

EL DEBATE DE LA ENERGÍA SOLAR PARA LA DESALACIÓN DE AGUA EN 1884: RASTROS DE UN DISCURSO DESATENDIDO¹

Nelson Arellano-Escudero
narellano.5@gmail.com

1.- Introducción.

La profundización en la información acerca de la primera desaladora solar industrial del mundo², contiene un elemento que merece una revisión detenida. Se trata del debate de diseño industrial que se produjo en los años 1883 y 1884 entre los ingenieros civiles Charles Wilson Scot, natural de Suecia e inventor de la desaladora, Josiah Harding, nacido en Nueva Zelanda, principal testigo de aquella industria solar, y Charles Malcom Johnson, promotor de la desalación mediante máquinas a carbón y de quien hasta ahora no se conocen otras informaciones.

El diálogo entre estos profesionales debe ser inscrito en el campo de análisis de las relaciones entre imperio y tecnología³, pues sus intervenciones fueron publicadas en Londres y Nueva York, en circunstancias que el caso de la desaladora solar estaba en el desierto de Atacama, a su vez, territorio boliviano que pasó a manos del Estado de Chile mediante ocupación militar a partir de 1879. En términos generales se puede especular con que el territorio

1 Este artículo forma parte de los proyectos Fondecyt Chile Postdoc 3160197 y HAR2013-44643-R de la Universidad Politécnica de Cataluña, España, a través de la tesis para optar al grado de doctor. *La ingeniería y el descarte artefactual de la desalación solar de agua. Las industrias de Las Salinas, Sierra Gorda y Oficina Domeyko (1872-1907)*, leída en mayo 2015.

2 ARELLANO, Nelson (2011) "La planta solar de desalación de agua de Las Salinas (1872). Literatura y memoria de una experiencia pionera", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, XII, 229-251.

3 ARELLANO, Nelson; ROCA-ROSELL, Antoni (2013) "La Ingeniería Británica y La Desalación de Agua en el Siglo XIX: El uso de energía solar (1872) y su descarte", *Quipu Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, 15, 2, 163-191.

tenía como principal característica su concesión a empresas multinacionales del siglo XIX, por lo que perfectamente se le puede syndicar como un área de desarrollo privado⁴.

Aquel tiempo, conocido en la historia de Chile como el ciclo de expansión salitrero⁵, presentó un conjunto de desafíos para la ingeniería de la época, entre los cuales se encontraba el acceso al agua y, cuando ésta estaba disponible, su calidad.

Sin embargo, para afrontar la gestión de la solución del problema de las aguas salinas en el desierto de Atacama la dimensión cultural modeló los procesos de diseño y selección técnica en los términos que George Basalla propone para comprender la evolución de la tecnología⁶. Este modelo teórico se ve enriquecido con las contribuciones de Thomas Hughes con su enfoque de Construcción social de la tecnología⁷. Se trata de una mirada sistémica al conjunto de los elementos que establece que un artefacto no es un objeto aislado sino que, además de ser la expresión de unas ideas, es un miembro más de una larga serie de coordinaciones e interacciones que demandan el uso de otros objetos y de acciones sociales, es decir, de la voluntad de las personas que fabrican cosas y la de otras que las usan. Es desde aquí que Gregory Unruh establece su aporte en la reflexión acerca de las instituciones que conducen las sendas tecnológicas⁸.

4 Esta categoría por supuesto no subsume ni invisibiliza la presencia ancestral de los pueblos originarios de la zona, sino que más bien pone acento en la confusión acerca de límites y fronteras debido a las distintas categorías histórico-culturales que disputaron y aún disputan el territorio. Para mayores antecedentes ver: GONZÁLEZ PIZARRO, J. A. (2008) "La conquista de una frontera: Mentalidades y tecnologías en las vías de comunicación en el desierto de Atacama", *Revista de Geografía Norte Grande*, (40), 23-46. GONZÁLEZ MIRANDA, Sergio (2009) "El Norte Grande de Chile y sus dos Triple-Fronteras: Andina (Perú, Bolivia y Chile) y Circumpuneña (Bolivia, Argentina y Chile)", *Cuadernos interculturales*, 7(13), 27-42.

5 GONZÁLEZ MIRANDA, Sergio (2010) "El cantón Bolivia o central durante el ciclo de expansión del nitrato", *Estudios atacameños*, 39, 85-100.

6 BASALLA, George (2011) *La evolución de la tecnología*, Barcelona, Editorial Crítica, 292; segunda edición (versión original: BASALLA, George (1988) *The evolution of technology*, Cambridge University Press), 248.

7 HUGHES, Thomas (1993) *Networks of power: electrification in Western society, 1880-1930*, Baltimore, John Hopkins University Press; HUGHES, Thomas (1987) "The Evolution of Large technological Systems". En: BIJKER; HUGHES; PINCH (ed) *The Social Construction of Technological Systems*, Mass., MIT Press, 51-82.

8 UNRUH, Gregory (2000) "Understanding Lock-in Carbon", *Energy Policy*, 28, 817-830; UNRUH, Gregory (2002) "Escaping carbon lock-in", *Energy Policy*, 30, 4, 317-325; UNRUH, Gregory; CARRILLO-HERMOSILLA, Javier (2006) "Globalizing Carbon Lock-in", *Energy Policy*, 34, 10, 1185-1197.

El modo de organización de la cultura occidental, la difusión del conocimiento y sus herramientas es parte integrante del análisis que se elabora entorno al problema de la gestión de la energía. Este es el marco en el que se inscribe el estudio de la circulación de ingenieros anglosajones en Sudamérica⁹, pues su desempeño, visto como expresión de las herramientas imperiales¹⁰, facilita la comprensión de una discusión de intereses especiales, como lo fue el breve debate acerca de la energía solar, cuya profundidad no llegó a ser desarrollada y respecto del cual no se han encontrado muestras de interés en el ámbito técnico, pues el foco de interés estaba en los hidrocarburos¹¹.

