

Un ingeniero español en la corte del Zar

Agustín de Betancourt y Molina, nacido en el Puerto de la Cruz (Tenerife) en 1758, está considerado como uno de los ingenieros más prestigiosos de Europa. Su prolífico trabajo varió desde las máquinas de vapor y los globos aerostáticos hasta la ingeniería estructural y el planeamiento urbanístico

Rosa Lerma y Laura Álvaro

En la era del *Internet of Things* (Internet de las cosas) cuesta imaginar un mundo en el que las máquinas, sean del tipo que sean, no nos acompañen en nuestro día a día. Se calcula que todo ser humano está rodeado por, al menos, un total de 1000 objetos que necesitaron de un mínimo de tecnología para su creación y posterior mejora. Así lo asegura Jean-Baptiste Waldner, ingeniero francés conocido por sus atribuciones en el campo de la nanotecnología y autor del libro *"Nano-informatique et intelligence ambiante: inventer l'ordinateur du XXIe siècle"*.

La Cuarta Revolución Industrial, concepto creado por el Fundador del Foro Económico Mundial, Klaus Schwab, se ha convertido en un hecho. La introducción de la inteligencia artificial en los procesos productivos se está acelerando, haciendo que nazcan, así, opiniones divergentes sobre el impacto que conllevará para nuestra economía y mercado laboral. Pero esto no es algo nuevo, ya que todo cambio social o industrial siempre ha ido acompañado de críticas y elogios.

Sin embargo, si tuviésemos que marcar el inicio desde el cual se han trazado las diferentes Revoluciones Industriales, lo haríamos en la transición del siglo XVI-II al XIX, tiempo en el que el hombre abrió su mente a las máquinas. Un reducido grupo de científicos e inventores ideaban y construían los ingenios que moverían el mundo. Agustín de Betancourt y Molina (1758-1824) fue uno de ellos. Científico, inventor, ensayista e Ingeniero Civil y militar nacido en el Puerto de la Cruz (Tenerife) creó máquinas, viajó por los países más avanzados para importar su recién nacida tecnología y terminó sus días en Rusia tras muchos años en los que trabajó para el zar.

Criado en el seno de una familia acomodada, Betancourt mostró desde bien joven su interés por la mecánica influido por su temprano contacto con la Real Sociedad Económica de Amigos del País de La Laguna y su noble educación.



Agustín de Betancourt durante su época en Rusia, hacia 1810. Fuente: Museo Virtual de la OEPM.

Con tan solo 20 años y tras alcanzar el grado de Teniente del regimiento de milicias provinciales, se trasladó a Madrid. Allí continuó con su educación, tanto científica como artística, en los Reales Estudios de San Isidro y en la Academia de Bellas Artes de San Fernando, respectivamente.

Pronto comenzó a destacar en el campo de la ingeniería y el Conde de Floridablanca dio cuenta de ello, por lo cual comenzó a confiar en él para tareas profesionales de gran importancia. "Las Memorias de las Reales Minas de Almadén" (1783), elaboradas tras su visita a dichas minas, son prueba de ello. En este texto Betancourt analiza la maquinaria utilizada para la extracción de mercurio, material imprescindible para la posterior obtención de oro y plata en América mediante procedimientos de amalgamación en frío. Por la calidad de su contenido y dibujos que en ellas aparecen, estas obras están consideradas una de las principales fuentes para el conocimiento de la tecnología minera de aquel momento.

Su don de gentes e inteligencia le ayudaron a conseguir la amistad de grandes científicos e ingenieros de la época,

pero de poco le sirvieron en su viaje a Inglaterra en 1788, donde al parecer realizó labores de espionaje industrial al servicio de España. Betancourt visitó en Birmingham, capital de la Revolución Industrial, a los inventores James Watt y Matthew Boulton en busca de respuestas sobre las nuevas máquinas de vapor. Sin obtenerlas, viajó a Londres, donde tuvo la suerte de observar, desde el exterior, una de estas nuevas máquinas en funcionamiento en los Albion Mills, molinos harineros a vapor situados en el lado sureste del Puente Blackfriars, al norte de la ciudad. Allí se percató de que el pistón trabajaba en ambos sentidos, como delataba la ausencia de las cadenas de transmisión que unen el pistón con el balancín.

