

En pos de las huellas de Betancourt: la primera máquina de vapor en Cuba

In the footsteps of Betancourt: the first steam engine in Cuba

Olga Vladímirovna Egórova. Dr. en Ciencias Históricas (Cuba), Dr. en Ciencias Técnicas (Rusia)
Profesora de la Universidad Estatal Abierta de Moscú. cuba2006@inbox.ru

Resumen: A partir de un detalle iconográfico puede constatar que la primera máquina de vapor o «bomba de fuego» introducida en Cuba se construyó según el proyecto del padre de la ingeniería moderna en España y Rusia, el español Agustín de Betancourt y Molina.

Palabras Clave: Historia de Ciencia; Maquina de vapor; Agustín de Betancourt; Cuba; Arte

Abstract: an iconographic detail helps to prove that the first “bomb of fire” as it was called in XVIII century, introduced in Cuba, was constructed according to the project of one of the fathers of modern engineering in Spain and Russia, the famous engineer Agustin de Betancourt and Molina.

Keywords: History of Science; Vapor machine; Agustin de Betancourt; Cuba; Arts

La costumbre iconográfica

A un costado de la Plaza de Armas (Fig.1), la más antigua de la ciudad de San Cristóbal de La Habana, se encuentra el Palacio de los Capitanes Generales, (Fig.2) que fuera proyectado por el ingeniero haba-

The iconographic tradition

To one side of the Plaza de Armas (Fig. 1), the oldest square in the city of Havana, is the Palacio de los Capitanes Generales (Fig 2) designed by the Havanan engineer Antonio Fernández de Trebejos,



Fig. 1. Plaza de Armas.



Fig. 2. Palacio de los Capitanes Generales.

nero Antonio Fernández de Trebejos, bajo la dirección del capitán general Felipe de Fonsdeviela, marqués de la Torre. Pero sería su sucesor, don Luis de las Casas y Aragorri (1745-1800), quien en 1791 dejaría inaugurada esa edificación, considerada el exponente más importante de la arquitectura civil del siglo XVIII en Cuba. A este ilustre militar (Fig.3) y magistrado se debe la fundación de la Real Sociedad Económica de Amigos del País (SEAP), el *Papel Periódico de la Habana* y la Casa de Beneficencia, entre otras obras de carácter social que le granjearon un inmenso prestigio dentro del pueblo y la clase ilustrada criolla durante su mandato como capitán general y gobernador de la Isla, desde 1790 a 1796.

Pues bien, en una de las salas de ese antiguo Palacio –que luego fue sede del gobierno municipal habanero y, por fin, convertido desde 1967 en Museo de la Ciudad– se conservan los retratos de los principales fundadores de la SEAP, entre ellos, por supuesto, el de don Luis de las Casas. Realizados por el pintor criollo Juan del Río, esos óleos se caracterizan porque junto a la personalidad del retratado aparece siempre un objeto afín que identifica su quehacer o aporte más destacado, además de una cartela inferior donde se constatan sus títulos y otros atributos. En el caso de don Luis, detrás de su figura, en el fondo del cuadro, se ve la Real Casa de Beneficencia que él ayudó a crear,⁽¹⁾ en tanto sostiene en sus manos un pliego donde se lee: “Habaneros, protegéd la Humanidad, ilustrad la Patria”.

Es reparando en esta costumbre iconográfica, consustancial a la tipología de los retratos en época de la Ilustración, que hemos podido esclarecer y documentar un hecho crucial para la historia de la ciencia y tecnología en Cuba: la introducción de la primera máquina de vapor –o “bomba de fuego”, como también se conocía entonces– con destino a la industria azucarera en la Isla.

(1) Del Río, también por encargo de la SEAP, representó la inauguración de esa institución benéfica en 1794, pero ese cuadro desapareció por causa del deterioro. Tenemos constancia de ello gracias al dibujante Juan Domingo de Lequerica, quien hace referencia a esa obra en su grabado «Cuadro histórico que representa la inauguración de la Real Casa de Beneficencia» (1860).



Fig. 3. D. Luis de las Casas y Aragorri.

under the auspices of the Captain General Felipe de Fonsdeviela, Marquis de la Torre. However, it was his successor, Luis de las Casas y Aragorri (1745-1800), who would inaugurate in 1791 what is held to be the leading exponent of 18th century Cuban civil architecture. This illustrious military man (Fig. 3) and magistrate oversaw the founding of the Real Sociedad Económica de Amigos del País (Royal Economic Society of Friends of the Nation), the *Papel Periódico de la Habana* (Havana Newspaper) and the Casa de Beneficencia, among other welfare and social institutions that earned him immense prestige in the country and among the learned Creole classes throughout his office as Captain General and Governor of the island from 1790 to 1796.

In one of the rooms of this old palace – which was later to be the seat of the Habana Municipal Government before being converted in 1967 into the Museo de la Ciudad – the portraits of Luis de las Casas and the main founders of the Real Sociedad Económica de Amigos del País (SEAP) are conserved to this day. In all of these portraits, painted by the Creole painter Juan del Río, the subject appears together with an object identifying their duties or most outstanding achievement, in addition to a caption at the bottom of the portrait indicating their titles and other attributes. In the portrait of Luis de las Casas, the Casa de Beneficencia he helped create⁽¹⁾ appears in the background and he is holding a leaf of paper bearing the words “People of Havana, protect Humanity, enlighten the Nation”.

After delving further into this iconographic tradition, so inherent of the portraits of the Enlightenment, we have been able to clarify and document an event of crucial importance in the history and technology of Cuba and, namely, the introduction of the first steam engine –or “bomba de

(1) Del Río was also entrusted by the SEAP with the painting of the opening of this welfare institution in 1794, but this painting has since been lost through disrepair. Our knowledge of this painting has been gained from the artist Juan Domingo de Lequerica who made reference to this work in his illustration «Cuadro histórico que representa la inauguración de la Real Casa de Beneficencia» (1860).

En uno de esos retratos de personalidades que el pintor firmaba al pie de sus obras con la inscripción «Juan del Río lo pintó», reconocimos de inmediato el esquema de una máquina de vapor de doble efecto, principio que fuera patentado por el inventor James Watt en 1782. Por la certeza de la representación, se trata –sin duda– de la copia de un plano técnico, y hacia el mismo señala con su mano la figura representada, en este caso el influyente hacendado habanero don Ignacio Pedro Montalvo y Ambulodi (1748-1795), primer conde de Casa Montalvo (Fig.4), uno de los fundadores de la SEAP.



Fig. 4. D. Ignacio Pedro Montalvo y Ambulodi, primer conde de Casa Montalvo/ 1st Count of Casa Montalvo.

fuego” as it was also known at the time—destined for use in the Island’s sugar industry.

In one of these portraits, signed at the bottom with the words “Juan del Río painted this” as was his custom, we may observe what is obviously a double-action steam engine, a principle patented by the inventor James Watt in 1782, and from the faithful likeness of the drawing this has, undoubtedly, been copied from a technical plan. Our attention is brought to this drawing by the outstretched hand of the subject of the portrait, in this case the influential Havanan landowner Ignacio Pedro Montalvo y Ambulodi (1748-1795), the first Count of Casa Montalvo (Fig. 4) and one of the founders of the SEAP.

Cuba en la frontera de los siglos XVIII y XIX

Considerado entre los hacendados más poderosos e influyentes de su época, el Conde de Casa Montalvo poseía nueve ingenios, 500 esclavos, 5.500 caballerías de tierra (73.700 hectáreas) y 14.000 cabezas de ganado. En los pueblos de Seibabo y de Montalvo, situados al sureste de la capital cubana, entre las poblaciones de San Antonio de las Vegas y San José de las Lajas, se encuentran los terrenos que ocupaban algunos ingenios de su propiedad.

En la cartela colocada en la parte inferior del retrato leemos:

«El Señor Don Ignacio Montalvo de Ambulodi Conde de Casa Montalvo, Gentil Hombre de Cámara de Su Majestad con entrada de Brigadier de los Reales Ejércitos. Coronel de Regimiento de Dragones de Matanzas, Caballero en Orden de Sant^o y primer prior nombrado por el Rey del Real Consulado de esta Isla. Socio numerario de la Real Sociedad Económica».

