

En total, unos 1.900 kilómetros. A 2 por 1.000 puesto que es de un millón de kilómetros cuadrados la superficie de este protectorado.

Africa austral inglesa.—Comprende la Colonia del Cabo ó Unión Subafricana, que consta de Orange, Cafretería, Basutos, Natal, Zulús, Transvaal y Suasis; y el protectorado que se extiende á Rodesia y países de los Bechuuanas y Nasalandia. La primera con 1.271.076 kilómetros cuadrados y el segundo de una superficie que mide 1:963.828 kilómetros cuadrados. Total 3.234.904 kilómetros cuadrados.

La riqueza de esta parte de Africa, que es principalmente minera, ha dado origen á una extensísima red ferroviaria que es actualmente de unos 12.000 kilómetros y llegará á 16.000 cuando se haya construido la red acordada, dando un coeficiente de 5 por 1.000. A Rodesia corresponde 3.758 kilómetros de esa red.

No detallando la red, lo que sobre pesado sería impropio, he de decir únicamente lo concerniente á las líneas que constituirán el transafricano y una transversal suya.

El ferrocarril inglés de Rodesia llega hasta Elisabethville, capital de Katanga, situada á 245 kilómetros al Norte de la frontera del Congo, estando en construcción la sección de Elisabethville á Kambove (160 kilómetros), y atraca los transportes del Congo al puerto de Beira en Mozambique. Para mejorar esta salida se proyecta un acortamiento entre Salisbury y Broken-hill.

Para dar salida á los minerales de cobre del Katanga se construirá por los ingleses una línea en su mayor parte situada en Angola, colonia portuguesa, como prolongación de los 325 kilómetros que en 1911 tenía ya construidos la Compañía del Benguela, á partir del puerto de Lobito. Esta nueva línea tendrá 1.890 kilómetros.

La colonia portuguesa de Mozambique tiene forma alargada con gran línea de costa y está adosada en toda su longitud al Africa austral inglesa. Esta especial forma y situación convierte á la colonia en zona obligada para el paso con recorrido mínimo al Indico de una gran parte del Africa inglesa; es por esto por lo que se han construido las dos líneas hasta ahora existentes; que son: el ferrocarril de Johannesburgo al puerto de Lorenzo Mar-

ques, de 93 kilómetros en Mozambique, y que sirve también á Pretoria; y la línea de Salisbury al puerto de Beira, de 288 kilómetros.

El ferrocarril de Beira á Senna en Mozambique, siguiendo á Blantyre, en Rodesia, está en parte construido y el resto en proyecto.

El Africa oriental alemana tiene en proyecto tres líneas férreas para comunicar cada una con uno de los tres grandes lagos enclavados en esa posesión.

Del puerto de Tanga á Muansi en el lago Victoria (700 kilómetros); del puerto de Dar-es-Salam á Uyiwi en el lago Tanganika (1.100 kilómetros), con un ramal de 250 kilómetros á Muansi en el Victoria, y de Kilua, en la costa, á Lipingo en el Nyasa (unos 500 kilómetros).

De estas líneas están construidos los trayectos Tanga-Opuni en el Kilimanjaro (322 kilómetros) y de Dar-es-Salam á Tabora (773 kilómetros).

El ferrocarril de Dar-es-Salam tiende á entablar competencia con el inglés del Uganda.

Esta línea, situada en el protectorado del Africa oriental inglesa, parte de Mombasa, termina actualmente en el lago Victoria, en Puerto-Florencia, base de las líneas de navegación del lago y mide 940 kilómetros. Está en proyecto continuarla atravesando el Uganda y por el lago Alberto ganar el valle del Nilo, donde podrá enlazar con una línea belga que vaya de Stanleyville á dicho lago y prolongarse hasta las posesiones francesas del alto Ubanga.

En las Somalias (italiana é inglesa) no hay ningún ferrocarril, sino sólo proyecto de uno de 400 kilómetros en la italiana.

En la Somalia francesa, que no tiene más que 21.000 kilómetros cuadrados (y es una pequeña zona ocupada con el exclusivo objeto de tener una posición estratégica frente á Aden, y el camino á Oriente), hay un ferrocarril que parte del puerto de Yibuli, y, después de cruzarla en 75 kilómetros de su longitud, penetrará en Abisinia hasta la capital Adis-Abeba.

(Continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Nuevos experimentos sobre el cambio de régimen en el movimiento del agua en el interior de las cañerías circulares (Conclusión).

La fase de éstas y la del régimen puramente continuo están separadas, por el contrario, por una fase transitoria caracterizada por el temblor de la vena.

a) Durante el cambio de régimen la dependencia de la temperatura no sigue la ley general de semejanza.

2.º En lo que concierne al régimen de turbulencia se ha establecido:

a) Que en los tubos lisos es absolutamente conforme a la ley de semejanza y depende exclusivamente de las cuatro magnitudes: densidad, viscosidad, longitud, velocidad.

Como no es necesario introducir un coeficiente de frotamiento exterior, la afirmación precedente confirma la hipótesis comúnmente aceptada de que la corriente sobre la superficie de la pared es nula y que no hay ninguna acción de frotamiento entre el sólido y el líquido.

b) En los tubos lisos una elevación de temperatura es seguida de un aumento de velocidad á igualdad de resistencia; en

el conjunto los elementos recogidos confirman plenamente los de Stanton.

En lo que se refiere al movimiento turbulento en los tubos de gran rugosidad, los experimentos no han suministrado elementos para conclusiones seguras, demuestran solamente que para los diámetros examinados el valor del exponente n depende de la rugosidad y puede exceder de dos cuando ésta es grande.

El Instituto Hidrotécnico de Stra, está situado á algunos kilómetros de Padua, cerca de la Villa Nazionale. Un estanque de 200 metros de longitud, profundidad media de 3,20 metros y sección trapezoidal de bases de 3,70 y 10,75 metros es abastecido por el agua del canal Veraro. Un puente móvil de 15 metros corre por vías laterales y puede ponerse bajo un cobertizo. La maniobra eléctrica se realiza por la corriente suministrada por la Sociedad Adriática. Los motores del puente funcionan por excitación independiente de manera de asegurar la regularidad del movimiento á las más débiles velocidades, variando la amplitud de 2,5 centímetros á 4 milímetros por segundo.

El Instituto comprende tres secciones: hidráulica general, obras hidráulicas é hidrografía; están dirigidas, respectivamen-

te, por los profesores Giacinto Turazza, Luciano Contí y Piero Magrini. Deben hacerse notar especialmente las disposiciones ingeniosas combinadas por Contí y Gasparini para los aforos de precisión.

Estudio sobre el frotamiento de deslizamiento en los rodamientos de bolas.

Estudio teórico de Arvid Palmgren publicado en la *Teknisk Tidskrift* y resumido en los *Annales des Ponts et Chaussées*. Este estudio está fundado sobre las deformaciones elásticas dadas por las fórmulas de Hertz y conduce, como consecuencia, al empleo de las integrales elípticas. El autor hace constar el acuerdo de estos resultados con los de Stribeck dados en la *Zeitschr. des Ver. deutscher Ingenieure* de 1901.

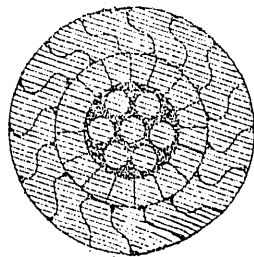
Pruebas de elasticidad y resistencia con los cables portadores de los carruajes vacíos del funicular Savona-San Giuseppe (Italia).

El profesor C. Guidi ha realizado en el transcurso del año pasado, invitado por la Sociedad de los funiculares Savona-San Giuseppe, diversas pruebas de elasticidad y resistencia con dos trozos del cable portador de los carruajes vacíos que fué necesario poner fuera de servicio por haber sobrevenido la rotura de varios hilos.

El resultado de tales pruebas debía ser el indagar la alteración sobrevenida en la elasticidad y resistencia del cable á consecuencia del uso, como también determinar por qué tiempo un hilo rotó permanece debilitado en su resistencia á la tracción, siendo de notar que en un cable metálico un hilo roto representa una disminución de resistencia del cable solamente durante un breve espacio de tiempo, porque gracias á la notable acción que se desarrolla entre aquel hilo y los hilos adyacentes bien pronto se reconquista la perdida resistencia.

