



V Simposio Internacional de la
Historia de la Electrificación

*La electricidad y la
transformación de la vida urbana
y social*

Évora, 6-11 de mayo de 2019

TRAZAS Y TRAZOS DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PORFIRIANA EN LA CIUDAD DE PUEBLA

Luis Antonio Ibáñez González
TICCIH México – Master Erasmus Mundus TPTI
luisibanez@live.com.mx

El desarrollo de la industria eléctrica en México inició dentro del marco del Porfiriato, un periodo liderado por el gobierno del presidente Porfirio Díaz (1876-1911), durante el cual se dio un gran impulso a la industria en México. En esta época, el constante aumento de la planta industrial requirió del incremento proporcional de fuerza motriz, por lo que la energía eléctrica planteó la posibilidad de satisfacer importantes necesidades industriales, ya que se empleó tanto en la iluminación de los centros de producción o bien como fuerza motriz. En este contexto, una de las primeras ramas de la industria que gozó de los beneficios de la electricidad fue la textil; sin embargo, la diversificación de sus aplicaciones permitió su empleo en otros ámbitos, y, la creciente demanda del fluido eléctrico por industriales, por usuarios particulares o institucionales llevó a la formación de compañías eléctricas encargadas de su generación y comercialización. Las primeras de estas compañías se formarían con capital local y buscarían atender en primera instancia a los mayores centros industriales, así como los núcleos urbanos más poblados del país como la Ciudad de México, Puebla y Guadalajara.

La ciudad de Puebla desarrolló una vocación textil desde su fundación a mediados del siglo XVI, mientras que en la primera mitad del siglo XIX se instalaron en sus alrededores algunas de las primeras fábricas textiles mecanizadas del país, accionadas por la fuerza hidráulica. A lo largo del siglo XIX se consolidó como la segunda ciudad más poblada de México y reafirmó su vocación textil, principalmente en torno a la producción de hilados y tejidos de algodón. Al finalizar el siglo, dos factores impulsaron la temprana producción de energía eléctrica en la ciudad de Puebla y sus alrededores: la demanda de una industria pujante con requerimientos crecientes en fuerza motriz y la demanda de uno de los principales núcleos urbanos del país. Esto dio paso a una producción de autoconsumo destinada a la industria y una producción para el servicio público de la ciudad, principalmente a partir de la instalación

de plantas hidroeléctricas a lo largo del río Atoyac, así como algunas termoeléctricas en el núcleo urbano.

El movimiento armado de la Revolución Mexicana afectó progresivamente el proceso de crecimiento sostenido que había experimentado la industria durante el Porfiriato, tanto en la región de la ciudad de Puebla como a nivel nacional, lo que también llevó al declive del primer periodo de desarrollo para la industria eléctrica en los mismos ámbitos territoriales.

El presente trabajo busca presentar un acercamiento al proceso histórico en el que la energía eléctrica irrumpió en la ciudad de Puebla, referir los factores que favorecieron la temprana producción de energía eléctrica para la ciudad y sus industrias, identificar los tipos y características de las distintas plantas generadoras instaladas en la región, reconocer las trazas y el estado actual de conservación de las obras de arquitectura e ingeniería que le dieron forma, así como el impacto de estas instalaciones en el territorio.

Energía e industria en el México decimonónico

La adopción de procesos mecanizados de producción industrial en México se inició después de que se declaró la independencia del país, durante el segundo cuarto del siglo XIX. En esta época, la apertura comercial a nuevos mercados internacionales permitió la introducción de bienes y avances tecnológicos producidos dentro del marco de la Revolución Industrial, ya que hasta entonces la Corona española había limitado la elaboración y comercialización de los productos de consumo dentro de la Nueva España. Fue entonces que inició un proceso de incorporación tecnológica en los sistemas de producción conocidos en el territorio mexicano, en el que se integraron de forma temprana la minería y la industria textil.

