

El canal marítimo á través de Escocia.

El Gobierno inglés ha estudiado diversos proyectos relativos á la construcción de un gran canal de navegación á través de Escocia y ha llegado á la conclusión de que, desde el punto de vista de las exigencias de la Marina, el trazado más favorable es el que pasa por los Lochs Lomond y Long, trazado que se designa generalmente con el nombre de «trazado bajo». Una vía de navegación de este género tendría con seguridad un importante valor estratégico y, como el Gobierno no dejaría de subvenir á esta empresa, sus promovedores se ocupan activamente en interesar al comercio en su favor. El Gobierno establece, como condiciones de su concurso, que el canal deberá tener una anchura de 45 metros en su superficie, una profundidad de 11 metros y unas esclusas de 260 metros de longitud, 33,50 metros de anchura y 11 metros de agua sobre sus asientos.

Un canal á nivel se ha juzgado irrealizable, porque, aunque el nivel medio del mar sea sensiblemente el mismo en el Clyde y en el Forth, el nivel en las altas mareas presenta grandes diferencias, de modo que se producirían corrientes violentas, susceptibles de causar grandes riesgos á la navegación.

Según los estudios ya hechos, la entrada del canal se encuentra á una pequeña distancia de Grangemouth; el trazado se dirige al NE.; dejando á Stirling al SE., siguiendo el valle del Forth, que no llega á una altitud de 10 á 15 metros por encima del nivel del mar; pasa á través la extremidad de Ben Lomond para penetrar en el valle de Endrick. Allí es donde se encuentra la trinchera más importante, alcanzando la parte superior la cota de 80 metros por encima del nivel del mar, pero su longitud es poco considerable.

En el Loch Lomond, la profundidad es bastante grande para admitir á los mayores barcos existentes; el trazado sigue las aguas del Loch hasta Tarbet; en donde otra trinchera corta á la faja de terreno que separa el Loch Lomond del Loch Long. Se penetra en este último por Arrochar y se utiliza este lago, que tiene una gran profundidad, hasta el Firth de la Clyde, que termina enfrente del faro de Cloch. Se tendrán que establecer esclusas en las dos extremidades del canal; la del lado del Clyde deberá elevar los buques hasta el nivel de las aguas del Loch Lomond, que está á 6,60 metros por encima del nivel medio del mar y la de Arrochar deberá ganar la diferencia de nivel con el Loch Long.

La longitud total de esta obra será de 94,50 kilómetros; de éstos 56 próximamente para el canal propiamente dicho y 38,50 formados por las aguas del Loch Lomond y del Loch Long. Las trincheras más profundas serán una de 57 metros próximamente, cerca de Stirling, una de 86 metros á la entrada del valle del Forth, y una tercera de 43 metros entre Tarbet y Arrochar. Estas trincheras, si bien son muy profundas, son poco largas.

Los buques deberán elevarse del lado del Forth 3,95 metros en las altas mareas y 9,45 en las bajas, y del lado de Arrochar 5,20 y 8,25 metros respectivamente. Además, habrá de establecerse una esclusa de regulación á la entrada del valle de Endrick para servir cuando tenga crecidas el Loch Lomond.

Entre las ventajas de este trazado pueden citarse el no tener necesidad de desviar ríos; no se encuentran, en efecto, más que cursos de agua relativamente insignificantes, que pueden con facilidad hacerse pasar por debajo del canal por medio de sifones. Sólo habrá que hacerse una desviación, la del Endrick, que no es casi más que un torrente. De la misma manera, no se encuentran más que muy pocas líneas de ferrocarriles; no hay necesidad de construir puentes giratorios y los buques podrán pasar por debajo de los puentes sin bajar sus mástiles. El menor radio de las curvas será de 3.200 metros. Se calcula que la construcción del canal necesitará un movimiento de tierras de 127 millones de metros cúbicos y su costo de establecimiento para satisfacer á las exigencias del Almirantazgo será aproximadamente de 600 millones de francos.