A partir de esos referentes visuales, se imponía determinar las circunstancias relacionadas con la existencia de esa “bomba de fuego” que, todo hacía indicar, era la señalada por el historiador cubano Manuel Moreno Fraginals en su ya clásico libro *El ingenio. Complejo económico social cubano del azúcar*, cuando escribe:

Cuba at the dawn of the nineteenth century

The Count of Casa Montalvo was one of the most powerful and influential landowners of his day, owning nine sugar refineries, 500 slaves, 5,500 acres (73,700 hectares) and 14,000 heads of cattle. The lands holding just some of his refineries were set in the towns of Seibabo and Montalvo, to the southwest of Havana, between the municipalities of San Antonio de las Vegas and San José de las Lajas.

In the caption set at the bottom of the portrait we can read:

“Ignacio Montalvo de Ambulodi, Count of Casa Montalvo, Gentleman of His Majesty’s Court, Brigadier of the Royal Armies. Colonel of the Dragones de Matanzas Regiment, Knight of the Order of the Saint and first prior appointed by the King of the Royal Consulate of this Island. Full member of the Royal Economic Society”.

From these visual references we may then consider the circumstances related to the presence of this “fire pump” and which, from all the evidence, would appear to be the one indicated by the Cuban historian Manuel Moreno in his now classic book *El ingenio. Complejo económico social cubano del azúcar* (The sugar refinery. The complex social

«Finalmente en 1796, llega a Cuba la fuerza motriz de la gran industria: el vapor. Es una máquina comprada en Londres con dinero del conde de Jaruco. Su instalación fue un suceso único rodeado de un clima de tensa expectación. Y se le vio funcionar el día 11 de enero de 1797 en el ingenio Seybabo (...).»

La historiografía cubana había reflejado el hecho con más o menos precisión histórica en cuanto a la fecha, la localización geográfica del ingenio y el nombre de su propietario: Joaquín de Santa Cruz y Cárdenas Vélez de Guevara, tercer conde de San Juan de Jaruco (1769-1807), a quien por sus servicios al rey le es adjudicado también el título de conde de Santa Cruz de Mopox en julio de 1796 (Fig.5).

El ingenio Seybabo era propiedad del conde de Casa Montalvo y a su muerte –ocurrida en 1795, por lo que su mencionado retrato no pudo ser pintado después de esa fecha– pasó en herencia al conde de Jaruco, quien había contraído matrimonio con su hija María Teresa Montalvo y O’Farril, el 29 de junio de 1786. Estos vínculos familiares resultan imprescindibles para entender las circunstancias que permiten la entrada y prueba de la primera máquina de vapor en Cuba, y para ello hay que esclarecer la participación de una tercera figura: Francisco de Arango y Parreño (1765-1837), primo del conde de Jaruco.

Nacido en La Habana en una familia de abolengo y grandes recursos económicos, dueño de vastas tierras y eminente intelectual, gran político y economista, Arango y Parreño fue el vocero de los hacendados azucareros criollos y se convirtió en uno de los luchadores más prominentes por las reformas ilustradas en Cuba. Se hizo abogado a los 24 años y sin llegar a la mayoría de edad (25 años en aquella época) fue designado representante de la Junta del Gobierno de La Habana en Madrid; fue también uno de los fundadores de la SEAP en 1791 y del Real Consulado de Agricultura, Industria y Comercio en La Habana en 1793, el cual encabezó después.

Estas grandes personalidades mencionadas se vinculan todas a una etapa decisiva de la historia de Cuba, cuando los paradigmas de la sociedad criolla –en la cual se injerta la esclavitud– se ven subvertidos por el ímpetu acelerado de las nuevas corrientes que

economy of the Cuban sugar industry), and where he writes:

"The steam engine, the driving force of industry, finally reached Cuba in 1796. This was an engine bought in London by the Count of Jaruco. The installation of the engine was a unique event surrounded by an air of nervous excitement. The engine started operating on 11 January 1797 at the Seybabo sugar refinery (...)."

Cuban historiography has reflected the event with more or less historic precision with regard to the date, the geographic location of the refinery and the name of its owner: Joaquín de Santa Cruz y Cárdenas Vélez de Guevara (Fig. 5), third Count of San Juan de Jaruco (1769-1807), who was also granted the title of Count of Santa Cruz de Mopox in July 1796 for his services to the king.

The Seybabo sugar refinery was owned by the Count of Casa Montalvo and on his death – in 1795, which then means that the portrait could not have been painted after this date – the refinery was inherited by the Count of Jaruco who had married Montalvo’s daughter, María Teresa Montalvo y O’ Farril on 29 June 1786. These family ties are essential to understand the circumstances that gave rise to the entry and testing of the first steam engine in Cuba, and to this extent it is necessary to clarify the participation of yet another personality: Francisco de Arango y Parreño (1765-1837), cousin of the Count of Jaruco.

Born in Havana to a wealthy family of noble lineage, Arango y Parreño was the owner of vast tracts of land, an eminent intellectual and a great politician and economist. He acted as the spokesman for the Creole sugar farmers and became one of the most prominent supporters for enlightened reform in Cuba. A lawyer at just 24 and before reaching adult age (25 years in those times), he was appointed as representative of the Havana Government in Madrid, and was one of the founders of the SEAP in 1791 and the Royal Consulate of Agriculture, Industry and Commerce in Havana in 1793, which he was later to preside.

These great personalities all coincided during a decisive stage in the history of Cuba, when the models of Creole society –in which slavery still abounded– were subverted by the onrush brought about by the new

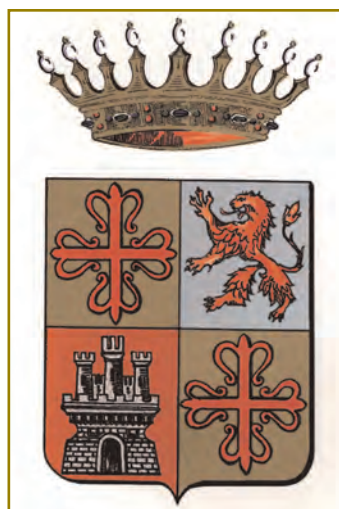


Fig. 5. Escudo del conde de Santa Cruz de Mopox/Coat of arms of the Count of Santa Cruz de Mopox.

el capitalismo le impuso al mundo. A finales del siglo XVIII el poder pasó a manos de la poderosa burguesía cubana relacionada con la producción de azúcar: la llamada "sacarocracia", que supeditó la economía cubana a los mercados capitalistas del azúcar. Arango y Parreño define muy bien la situación: *"Cuba no tiene otra alternativa que ésta: o perecer o vender su azúcar al extranjero sin interrupción alguna (...)".*

Son los años del despegue de la industria azucarera cubana –además de la cafetalera–, a lo cual contribuyen factores externos como la ocupación británica de La Habana durante 11 meses, tras cuyo cese la Corona española hace importantes concesiones a la oligarquía criolla, entre ellas la permisibilidad del libre comercio con las Trece Colonias o los recién constituidos Estados Unidos. A ello se suma que en 1791 se produce la Revolución de Haití, que destruyó la industria azucarera en ese país, hasta ese momento el principal suministrador de azúcar a nivel mundial.

Tiene lugar entonces en Cuba un arduo y contradictorio proceso económico-social e ideológico, cuya primera paradoja es producir mercancías dentro de una concepción capitalista con fuerza de trabajo esclava. Ello exigió ideas novedosas para encarar la producción manufacturera en gran escala del azúcar cubano y su venta en el mercado mundial, que le permiten convertirse a Cuba en la "azucarera del mundo" y por tanto en la perla más valiosa de España.

Y es que, si bien la explotación del negro esclavo fue la única solución posible a la inicial expansión azucarera, los hacendados cubanos –cuyo talento empresarial era inobjetable– avistaron tempranamente los peligros que se cernían en el horizonte de persistir en el empleo brutal de la fuerza física en lugar de la mano de obra asalariada cualificada.

Así lo previó el propio Arango y Parreño, quien, habiendo promovido el incremento de la importación de negros esclavos en su célebre «Discurso sobre la Agricultura en La Habana y Medios de Fomentarla» (1792), se manifestara también a favor de un amplio campo de medidas que contrarrestasen la esclavitud, la más significativa de las cuales es el fomento de la inmigración blanca para aumentar el campesinado.