En términos generales la relevancia de la energía solar como fuente para la mecánica tuvo un alcance limitado y la divulgación del conocimiento de los pioneros de la energía solar¹² quedó confinada a un pequeño número de publicaciones que, sin embargo, resulta de alta significación no sólo por su valor testimonial sino por su contribución vernácula.

En este artículo se presentan los hallazgos de las comunicaciones de ingenieros que en los años 1883 y 1884 tuvieron un breve intercambio de apreciaciones acerca de la utilización de la energía solar para la desalación de agua.

A continuación, se exhiben los registros del ingeniero chileno Alejandro Bertrand, hasta ahora único testigo hispanohablante, acerca de las instalaciones de Las Salinas, con lo que se incrementa la información acerca de esa industria, pero además fortalece la interpretación de los circuitos segregados por nacionalismos en la ingeniería.

9 ARELLANO, Nelson (2014) "Los ingenieros británicos en la Sudamérica del siglo XIX", *Quipu Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, vol. 16, núm. 1, enero-abril, 39-62.

10 HEADRICK, Daniel (1989) *Los instrumentos del Imperio. Tecnología e imperialismo europeo en el siglo XIX*, Madrid, Alianza Editorial.

11 MULM, Andreas (2014) "Fleeing the Flowing Commons: Robert Thom, Water Reservoir Schemes, and the Shift to Steam Power in Early Nineteenth-Century Britain", *Environmental History*, 19, 55-77; MULM, Andreas (2013) "The Origins of Fossil Capital: From Water to Steam in the British Cotton Industry", *Historical Materialism*, 21.1, 15-68. Una perspectiva más amplia acerca de este problema en la historiografía ambiental en THOMAS, Julia A. (2016) "Economic History in the Anthropocene: Four Models", *What's next in Environmental History*, in American Society for Environmental History (ASEH) Seattle, March 30-April 3.

12 ARELLANO, Nelson (2013) "Salitre, desierto y energía: investigación y desarrollo en la historia del uso industrial de la energía solar en el Cantón Central de Antofagasta (1872-1908)". En: GONZÁLEZ, Sergio (ed.) *La sociedad del salitre: protagonistas, migraciones, cultura urbana y espacios públicos (1870 -1940)*, Santiago de Chile, RIL Editores, 487-502; ARELLANO, Nelson (2014) "Para bien de la humanidad: Julio Hirschmann Recht (1902 - 1981) y la Energía Solar en Valparaíso.", *Historia* 396, 4, 1, 11-34.

En el epílogo se sintetizan los fundamentos de una discusión necesaria para la historia de la tecnología en la que los contenidos ideológicos que expresan las líneas técnicas sean revisados para comprender la relevancia de los factores culturales que inciden en la evolución de la tecnología ya no centrandó la atención en las opciones ganadoras, sino en las alternativas viables que fueron descartadas.

2.- El Debate de la energía solar para la desalación de agua: Harding, Johnson y Wilson.

En el fenómeno del descarte artefactual concurren una amplia gama de factores entre los que, tal como lo plantea George Basalla¹³, se incluyen tanto variables técnicas como culturales. El proceso de selección de las técnicas que una sociedad utilizará para enfrentar los desafíos que impone el entorno está constituido también por las propias tecnologías sociales que –entre otras acciones- distribuyen las cuotas de poder para la mantención del *status quo* y regulan el cambio social.

Desde ese punto de vista la construcción de un imaginario que le atribuya una posición y una relevancia a un tema es verdaderamente trascendente. Pero, en el caso del debate que toca analizar, lo mayormente significativo no fueron los argumentos exhibidos, sino aparentemente el silencio y el desinterés que lo opacó y relegó al olvido.

El tema de la energía solar, no se encontraba entre las prioridades del mundo de la ingeniería anglosajona de fines del siglo XIX y el desconocimiento de reacciones de los técnicos locales –chilenos, bolivianos, peruanos, etc. con la sola excepción de Bertrand- evidencia el colonialismo tecnológico que representa esta parte de la historia. Por ello, el fugaz intercambio de tres ingenieros a través de los medios de prensa especializados de la época resulta, además de singular, inmensamente valioso. A través de sus palabras podemos distinguir las bases fundamentales de las evaluaciones a favor y en contra del uso de la energía solar en el ámbito de la desalación y asoman las perspectivas políticas que encarnan las tecnologías.

En apenas nueve páginas de periódicos de ciencia e ingeniería y un par de párrafos de un informe técnico quedó esculpida en el tiempo una tecnolo-

13 BASALLA (2011).

gía conducente a la sustentabilidad en la que no sólo no se reparó como una alternativa viable sino como un hecho significativo que debía ser estudiado y difundido por sus beneficios y aportes.

Visto como expresión cultural, se debe analizar este diálogo peculiar con acento en algunos aspectos de las ideas que compartieron Josiah Harding, Charles Malcom Johnson y Charles Wilson en 1883 y 1884, cuando se interpe-laron y dejaron en evidencia los modos de entender la naturaleza, la energía y el tiempo a los que la cultura ingenieril se aferró.

2.1.- Josiah Harding y la Energía Solar en el siglo XIX.

En el transcurso de esta investigación ha sido posible fortalecer la hipó-tesis referida a las motivaciones del autor de "Apparatus for solar distillation" ¹⁴, pues la compilación de datos, sistematización y publicación en Londres habría estado dirigida a la comercialización de un artefacto cuyos derechos de propiedad habrían quedado liberados en 1883 dada la patente de privilegio exclusivo¹⁵, aunque Harding en ningún momento hizo men-ción de ello, limitándose a reconocer la autoría de Wilson.