Además de su interés desde el punto de vista estratégico, el canal de que nos ocupamos ofrece importantes ventajas al comercio. El tráfico del canal de Escocia, comprendiendo el cabotaje, es importante, y una economía de 100 á 500 millas marinas para los viajes transatlánticos efectuados desde ciertos puertos de Europa, no es despreciable.

El total del tráfico que podría utilizar el canal de Escocia puede evaluarse en 10.750.600 toneladas por año, el cual, á razón de 1,75 francos por tonelada, produciría un ingreso anual de 19 millones de francos en números redondos. Hecha deducción de 1.500.000 francos para los gastos de explotación, quedaría un rendimiento líquido suficiente para asegurar un interés de un 3 por 100 de capital invertido en la construcción.

Se prosigue con actividad el asunto, y una vez conocidas las intenciones del Gobierno relativamente á la subvención que haya de acordar á la Empresa, no será difícil encontrar los capitales necesarios para la realización de este interesante proyecto.

Redactamos la presente nota teniendo presente el artículo que con el mismo título publican las *Memoires et Compte rendu des travaux de la Société des Ingenieurs civils de France* en su número de Octubre del año pasado.

Consejos para la elección de un ascensor.

En uno de sus últimos números el *Bulletin de la Chambre des Propriétaires*, de París, inserta un artículo muy interesante, de cuyo contenido da idea su título, que es el mismo que lleva esta página. Por la mucha extensión de dicho trabajo no lo reproducimos íntegro, creyendo será suficiente con extractarlo para que nuestros lectores puedan sacar el debido provecho de las enseñanzas prácticas de tan concienzudo estudio:

«El ascensor, considerado hace treinta años como aparato de lujo reservado para las viviendas de crecido alquiler, se ha democratizado hoy, haciéndose su empleo indispensable hasta en los inmuebles modestos; y como se trata de un aparato complicado y costoso, interesa mucho á los propietarios de fincas hacer una elección juiciosa del tipo que deben escoger entre los varios que se les ofrezcan; elección que dependerá del servicio que el ascensor deba cumplir, emplazamiento de que para él se disponga fuerza motriz que pueda aprovecharse, etc.

Precisa, para no exponerse á las continuas reclamaciones de los vecinos del inmueble, escoger un tipo que no esté expuesto á detenciones frecuentes, que exigen reparaciones casi continuas y siempre costosas, é interesa, por lo tanto, elegir un aparato robusto y bien construido que pueda durar largo tiempo sin reparaciones para que la amortización de éstas no represente una cifra elevada en sus gastos anuales; siendo además indispensable, toda vez que el ascensor ha de ser manejado por personas inexpertas y á menudo imprudentes, dotarle de los aparatos de seguridad necesarios para alejar del propietario toda responsabilidad penal ó pecuniaria en caso de accidente. Todo lo cual justifica la necesidad de consultar á un especialista antes de decidirse por tal ó cual sistema, precaución que son muy raros los propietarios que la observan.

Prescindiendo de la descripción de las partes visibles del ascensor y órganos para su maniobra, así como de las medidas de seguridad que precisan para poner á los que del ascensor se sirven al abrigo de una imprudencia, recordaremos que, según el origen de energía que utilicen para su movimiento, divídense los ascensores en

- 1.º Ascensores hidráulicos que funcionan bajo presión de agua.
- 2.º Idem de aire comprimido, en los cuales la presión de éste reemplaza á la del líquido.
- 3.º Idem eléctricos, que son accionados por un motor de corriente continua ó alterna.

En París se dispone en todos los sectores de estos tres orígenes de energía y puede escogerse el que más convenga, debiendo advertirse que en todos los casos, para disminuir el gasto de fuerza motriz y obtener detenciones menos bruscas, se equilibra una parte del peso del camarín y de sus accesorios (peso muerto), con lo que la potencia necesaria para provocar la elevación de dicho camarín se reduce á la correspondiente á la parte no equilibrada de ese peso muerto, más el peso de los viajeros, parte que debe bastar para hacer descender el camarín por sí solo en vacío, sin gasto de energía, al menos en los sistemas hidráulico y de aire comprimido.