Como ha demostrado Moreno Fraginals en su ya citada obra, la gestación del complejo económico

waves of capitalism that were sweeping the world. At the end of the 18th century, power passed into the hands of the powerful Cuban bourgeoisie involved in sugar production: the so-called "sacarocracia" or sugar aristocracy, that subjected the Cuban economy to the capitalist sugar markets. Arango y Parreño defined the situation very well stating that "Cuba had no other alternative: it could either perish or unremittingly sell its sugar abroad (...)".

This was the dawning age of the Cuban sugar and coffee industries, and was partially brought about by external factors such as the British occupation of Havana over 11 months and after which the Spanish Crown made important concessions to the Creole oligarchy, including the possibility of free trade with the Thirteen Colonies or the recently constituted United States. A further factor for the boom was the Haiti Revolution in 1791 which destroyed the sugar industry in a country that was, up to this time, the leading sugar supplier in the world.

Cuba was then subject to an arduous and contradictory socio-economic and ideological process and where the first paradox was the production of goods following a capitalist concept but one using slave labour. This required innovative ideas to ensure the large scale production of Cuban sugar and its sale on the international market and subsequently converted Cuba into the "world's sugar factory" and the greatest jewel in the Spanish crown.

While the exploitation of the black slave was the only possible solution for the initial expansion of the sugar trade, the Cuban landowners –with a clear talent for business– promptly recognized the dangers that would soon appear if they persisted with the brutal employment of physical strength rather than a paid and qualified workforce.

This was foreseen by Arango y Parreño who had, himself, promoted an increase in the importation of black slaves in his famous "Speech on Agriculture in Havana and the Means for Development" (1792), but who also came out in favour of a broad range of measures to counteract slavery, the most significant of which being white immigration to increase the peasantry.

As Moreno Fraginals indicated in his work, cited above, the advancement of the social-economic model of the Cuban sugar industry was, in addition to being an economic activity, a "soulful adventure", and a "intellectual adventure".

social cubano del azúcar, además de ser una actividad económica, fue una «aventura del espíritu», una «aventura intelectual»:

«Por su actitud burguesa la sacarocracia cubana trató incesantemente de revolucionar los instrumentos de producción. Tiene plena conciencia de que el predominio azucarero sólo puede mantenerse abandonando los métodos primitivos y las obsoletas relaciones mercantiles. La transformación económica implica una consecuente modificación técnica».

Cuán alertas estuvieron lo demuestra su creciente interés por el proceso de la Revolución industrial y una de sus innovaciones más relevantes: la máquina de vapor, cuyo primer prototipo –como motor universal– se fabricó en Inglaterra entre 1774 y 1784. Apenas una década después, en 1794, ya estaban el conde de Casa Montalvo y Arango y Parreño en dicho país, gestionando la construcción de una de esas máquinas para adaptarla a las necesidades de la producción azucarera:

“(...) En sesión de la Junta de Gobierno del Consulado de 14 de octubre de 1795, presidida por el Excmo. Sr. Gobernador y Capitán General, siguió luego el Sr. Síndico la relación de su viaje en la parte que corresponde a su residencia en Portugal e Inglaterra (...) Relató las noticias que había adquirido en las fundiciones de Inglaterra sobre la fabricación, y los precios de factura de los utensilios necesarios para los ingenios de azúcar. Últimamente comunicó a la Junta el proyecto de la máquina de vapor que mandó hacer el Conde de Casa Montalvo en Inglaterra para mover los trapiches, y presentó a la Junta al mismo tiempo un modelo pequeño y varios planos que manifestaban el mecanismo de la máquina (...)”.

Entre los papeles que se conservan del conde de Casa Montalvo, hay una proposición de Arango y Parreño sobre su traslado juntos a Inglaterra: este viaje –dice– debe llevarse a cabo con «otros nombres o como contrabandistas». O sea, resultaba una misión secreta parecida al espionaje industrial. Es posible que, por esta razón, en los documentos oficiales casi no se mencione el nombre del autor-dise-

“The bourgeois attitude of the Cuban sugar aristocracy led to unceasing attempts to revolutionise the means of production. They were fully aware that the predominance of the sugar industry could only be maintained by abandoning primitive methods and obsolete trading relations. The economic transformation required ensuing technical change”.

Their readiness was shown by a growing interest in the process of the Industrial Revolution and one of its more relevant innovations: the steam engine, the first prototype of which –as a universal engine– being manufactured in England between 1774 and 1784. Barely a decade later, in 1794, the Count of Casa Montalvo and Arango y Parreño visited England to arrange the construction of one of these engines so that it could be adapted to the needs of sugar manufacture.

“(...) In the meeting of the Consulate Council of 14 October 1795, presided by the Honourable Governor and Captain General, Mr Síndico gave an account of his trip, referring to his stay in Portugal and England (...) He recounted the information he had received in the foundries in England concerning manufacture, and the prices of the utensils required for sugar refineries. He told the Council of the project for a steam engine ordered by the Count of Casa Montalvo in England to move the mills, and he also presented to the Council a small model and various plans showing the mechanisms of the engine (...)”.

Among the papers of the Count of Casa Montalvo that are still conserved, there is a proposal by Arango y Parreño for a joint visit to England. He indicated that they should carry out this trip under “different names or as smugglers”. So this was then a secret mission somewhat akin to industrial espionage. This is possibly the reason why the official documents make no mention of the maker-designer of the first steam engine that reached Cuba, shrouded in a veil of secrecy.

The maker-designer was not english

The research undertaken by the author of this article and the comparison of the archives,

ñador de la primera máquina de vapor que llegó a Cuba, envuelta en un velo de misterio.

El autor-diseñador no fue un inglés

La investigación emprendida por la autora del presente artículo y la confrontación de documentos de archivos, incluida la única carta de Francisco de Arango y Parreño (Fig.6) con instrucciones acerca de la transportación de la «bomba de fuego» a Cuba, dirigida a un tal Sr. Francisco de Enquino y conservada en el Fondo Pérez Beato de la Biblioteca Nacional José Martí en La Habana, demuestran convincentemente que el diseñador-constructo de esa máquina instalada en el ingenio Seibabo fue el español Agustín de Betancourt y Molina (Puerto de la Cruz, Tenerife, España, 1758-San Petersburgo, 1824), uno de los mejores ingenieros de Europa en su época. A finales de los años 90 del siglo XVIII era reconocido por sus aportes a la naciente ciencia “Teoría de las Máquinas” y por su diseño de una máquina de vapor de doble efecto que había logrado reproducir con una solución muy personal, diferente a la de Watt, el complejo mecanismo de las válvulas distribuidoras, entre otros aciertos.

Estas evidencias han despejado una duda fundamental en la historiografía cubana, atribuida al hecho de que todos los documentos públicos conservados se referían a que el Conde de Casa Montalvo había encargado “el proyecto de la máquina de vapor a Londres” y que desde algún puerto británico habría sido enviada a Cuba. Y en efecto, así fue, sólo que no se había tenido en cuenta quién podía haber sido el inventor capaz de llevar a cabo ese proyecto, el cual no necesariamente tenía que ser de origen inglés, aun cuando la máquina fue construida en Inglaterra.

La cuestión se aclara de esta manera: a fines de 1793, ante la adversidad de la coyuntura política en su país natal, Agustín de Betancourt marcha a

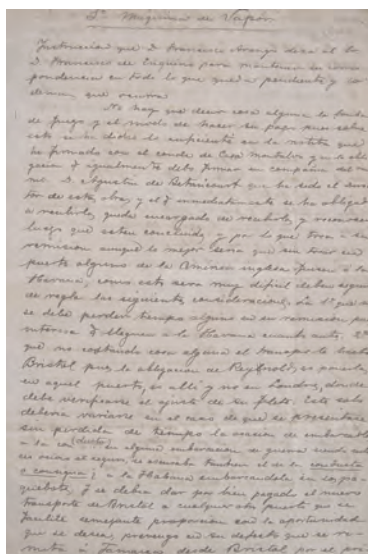
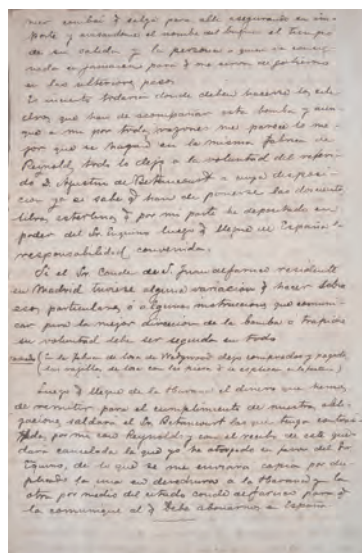


Fig. 6. Carta de D. Francisco de Arango y Parreño/Letter from Francisco de Arango y Parreño.



including the only letter of Francisco de Arango y Parreño (Fig. 6) with instructions on the transport of the steam engine to Cuba, addressed to a Mr Francisco de Enquino and conserved at the Pérez Beato Foundation at the José Martí National Library in Havana, convincingly show that the designer-builder of this engine installed at the Seibabo refinery was the Spaniard Agustín de Betancourt y Molina (Puerto de la Cruz,

Tenerife, 1758- St Petersburg, 1824), one of the greatest European engineers of his day. At the end of the 1890's he was renowned for his contributions to the emerging science of the “Theory of Machines” and for his design of a double-action steam engine in which, among other successes, he had managed to reproduce the complex mechanism of the distributor valves with a highly individual solution, very different from Watt's.