El otro texto de Harding¹⁶, casi idéntico al anterior, pero publicado en

14 HARDING, Josiah (1883a) "Apparatus for solar distillation", *Minutes of the Proceedings*, 73, 2933, January, 284-288.

15 El 10 de julio de 1873 "Cárlos (sic) Wilson presentó un aparato para convertir el agua salada en dulce, aprovechando para ello únicamente el calor solar", inscrito en el *Registro (sic) gene-ral de patentes de invenciones 1840-1912*, del Ministerio de industria i obras públicas, informe elaborado por el Ingeniero Civil Arturo Montero, Jefe de la oficina de patentes de invención. Además, en el *Diario Oficial de la República de Chile*, el 14 de julio de 1877 se publicó que: "Don Carlos Wilson se ha presentado al Ministerio del Interior solicitando privilegio (sic) exclusivo (sic) para el uso de un aparato de su invención destinado a vaporizar líquidos salobres i condensar los vapores producidos en agua potable. Se avisa al público, en conformidad al supremo decreto de 16 de agosto de 1856. Santiago, julio 13 de 1877". La regulación a la que se hace referencia es la indicada por el Decreto Ley sobre Privilegios Exclusivos, del 9 de septiembre de 1840, modificada por "el Decreto de 1 de agosto de 1851, el cual se encarga de establecer los puntos a examinar por parte de los peritos nombrados conforme al decreto de 1840; el Decreto de 16 de agosto de 1856, que estableció la obligación de publicar por un período de 15 días todas las solicitudes de privilegios de introducción; la Ley de 8 de julio de 1872, que derogó el privilegio concedido para los meros introductores de inventos", según: MELÉNDEZ, Marcela (2009) *La historia de la propiedad industrial en Chile*, Memoria de prueba para optar al grado de licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad de Chile.

16 HARDING, Josiah (1883b) "Apparatus for Solar Distillation of fresh water from salt water", *Scientific American Supplement*, 405, 6 de octubre, 6461-6462.

Nueva York en el *Scientific American Supplement* en el mismo año 1883, puede ser tomado en clave interpretativa, pues -aunque no existe prueba alguna- se puede atribuir esta persistencia a aquella motivación comercial, en tanto la actividad multifacética de Harding siempre le llevó a mantener negocios en diversas áreas, como la importación de alimentos, el desarrollo inmobiliario y la agricultura, además del ejercicio de su profesión.

La mayor parte de la trayectoria laboral de Harding se vinculó a importantes proyectos como la construcción del viaducto “Conchi”, el segundo más alto del mundo en su momento, el diseño de la línea del ferrocarril de Arica a La Paz¹⁷, estudios topográficos o su incursión en la electricidad; todo esto sin duda era el fruto de sus múltiples capacidades a las que se debe añadir la habilidad de vincularse con los representantes de relevantes grupos económicos en Chile y la oligarquía local, de modo que pudo incidir en el establecimiento de vínculos fluidos entre el país sudamericano, Nueva Zelanda, Estados Unidos e Inglaterra. Como se ve, Harding participó en variados campos productivos a lo largo de su carrera, así como en un frustrado proyecto de electrificación y tranvías en Valparaíso¹⁸ y la explotación del Fundo “Pellahuén”, en Angol¹⁹. Pero en definitiva, en la trayectoria laboral de Josiah Harding, salvo sus publicaciones de 1883, nunca más se hizo evidente algún interés por la energía solar.

Una apreciación general sobre sus artículos en Londres y Nueva York ha de relevar la apuesta que hizo en destacar la sencillez del diseño, la inteligencia en el aprovechamiento de materiales de fácil acceso y la gran ventaja económica que tenía en términos monetarios. De esta manera se puede comprender que Harding no hizo alusión a ningún otro precursor de las

17 REYES, José Manuel (1908) “Trabajos efectuados en Chile por Josiah Harding”, *El Ferrocarril* (de Arica), N^{os} 195 y 196 de 30 de Agosto i 3 de Septiembre; documento digitalizado del archivo personal de Arturo Harding.

18 *El Mercurio* de Valparaíso publicó el lunes 21 de agosto de 1899: “Concesionario. Don Josias (sic) Harding, que es concesionario del ferrocarril y del alumbrado eléctrico de Valparaíso, llegó ayer de Europa en el vapor Orcana”. Además, hasta el momento no ha podido ser revisado el libro o folleto: *Antecedentes de las concesiones hechas a Don Adriano Silva y a Don Josias Harding sobre tracción y alumbrado eléctricos. Solicitudes pendientes sobre la materia*, Valparaíso, Impr. Gillet, Coronel Urriola 16, 1899, Archivo personal del arquitecto Samuel León, Valparaíso.

19 SINDICATO PELLAHUÉN (1906) *Demanda iniciada en nombre de D. Josiah Harding sobre posesión Fundo “Pellahuén”*, Folleto impreso en Angol, 87; la administración del fundo y del Edificio “Portal Harding” de Antofagasta se encontraba delegada en el abogado J. Arturo Yávar Aspillaga, quien algunos años más tarde fue electo Diputado del Congreso Nacional representando a Valdivia, Villarrica, La Unión y Río Bueno.

investigaciones sobre energía solar y si nombró al Dr. Normandy, quien era probablemente el fabricante de máquinas desaladoras a carbón más renombrado del Reino Unido.

La tendencia observable en esta mirada es la de reducción de costos a través de una alternativa técnica, con cierto énfasis en la administración. Y, aunque sin gran revuelo, esto no pasó desapercibido.

2.2.- Reacciones: Johnson y Mr. Probyn (Dixon Provand).

El artículo de Harding obtuvo una respuesta en 1884. También en *Minutes of the Proceedings*, en su sección "Selected Papers", se incluyó el artículo "Water-Supply in some parts of Peru; and Probyn's Distilling Apparatus at Iquique" firmado por Charles Malcom Johnson. Johnson describió la escasez de agua en las zonas de Tarapacá y Atacama y, según dice, entre muchos sistemas de destilación de agua –en su mayoría de agua de mar– destaca uno de ellos por su originalidad y simplicidad, citando "Apparatus for solar distillation" a pie de página²⁰.

