

Proyecto de túnel de 48 kilómetros bajo las Montañas de las Cascadas (Washington, Estados Unidos).

En la costa del Pacífico, de los Estados Unidos, donde los puertos seguros son bastante raros, la profunda sinuosidad del golfo llamado Puget Sound constituiría un excelente término marítimo si, a poca distancia del litoral, las Montañas de las Cascadas, cortando en dos el Estado de Washington, no opusiera un serio obstáculo á las comunicaciones con el interior.

Desde hace diez años ha habido tres inviernos durante los cuales el tráfico por vía férrea á través de estas montañas ha sufrido interrupciones totales de una á tres semanas; además se han producido á menudo graves accidentes, principalmente en 1910, en el que un tren entero de viajeros cayó al fondo de un precipicio, arrastrado por una avalancha.

Los constructores de las primeras líneas, en el país todavía nuevo, no podían contar con un tráfico importante, ni, por consecuencia, hacer gastos en largos túneles: los tres túneles actuales que pertenecen, respectivamente, á tres Compañías que sirven al Estado de Washington, miden de 3 á 4 kilómetros, su altitud varía de 768 á 1.012 metros y las rampas de acceso son de 10 á 22 milímetros, en distancias de 15 á 50 kilómetros.

No se podría remediar concienzudamente los inconvenientes y los peligros de la situación actual más que sustituyendo á estos pequeños túneles de altitud demasiado elevada por largos túneles de base. Por otra parte las Compañías no acudirían á hacer un gasto semejante más que ante la amenaza de una necesidad absoluta; prefieren en la actualidad retocar su trazado ó adoptar medios de protección, como el establecimiento de galerías cubiertas; estas reformas han costado, sin embargo, á una de ellas, desde 1910, más de 30 millones de francos.

Esta situación no puede solucionarse más que tratando de buscar un trazado único que ofrezca á las diversas Compañías que sirven á la región, bastantes ventajas para que consientan en realizar entre todas los gastos.

Tal es el punto de partida de una interesante Memoria del General Chittenden, publicada en las *Engineering News*, de la que da cuenta *Le Génie Civil*, de donde tomamos esta nota.

La nueva línea (fig. 1.^a) partiendo de Wenatchee, donde el Great Northern atraviesa al Columbia River, y uniéndose al Great

Según la geología y las condiciones de construcción de los túneles existentes, no parece que hay que temer dificultades importantes en este macizo granítico, que presenta un poco de esquisto en un extremo y tal vez gres en la región central.

La perforación se emprendería por las dos bocas, con pozos intermedios ó sin ellos. Estos pozos, que podrían ser cuatro, con una profundidad de 330 á 700 metros, serían largos y costosos de establecer: su horadación costaría, próximamente, 1.800 francos por metro, y la velocidad de construcción sería de 30 metros por mes; sin embargo, permitirían, abreviando las obras y reduciendo, por consecuencia, las cargas del capital, realizar una notable economía. El cuadro siguiente indica la influencia que tendría su empleo en la duración de la construcción y el costo total del túnel supone un avance anual de 2.600 metros á partir de las bocas, y de 2.250 metros en cada sentido á partir de los pozos.

SISTEMA DE ATAQUE	Tiempo de construcción.	GASTOS EN DÓLARES		
		Capital.	Intereses.	TOTAL
Sin pozos.....	13 años.	35.481.000	13.837.000	49.318.000
Con un pozo...	9 años.	36.127.000	9.754.000	45.881.000
Con dos pozos..	8 años.	36.429.000	8.743.000	45.172.000
Con tres pozos..	7 años.	36.659.000	7.698.000	44.357.000
Con cuatro pozos	5 1/2 años.	37.114.000	6.123.000	43.237.000

El resto de la línea, construida al descubierto, costaría, próximamente, 4 millones de dólares.

La economía que resultaría para las Compañías próximas, por el uso de esta nueva línea, debería impulsarlas ampliamente, según el autor, para sacrificar el capital necesario para su construcción y para la perforación del largo túnel bajo las Montañas de las Cascadas.

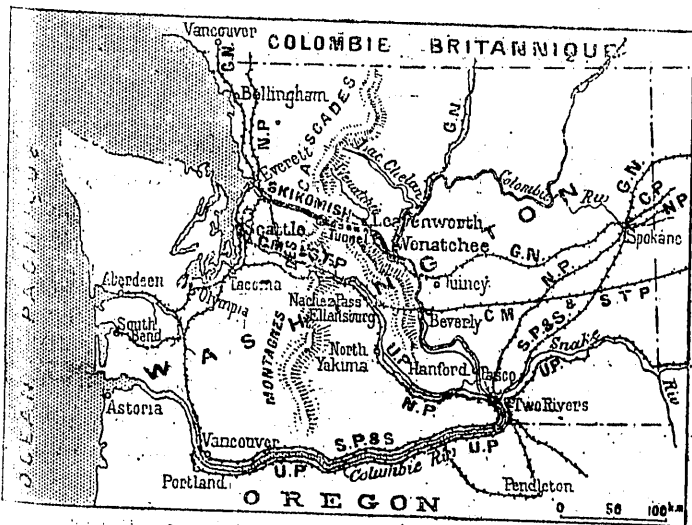
Ruedas hidráulicas de acción para aguas fangosas.

Las instalaciones de fuerza motriz que utilizan el agua de los ríos que acarrean muchas materias en suspensión, han recurrido á diversos artificios, principalmente á desarenadoras que permiten quitar una gran parte de la arena en suspensión en el agua. Un nuevo método de utilización de las aguas fangosas acaba de aplicarse en los Estados Unidos á la estación central hidroeléctrica situada sobre el Salt River (Arizona), entre dos canales de riego, designada con el nombre de Gross Cut Station. Esta estación central se abastece de un depósito de acumulación de agua de riego. Esta agua está muy cargada de aluviones que tienen propiedades químicas completamente desfavorables para el empleo de turbinas hidráulicas ordinarias, porque producen en contacto con el hierro ó el acero depósitos importantes que disminuyen con rapidez la sección de paso del agua.

El empleo de turbinas hidráulicas se ha reconocido como poco práctico, construyéndose en su lugar ruedas hidráulicas de árbol vertical (figuras 1.^a y 2.^a); cuya descripción hacen las *Engineering News* y reproduce *Le Génie Civil*, del cual la tomamos.

Los árboles de estas ruedas están guiados por un solo cojinete y se unen directamente á los alternadores. Estas ruedas hidráulicas se ponen en movimiento por medio de surtidores de agua enviados por unos tubos adicionales de alimentación colocados en número de seis sobre su periferia. Estos tubos adicionales pueden ponerse en servicio independientemente unos de otros, de manera de obtener la potencia deseada.

Para pequeñas variaciones de carga se emplean para la re-



Northern ó al Northern Pacific cerca de Everett, en la costa del Puget Sound, tendría, próximamente, 150 kilómetros, casi en línea recta. Ningún trazado, asegura el autor, es tan favorable á todas las Compañías; dos valles situados, sobre cada vertiente, en prolongación uno de otro, conducen, respectivamente, por rampas máximas de 6 milímetros, á dos puntos alejados 48 kilómetros. Esta distancia es la que M. Chittenden propone, desde 1909, salvar enteramente por medio de un túnel de doble vía, cuya parte superior estaría á 363 metros de altitud.