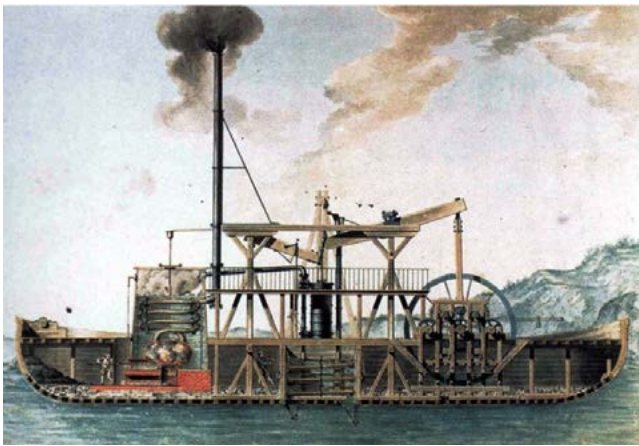
A su vuelta a París, ciudad a la que se trasladó para perfeccionar sus estudios, redactó su famosa *"Memoire sur une machine à vapeur à double effet"*, texto que presentó en la École des Ponts et Chaussées y en la Académie Royale des Sciences revelando, por primera vez en Europa, el secreto de esta nueva fuente de energía.

En un intento de expansión de los conocimientos en ingeniería del momento nació, tras aprobación del Conde de Floridablanca, el Gabinete de Máquinas de Madrid. Con 210 modelos o maquetas, 359 planos y 99 memorias elaboradas tanto por Betancourt como por sus colaboradores, el Gabinete fue posteriormente incorporado a la Escuela de Caminos y Canales, que se encontraba en El Retiro de Madrid.

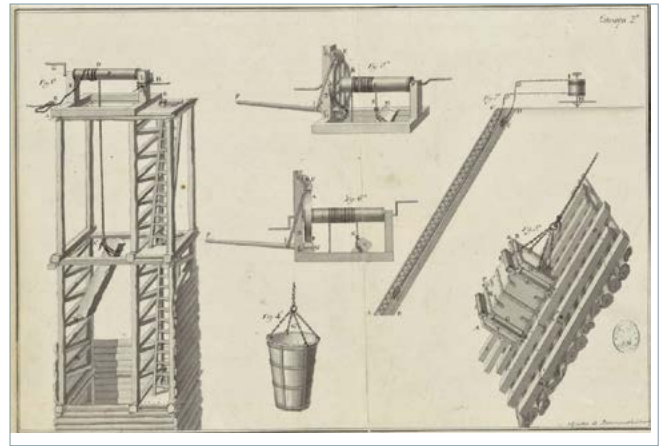
Telégrafo óptico

Tras su estancia de tres años en Inglaterra elaborando proyectos y estudios sobre excavadoras, dragas y transmisiones para molinos de viento, en 1796 regresó a París, donde comenzó sus estudios en telegrafía óptica de Claude Chappe, así como sus posteriores trabajos sobre la materia.

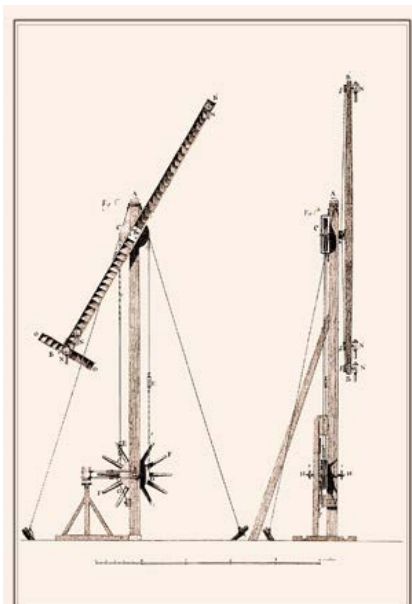
Junto a Abraham Louis Breguet diseñó un sistema de telegrafía óptica



Draga mecánica a vapor para el puerto de Kronstadt. Fuente: Museo Virtual de la OEPM.



Memorias de las Reales Minas de Almadén (1783). Fuente: Museo Virtual de la OEPM.