This evidence has cleared away a fundamental doubt in Cuban historiography, attributed to the fact that all the public documents still conserved indicate that the Count of Casa Montalvo had ordered “the design of a steam engine from London” and that it was then sent from a British port to Cuba. This was effectively the case, but there was no mention of the inventor capable of delivering this project, who did not necessarily have to be English even though the machine was built in England.

The question has been clarified in the following manner: at the end of 1793, and due to the adverse political climate in his native country, Agustín de Betancourt moved to England on a pension granted by the Spanish government once he had convinced the royalty and the new secretary of state Manuel Godoy Álvarez de Faría (1767-1851), later the Principe de la Paz (Prince of Peace), that he was capable of inventing an electric telegraph.

His initial support for the French Revolution had dissipated in the wake of the excesses of the Convention and the Reign of Terror. He was

Londres para disfrutar de una pensión otorgada por el gobierno español, luego de convencer a la realeza y el nuevo secretario de Estado, Manuel Godoy Álvarez de Faría (1767-1851), más tarde Príncipe de la Paz, de que es capaz de inventar un telégrafo eléctrico.

Sus simpatías iniciales por la Revolución francesa se habían esfumado tras los excesos de la Convención y el terror. Por lo que permanecerá tres años en Inglaterra, hasta 1796, cuando –en el marco de las guerras napoleónicas– se firma el tratado de San Ildefonso por el cual Francia y España acordaban mantener una política militar conjunta frente a Gran Bretaña.

Todo ese tiempo, el ingeniero español persistió en su idea de crear un telégrafo óptico, a la par que profundizaba sus conocimientos en el campo de la teoría de los mecanismos y las máquinas, estimulado por los sorprendentes resultados de sus homólogos ingleses.

Es precisamente durante esa estancia en Londres que se produce su encuentro con «dos amigos de la América española», a los cuales propone sus servicios como ingeniero inventor para aplicar la fuerza del vapor a los trapiches azucareros, con objeto de sustituir la tracción animal en el movimiento de los mismos.

De ese proyecto tenemos constancia gracias a una carta que Betancourt dirigió desde la capital británica a su amigo, Abraham-Louis Bréguet, (1747-1823) (Fig.7), considerado el más grande relojero del mundo no sólo por sus muchas e importantísimas innovaciones mecánicas, sino por la belleza funcional de sus relojes. Tanto las familias reales, incluyendo a las distintas ramas borbónicas, la dinastía británica, Napoleón y sus parientes, como aristócratas y financieros tenían que llevar en el bolsillo un reloj Bréguet, lo que se convirtió en símbolo de elegancia. Su nombre, famoso en el mundo entero, aparece en obras de Dumas, Balzac, Pushkin, Kuprín y otros.

En dicha carta, fechada el 10 de diciembre de 1794, Betancourt relata a su colega:

«Deux de mes amis de l'Amérique espagnole ont été ici, et je les ai proposé le projet d'établir



Fig. 7. Abraham-Louis Bréguet.

subsequently to remain in England for three years, until 1796, when the Treaty of San Ildefonso was signed and which brought about a military alliance between France and Spain against Great Britain during the Napoleonic Wars.

Throughout this time, the Spanish engineer persisted with his idea to create an optic telegraph, while furthering his knowledge in the theory of mechanisms and machines, stimulated by the surprising results of his English colleagues.

It was precisely during this stay in London that he met up with "two friends from Spanish America", and offered his services as an engineer-inventor to use steam power in the sugar mills to replace the existing method of using draught animals to move the mills.

Our knowledge of this project transpires from a letter sent by Betancourt from London to his friend, Abraham-Louis Bréguet, (1747-1823) (Fig.7), considered the greatest watchmaker in the world, not only for his many important mechanical innovations but also because of the functional beauty of his clocks and watches. Royalty, including the different branches of the Bourbons, Napoleon and his relatives, the aristocracy and bankers all sought to carry a Bréguet watch, which was seen as a symbol of elegance. His name, celebrated the world over, appears in the works of Dumas, Balzac, Pushkin, Kuprín and others.

In this letter, dated 10 December 1794, Betancourt tells his friend:

«Deux de mes amis de l'Amérique espagnole ont été ici, et je les ai proposé le projet d'établir dans leur possession des pompes à feu pour éviter le grand nombre de bœufs et de negres dont ils ont besoin pour presser la canne à sucre. Je leurs faire exécuter deux de ces machines, que j'ai dessinées, et qui sont déjà en exécution».

Who were these "two friends from Spanish America"? Our certainty that these were Ignacio Montalvo y Ambulodi, the Count of Casa Montalvo, and Francisco de Arango y Parreño, is confirmed by

dans leur possession des pompes à feu pour éviter le grand nombre de bœufs et de negres dont ils ont besoin pour presser la canne à sucre. Je leurs faire exécuter deux de ces machines, que j'ai dessinées, et qui sont déjà en exécution».

¿Quiénes eran esos «dos amigos de la América española»? Nuestra certeza de que eran Ignacio Montalvo y Ambulodi, conde de Casa Montalvo, y Francisco de Arango y Parreño, queda corroborada por la ya mencionada instrucción que este último deja al Sr. D. Francisco de Enquino para mantener la correspondencia entre ambos sobre el tema de la máquina:

«No haya que decir cosa alguna la bomba de fuego y el modo de hacer su pago pues sobre esto se ha dicho lo suficiente en la notita que he firmado con el conde de Casa Montalvo y en la obligación que igualmente debo firmar en compañía del mismo Don Agustín de Betancourt que ha sido el director de estas obras y el que inmediatamente se ha obligado a recibirlos queda encargado de recibirlas (sic) y conocerlas luego de que estén concluidas (...)».

Arango expone sus consideraciones para la remisión de la máquina cuanto antes a La Habana, sugiriendo que «lo mejor sería (...) sin tocar un puerto alguno de la América inglesa». No obstante, consciente de que ello será muy difícil, instruye que dichas obras sean enviadas desde Bristol, adonde el fabricante –de apellido Reynolds– está obligado a transportarlas desde Londres, aunque no descarta que se haga por otro puerto si surge «la ocasión de embarcarlas a la conducta de alguna embarcación de guerra». Betancourt aparece mencionado dos veces más en esa misiva, una de ellas cuando Arango escribe:

«(...) Es incierto todavía donde deben hacerse los cilindros que han de acompañar esta bomba y aunque a mi por todas razones me parece lo mejor que se hagan en la misma fábrica de Reynolds todo lo dejo a la voluntad del referido D. Agustín de Betancourt a cuya disposición ya se sabe han de disponerse las doscientas libras esterlinas que por mi parte he depositado en poder del Sr. Enquino (...)».

the said instruction that this latter left to Mr Francisco de Enquino to keep up correspondence regarding the matter of the engine:

"Nothing need be mentioned about the steam engine and the means of payment as enough has been said in this regard in the note that I have signed together with the Count of Casa Montalvo and in the undertaking I also had to sign together with Mr Agustín de Betancourt who has been the director of these works and who has immediately undertaken to receive them, on being entrusted to receive them (sic) and examine these on completion (...)".