En opinión de Charles M. Johnson, la utilidad y bondades de la desaladora, a saber, economía y limpieza, se veían limitadas por la extensión de terreno que requería para obtener grandes cantidades de agua; alude, además, a los rezagos que se producían por alguna nubosidad ocasional que se presentaba en la zona y, a partir de allí, acomete una entusiasta descripción del destilador del Sr. Probyn, cuya productividad diaria llegaba a las 25 ó 40 toneladas de agua por tonelada de carbón, según su versión, sin importar que fuera de Lota o de Gales.

Antes que nada, se debe establecer que, con toda probabilidad, el señor Probyn debía ser Dixon Provand, propietario de la "Compañía proveedora de agua" que intentaba competir en Iquique con la "Tarapaca Water Works" y la "Iquique Water Company"; y esto puede proveer una línea explicativa para el descarte artefactual de la desalación solar porque el negocio de la desalación podría haber sido la motivación decisiva para la publicación del texto de Johnson.

La investigación de Luis Castro permite comprender el detalle de la situa-

20 JOHNSON, Charles Malcom (1884) "Water-Supply in some parts of Peru; and Probyn's Distilling Apparatus at Iquique", *Minutes of the Proceedings*, volume 77, Paper 2014, January, 342 – 346.

ción y abre luces acerca de la contestación que Johnson hizo a Harding²¹. Se sabe que en la zona del desierto de Tarapacá (400 km más al norte de Antofagasta y Las Salinas) estaban en competencia: el porteo de agua dulce desde Azapa y Coquimbo; la desalación de agua de mar; y la construcción de aducciones de aguas continentales desde los oasis de los territorios al interior de la costa. Figuraban como propietarios de estos proyectos Thomas North, Thomas Hart y Dixon Provand.

En 1883 Provand constituyó una Sociedad Anónima en Valparaíso conocida como “Compañía proveedora de agua” y cuya tecnología consistía en la desalación de agua de mar mediante evaporación a través de una máquina con un caldero multitubular y superficie condensadora que trabajaba con una presión de 140 libras por pulgada cuadrada. Se declaró un rendimiento con una alta variación que se situaba en la banda de los 40.000 a los 50.000 galones diarios.

El efecto en el mercado fue inmediato y contundente:

“North resultó un porfiado y astuto competidor para Provand. Produciendo en promedio La Proveedora unos 100.000 galones diarios y no pudiendo vender sino la tercera parte de esta cantidad, este empresario inglés instaló ilegalmente el mecanismo en su máquina provocando una sobreoferta de proporciones que hizo caer drásticamente la rentabilidad de este giro comercial. Temiendo los socios de Provand una quiebra, deciden en 1885 arrendarle a North el establecimiento por cinco años. Desde esta posición, obtiene para su beneficio la concesión que le había sido otorgada a Provand, y además compra 157 acciones de la compañía a un precio muy bajo pasando a ser el socio mayoritario. En 1886 adquiere la totalidad de la empresa”²².

La guerra comercial por el agua fue ganada por “El Rey del Salitre” que,

21 Para mayores detalles ver: CASTRO, Luis (2010) *Modernización y Conflicto Social. La Expropiación de las Aguas de Regadío a los Campesinos del Valle de Quisma (Oasis de Pica) y el Abastecimiento Fiscal a Iquique, 1880-1937*, Valparaíso, Editorial de la Universidad de Valparaíso; CASTRO, Luis (2009) “Visión histórica del manejo de los recursos hídricos en el Norte Grande de Chile (fines del siglo XIX y comienzos del XX)”. En: Simposio: *El acceso al agua en América: historia, actualidad y perspectivas*, México D.F., 1-63; CASTRO, Luis (1998) *Cuando el susurro del agua se acalló en el desierto*, Tesis para optar al grado de Artium en Historia, inédito; DONOSO, Carlos (2003) *Aguas de Iquique: desde tiempos precolombinos hasta 1912*, Santiago, Universidad Bolivariana.

22 CASTRO (2009). Cursivas en el original.

en opinión de Luis Castro, con mayor propiedad debiera ser conocido como “El Rey del Agua”, pues el control que tuvo sobre los recursos hídricos en Tarapacá se prolongó incluso hasta tres décadas después de su muerte²³.

Este ambiente de competencia sin miramientos pudo haber estimulado a Dixon Provand a solicitar la colaboración de Johnson, quien declaró haber estado en el puerto de Iquique en octubre de 1882 y buscar por esta vía la captación de socios para la sociedad que formaba al tiempo que *Minutes of the Proceedings* publicaba su invento.

En cuanto al texto de Charles M. Johnson, hay al menos dos datos que permiten sospechar del grado de conocimiento que este ingeniero podía tener acerca de la situación que estaba describiendo. En primer lugar, su visión de la zona árida, es decir, el territorio que carece de fuentes de agua, comprendía toda la costa entre Guayaquil y Talcahuano; desde luego esto carece de una mínima precisión. Es exagerado por cuanto comprende una extensión de más de 5.000 kilómetros de largo en la que se inscriben una variedad de climas, topografías y cuencas hidrográficas.

El segundo dato que despierta sospechas acerca del grado de acercamiento con el inventor es, justamente, el nombre. No se trata sólo de información insuficiente, sino de información equivocada. “Water-Supply in some parts of Peru (...)” nombra tres veces al inventor: en el título y dos veces en el cuerpo del artículo y en ningún momento se conoce el nombre de pila de “Mr. Probyn”. Pero además, como ya se ha demostrado, incluso el apellido está escrito de manera incorrecta. De aquí en más sólo cabe especular, pero no es improbable que Johnson recibiera información del artefacto con el objeto de divulgar su existencia y por esta vía promover el interés en algún poder comprador en el imperio británico que requiriera agua desalada.