Ascensores hidráulicos.

Son los más sencillos, y hasta fecha reciente los más empleados. Se les puede dividir en las tres categorías siguientes:

- 1.º Ascensores sin pozo, con equilibrio superior.
- 2.º Idem con pozo é ídem, id.
- 3.º Idem con pozo y equilibrio por compensadores.

En los de la primera categoría, el camarín está suspendido de un cable, que después de pasar por la polea fija en la parte superior del inmueble, desciende al sótano para venir á unirse al pistón de un motor hidráulico, compensándose con un contrapeso la parte de peso muerto á equilibrar; este sistema es muy utilizado para montacargas.

En los ascensores con pozo, el camarín va unido á la extremidad superior de un pistón de longitud igual á la carrera de dicho camarín, uniéndose el pistón en un cilindro de la misma longitud que él, introducido verticalmente en el suelo y en comunicación con un aparato llamado distribuidor, unido á la cañería que conduce el agua á presión de la ciudad y á un tubo de descarga. Es en realidad una llave de tres vías que permite introducir el agua motriz en el cilindro, con lo que sube el pistón, y, por lo tan-

to, el camarín; detener la introducción del agua, con lo que se produce la parada del camarín, ó evacuar el agua del cilindro, lo que provoca el descenso del pistón y del camarín; el agua oprimida por la parte del peso muerto no equilibrada se escapa con una velocidad proporcional á la dimensión del orificio de evacuación, y, por lo tanto, regulable.

La maniobra del distribuidor puede hacerse muy sencillamente por medio de una cuerda que obra sobre él, directamente ó por la acción de una corriente eléctrica, en cuyo caso es preciso unir al distribuidor un aparato llamado servomotor que reemplaza la acción directa de la cuerda.

El equilibrio superior de una parte del peso muerto se realiza uniendo al vértice del camarín un cable que, después de haber pasado sobre una polea fija en lo alto de la caja del ascensor, vuelve á bajar, generalmente sobre unas guías, soportando un contrapeso compensador, que desciende cuando el camarín sube y viceversa.

Este tipo de ascensor hidráulico de pozo, equilibrado en la parte superior, con manubrio de cuerda, es evidentemente muy sencillo y está expuesto al mínimum de entorpecimientos en su funcionamiento y de accidentes, pues hasta produciéndose la ruptura del cilindro, el agua no puede desplazarse más que lentamente, lo que impide un descenso brusco del camarín, y aun rompiéndose la cuerda del contrapeso compensador, se producirán movimientos más bruscos del camarín, pero no existirán peligros graves.

Lo que podría turbar seriamente el funcionamiento del ascensor y ofrecer verdadero peligro es la introducción del aire en el cilindro de dicho aparato, haciéndose indispensable proveer el aparato de un órgano especial destinado á evitar esta eventualidad. Es también recomendable que el contrapeso compensador no descienda al aire libre, sino en un tubo de palastro, para evitar los accidentes en caso de ruptura del cable que lo soporta.

El sistema de equilibrar el peso muerto por medio de compensadores presenta sobre el descrito varias ventajas y permite realizar instalaciones más estéticas, siendo por ambas causas generalmente preferido. Se funda en la aplicación del principio de la balanza hidráulica.

El cilindro del ascensor comunica por medio de un tubo con una especie de acumulador (denominado compensador), consistente en un cilindro lleno de agua, que encierra el pistón cargado con un contrapeso. Cuando el pistón del acumulador desciende, el pistón que lleva el camarín sube, é inversamente cuando éste baja aquél se eleva, comprendiéndose que regulando convenientemente el peso que carga el pistón del acumulador, se pueda equilibrar todo ó parte del peso del camarín y de su vástago por intermedio del agua interpuesta.

El descenso del pistón del acumulador se obtiene por la introducción del agua motriz encima de este pistón, el cual sube cuando se evacua dicho líquido y se detiene cuando la evacuación se interrumpe, obteniéndose estos diversos movimientos por la maniobra de un distribuidor.

