

Proyecto de estación en Bilbao para el ferrocarril de Bilbao á Zorroza.

Puertos.—Expediente incoado por D. Diego Velázquez solicitando autorización para formar una salina en un trozo de marisma en término de San Fernando, en la provincia de Cádiz.

Anteproyecto del nuevo varadero de embarcaciones menores que se va á establecer delante del edificio de presidio y batería del Arenal en Murcia.

Aguas.—Expediente promovido por D. Pedro María Morladet y el Ayuntamiento de Bilbao para el aprovechamiento de las aguas del manantial en el túnel de Archanda del ferrocarril de Bilbao á Lezama.

SE HAN INFORMADO los proyectos siguientes:

—Prolongación del espigón del muelle de Corrubeira en el puerto del Ferrol (Coruña).

—Anteproyecto de un gran cobertizo en el muelle de Alfonso XII (Murcia).

—Proyecto reformado de aprovechamiento de una marisma en la margen izquierda de la ría de Mogro.

—Saneamiento y aprovechamiento de un trozo de marisma en la margen derecha de la ría de Navia.

Proyectos, liquidaciones, recepciones, etc.

Carreteras.—Se han aprobado los proyectos de: la de Encinas Reales á Priego, sección de Encinas á Rute (Córdoba); Fonfría á Bermillo (Zamora); Puebla del Caramiñal al faro de Corrobedo, trozo 1.º, solución B (Coruña); reformado del trozo 5.º de Pontevedra al Grove (Pontevedra); é instalación del paso á nivel en el cruce con las vías de servicio interior de la estación del Norte en Coruña, en la travesía de la Primavera.

Igualmente ha recaído aprobación en los presupuestos de gastos para: el replanteo del trozo 4.º de la sección de Balaguer á Ager de la carretera del primer punto á la frontera francesa (Lérida); el estudio de la de Coll de Marolla á Campdevanó (Gerona); replanteo del puente sobre la ría del Barquero (Coruña); replanteo del trozo 1.º de Caldas á Cerdedo (Pontevedra); estudio de la carretera del puerto de Buen á Cangas de Morrazo (Pontevedra); estudio de la de Ayora á Albacete á la de Almansa á Requena por Zarra (Valencia); estudios (presupuesto reformado) de la de Gerona á Santa Coloma (Gerona) y de Tossa á Llagostera (Gerona).

Se han aprobado los replanteos previos: del trozo 1.º de Paradella á Fuentecén (Burgos) y de Puente Ovejuna al Castillo de las Guardas, trozo 5.º (Córdoba).

Liquidaciones aprobadas: trozo 3.º de la carretera de Escatrón á Gandesa (Tarragona); de la sección de Puente de Rey á Viella en la carretera de Balaguer á la frontera francesa (Lérida).

Expedientes informativos aprobados: de la sección comprendida entre la estación del Burgo y el Puente del Pasaje (Coruña), y de Pasaje á Pineiro (Coruña).

Actas de recepción aprobadas: provisional del trozo 3.º de Santa Coloma á San Juan, sección del primer punto á Amer; definitiva del trozo 1.º de la 2.ª sección del Puente de Astudillo á Villadiego en la última parte de dicho trozo (Burgos); definitiva del trozo 1.º de Alar del Rey á Sotresgudo (Burgos); definitiva del trozo 1.º de Villanueva de Argañó á la estación de Herrera (Burgos).

Convocatoria de Sobrestantes.

Para la próxima convocatoria de Sobrestantes de Obras Públicas abrirá de nuevo las clases preparatorias el día 1.º de Abril próximo nuestro estimado amigo el Ayudante de Obras Públicas D. José Piniños. El lisonjero resultado obtenido en convocatorias anteriores por la Academia de dicho señor son una esperanza y una garantía para los que concurren á ella.

Títulos de Ayudantes.

Por orden de 11 del corriente se ha dispuesto que se expida á los Ayudantes de Obras públicas que actualmente forman el Cuerpo, el título profesional co-

rrespondiente libre de derechos. La póliza ó timbre que deben llevar los títulos ha de ser igual á la exigida á los peritos agrícolas.