Tampoco se debe obviar que este artículo aparece hasta ahora como la única publicación de este ingeniero que, al igual que Harding, no tuvo obituario en la Institution of Civil Engineers y de quien, por el momento, no se conoce nada más que lo ya señalado.

2.3.- Precisiones: Charles Wilson y su testimonio.

Parece ser que la respuesta de Johnson a Harding se originaba en la situa-

23 CASTRO (2010).

ción del mercado del agua en Iquique, y aparentemente Charles Wilson no se enteró de esto, al menos por esa vía, pues su periódico de referencia fue el *Scientific American Supplement*²⁴.

Pero, a pesar de ello, se puede atribuir a ese mismo contexto de pugna comercial con el agua potable de Iquique haber sido el acicate para que Charles Wilson Scot, inventor de la planta de Las Salinas y en ese entonces habitante de Iquique, comentara el texto de Harding publicado en Nueva York.

Su carta, fechada el 3 de diciembre de 1883 y publicada el 15 de marzo de 1884, en su breve comunicación entrega una gran cantidad de claves, en términos de datos y análisis. Es de presumir que su conocimiento técnico le permitía estar al tanto de lo que ocurría en Iquique y le motivó a pronunciarse para dejar de manifiesto que la desalación contaba con una variante técnica que, implementada en el desierto de Atacama, debía ser válida también para el desierto de Tarapacá.

En sólo 20 líneas se divulgaron elementos técnicos, políticos y una somera aproximación biográfica que constituyen, por ahora, el único legado escrito que Wilson dejó a la ingeniería.

En su carta pública dirigida al editor de la revista, primero informa haber leído el artículo de Harding que había circulado en el mismo medio dos meses antes. Es de suponer que, una vez enterado de la existencia del texto, pasó un breve tiempo antes que decidiera hacer llegar sus observaciones desde Iquique a Nueva York. Esta es la transcripción de la carta publicada²⁵:

24 WILSON, Charles (1884) "The Wilson solar evaporator", *Scientific American Supplement*, N° 428, march 15th, 6828.

25 La carta se puede traducir al castellano en los siguientes términos: El Evaporador solar de Wilson. *Al editor del Scientific American*. En el *Supplement del Scientific American*, No 405, página 6461, tuve el placer de leer una ajustada descripción de un aparato de mi invención y establecido en Las Salinas, Antofagasta, en la costa de Bolivia, para convertir agua salina en agua dulce mediante la acción de los rayos solares. Permítame declarar que dicho establecimiento, aunque ya no se encuentra en mi posesión, se encuentra aún en buen orden de funcionamiento y produce la misma cantidad y calidad de agua fresca que cuando fue puesto en funcionamiento al comienzo. Hasta ahora en sus once años de existencia le ahorró a la posteridad la no insignificante cantidad de más de dieciséis mil toneladas de carbón, que de otra manera hubiese consumido la antigua caldera que se mantenía en el lugar hasta que esta intervención fue exitosamente instalada. Además, me tomo la libertad de preguntar, y estaría feliz de saber a través de las columnas del *Scientific American*, si alguna invención anterior de naturaleza similar ha sido registrada, o si el aparato mencionado anteriormente es el primero que ha hecho uso de los rayos solares para proveer lo esperado que de otra manera sólo podría haber sido obtenido a través del uso de un combustible. Respetuosamente suyo, Chas Wilson, Ex vecino de Brooklyn, N.Y. Iquique, Perú, 3 de diciembre de 1883.

"The Wilson Solar Evaporator

To the editor of the Scientific American:

In the Supplement of the Scientific American, No 405, page 6461, I have the pleasure of reading a fair description of an apparatus invented by me, and established at Las Salinas, Antofagasta, on the coast of Bolivia, for the conversion of salt water into fresh by the action of the sun's rays. Allow me to state that the said establishment, although not now in my possession, is still in good working order, and produces the same quantity and quality of fresh water as it did when first established. It has now during the eleven years of its existence, saved to posterity the not insignificant amount of upward of sixteen tons of coal, which otherwise would have been consumed had the older boiler establishments remained that were on the spot when this intervention was successfully planted.

I also take the liberty to ask, and should be happy to learn through the columns of the Scientific American, if any prior invention of a similar nature has ever been recorded, or if the above mentioned apparatus is the first that practically has made use of the sun's rays to supply a want than otherwise could only have been obtained by the use of a combustible.

Very respectfully yours,

Chas Wilson

Late of Brooklyn, N. Y.

Iquique, Peru, 3rd December, 1883."

El ingeniero reconoce la gratificación que le produjo encontrar la descripción de su invento, la que califica como precisa ("fair description"). Este pronunciamiento deja entrever que Wilson y Harding no tenían contacto o al menos que no hubo premeditación conjunta, confabulación o arreglo para que el uno hablase por el otro.

Corrobora enseguida que la ubicación de la desaladora era en Las Salinas, Antofagasta, en el país de Bolivia. La alusión geográfica combinada con el dominio político-administrativo no puede pasar desapercibido porque el ejército de ocupación chileno se encontraba en Antofagasta desde el 14 de febrero de 1879, sin una declaración de guerra previa y considerando que el Pacto de tregua se firmó recién el 04 de abril de 1884.

Enseguida toca el tema de la propiedad y Wilson señala que la instalación ya no está en su propiedad, pero no señala ni el traspaso ni el o los propietarios que le sucedieron. Sin embargo, el dato es relevante en la medida que el inventor se adjudica la propiedad de la desaladora sin especificar el período

de tiempo en que ello habría sido efectivo.

Con toda esta información arremete el sueco al tópico que parece ser más le ha removido y que constituye el corazón de la carta: la desaladora solar funciona en perfectas condiciones y produce exactamente la misma cantidad de agua que en sus inicios. Y no sólo se limita a hablar de cantidad, sino que alude directamente a la calidad: la misma cantidad y calidad de agua.