Las ventajas del sistema, aparte de la supresión de cables y contrapesos son: utilizar siempre la misma agua para elevar el camarín (esta agua queda constantemente grasa) y poder aumentar el diámetro del pistón sin crecer el consumo de agua; regular fácilmente la velocidad del camarín que depende del paso del agua en la sección inva-

riable de un tubo; impedir, en fin, la introducción del aire en el cilindro del ascensor, cuyo riesgo exige en el otro sistema la adopción de un aparato especial.

Cuando se emplea para maniobrar el distribuidor una corriente eléctrica, dada por pilas, es necesario agregar al distribuidor un servomotor, aparato delicado que complica la instalación, introduciendo nuevas causas de posibles accidentes y entorpecimiento en la marcha del ascensor.

Los ascensores hidráulicos, por su sencillez y buen funcionamiento, serían los únicos utilizados, si el precio del agua no hubiera convertido en exagerado el coste de la ascensión (en París donde se vende á 0,60 francos el metro cúbico), pues resulta que á cada maniobra que comprenda una subida y descenso del ascensor es necesario arrojar á la alcantarilla un volumen de agua que pase una altura media de 10 metros en la ascensión, y un camarín con capacidad para tres personas representa un gasto medio de 10 céntimos de franco.»

El autor del artículo que estamos extractando no considera útil hablar de los diversos sistemas ensayados para reducir el precio de coste de una ascensión, tales como el empleo de depósitos donde por medios mecánicos se eleva el agua utilizada, pues todos ellos conducen á mecanismos complicados y, por muy ingeniosos que sean, poco recomendables.

Ascensores de aire comprimido.

Este fluido se vende á domicilio en París á razón de 12 céntimos el metro cúbico, ó con arreglo á cierta tarifa basada en el recorrido kilométrico del ascensor y el diámetro del pistón de éste. Para un recorrido de 10 metros y un ascensor cuyo pistón tenga el diámetro medio de 0,13 metros, el precio del aire comprimido resulta ser de 1,59 céntimos con el contador de volumen y 2,89 con el contador kilométrico, y como ambos precios son muy inferiores al de 10 céntimos obtenido para el ascensor hidráulico, se comprende se haya desarrollado bastante en la capital de Francia este sistema de ascensores aéreo hidráulicos, que pueden dividirse en dos clases: los sin pistón portacamarín y los con pozo y pistón portacamarín. En los primeros la ascensión completa de 16 metros sale á 3,8 céntimos, empleando el contador de volumen y á 6,8 en el kilométrico, y en los segundos el precio de la ascensión de 20 metros puede evaluarse en 2,94 céntimos y 5,33 respectivamente.

No existiendo en España ninguna población que cuente con amplia red de canalizaciones para aire comprimido, renunciaremos á seguir al autor del trabajo que nos ocupa en su explicación sobre las ventajas é inconvenientes de unos y otros contadores y tipos de ascensor, accionados por dicho fluido, bastando á nuestro fin indicar se recomienda como único sistema de accionar el aparato, sin exponerse á accidentes graves, el empleo de dos servomotores, el uno para la salida y el otro para el descenso, y se llega á la conclusión de que los ascensores de pistón portacamarín y compensador hidráulico, accionados por el aire comprimido, son aparatos recomendables siempre que se establezcan con arreglo á los principios que se enumeran en el texto del trabajo á que nos referimos, pero que precisa sea la ejecución de dichos ascensores cuidadosa y robusta, lo que sólo puede comprobar un técnico especialista.

Ascensores eléctricos.

