, por ejemplo, el uno N.S. y el otro E.O. Los campos magnéticos se componen con arreglo á las mismas leyes que las fuerzas y los movimientos; por lo tanto, se obtendrá en el espacio considerado un campo resultante, que en este caso particular tendrá la dirección N.E. á S.O.

Sean ahora los dos campos componentes oscilantes é iguales, pero con sus fases invertidas, de modo que á los máximos del uno correspondan los ceros del otro y que sus orientaciones sean normales entre sí. Se demuestra entonces muy sencillamente que el campo resultante de la combinación de los dos campos oscilantes dispuestos de este modo es de intensidad constante y su dirección gira uniformemente, realizando una revolución completa en el intervalo de un período.

Hay un experimento muy fácil de realizar, que puede dar una demostración de esta composición de movimientos oscilatorios.

Tomemos un péndulo, ó una sencilla plomada, y hagámosla oscilar en un cierto plano.

Habremos obtenido un movimiento armónico oscilatorio.

Consideremos la vertical como cero, y las posiciones sucesivas á derecha é izquierda de aquélla con relación al tiempo serán las ordenadas de una sinusoide. En el instante en que se encuentra al extremo de una de sus excursiones, comuniquémosle una percusión en una dirección perpendicular al plano de oscilación; el péndulo adquirirá un movimiento cónico; á un movimiento oscilatorio se sustituye un movimiento continuo de rotación. Al comunicarle la percusión del modo que hemos indicado, no hemos

hecho otra cosa que animarlo de un segundo movimiento oscilatorio, pero en un plano normal al del primero, y cuya posición cero corresponde al máximo de la excursión del otro; los dos movimientos, compuestos entre sí, dan la rotación.

Resistencia del hierro y del acero á bajas temperaturas.—El profesor Rudloff, de Berlín, ha publicado en el *Mittheilungen* el resultado de algunos experimentos realizados en el arsenal de Wilhemshaven, de la marina imperial, acerca de la resistencia del hierro y del acero á bajas temperaturas. Las pruebas se han hecho con roblones de hierro, muestras de hierro laminado, forjado, acero básico y acero Bessemer, con placas, muelles y acero fundido. Se han hecho ensayos por tracción, compresión y flexión á diferentes temperaturas. Los ejemplares probados por tracción tenían 170 milímetros de longitud y 12 de diámetro; los alargamientos se medían en una longitud de 88 milímetros. Para las pruebas por flexión se empleaban barras de 150 milímetros de longitud por 31 de lado en la sección; se hicieron algunos experimentos con barras cilíndricas de 16 milímetros de diámetro. La distancia entre los apoyos era de 132 milímetros. Las barras, sometidas á pruebas de compresión, tenían una altura igual al diámetro, variando entre 9,5 y 22 milímetros. Las temperaturas eran de 17° c., 20° c. bajo cero y 73° c. bajo cero; esta última temperatura se obtenía por medio del anhídrido carbónico líquido.

En las pruebas por tracción, los resultados han demostrado que el descenso de temperatura elevaba el límite de elasticidad y la resistencia á la rotura, pero que en general disminuía el alargamiento relativo. Los ensayos por compresión probaron también que el metal adquiere mayor tenacidad á medida que baja la temperatura, mientras que el descenso de ésta, hasta -20° c., parece influir poco en los resultados de las pruebas por flexión. En esta última clase de ensayos, á -20° c., todos los ejemplares ensayados, exceptuando los de muelles de acero y hierro forjado, han resistido á la prueba del plegado. Pero á -75° c., todos menos los roblones y el hierro laminado sufrieron alteraciones en sus propiedades, y no se pudieron doblar bajo un ángulo tan agudo como á las temperaturas ordinarias.

Una gran alineación recta.—Leemos en una revista extranjera que existe en el ferrocarril que atraviesa la República Argentina de Este á Oeste, partiendo de Buenos Aires y llegando al pie de los Andes, una alineación recta de 340 kilómetros, la cual será probablemente la de mayor longitud en las vías de comunicación del mundo entero, aunque no lo afirma la revista mencionada. En todo ese trayecto no hay un solo puente, y las mayores cotas de los desmontes y de los terraplenes no exceden de un metro. Es un país ideal para la construcción de ferrocarriles.