SECCIÓN EXTRANJERA

La duración de los puentes metálicos.—La revista inglesa *The engineer* ha publicado en uno de sus últimos números, un artículo sobre esta interesante cuestión. En atención á las sanas doctrinas en que está inspirado, vamos á extractar sus principales conceptos.

Se propone el articulista discutir la afirmación de algunos Ingenieros, según los cuales la duración de los puentes metálicos de los ferrocarriles no excede de veinticinco años.

Para estudiar ordenadamente el problema, divide los puentes en tres grupos ó categorías. En el 1.º incluye los puentes cuyos proyectos eran defectuosos, construidos con materiales de mala calidad, mano de obra inferior en su ejecución y mal conservados ó totalmente abandonados. Se construyeron muchos puentes que se pueden incluir en este grupo en los primeros tiempos de los ferrocarriles, y aún subsisten algunos apuntalados, ó reforzados más ó menos eficazmente. Esta clase de puentes abunda en los Estados-Unidos, según confesión de sus propios ingenieros, que los designan con el nombre de *flimsy construction*, y el autor cita en apoyo de esta aserción la línea de Baltimore y Ohio, cuyos puentes construidos antes de 1878 han necesitado ser reforzados ó reconstruidos en su totalidad. El articulista hace constar que en Inglaterra no se han construido obras que merezcan el calificativo de *flimsy construction* desde hace cincuenta años. En una interesante memoria del Ingeniero suizo M. Elskes acerca de la rotura de puentes metálicos (véase BOLETÍN de la REVISTA, núms. 14 y 15 de 1895) se hizo notar lo mucho que se extendió este género de construcciones en los años de 1871 á 1878, atribuyéndolo aquel Ingeniero á haberse generalizado en dicha época los elegantes procedimientos de la Estática gráfica, y con ellos una fe demasiado ciega en los resultados de la teoría. Pero volvamos al artículo del *Engineer*. Su autor deduce que, para los puentes de 1.ª categoría, una duración de veinticinco años es un resultado muy aceptable, y que en muchos casos es inferior á veinte años.

En la 2.ª categoría se incluyen los puentes que no presentan los defectos anteriormente citados, proyectados con arreglo á las buenas prácticas de la época en que se construyeron, bien construidos y conservados con esmero; se supone también que no sufren un trabajo notablemente superior al previsto. Se observa que el hierro y el acero no llevan en sí mismos el germen de su destrucción, como la madera, y el autor cita el caso de un bow-string recientemente demolido, en el cual se observó que los palastros preservados de la intemperie se encontraron en un estado de perfecta conservación, nó obstante su

antigüedad y la circunstancia de carecer de todo preservativo, incluso de la capa de pintura empleada ordinariamente. No se puede deducir de la experiencia cuál será la duración de los puentes que reúnen estas condiciones favorables, puesto que los más antiguos subsisten todavía; pero debe presumirse que será notablemente superior á veinticinco años.

La 3.^a categoría, que es la más generalizada, comprende los puentes que reúnen las mismas condiciones que los del 2.^o grupo, con mayor huelgo, si se quiere, para hacer frente á las futuras contingencias, pero sometidos habitualmente á un trabajo que excede considerablemente al previsto. Podría objetarse que el Ingeniero no puede precaver este caso sin hacerse responsable de malversación de material, y hay mucho de verdad en esta observación. El aumento de las cargas excede á veces de 50 á 60 por 100; en las líneas americanas las locomotoras pesaban, en 1880, 54 toneladas, y actualmente llegan á 80, habiéndose proyectado locomotoras eléctricas de 95 toneladas, que quizás estarán ya en circulación. Es evidente que no es racional juzgar acerca de la duración de los puentes metálicos por la que alcancen los que se hallan en estas condiciones, y este aumento de cargas se observa en todos los ferrocarriles, si bien en menor escala. El Ingeniero que proyecta puentes metálicos para ferrocarriles se encuentra así entre los dos términos de este dilema; si no fija las secciones con amplia holgura en previsión del aumento de carga móvil, podrá ser acusado de haber construido puentes demasiado débiles; si, por el contrario, tiene en cuenta esta previsión, incurrirá en responsabilidad por prodigar exageradamente el material.