Se ha indicado que el precio de un viaje para la altura de 10 metros, transportando el ascensor tres personas de peso medio de 70 kilogramos, es de 10 céntimos empleando el agua como fuerza motriz, y 2,89 céntimos con el aire comprimido. Este precio se reduce á un céntimo usando la energía eléctrica para la tarifa vigente en París de 0,30 por kilovatio-hora, empleado como fuerza (1), gracias á la cual (hasta hace pocos meses dicha unidad costaba 0,60 pesetas) el empleo de los ascensores eléctricos se ha desarrollado mucho en la capital de Francia, contribuyendo también á ello el haberse llegado, después de los inevitables tanteos, á encontrar tipos de motores que reúnen las condiciones exigibles para esta aplicación (fácil maniobra de los aparatos elevadores, sencillez de los mecanismos de mando, etcétera); los propietarios que aún poseen ascensores eléctricos de los tipos antiguos encontrarían ventaja en aprovecharse de los progresos recientes de esta industria, sustituyendo aquéllos por sistemas modernos, pues este gasto sería pronto compensado por la reducción de los de entretenimiento anual.

Cualquiera que sea el tipo del motor (de corriente continua ó alterna), el ascensor eléctrico lleva un camarín suspendido del cable, que se arrolla al torno acoplado directamente al motor eléctrico de mando automático. En sentido contrario del cable ó cables de suspensión del camarín se arrollan los del contrapeso que equilibra el peso muerto y la mitad de la carga útil, para reducir cuanto sea posible la potencia del motor eléctrico, y, por consiguiente, el consumo, consideración que por sí sola recomienda el utilizar los ascensores equilibrados, á menos de imposibilidad absoluta de hacerlo.

El torno sobre que se arrolla el cable de tracción está generalmente accionado por una rueda helicoidal y tornillo tangente, cuya rueda está calada sobre el árbol mismo del motor eléctrico, ya directamente ó ya por intermedio de un acoplamiento elástico: este medio de accionamiento del torno tiene el inconveniente de no rendir más que del 35 al 40 por 100, pero ofrece en cambio toda seguridad, puesto que, no siendo reversible, el camarín se detiene automáticamente en caso de ruptura del acoplamiento del torno y del motor.

Para un ascensor pudiendo elevar tres personas (220 kilogramos) á la velocidad de 0,45 metros por segundo, con la mitad de la carga equilibrada y rendimiento en el torno del 35 por 100, el cálculo da para potencia necesaria del motor eléctrico tres caballos, cifra que sería prudente aumentar para ponerse á cubierto de contingencias originadas por falta de potencia en el motor en un momento dado.

El accidente más de temer es la caída del camarín por la ruptura del cable de suspensión, el cual debe ser reconocido muy atenta y frecuentemente, renovándolo cuando se observe desgaste para evitar toda responsabilidad en el propietario de la finca, y para alejar todo riesgo; por este concepto debe dotarse al camarín de un aparato especial llamado paracaídas. Existen muy variados sistemas de estos aparatos, los cuales tienen el inconveniente común de

(1) Este precio puede también considerarse como promedio en las poblaciones españolas; en Madrid, con arreglo á las recientes tarifas, el coste del kilovatio-hora, cuando se utiliza como fuerza motriz, es de 0,25 pesetas.

ser muy difíciles de conservar en buen estado, á causa de no funcionar de manera continua; este inconveniente debe reducirse probándolos con relativa frecuencia para apreciar prácticamente su estado. De un modo general deben preferirse los paracaídas poco complicados y cuya acción en principio no dependa de piezas susceptibles de debilitarse á la larga.

En algunos ascensores de camarín suspendido, éste está provisto de un platillo móvil, en relación con el paracaídas, que bajo la influencia del más ligero esfuerzo, debido al encuentro con un obstáculo cualquiera, produce el accionamiento inmediato del freno, con lo que se evitan los terribles accidentes motivados por la imprudencia de las personas que asoman la cabeza por la caja de escalera, sin pensar en el riesgo de ser decapitados por el ascensor.

Agregaremos, para terminar, estas explicaciones: que habiendo desaparecido las dificultades prácticas que ofrecía el uso de las corrientes trifásicas para la maniobra de los ascensores, exigiendo la introducción de órganos intermediarios que eran un obstáculo para la marcha regular de los ascensores, no hay ya inconveniente en aceptar este tipo de aparatos cuando así precise, por hacerse bajo forma de dicha corriente trifásica la distribución del fluido en la red.