Arango considered that the engine should be sent to Havana at the earliest opportunity, and suggested that "it would be better (...) if all English American ports were avoided". However, in the knowledge that this would be very complicated, he ordered the works to be sent from Bristol and where the manufacturer –named Reynolds– would undertake to transport them from London, though he did not discard the possibility of sending them from another port if there was "an opportunity to load them on an outgoing warship". Betancourt is mentioned on two occasions in this message, once when Arango writes:

"(...) It is still not known where the cylinders, accompanying this engine, are going to be made and while I feel it would be better if they were made in the same Reynolds factory, I will leave everything up to Mr Agustín de Betancourt who, as you are aware, is to receive the two hundred pounds that I left in the safekeeping of Mr Enquino (...)".

He then goes on to add:

"If the Count of S. Juan de Jaruco in Madrid has a different opinion on what should be done in this regard or if he has any instructions regarding the engine or the mill, his wishes should be followed at all times (...)".

According to the Spanish writer José del Corral, the Count of San Juan de Jaruco (also Count Mopox) was residing in Madrid at the time together

Y a continuación, añade:

«Si el Sr. Conde de S. Juan de Jaruco residente en Madrid tuviese alguna variación para que hacer sobre esos particulares o algunas instrucciones que comunicar para la mejor dirección de la bomba o trapiche, su voluntad debe ser seguida en todo (...)».

De acuerdo con el reconocido escritor español José del Corral, el Conde de San Juan de Jaruco (también Conde Mopox), durante ese tiempo residía en Madrid junto a su esposa, quien –como ya hemos dicho– era la hija del Conde de Casa Montalvo. Inmediatamente después de la boda, la bella e inteligente condesa María Teresa Montalvo y O’Farril se había trasladado a España con su familia y allí viviría en adelante, en una casa en la calle San Miguel, de lo que hay constancia en apuntes biográficos de varios madrileños ilustres. De esta manera se aclara por qué Arango y Parreño, en su carta-instrucción para el traslado de la máquina de vapor a Cuba, le encarga esa tarea precisamente a su primo, el Conde de San Juan de Jaruco, quien para ese momento se hallaría en Madrid.

En una sesión de la Junta de Gobierno de La Habana, efectuada el 21 de octubre de 1795, Arango y Parreño informa que en el último correo de España había recibido el aviso de que, por fin, «la máquina de vapor, cuyos modelos y diseños había presentado en la última sesión, estaba acabada y en víspera de embarcarse para Cádiz».

Como todo proyecto ingenieril, el reto consistía en que la «bomba de fuego» diseñada por Betancourt funcionase de verdad. O sea, que éste hubiese previsto todas las dificultades técnicas al concebir su prototipo.

En la citada carta a su amigo Bréguet, el ingeniero español relata que –una vez efectuados por él los cálculos pertinentes– se le han encargado «dos de estas máquinas por mí diseñadas y que ya están haciéndose». Y agrega: «En este trabajo pude informarme de todos los defectos de las máquinas que se usan en las islas inglesas, francesas y españolas y traté de evitarlos».

El 11 de enero de 1797, en el ingenio Seibabo, se pone a funcionar una máquina de vapor por primera vez en Cuba. Y aunque los resultados no fueron los apetecidos, pues sólo molió unas semanas:

with his wife, who –as we have already mentioned– was the daughter of the Count of Casa Montalvo. Immediately after their wedding, the beautiful and intelligent Countess María Teresa Montalvo y O’Farril left for Spain together with her family and would continue to live there from this time on in a house in the calle San Miguel, as is recorded in the biographical notes of various illustrious Madrilenians. This then explains why, in his letter of instruction, Arango y Parreño entrusts this task precisely to his cousin, the Count of San Juan de Jaruco, who was living in Madrid at the time.

In the meeting of the Havana Government of 21 October 1795, Arango y Parreño reports that in the last post from Spain he had received information that “the steam engine, made in accordance with the models and designs that he had presented at the last meeting, was finished and ready to be shipped to Cadiz”.

As in all engineering projects, it was yet to be seen whether the “fire pump” designed by Betancourt would actually work. and that the designer had managed to overcome all the technical difficulties when creating his prototype.

In the letter to his friend Bréguet, the Spanish engineer indicates that –once all the pertinent calculations had been made by him– he had ordered “two of these engines of his design and that they were now making them”. He adds: “In this work I gained information on all the defects in these machines that are used in the English, French and Spanish islands and have attempted to eliminate these”.

On 11 January 1797 the first steam engine in Cuba was started up at the Seibabo sugar refinery. The results were not all they were expected to be as the mill was only working for several weeks:

“the sugar aristocrats have not dismayed. They are aware that the essential problem does not lie with the engine itself but with the type of mill and the absurd transmission system that has been installed”.

This was a difficult problem to overcome and in 1798 he wrote:

“there is no reason to spurn this engine, it just needs to be corrected and arranged better”.

«los sacarócratas no se desanimaron. Comprenden que el problema esencial no está en la bomba en sí, sino en el tipo de trapiche y el absurdo sistema de transmisión instalado».

Es un problema complejo de resolver y en 1798 escriben:

“nada persuade que se ha de despreciar esta máquina, en corrigiéndole y disponiéndola con más acierto”.

El empleo a gran escala de las máquinas de vapor en la producción de azúcar en Cuba empezó posteriormente. Según Friginals, se probaron más de 20 tipos de máquinas y trapiches diversos en distintos ingenios cubanos hasta que, por fin, tuvo éxito una instalada en el ingenio de Juan Madrazo, en Matanzas, adquirida en Londres en 1816 a la firma Fawcett, Preston & Co.

La interrupción temporal entre 1797 y 1816 se explica por inconvenientes en el comercio internacional que, a su vez, están muy relacionados con los conflictos europeos, en particular las guerras napoleónicas y el consecuente bloqueo continental. Cabe también considerar las limitaciones propias del surgimiento del sistema fabril en una economía muy marcada por la preponderancia de una industria que funcionaba sobre la base de trabajo esclavo. Y, por último, no se puede olvidar que Inglaterra no quiso perder las ventajas obtenidas de la Revolución Industrial y por eso tomó diversas disposiciones para impedir que se difundieran los secretos de las nuevas máquinas –de la de vapor de Watt– en particular, la cual podía ser la de mayor interés, y por ello, entre 1765 y 1789 se habían aprobado leyes, aún vigentes en 1794, que prohibían la emigración de obreros especializados en la industria textil y en maquinarias, así como la exportación de máquinas textiles o de proyectos y modelos.

Sin duda, el encuentro de Agustín de Betancourt con Francisco de Arango y Parreño y el conde de Casa Montalvo contribuyó a la utilización de las máquinas de vapor en los ingenios, lo que testimonian las palabras de Don Gardoqui:

“Seremos también los primeros que hayamos hecho pasar el Atlántico el más poderoso agente que conoció la industria para que los que no

The large-scale employment of steam engines in sugar production in Cuba was to begin later on. According to Friginals, over 20 different types of engines and mills were tested at different Cuban refineries until a successful solution was eventually found with one installed at the Juan Madrazo sugar refinery in Matanzas, which had been purchased in London in 1816 from Fawcett, Preston & Co.

The interruption from 1797 to 1816 is explained by the disruptions in international trade which were largely related to the European conflicts and particularly the Napoleonic Wars and the ensuing continental blockade. It is also necessary to consider the inherent limitations of the manufacturing system in an economy particularly noted for the prevalence of an industry working on the basis of slave labour. It is also the case that England did not wish to lose the advantages gained from the Industrial Revolution and, subsequently, took measures to prevent the divulging the secrets of these new machines and, particularly, that of Watt's steam engine, which was possibly that of greater interest. As a result, the country passed laws between 1765 and 1789, that were still in force in 1794, and which prohibited the emigration of workers specialised in the textile industry and in machinery, together with a prohibition on the export of textile machines and the designs and models for these machines.

The meeting between Agustín de Betancourt and Francisco de Arango y Parreño and the Count of Casa Montalvo undoubtedly contributed to the use of steam engines at the sugar refineries, as is borne witness by the words of Gardoqui:

“We will also be the first to bring across the Atlantic the most powerful instrument known by industry so that those who do not have ready access to water may use the “fire pump” to move their mills and abandon, once and for all, the unsteady and weak system of mules and oxen” (Fig. 8).