Es cosa relativamente fácil comprobar que un puente no ofrece ningún peligro, é igualmente fácil descubrir que está en peligro grave; pero es frecuentemente difícil y delicado averiguar con exactitud cuál es la línea divisoria en que cesa la seguridad y empieza el peligro. El teórico puro se fijará en sus cálculos y figuras, y predecirá como segura la ruina del puente, si su trabajo actual excede del que juzgó admisible. Sin embargo, la experiencia desmiente esta afirmación en casi todos los ferrocarriles del mundo. En cambio, un funcionario meramente práctico descubrirá cualquier pequeña deformación en algún miembro de la estructura, y deducirá que el puente está en situación peligrosa, cuando en realidad el defecto puede carecer de importancia y la seguridad del puente ser perfecta. Para predecir el tiempo que un puente dado puede continuar prestando servicio deben tenerse en cuenta á la vez la teoría y la experiencia, y es indispensable cierta práctica en el Ingeniero llamado á decidir si ofrece ó no peligro un puente, tanto para evitar que continúe en servicio, si realmente está en peligro, como su condenación prematura, si puede seguir prestando servicio durante algunos años. Termina su trabajo el articulista observando que el deber y el interés

aconsejan al Ingeniero procurar la mayor duración posible de los puentes, anteponiendo á todas las demás consideraciones la seguridad del público. El hierro y el acero son baratos, dice, en comparación de las vidas y de los miembros del cuerpo humano.

SECCION BIBLIOGRAFICA

Extracto de las materias relacionadas con la Ingeniería, tratadas en la Academia de Ciencias de Paris en las sesiones del mes de Febrero último.

SESIÓN DEL 3 DE FEBRERO

Un método para medir bases.—M. d'Abbadie presenta una memoria de M. Jæderin, describiendo un método nuevo, muy rápido, para medir bases; emplea dos hilos, uno de acero y otro de bronce, que coloca con tensión constante y están graduados previamente para hacer la corrección de temperatura. Ha llegado á medir por este procedimiento hasta 3 kilómetros en un día.

La energía perdida durante la imantación.—M. Maurain describe un método para determinar la pérdida de energía correspondiente al caso en que un cuerpo magnético está sometido á la influencia de una fuerza magnetizante que describe un ciclo cerrado. Ha comprobado que la pérdida correspondiente á un período disminuye cuando aumenta la frecuencia, y que la disminución relativa varía poco con el valor del campo.

La luz negra.—M. Niewenglowski ha tratado de dar una explicación de los curiosos experimentos verificados por M. Le Bon.

Los rayos X.—Han presentado trabajos relativos á esta cuestión los Sres. Benoist y Hurmuzescu, Nodon, Chabaud y Moreau.

De los efectos de los movimientos solares en las presiones barométricas de la zona 10° á 30° Norte.—Continuación de los estudios de M. Poincaré sobre este tema.

Estudio de la resistencia eléctrica de las láminas metálicas delgadas, por M. Branly.

Este físico ha probado que la acción de las descargas eléctricas determina un aumento de conductibilidad en las hojas muy delgadas de oro, aluminio y plata.

Sobre el equilibrio de una envoltura elipsoidal.—Memoria de M. L. Lecornu.

SESIÓN DEL 10 DE FEBRERO

Los rayos X.—M. Lannelongue, Oudin y Londe se ocuparon de sus aplicaciones á la cirugía.

M. Henry dió cuenta de un nuevo descubrimiento importante. Utilizando el sulfuro de zinc fosforescente llegó á fotografiar alambres de hierro al través de monedas. MM. Zenger y Meslans presentaron otros trabajos sobre el mismo asunto.

Sobre una acción mecánica que emana de los tubos de Crookes.—MM. Gorsart y Chevallier, estudiando los rayos X, han descubierto la existencia de un campo mecánico en el interior del radiómetro de Crookes en presencia de un tubo de Crookes. Las aletas en movimiento se detienen bruscamente y aun toman un movimiento inverso, y vuelven á su marcha normal desde que cesa la influencia de los rayos catódicos ó anódicos.

Sobre algunos fenómenos de inducción electrostática.—M. Leray hizo observar las analogías que existen entre los fenómenos de inducción electrostática y los de inducción electrodinámica.

Las altas presiones atmosféricas del mes de Enero de 1896.