La cuestión de la calidad es una condición muy destacada en la desalación de agua, por cuanto la complejidad del proceso físico-químico de desmineralización implicaba algunos efectos que tendían a desmejorar el sabor y añadirle factores de riesgo para la salud de los consumidores: humanos y animales.

Hecha su observación central, Wilson avanza a contratarcar y construir una imagen probablemente impensada en el ámbito de la ingeniería, en la que el uso del carbón ha de ser cuestionado. Revela que cuando la desaladora de Las Salinas fue establecida había máquinas desaladoras, en forma de calderas que consumían carbón. Y de manera contundente presenta el cálculo alternativo: el uso de la energía solar permitió el ahorro de 16.000 toneladas de carbón.

Este modo de comprensión de los factores técnicos es llamativo en un contexto en el que la contribución a la productividad que se esperaba de la ingeniería era la economía de escala o de velocidad o de continuidad, pero es consonante con la apreciación política que este ingeniero hizo al calificar el ahorro de carbón como una cantidad no despreciable (“the not insignificant amount”), acentuando la óptica con la que selló su apreciación: el ahorro para la posteridad.

¿A cuánta gente y a quiénes les interesaba preservar los recursos naturales o servicios ambientales para la posteridad en el siglo XIX? Todavía más peculiar es pensar en un ingeniero del siglo XIX que se ubica a si mismo fuera de las coordenadas del proyecto modernizador y cambia las reglas de cálculo del progreso alterando los criterios de calidad que debe satisfacer una solución técnica.

Este verdadero *abstract* -de un *paper* que no llegó a publicarse- remata con solidez su línea argumental desafiando con estilo polemista a la comunidad lectora del *Scientific American* a comprobar si este artefacto era el primer dispositivo capaz de reemplazar el uso de combustibles fósiles con el uso de la radiación solar.

Esta opinión pudo no haber sido recibida como una solución, sino como un problema, pues la explotación de la energía solar podía llegar a represen-

tar una amenaza considerable para la industria de la desalación del agua a través de máquinas evaporadoras o condensadoras no sólo para los controladores del mercado en Tarapacá y Atacama, sino en el mundo del Imperio británico.

Al respecto, recordemos que en 1910 Frank Normandy publicó: *A practical manual on sea water distillation: with a description of the necessary machinery for the process*, un manual clave para la ingeniería de la época. Aquí no aparece ninguna referencia a la existencia de la planta de Las Salinas o al uso de la energía solar. Y aunque poco después A. S. E. Ackermann sí la mencionó en su artículo publicado en el *Journal of the Royal Society of Arts* de Londres²⁶, de Las Salinas sólo nos han ido quedando trazas de un relato incompleto²⁷.

Como se ha visto, el escenario y los actores implicados en la documentación hallada se encuentran casi exclusivamente circunscritos al medio anglosajón, con apenas una interacción entre Reino Unido y Estados Unidos de América, además de la incursión satelital de un informe chileno. Hasta aquí el caso se establece como una situación de colonialismo tecnológico en el que Las Salinas –como elemento técnico– tenía una conexión más fluida con Londres y Nueva York que con Valparaíso, Santiago de Chile, el propio Antofagasta, Iquique o algún centro de formación técnica en Sudamérica.

Pero, no obstante las certezas que proveen los registros compilados en esta investigación, no se puede soslayar el tercer texto contemporáneo acerca de Las Salinas, publicado en castellano en 1885, en *La Gaceta Industrial* de Madrid²⁸, sin identificar al autor ni al traductor de un texto que cita como fuente original al periódico *El Espejo* (sic), de Nueva York.

No cabe duda de que esta acción de divulgación atravesó el cerco cultural, pero muestra cómo los esfuerzos realizados para otorgarle un lugar a las tecnologías que utilizaban energía solar eran obviadas una y otra vez en uno y otro lugar, porque además de diluirse el anuncio en el ambiente de ingeniería español, el hecho que se aluda a otro periódico implica que habría existido una cierta difusión fuera del círculo de las ingenierías.

26 ACKERMANN, A.S.E (1915) "The Utilization of Solar Energy", *Journal of the Royal Society of Arts*, 63, 537-565.

27 ARELLANO, Nelson (2012b) Communication: "Exploration of the Industrial use of solar energy in the nineteenth century.", 39th Annual Meeting International Committee for the History of Technology (ICOHTEC), Barcelona, Spain, 10–14 July, *Technology, the Arts, and Industrial Culture*.

28 "Destilación Solar", *La Gaceta Industrial*, 25 de Julio de 1885, 213-214, no identifica al autor del texto.

El artículo de *La Gaceta Industrial* apareció dos años después de las publicaciones de Harding y comienza de manera desalentadora reproduciendo la información “A título de curiosidad”, no obstante el redactor cree posible encontrar una aplicación en algún punto de la costa del Levante, de la península Ibérica²⁹.

Salvo esta breve introducción todo el resto del texto se encuentra entre comillas, sin reseñar que se trata del original en inglés, pero presentado en castellano y, además, como era habitual, sin establecer la responsabilidad o créditos por la traducción, que hay que atribuir a la redacción de la revista. En síntesis, se suministran datos del contexto geográfico, que varían de manera sustancial con los de Harding, pues contempla como zona árida el territorio desde Tumbes, en Perú, hasta Caldera, en Chile.

Luego el testigo en este texto dice haber visitado la planta y también alude a Carlos Wilson como constructor del dispositivo en 1872, al que califica como único en su especie en el mundo, por lo que sabemos que no tuvo conocimiento de la desaladora solar de Sierra Gorda. Pero, en cuanto a Las Salinas, varía el dato de superficie de vidrio que Harding calculó en 51.200 pies cuadrados, mientras que en Madrid se publicó la cifra de 52.500 pies cuadrados.