Pruebas de este género con cables de acero usados en varios funiculares se habían realizado ya por el profesor Guidi durante el año 1909; en el caso actual, sin embargo, se trataba de un cable de formación especial llamado *cable cerrado (fune chiusa)*; por esta razón considera interesante el *Giornale del Genio Civile*, del que tomamos esta nota, resumir de un artículo del mismo profesor, publicado en la revista *L'Industria*, los resultados y las consecuencias por aquél deducidas.

El cable, del cual la figura representa en tamaño natural la sección al empezar su uso, está formado por un hilo redondo de 4,2 milímetros de diámetro, al cual envuelven en espiral seis hi-



los redondos de 3,9 milímetros de diámetro, en torno á los cuales hay un primer revestimiento de 15 hilos trapezoidales, cuya sección es de 12,18 milímetros cuadrados, y después un segundo revestimiento de 16 hilos de forma especial, teniendo cada uno la sección de 25 milímetros cuadrados. El paso de la hélice de los hilos externos es de 210 milímetros; el diámetro del cable de 32,2 milímetros.

Excluyendo el hilo del ánima la sección total del cable resulta de 654 milímetros cuadrados, é incluyéndola de 668 milímetros cuadrados.

La prueba de elasticidad y resistencia verificada con el pri-

mer cable que se puso en servicio había dado los siguientes resultados:

Módulo de elasticidad: $E = 1.473 \text{ t./cm}^2$

Resistencia máxima... { total..... t. 57.
por mm^2 kg. 87.

Alargamiento de rotura en 50 centímetros, 8 por 100, y los resultados de las pruebas con los hilos que constituirán el cable fueron los consignados en la siguiente tabla I:

TABLA I

NATURALEZA DE LOS HILOS	TRACCIÓN		TORSIÓN		FLXIÓN	OBSERVACIONES
	Carga de rotura. Kg./mm ²	Alargamiento. Por 100.	Número de giros.	Fracción simultánea. Kilogramos.	Número de los pliegues	
De ánima.....	70	2,0	3	10	5	
Redondos.....	100	9,6	23	10	8	Media de 6 pruebas.
Trapezoidales...	96	6,4	14	10	8	Idem ídem.
Forma exterior.	91	4,7	»	»	»	Idem ídem.

Las nuevas pruebas se siguieron con ocho especies distinguidas con las letras *A, B, C, D, E, F, G* y *H*, de las cuales las *B, C, D* y *G* presentaban algunos hilos rotos y la *H* se destinó á las pruebas de los hilos.

En la tabla II se han reunido los resultados obtenidos en tales pruebas con las diversas especies de cable, y en la tabla III los resultados experimentales obtenidos con los hilos comprendidos en la especie *H*.

TABLA II

Ensayos.	Número de hilos externos rotos.	Distancias recíprocas entre los hilos rotos.		Longitud ensayo entre cabezas. Milímetros.	Paso hélice hilos externos. Milímetros.	E. t./cm ²	Resistencia máxima. Teneladas.	Alargamiento en 50 cm. Por 100	OBSERVACIONES
		Milímetros.							
A	0	»		725	228	1621	55,60	5,0	Rotura de 4 hilos
B	4	375-30-40		720	220	»	43,50	5,0	Idem de 7 ídem.
C	6	40-110 13-57-70		695	225	»	41,00	3,8	Idem de 7 ídem.
D	3	30 90		525	236	1598	39,50	»	Idem de 1 ídem.
E	0	»		700	236	1562	50,00	3,2	Idem de 1 ídem.
F	0	»		725	231	1558	52 30	2,0	Idem de 1 ídem.
G	7	110-95-55-80-25-150		730	230	»	37,40	2,2	Idem de 4 ídem.

TABLA III

NATURALEZA DE LOS HILOS	TRACCIÓN		TORSIÓN		FLXIÓN	OBSERVACIONES
	Carga de rotura. Kg./mm ²	Alargamiento. Por 100.	Número de giros.	Fracción simultánea. Kilogramos.	Número de los pliegues	
De ánima.	70	2,0	2	10	8	
Redondos.	97	7,7	22	10	9	Media de 6 pruebas.
Trapezoidales.	97	4,3	6	10	9	Idem ídem.
Forma exterior.	81,6	1,3	»	»	»	Idem ídem.