Proyecto del telégrafo óptico (1797). Fuente: Museo Virtual de la OEPM.

con un sistema que superaba en velocidad y facilidad de lectura y manejo la de Chappe. El funcionamiento de dicho telégrafo consistía en una aguja que se movía como un reloj, deteniéndose en 36 posiciones distintas, de forma que cada 10 grados se representaba una letra o un número. Mediante un sistema mecánico de sincronización se transmitía entre estaciones. El invento se denominó telégrafo de aguja. En 1797 Betancourt y Breguet diseñaron una variante, el telégrafo en T, que consistía en sustituir la flecha de la aguja por un brazo en forma de 'T' a fin de reducir las posibilidades de ambigüedad.

Fruto de estas investigaciones, Breguet y Betancourt presentaron al direc-

torio de la República la "*Mémoire sur un nouveau Télégraphe et quelques idées sur la Langue Télégraphique*". La Academia de las Ciencias francesa y su comité de expertos serían los encargados de elogiar y reivindicar las claras ventajas de este telégrafo frente al de Chappe. Tan solo un año después, el gobierno español decidió instalar dicho sistema entre Madrid y Cádiz, para lo que encargaron a Betancourt la dirección del proyecto.

También supo aprovechar el momento tras la rotura de la presa de Puentes (1802) que provocó cientos de víctimas mortales, tras la cual creó un nuevo centro de formación especializada en ingeniería civil. Llamado inicialmente Estudios de la Inspección General de Caminos y Canales y, posteriormente y por decisión de Betancourt, Escuela de Caminos y Canales. Él sería el encargado de elegir al profesorado y los planes de estudio.

El proyecto de regulación de las aguas del río Genil a su paso por Granada sería el detonante de su mala relación con Manuel Godoy. Para el Primer Ministro de Carlos IV, que solo buscaba evitar las continuas inundaciones de su finca, no era viable una solución a largo plazo como la que propuso Betancourt, la cual pasaba por prohibir los cultivos en el curso alto del Genil (para evitar deforestaciones que agravaran la erosión del terreno, entre otras medidas).

Estancia en Rusia

Este hecho, unido al devenir de los acontecimientos políticos de la época en el ámbito internacional, hicieron que el ingeniero tomara la decisión de abandonar España. Entre 1806 y 1807 liquidó sus bienes y se trasladó, junto a toda su

familia, a París, ciudad puente desde la que se trasladarían definitivamente a San Petersburgo.

El zar Alejandro I supo ver también el notable potencial de Betancourt y le ofreció entrar a su servicio como ingeniero, puesto que aceptó meses después de su llegada. Una de las primeras labores que le encomendaron fue la modernización de la fábrica de cañones de Tula, de vital importancia para la industria militar rusa. Gracias a sus profundos y avanzados conocimientos en el campo de las máquinas de vapor de doble efecto, Agustín propuso la sustitución de las ruedas hidráulicas por potentes máquinas de vapor, capaces de accionar con facilidad las barrenas que taladraban los cañones de hierro fundidos en sólido.

El reconocimiento por parte del zar no tardaría en llegar y sería ascendido, en 1809, a Teniente General del Ejército ruso y designado Inspector del nuevo Instituto del Cuerpo de Vías de Comunicación, institución que se podría equiparar al Ministerio de Fomento y que él mismo creó y desarrolló.

Agustín de Betancourt dedicó 16 años de su vida a la investigación y mejora tanto la industria rusa como de la mismísima ciudad de San Petersburgo. Dentro de todas sus aportaciones destacan la fábrica de papel moneda y la máquina de dragar el puerto de Kronstadt, entre muchas otras.

En 1822, Betancourt pierde la confianza del Zar y su influencia en la Corte, y le es retirada la dirección del Instituto de Vías de Comunicación. Tras la muerte de su hija y por problemas de salud, en 1824 se reúne de nuevo con el zar Alejandro I, a quien le solicita que le sea

concedida la jubilación y dimite de todos sus cargos. Falleció meses después (14 de julio) a la edad de 66 años.

El ingeniero del Zar

El zar, con la mirada puesta en occidente, llevaba como bandera la modernización a cualquier precio en su política interior y exterior. En este contexto, aparece en escena Agustín de Betancourt y Molina, cuyos profundos conocimientos sobre mecánica, ingeniería civil e hidráulica le permitieron ser el creador del nuevo diseño urbanístico de la ciudad de San Petersburgo.