En cuanto a la autoría atribuida a Charles Wilson, la prueba más contundente se encuentra en el registro de invenciones en el *Diario Oficial* de Chile, dejando fuera de toda duda la propiedad industrial del ingenio de Las Salinas y otorgando un privilegio exclusivo por un máximo de 10 años.

Por entonces se afianzaba la era de las tecnologías del carbón y aparecía en la escena la electricidad y en el mundo gobernaban los intereses y las decisiones de las metrópolis más o menos presentes en todo el orbe, incluido, por supuesto, el desierto de Atacama.

Ante esa indiferencia la planta industrial de desalación solar de Las Salinas tal vez siguió funcionando algunos años más, pero el debate técnico se congeló, a excepción de las breves alusiones que hicieron Ackermann en Gran Bretaña³⁰ y Arce en Chile³¹, y no volvió a ser tema de interés hasta que en 1949 la doctora húngara Maria Telkes desde el Massachusetts Institute of

29 No deja de ser interesante que durante el siglo XX se desarrollara una experiencia de desalación solar a escala industrial en la localidad de Las Marinas, en la zona de Almería, en la localidad de Las Rosas, según el ingeniero Pedro Blanco.

30 ACKERMANN (1915).

31 ARCE, Isaac (1997) *Narraciones históricas de Antofagasta*, Antofagasta, Ilustre Municipalidad de Antofagasta, Segunda Edición [Primera Edición: 1930].

Technology (MIT) reflatara la memoria de este ingenio, pasándole la posta al profesor de la Universidad Técnica Federico Santa María de Valparaíso, Julio Hirschmann Recht, quien se ocupó durante dos décadas de estudiarla y difundir el invento de Charles Wilson tanto como le fue posible³².

3.- Los testigos de Las Salinas.

La identificación de la desaladora de oficina Domeyko ha dejado desprovista a Las Salinas de su más impactante testimonio: la fotografía. Pero ante el riesgo de impugnación de la veracidad o precisión del relato de Josiah Harding, nuestra investigación ha dado cuenta de la corroboración de un segundo ingeniero de la Institution of Civil Engineers, Charles Malcom Johnson, y la versión del propio inventor y constructor: Charles Wilson Scot, agregando al Ingeniero de Minas Alejandro Bertrand.

No obstante la alta relevancia de estos testimonios, esta situación sigue sosteniendo el curioso aislamiento o segregación de las ingenierías anglosajonas con respecto a la naciente ingeniería chilena.

Este ámbito de interés ha arrojado una interesante ampliación de las informaciones revelando que existió más de una industria desaladora solar, pero además, que hubo un segundo testigo presencial de Las Salinas, cuya apreciación parece haber sido obviada. Alejandro Bertrand, ingeniero de minas, realizó una amplia exploración en los desiertos de Tarapacá y Atacama que plasmó en al menos 4 informes³³. En uno de ellos informó al entonces ministro del interior de Chile, José Manuel Balmaceda, de la existencia del ingenio de Las Salinas, lo que se transcribe aquí:

"(...) En la tarde de ese mismo día fuimos en tren hasta Salinas, donde visita-

32 ARELLANO (2014).

33 GUNDERMANN, Hans; GONZÁLEZ, Héctor (2009) "Sociedades indígenas y conocimiento antropológico: Aymará y Atacameños de los siglos XIX y XX. *Chungará Revista de Antropología Chilena*, 41, 1, 113-164. Estos investigadores aluden a: BERTRAND, A. (1879a) *Noticias de los Departamentos de Tacna, Moquegua i Arequipa: i Algo Sobre la Hoya del Lago Titicaca*. Imprenta Nacional, Santiago; BERTRAND, A. (1879b) *Noticias del Departamento Litoral de Tarapacá i sus Recursos*. Imprenta Nacional, Santiago; BERTRAND, A. (1885a) *Memorias sobre la exploración a las cordilleras del desierto de Atacama*. Anuario Hidrográfico de la Marina, Vol. X; BERTRAND, A. (1885b) *Memoria sobre las Cordilleras del Desierto de Atacama i Rejiones Limítrofes Presentada al Señor Ministro del Interior*. Imprenta Nacional, Santiago.

mos los aparatos de destilación solar que, en virtud de un privilegio exclusivo, funcionan en esa localidad. El agua la sacan de unos pozos que se han practicado cerca de la quebrada, al Norte de la estación; el punto ha sido elegido además para colocar unos molinos de viento que sirven de motor. Desde allí el agua estraida, que contiene [en] disolución diversas sales, es conducida por cañerías hasta el campo de destilación que dista como medio quilómetro al Sur de la estación del ferrocarril, en un terreno plano i a un nivel más bajo que la boca del pozo.

Los aparatos son mui sencillos; consisten en una serie de techos de vidrio que se levantan mui poco del suelo, los que cubren un canal plano mui poco inclinado por donde va el agua que viene de la cañería del pozo. Los rayos solares pasan a través de los vidrios sin calentarlos i producen evaporación en la superficie del agua, cuyo vapor se condensa enseguida en gotas que se pegan i resbalan por la superficie inferior de los vidrios; recójese esta agua en dos canaletas laterales que la llevan a otra cañería, donde se reúne en unos depósitos cilíndricos de fierro, pasando después a grandes estanques subterráneos”³⁴.

Se trata de la narración de la tarde del 31 de enero de 1880. En su segunda exploración, en 1884, anotó que el 28 de enero al pasar en tren por la zona que: “(...) en Salinas se divisan los molinos de viento de la destilación solar”³⁵.

Cronológicamente Bertrand fue el primer testigo de Las Salinas que dejó registro de este emprendimiento curioso e inusual. Pero lo publicó dos años después que Harding y aún después que Wilson y Johnson. No obstante, su informe de carácter oficial inaugura una línea de investigación completamente nueva en el campo de la industrialización chilena, pues puso a disposición del gobierno la información básica de una tecnología sustentable y en operación.