The Count of Casa Montalvo had already died by the time this precursory test was carried out, but his important contribution to the same was acknowledged by his learned colleagues. This is undoubtedly demonstrated in the portrait of the count painted by Juan del Río with the “fire pump” as a symbol of his endeavours. But, as we have already mentioned, this is not a mere allegory, but a copy of a

tengan agua con facilidad, usen de la bomba de fuego para mover sus trapiches y abandonen para siempre el costoso, incierto y débil recurso de los mulos y bueyes” (Fig.8).

Para el momento de efectuarse esa prueba precursora, el conde de Casa Montalvo ya había fallecido, pero su importante contribución a la misma era reconocida por sus congéneres ilustrados. Lo demuestra, sin duda, el retrato que le hiciera el pintor Juan del Río con una «bomba de fuego» como símbolo de sus empeños. Pero como ya se ha dicho, no se trata de una mera alegoría, sino que es la copia de un plano. Tras analizarlo minuciosamente, puede afirmarse que sus características responden al prototipo diseñado por Agustín de Betancourt. (ver: la máquina de vapor de Betancourt y el fragmento del retrato del Conde de Casa Montalvo - Fig. 9. y Fig. 10).

A las evidencias antes apuntadas se suma el hecho de que, por esa misma fecha, el ingeniero canario era esperado en La Coruña para partir como miembro de la expedición a Guantánamo, en el oriente cubano, patrocinada por el conde de Santa Cruz de Mopox (también conde de San Juan de Jaruco), quien –como ya se ha visto – era yerno de Montalvo y dueño del ingenio Seibabo.

Antes, el Real Consulado de Agricultura y Comercio –del cual Francisco Arango era síndico–



Fig. 8. Trapiche que utilizaba la fuerza animal, (mulos y bueyes)/ Mill drawn by draught animals (mules and oxen).

plan. After making a detailed examination, it may be stated that the characteristics of this engine correspond to the prototype designed by Agustín de Betancourt. (see: the Betancourt steam engine and the fragment of the portrait of the Count of Casa Montalvo – Fig. 9 and Fig. 10).

In addition to the evidence mentioned above, there is the circumstance that, at this time, the Canary Island born engineer was waiting in La Coruña to head out on an expedition to Guantanamo, in the west of Cuba, patronized by the Count of Santa

Fig. 9. Máquina de vapor de Betancourt/Betancourt's steam engine.

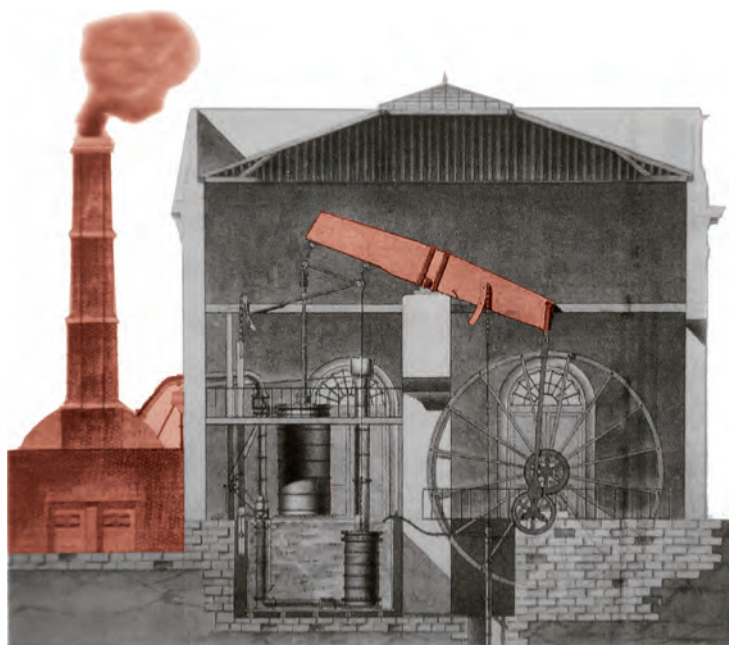


Fig. 10. Fragmento del retrato del Conde de Casa Montalvo/ Fragment from the portrait of the Count of Casa Montalvo.



había solicitado a las Cortes, con apoyo del capitán general don Luis de las Casas, que Betancourt se radicase en la Isla para confiarle la dirección de proyectos de caminos, canales y otras obras públicas, así como aprovechar sus conocimientos sobre máquinas para tratar de aplicar la fuerza del vapor en la industria azucarera.⁽²⁾

La fuerza del destino

A pesar de tan atractiva propuesta, intereses de índole personal, vinculados a su colaboración con Bréguet para el perfeccionamiento del telégrafo óptico, hicieron que Betancourt se demorara en París, adonde había arribado desde Londres. Pasa luego a Madrid y allí permanece hasta que, por fin, decide embarcarse hacia La Habana en los muelles de La Coruña, el 8 de junio de 1797.

Pero un imprevisto cambia su destino: el bergantín correo en que viaja es atacado por una fragata británica cerca de Portugal, los tripulantes son apresados y, aunque liberados días después en Lisboa, sus pertenencias son incautadas a título de botín de guerra. Pierde el ingeniero español todo el instrumental científico que había adquirido especialmente para la expedición a Guantánamo y, lo que es peor, su biblioteca entera:

"Mi librería (bien conocida en Madrid por contener cuanto se ha escrito en España, Francia e Inglaterra de matemáticas, física, mecánica, artes y oficios) se ha perdido toda. Igual que 'mapas y papeles singulares que había recogido con elección, en el curso de 15 años de viajes (...)".

De vuelta a Madrid, Betancourt se apresura a pedir una indemnización económica, a la par que se ofrece a recolectar nuevamente los instrumentos para la expedición cubana. Con ese pretexto, consigue que –una vez más– el rey Carlos IV le otorgue una pensión para volver a Francia.

(2) El 23 de enero de 1796, en reunión de la Junta del Consulado, Arango abordó la conveniencia de que Betancourt radicase en Cuba y, «en orden a máquinas que (reconociendo las que hay en el país) propusiese y ejecutase las mejoras que se le ofreciesen». Para incentivar al ingeniero español, se acuerda asimismo «solicitar de S. M., a su favor, un privilegio exclusivo por seis años, reservando a la Junta, a su disposición, algunos tantos de sus máquinas con la debida dirección» (Archivo de Indias: Estado, leg. 5, doc. 87).

Cruz de Mopox (also Count of San Juan de Jaruco), who –as we have mentioned– was the son-in-law of Montalvo and owner of the Seibabo refinery.

Earlier, the Royal Consulate of Agriculture and Commerce –of which Francisco Arango was a member– had made a petition to the Court, with the support of the Captain General Luis de las Casas, that Betancourt take residence on the Island and be entrusted with overseeing civil engineering projects and other public works, and to take advantage of his knowledge of machines to establish steam power within the sugar industry.⁽²⁾

The force of destiny

In spite of such an attractive proposal, interests of a personal nature, related to his collaboration with Bréguet to perfect the optic telegraph, meant that Betancourt was delayed in Paris where he had come from London. He then moved on to Madrid where he remained for some time before eventually departing for Havana from the La Coruña docks on 8 June 1797.

However, an unexpected incident changed his destiny: the packet boat on which he was sailing was attacked by a British frigate close to Portugal, the crew were captured and, while they were released several days later in Lisbon, their belongings were seized by way of bounty. The Spanish engineer lost all the scientific instruments he had specifically purchased for the expedition to Guantánamo and, to confound matters even more, lost his entire library:

"My entire library (well known in Madrid as it contains everything that has been written in Spain, France and England on mathematics, physics, mechanics and arts and crafts) has been lost. As well as maps and special papers painstakingly collected in my travels over 15 years (...)".

(2) In the Consulate Meeting of 23 January 1796, Arango raised the question of Betancourt's potential residence in Cuba and "that (he examine the engines existing in the country) and propose and perform the necessary improvements". As an incentive to the Spanish engineer it was similarly agreed "to make a petition in his favour to His Majesty for an exclusive privilege for six years and where the Council would keep at his disposal a proportion of his machines under due care" (Archivo de Indias: Estado, leg. 5, doc 87).

Fig. 11. Sello del ferrocarril Habana-Bejucal/
Stamp of the Havana-Bejucal railway.



Consagrado en París –con ayuda de Bréguet– al perfeccionamiento del telégrafo óptico, todo hace indicar que Betancourt suspendió sus vínculos con Cuba y de hecho, la comisión de Guantánamo culminó sus labores en 1802 sin haber recibido otra partida de instrumentos.