Muestra de su gran labor en la ciudad fue el puente proyectado y creado por el ingeniero sobre el Pequeño Nevka, denominado Kamennooostrovskii. Constaba de siete arcos rebajados, pero era necesario desmontarlo al llegar el otoño, antes de que las grandes heladas pudiesen deteriorarlo, y volver a montarlo cuando el río estuviese completamente helado, proceso que se repetía en primavera. Años después resolvió dichos problemas con la construcción de un nuevo puente

flotante rígido sobre el Gran Nevka, mucho más funcional y fácil de maniobrar.

Quienes paseen por delante de la catedral de San Isaac estarán delante de una de las mayores construcciones llevadas a cabo por el ingeniero en colaboración con el arquitecto francés Auguste de Montferrand. El ingeniero español, además de realizar las cimentaciones mediante pilotaje, diseñó los andamiajes y las grúas que fueron necesarias para la construcción del edificio.

Pero quizá su aportación más curiosa fue la realizada en la creación de una nueva fábrica de papel moneda, en un intento de luchar contra el hundimiento del rublo. ¿La causa? La calidad de sus billetes era muy baja, hecho que aprovecharon los franceses durante la ocupación de Moscú instalando una imprenta especializada en la falsificación de su moneda.

Betancourt no solo se encargó del diseño del nuevo rublo y de la maquinaria necesaria para ello, sino que también proyectó el elegante edificio neoclásico a orillas del canal Fontanka donde se fabricaría la nueva moneda. En tan solo

tres años (1818-1820) se imprimieron más de 600 millones de rublos, lo que permitió sustituir todos los viejos billetes por otros nuevos diseñados por el ingeniero canario.

Como ingeniero hidráulico, durante años proyectó y construyó muelles, embarcaderos fluviales y levantó muros de contención en terrenos pantanosos. También utilizó su amplio conocimiento sobre las grandes aplicaciones de la máquina de vapor para diseñar los primeros barcos vapores de paletas. En 1821, los primeros prototipos de estas naves ya navegaban por el Volga, abriendo así una nueva línea de comunicaciones comerciales mucho más rápidas y seguras.

No cabe duda de que siempre se le consideró un ingeniero adelantado a su tiempo y uno de los mejores y más destacados de Europa. Sin embargo, el tiempo no ha sido justo con su memoria, como con la de tantos otros inventores, permitiendo que en esta era de la sobreinformación olvidemos quiénes fueron los verdaderos precursores de las revoluciones industriales.

PUBLICACIONES

Big Data. El poder de los datos

Bill Schmarzo

Editorial Anaya Multimedia. 256 págs.
ISBN 9788441535763

El Big Data es algo más que otra moda tecnológica. Esta obra, escrita por uno de los expertos más destacados en Big Data, Bill Schmarzo, ofrece una visión completa de qué son y cómo se usan los datos. Se trata de una guía para aprovechar el Big Data para impulsar el valor empresarial.

Un libro con numerosos consejos prácticos, ideas, técnicas, metodologías y ejemplos reales que nos permiten explorar las tecnologías involucradas e identificar las áreas de la organización en las cuales podemos aprovechar al máximo los datos masivos. Todo ello para poder sacarle partido a la gran cantidad de datos e información de clientes, productos, operaciones, etc.



Ingeniería social. El arte del hacking personal

Christopher Hadnagy

Editorial Anaya. 400 págs.
ISBN 9783826691676

La mayoría de ataques informáticos tienen un componente desafiante, doloroso, como un rugido. Sin embargo, un ingeniero social experimentado es un arma letal contra la que resulta casi imposible defenderse. Su singularidad y arriesgadas soluciones pueden arreglar las vulnerabilidades técnicas más imprevistas. En este libro, Chris Hadnagy define y explica el concepto de Ingeniería Social. Repleto de aplicaciones prácticas, esta obra analiza cada principio para ilustrarlo con historias reales y estudios de casos prácticos, dando soluciones a los problemas y peligros del mundo virtual.

Además, revela las estrategias utilizadas por los intrusos hoy en día y permite adquirir los conocimientos para detectar los ataques. Te permitirá descubrir los secretos de manipuladores y estafadores experimentados. No importa lo sofisticados que sean sus procedimientos y sistemas de seguridad, su punto más vulnerable es, y ha sido siempre, la prevención social. Lea con atención estas páginas y descubrirá quien es su enemigo.