Alejandro Bertrand, además, expone antecedentes complementarios a la visión de Harding, ocupándose de la posición y relieve en la que se encontraba la desaladora y desentramando un elemento de diseño muy interesante: los estanques de almacenamiento se encontraban bajo tierra. Sin embargo, esta descripción no entregó datos de rendimiento o alguna información estadística o econométrica que permitiese contrastar la apreciación de Harding. Así, en definitiva y gracias a la concurrencia de nuevos testigos, la industria

34 BERTRAND (1885b:18-19).

35 BERTRAND (1885b:27).

solar de Charles Wilson sigue siendo un caso fascinante acerca del cual todavía queda mucho que estudiar.

4.- Epílogo: la encrucijada del agua y la energía en el siglo XIX.

Al observar la aislada discusión sobre el uso de la energía solar para la desalación se podría atribuir a algunas prácticas culturales en la ingeniería el descarte de la tecnología. En primer lugar, el intercambio internacional mediado por las metrópolis: aunque el caso de interés se situara en los desiertos de Atacama y Tarapacá, las comunicaciones fueron canalizadas en Londres y Nueva York. En segundo lugar, el interés por la aplicación de la energía solar fue movilizadora por intereses comerciales; así lo hacen ver, por una parte, la precaria descripción física de la zona que establece Charles M. Johnson en su artículo que hace pensar que se trata de un encargo a distancia en el que incluso el nombre del creador del artefacto fue alterado y, por la otra, el súbito y excéntrico interés de Harding en difundir una técnica que era exigente en diseños y conocimiento de meteorología. En tercer lugar, la completa ausencia de figuras de la ingeniería local en todos los eventos que hasta aquí se ha analizado³⁶. En cuarto lugar, parece no haber quedado abierta la posibilidad de estudiar eventuales aplicaciones de la energía solar para desalación de agua en otras escalas que no fuera la industrial.

Parece probable que este debate hiciera frente a los obstáculos para la difusión de la tecnología de desalación solar que se instauran con el complejo tecno-institucional del carbón en cuyo circuito participaban los grandes consorcios, corporaciones y sociedades que regían las operaciones de producción y comercialización de la producción minera de la zona.

Se ha demostrado que la discusión de ingenieros europeos se concentró básicamente en la competencia entre el uso de combustibles fósiles y la energía solar y no se consideraron las obras lineales de conducción de agua en sus esquemas ni se discutió una adaptación en el tratamiento a dicha tecnología, de modo que la información técnica sobre la energía solar parece haber sido leída no como un aporte a la diversidad creativa, sino más bien como una

36 PARADA, Jaime (2011) "La Profesión de Ingeniero y los Anales del Instituto de Ingenieros de Chile. 1840-1927", 9-77. En: SAGREDO, Rafael (ed.) *Anales del Instituto de Ingenieros de Chile. Ingeniería y sociedad 1889-1929*, Santiago de Chile, Centro de Investigaciones Diego Barros Arana de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Santiago, 341.

excepción al orden establecido, sin siquiera llegar a recriminar su existencia sino dejándole en el silencio de los asuntos irrelevantes o en el limbo de las fantasías tecnológicas.

De cualquier manera, el ingeniero sueco Charles Wilson dio cuenta de un pensamiento vinculable al concepto de sustentabilidad, propio de un momento en que la reflexión acerca del uso de los recursos naturales o servicios ambientales³⁷, pero además proponiendo una exploración dirigida hacia las tecnologías que utilizaran la energía solar como fuente, cuestión que tuvo cierto interés en el ámbito local a juzgar por la inscripción de la empresa de Gregorio Ossa y Cía., que en 1883 patentó un aparato para beneficiar salitre utilizando el calor solar³⁸.

Un hallazgo novedoso de la investigación es la certificación oficial de la propiedad intelectual que Charles Wilson obtuvo entre 1873 y 1877. Estos antecedentes colaboran con el esclarecimiento o el fortalecimiento de ciertas hipótesis, pues, la solicitud de patente y el otorgamiento de patente concuerdan con el año 1883 como momento final de validez de un privilegio exclusivo para la explotación del invento; de ahí que Josiah Harding escribiera su artículo para *Minutes of the Proceedings* en 1883 y que, en su carta al *Scientific American Supplement*, Charles Wilson fuese enfático en señalar que el establecimiento en 1883 ya no se encontraba en su posesión. Se reafirma así que Harding desarrollaba una búsqueda personal de una nueva línea de negocios a través de la divulgación de la desaladora de Las Salinas.

En otro plano de análisis, la aproximación al caso de Las Salinas expone el desequilibrio de las relaciones norte-sur y manifiesta el silenciamiento acerca de los actores locales que no tenían vías de contacto con las metrópolis occidentales. Asimismo, no se ha llegado a conocer algún dato relacionado con los operarios o trabajadores vinculados a la desaladora solar de Las Salinas y se desconoce por completo si el informe de Bertrand tuvo algún efecto en el gobierno de la época o posteriores en relación a la noticia de una técnica innovadora de conveniencia para el desarrollo local.

De acuerdo al modelo teórico de George Basalla³⁹ este artículo contribuye

37 ARRHENIUS, Svante (1896) "On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground", *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 41(251), 237-276.

38 Patente 548. Gregorio Ossa y Cía. 1883. "Un aparato para beneficiar salitre utilizando el calor solar", *Caliche, Órgano del Instituto Científico e Industrial del Salitre*, 1, 26-27.

39 BASALLA (2011).

a comprender cómo las líneas técnicas expresan contenidos ideológicos y cómo opera un complejo tecno-institucional -según Unruh basado en Thomas Hughes- que direcciona una senda tecnológica y descarta otras, al tiempo que deja en evidencia que el problema de la sostenibilidad ya estaba presente en los discursos de ingeniería del siglo XIX.