Precios medios de instalación y gastos anuales para cada tipo de ascensores.

Aunque en las tarifas de los diferentes constructores existen diferencias de precios, pueden tomarse los que sigue como promedios prácticos bastante aproximados. En estos precios se toma como tipo un ascensor de casa de alquiler de cinco pisos, con un recorrido del ascensor de 20 metros de altura; se aprecia un 4 por 100 de interés al capital de primer establecimiento del ascensor, no teniendo en cuenta la amortización de éste por suponer al aparato la misma vida que al inmueble, y se admite una media de 30 ascensiones completas por día, ó 9.000 al año, en números redondos; y, por último, se considera como entretenimiento necesario al ascensor el completo consistente en visita, engrasado bimensual y reparaciones con reemplazo de las piezas usadas en servicio normal, sin facturas suplementarias.

Precios medios de primer establecimiento.

	Francos.
Ascensor aéreo hidráulico de compensador y con contador de recorrido.....	11.200
Idem íd. íd. con contador de volumen.....	11.600
Ascensor eléctrico (corriente continua).....	8.000
Idem íd. (ídem alterna).....	8.290

Precio de una ascensión completa de 20 metros de altura.

	Céntimos.
Ascensor aéreo-hidráulico (contador de volumen).....	3,44
Idem íd. íd. (contador de recorrido).....	6,22
Idem eléctrico (corriente continua).....	1,61
Idem íd. (ídem alterna).....	2,00

Gastos anuales.—Se obtienen sumando las siguientes partidas, interés al 4 por 100 del coste de primer establecimiento, precio de las 9.000 ascensiones anuales, coste del entretenimiento anual completo:

	Francos.
Ascensores aéreo-hidráulicos con compensador y contador de volumen.....	1.074
Idem íd. íd. con ídem y contador de recorrido.....	1.308
Ascensor eléctrico de corriente continua.....	765
Idem íd. de ídem alterna.....	808

Como puede apreciarse en estos estados, existe gran diferencia en el precio de primer establecimiento, según se elija un ascensor aéreo hidráulico de pozo, ó un ascensor eléctrico sin pistón-camarín. Es de notar que los precios acabados de establecer suponen una instalación ejecutada según las reglas del arte, y no presentando en sus detalles causas de irregularidad de marcha y de consumo exagerado, debidos á averías con frecuencia difíciles de advertir para el que no ha profundizado en el conocimiento de los ascensores (1).

G.

(1) De *La Construcción Moderna*.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Concurso de aparatos militares de aviación (Reims, Octubre-Noviembre 1911).

A fines del año 1910, el Ministro de la Guerra de Francia, abrió un concurso para proveer al ejército de aeroplanos, y señalaron las condiciones siguientes á los aparatos que se presentaren:

- 1.º Ser de construcción completamente francesa.
- 2.º Efectuar un recorrido de 300 kilómetros, sin escala, en circuito cerrado, llevando un peso útil de 300 kilogramos, sin comprender los abastecimientos de marcha.
- 3.º Realizar una velocidad media de 60 kilómetros por hora, como mínimum.
- 4.º Aterrizar con facilidad en tierras de labor y volver á partir desde las mismas.

5.º Ser fácilmente transportable por carretera ó vía férrea, y poder ponerse con rapidez en servicio después de un transporte de este género.

Las pruebas eran de dos clases: unas eliminatorias y otras de clasificación final.

Los premios consisten: 100.000 francos para la compra, por el Estado, del aeroplano clasificado en primer lugar; y 400.000 francos para la provisión de otros diez aparatos idénticos; después, para el constructor del aparato clasificado en segundo lugar, 240.000 francos por seis aeroplanos del tipo del premiado y, en fin, para el constructor, cuyo aparato ocupe el tercer lugar, 160.000 francos por la construcción de cuatro aeroplanos como el premiado.

Al empezar el concurso había inscriptos 31 aeroplanos pre-