Agustín de Betancourt nunca llegó a la Isla, pero sería injusto no considerarlo como un pionero de la industrialización de este país. La condición de precursor entraña siempre un mérito histórico y si bien, por las razones ya mencionadas, no pudo participar más directamente en la práctica, sí influyó de forma indirecta, es decir, en el campo de las ideas.

Él diseñó los proyectos de construcción de canales y caminos para que fueran las vías de transporte de las mercancías desde las industrias hasta los puertos de embarque, y así contribuyó a la comprensión de la necesidad de tener esos caminos en función de la industria azucarera, en particular, y de la economía cubana, en general. El ejemplo más notable se aprecia en su idea, basada en otras consideraciones anteriores de los gobernantes de la isla, de construir el canal en la región de Guinness, que uniría dos ríos, lo que permitiría garantizar el traslado de cualquier producción, incluyendo la de madera, desde las distintas regiones hasta el puerto de La Habana. Y aunque este proyecto no llegó a efectuarse, hay que señalar que justo en ese lugar fue donde se construyó la primera vía férrea en Cuba y América Latina, mucho antes que en la propia Metrópoli: el 19 de noviembre de 1837 se inauguró el primer tramo del ferrocarril Habana-Bejucal (29 kilómetros) (Fig.11).

En 1807 nuestro protagonista, inconforme con la situación político-económica, pide una licencia temporal y marcha a París, adonde ha enviado su

On returning to Madrid, Betancourt lost no time in seeking financial compensation while also offering to gather all the instruments once more for the Cuban expedition. On this pretext he was, once again, granted a stipend by Charles IV to return to France.

On establishing himself in Paris and after perfecting the optic telegraph with the assistance of Bréguet, everything seemed to suggest that Betancourt would break his ties with Cuba and the Guantanamo commission concluded their assignment in 1802 without receiving any further delivery of instruments.

Agustín de Betancourt never reached the Island, but it would be unjust not to consider him as a pioneer of the industrialization of this country. All precursors are worthy of historic merit and while he could not participate directly in the development of his ideas, for the reasons we have mentioned, he did have an indirect influence in terms of concept.

He designed projects for the construction of canals and roads to transport goods from factories to ports and thereby contributed to an understanding for the necessity of these accesses for the sugar industry, in particular, and the Cuban economy in general. The most outstanding example may be seen from his project, based on earlier consideration of the governors of the island, to construct a canal in the Guinness region which would connect two rivers and guarantee the transfer of all types of production, including wood, from different regions to the port of Havana. While this particular project never materialised, it has to be noted that this exact site was later the location for the first railway line in Cuba and Latin America, and one established far earlier than that of the Metropolis itself: the first 29 kilometre section of railway from Havana to Bejucal being opened in 1837 (Fig. 11).

In 1807 our protagonist, unhappy with the political-economic climate, requested temporary leave to go to Paris, where he had sent his family. From this time on he was to live in voluntary exile to the end of his days. During his stay in the French capital he also presented to the Académie de Sciences his most recent invention: the piston-operated lock and published the *Essai sur la composition des machines* (Fig12), written together with the Mexican mathematician José María de Lanz. The manual was published by the École

familia. En adelante, vivirá en exilio voluntario hasta el final de sus días. Durante su residencia en la capital francesa, él también presentó a la Académie de Sciences su más reciente invento: la esclusa de émbolo buzo, y sale a la luz *Essai sur la composition des machines* (Fig.12), del cual es coautor junto a José María de Lanz, gran matemático de origen mexicano. Publicado por la École Impériale Polytechnique, durante medio siglo este manual fue texto obligado en las escuelas técnicas europeas y obra de consulta para los proyectistas.

Ese mismo año, en noviembre, recomendado por I. M. Muraviov-Apóstol, conocido diplomático ruso, consejero del Colegio de Asuntos Exteriores y enviado de Rusia en Madrid (1802-1805), Betancourt por primera visita San Petersburgo por invitación del zar Alejandro I (Fig.13). Será finalmente Rusia, el último país donde residirá: desde 1808 hasta su muerte en 1824. Influye en esa decisión que su valía era altamente reconocida por el emperador ruso, de quien había recibido generosas ofertas de trabajo. Y, por supuesto, la grave situación política en su país natal, que desemboca en los trágicos sucesos madrileños del 2 y 3 de mayo de 1808, de los cuales tiene constancia estando en París.

Al igual que otras figuras de la Ilustración, Betancourt sucumbe a las contradicciones provocadas por la pretensión del emperador francés Napoleón I (Fig. 14) de instaurar y consolidar en el trono de España a su hermano José Bonaparte, en detrimento de Fernando VII, para desarrollar un modelo de Estado inspirado en los ideales bonapartistas. Y ante el dilema de ser *patriota* o *afrancesado*, el ingeniero termina optando por una tercera vía: la emigración.

Años después, en carta a su hermano José, datada en San Petersburgo el 15 de septiembre de 1814, argumentaría:

«Allí (en París) supe a mi llegada la abdicación de la Corona de Carlos IV y la veni-



Fig. 12. "Essai sur la composition des machines".

Impériale Polytechnique and for half a century served as the standard text book in European technical colleges and as a guide for designers.

In November of the same year, on the recommendation of I. M. Muraviov-Apóstol, a well known Russian diplomat, member of the College of Foreign Affairs and Russian envoy in Madrid (1802-1805), and on the invitation of Czar Alexander I (Fig. 13), Betancourt visited St Petersburg for the first time. He was then to live in Russia from 1808 right up to his death in 1824. His decision to stay in the country was influenced by the high esteem in which he was held by the Russian Emperor, from whom he received generous offers of work, and by the conflictive

political situation in his native country which had culminated in the tragic events in Madrid on the 2nd and 3rd May 1808, while he was still residing in France.

In parallel to other figures of the Enlightenment, Betancourt fell victim to the contradictions provoked by the aspirations of the French Emperor Napoleon I (Fig. 14) to install and consolidate his brother Joseph Bonaparte on



Fig. 13. Zar Alejandro I/ Czar Alexander I.



Fig. 14. Napoleón Bonaparte.

Fig. 15.
Picadero de
Moscú/Moscow
Riding
School.



da a Bayona de Fernando VII. Luego en que se formó la famosa junta en que despojaron a éste de la Corona, no queriendo verme expuesto a servir al Rey intruso, tomé el partido de venirme aquí con mi familia, compuesta de mi mujer, tres hijas y un chico».

Durante sus 16 años de residencia en Rusia, Avgustín Avgustínovich Betancourt –que así pasó a llamarse– acometió múltiples actividades y empresas de carácter técnico que reafirmaron su talento y le granjearon la confianza del zar, el cual le confirió los grados de mariscal del ejército ruso y apoyó resueltamente sus iniciativas.

Gracias a Betancourt, quedó reformado el cuerpo de Vías de Comunicación, organismo que tenía a cargo todo cuanto concernía al ramo de las obras públicas, en particular caminos y canales. En esa dirección, al ingeniero español se debe la creación en 1809 del primer centro de estudios superiores de ingeniería de Rusia: el Instituto del Cuerpo de Ingenieros de Vías de Comunicación (hoy conocido como la Universidad Estatal de Vías de Comunicación de San Petersburgo).

Su trabajo como académico y funcionario no menguó su desempeño como ingeniero, sino al contrario: fue proyectista y constructor de numerosas obras públicas, la modernización de las fábricas de armas de Tula y Kazán, de la manufactura imperial de Alexandrowski, la draga de Kronstadt, la feria de Nizhni Nóvgorod, el Picadero de Moscú (Fig.15), la navegación a vapor en el río Volga, sistemas de abastecimiento de aguas, ferrocarriles y etc.

Según proyectos de Betancourt, fueron construidos: en 1813, el primer puente colgante de madera (Kamenoostrovskii) sobre el río Malaya Nevka, el cual recibió opiniones entusiásticas del zar, y en

the Spanish throne, to the detriment of Ferdinand VII, with the aim of developing a state model based on Bonapartist ideals. In view of the dilemma posed by being either a patriot or afrancesado (frenchified), the engineer opted for a third possibility: that of emigration.

Several years later, in a letter to his brother José, sent from St Petersburg on 15 September 1814, he would argue:

“On my arrival (to Paris) I learned of the abdication from the throne by Charles VI and of Ferdinand VII’s arrival in Bayonne. Following the formation of the famous assembly in which he was stripped of the Crown, I did not wish to expose myself to serving the intruding king and decided to come here with my family, my wife, my three daughters and my son”.

During his 16-year residence in Russia, Avgustin Avgustinovich Betancourt, as he then became known, took on many activities and undertakings of a technical nature that further enhanced his reputation and gained him the confidence of the czar, who made him a marshal of the Russian army and fully supported him in all his plans.

Betancourt helped reform the Communications corps, overseeing the public works and, specifically the roads and waterways, coming under the auspices of this organization. In this post, the Spanish engineer was responsible for the establishment of the first Russian higher college of engineering in 1808: the Institute of Communication Engineering Corps (now known as the St Petersburg State University of Means of Communication).

His work as an academic and civil servant by no means diminished his activities as an engineer and over this time he designed and built numerous public works including the modernisation of the Tula and Kazán armouries, of the Alexandrovsky Imperial Factory, the dredging of the Kronstadt, the Nizhni Novgorod Fair, the Moscow Riding School (Fig. 15), steam navigation on the Volga River, water supply systems, railways, etc.

Following Betancourt’s designs, the first wooden suspension bridge (Kamenoostrovskii) was built over the River Malaya Nevka in 1831 and met with the enthusiastic response of the czar, and in 1818 he oversaw the building of the banknote factory (now

1818, en Moscú, la fábrica de emisión de papel moneda (hoy conocida como Goznak), con el fin de terminar con una avalancha de falsificaciones y cuyo montaje duró dos años.

En 1818, el ingeniero español ideó el método para garantizar la horizontalidad de los cimientos que sostendrían la Catedral de Isaac en San Petersburgo, y que fuera empleado por A. Monferrán en 1829, cuando erigió la Columna de Alejandro I, frente al Palacio de Invierno, en esa misma ciudad.

Gracias a sus inventivas, Avgustín Avgustinovich Betancourt recibió la Gran Cruz de San Alejandro Nevski, entre otras altas condecoraciones. Sólo a partir de 1822, cuando comenzó a tener contrariedades con el zar, su autoridad declinó y quedó relegada hasta su muerte en 1824, aunque se reconocieron sus méritos oficialmente.

Un astro de la Ingeniería

En los últimos tiempos ha crecido el interés por la vida y obra de Agustín de Betancourt y Molina. Desde el 27 de julio de 1995, en Rusia, una medalla conmemorativa con su nombre es adjudicada por el Ministerio de Vías de Comunicación a los especialistas que se destacan por sus aportes al desarrollo de los estudios del transporte.

En 2001 se realizó la muestra «Betancourt. Inicios de la ingeniería en Europa» en la sala de exposiciones Manezh, edificación moscovita que es una de sus obras insignes. Dos años después, en San Petersburgo, en el parque del edificio principal de la Universidad Estatal de Vías de Comunicación, quedó erigido un monumento a su memoria (Fig.16). Luego, también un gabinete con modelos de mecanismos (Fig.17) construidos por él y sus discípulos. En la ceremonia participó Felipe de Borbón y Grecia, Príncipe de Asturias, al frente de una nutrida delegación española.

Pero quizás lo más curioso sea que, en 2003, por iniciativa del Centro de Educación Superior, se llamó *Betancourt* al diminuto planeta no. 11446 y, como tal, quedó su apellido inmortalizado en el registro de los pequeños astros del sistema solar.

En 2008, con motivo de celebrarse el 250 aniversario del nacimiento del inventor español –y también en relación con los 190 años de fundada la mencionada fábrica Goznak–, el Banco Central de



Fig. 16.
Monumento en memoria de Agustín de Betancourt/
Memorial to Agustín de Betancourt.

known as the Goznak) to put an end to the flood of falsifications, and which took two years to complete.

In 1818, the Spanish engineer designed a system to guarantee the horizontal stability of the foundations to the Saint Isaac Cathedral in St Petersburg and was employed by A. Monferrán in 1829 for the erection of the Alexander Column opposite the Winter Palace in this same city.

For his services, Avgustín Avgustinovich Betancourt received the Grand Cross of Saint Alexander Nevsky, among other decorations. In 1822 he began to lose favour with the czar and after losing his authority he was eventually relieved of his duties. However, following his death in 1824 he received official recognition of his services.

A star of Engineering

There has recently been a growing interest in the life and work of Agustín de Betancourt y Molina. Since 27 July 1995 a commemorative medal bearing his name has been awarded by the Ministry of



Fig. 17. Gabinete de Betancourt en la Universidad Estatal de Vías de Comunicación, San-Petersburgo, hoy/Betancourt's office at the St Petersburg State University of Means of Communication..

Rusia emitió una moneda de plata por valor nominal de 25 rublos, con inserción de oro y la imagen del ingeniero en una de sus caras. (Fig.18).

En víspera de conmemorarse en 2011 el año de Rusia en España y viceversa, vale recordar que Agustín de Betancourt y Molina es considerado el padre de la ingeniería moderna en ambos países, siendo posiblemente el primer español que prestó sus servicios a la gran nación rusa, aunque no será el último. Las hoy intensas relaciones de cooperación entre nuestros dos países demuestran que el camino iniciado por el gran ingeniero de origen canario conduce al incremento de nuestros contactos científicos y culturales, así como al estrechamiento de los lazos de amistad y entendimiento mutuo. ♦



Fig. 18. Moneda de plata por valor nominal de 25 rublos/Silver coin with face value of 25 Roubles

Communications to outstanding specialists contributing to the development of transport studies.

An exhibition, "Betancourt. The dawn of engineering in Europe" was held in 2001 at the Manezh exhibition centre in Moscow and one of Betancourt's most distinguished buildings. Two years later a monument was erected in his honour (Fig. 16) in the park of the main building of the St Petersburg State University of Means of Communication. Felipe, Prince of Asturias, attended the ceremony at the head of a numerous Spanish delegation.

However, perhaps the most curious footnote is that in 2003, and at the behest of the Spanish Centre of Higher Education, the diminutive planet No. 11446 was renamed *Betancourt* and his surname has subsequently been immortalised in the stars of the solar system.

In 2008, on the 250th anniversary of the birth of the Spanish inventor – and coinciding with the 190th anniversary of the Goznak mint facility -, the Central Bank of Russia issued a silver coin with a face value of 25 Roubles, with a gold insert and the image of the engineers on one of the faces (Fig. 18).

2011 marks the cross-cultural exchange year for Russia and Spain and it then pertinent to recall that Agustín de Betancourt y Molina is held to be the father of modern engineering in both countries, and while he was possibly the first Spaniard to offer his services to the great Russian nation, he will undoubtedly not be the last. The very strong ties of cooperation between our two countries show that the path opened by the great engineer from the Canary Islands has led to an increase in our scientific and cultural contacts and a tightening of our bonds of friendship and mutual understanding. ♦

Referencias:

- Moreno Fraginals, Manuel: *El Ingenio. Complejo económico social cubano del azúcar*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1978, t.1.
- Cornide, María Teresa: *De La Habana, de siglos y de familias*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 2005, pp. 370-375
- Egórova, O.V. y Moiseev, A.N.: *La primera máquina de vapor en Cuba y Agustín de Be-*

- tancourt* // En *Revista de la Biblioteca Nacional José Martí*, Año 99, No. 1-2, enero-junio 2008, Cuba, La Habana, 2008, pp.121-130;
- Fondo Pérez Beato, Biblioteca Nacional de Cuba (BNC), La Habana, número 968;
- Rumeu de Armas, Antonio: *Ciencia y tecnología en la España ilustrada. La Escuela de Caminos y Canales*. Ediciones Turner, Madrid, 1984;

- José del Corral: *Casas madrileñas desaparecidas. Misterios, amores e intrigas*. Sílex Ediciones S.L., 2004, Madrid, pp. 109-112;
- Francisco de Arango y Parreño, *Obras*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, v. 1, 2005;
- Cioranescu, Alejandro: *Agustín de Betancourt. Su obra técnica y científica*. Instituto de Estudios Canarios, La Laguna, Tenerife, 1965;
- Egórova, O.V.: *Agustín de Betancourt. Secretos cubanos de un ingeniero hispano-ruso*. Casa Editora Abril, La Habana, Cuba, 2010.