La primera máquina de vapor introducida a México se instaló en 1826 y benefició a la actividad minera, ya que se destinó al bombeo de agua de las labores profundas de la mina “Morán”, ubicada en Real del Monte¹. Por su parte, la primera factoría que registró una producción mecanizada a partir del empleo de la fuerza de vapor fue la “Aurora Yucateca”², una fábrica textil fundada en 1833 en la ciudad de Valladolid, Yucatán. En este contexto, el primer aprovechamiento de la fuerza hidráulica como fuerza motriz fue tardío, ya que se dio hasta 1835, cuando iniciaron en Puebla las operaciones de “La Constancia Mexicana”³, primera fábrica textil mecanizada accionada por las aguas del río Atoyac, en Puebla.

Debido a la poca disponibilidad de carbón mineral en México y la falta de medios de transporte eficaces, en muchos casos se utilizó carbón vegetal para poner en marcha máquinas de vapor; sin embargo, la mayor abundancia de agua y las características geográficas del territorio nacional favorecieron el aprovechamiento de la fuerza hidráulica. De esta forma, la mayoría de las primeras fábricas mecanizadas del país se localizaron próximas a los cursos de agua que garantizaran el abasto de fuerza hidráulica, frecuentemente lejos de los centros urbanos y en muchos casos en sitios de producción preexistentes de los que aprovecharían su infraestructura, tales como haciendas y molinos. Así, la fuerza hidráulica no sólo predominó como fuerza motriz para los procesos industriales del México Independiente, sino que su aprovechamiento definió una forma de ocupación territorial en el contexto nacional, ya que la

¹ Ward, 1828, p. 355.

² Bernecker, 1992, p. 174.

³ Illades, 1989, p. 31-33.

necesidad del recurso hídrico y de una fuerza laboral permanente dio paso a la conformación de villas obreras en torno a las factorías, que con el tiempo se configuraron como importantes núcleos de población.

La fuerza motriz era necesaria para los procesos industriales pero jugaba un papel de un servicio complementario, por lo que las instalaciones para disponer de ella y satisfacer las necesidades de autoconsumo eran en sus inicios parte integral del conjunto al que servían. Los sistemas de transmisión accionados por la tecnología a vapor o la fuerza hidráulica requerían de un vínculo directo entre la fuente de la fuerza motriz y la maquinaria, mientras que la irrupción de la energía eléctrica a finales del siglo XIX permitiría nuevas posibilidades: debido a la transformación de la energía y su transmisión a sitios distantes se podrían resolver las instalaciones productoras como unidades independientes de los sitios de consumo. Así, la disponibilidad de energía eléctrica repercutió en los patrones de ocupación territorial de los sitios industriales, ya que entonces no requerirían estar próximos a las fuentes de fuerza motriz, podrían situarse en los centros urbanos y ya no requerirían sostener villas obreras.

Para la producción de energía eléctrica se recurriría a los mismos recursos utilizados para generar fuerza motriz en los centros industriales mecanizados: la combustión empleada en las máquinas de vapor se emplearía en instalaciones termoeléctricas, mientras que la fuerza hidráulica serviría a las unidades hidroeléctricas. De igual forma, las condicionantes y limitantes para su producción serían las mismas, ya que se requería disponibilidad de agua para la producción hidroeléctrica y el acceso a combustibles para las termoeléctricas. En este contexto, mientras que el recurso hídrico había sido ya ampliamente explotado, el tendido de una extensa red ferroviaria durante el Porfiriato favoreció el transporte a lo largo del territorio nacional y facilitó entonces la adquisición de combustibles para la producción termoeléctrica. Así, las plantas hidroeléctricas se ubicarían próximas a recursos hídricos, y las termoeléctricas, a las redes de suministro como las líneas ferroviarias.

El emplazamiento de las plantas eléctricas respondería a la disponibilidad de los recursos necesarios para realizar su proceso de generación, pero con el fin de evitar pérdidas en la transmisión de la energía, también estaba condicionado por su cercanía a los consumidores finales de su producto, ya fueran industriales o particulares. En este sentido, las plantas termoeléctricas se situaron principalmente en torno a importantes núcleos urbanos, mientras que las hidroeléctricas se situaron a lo largo de los principales cursos de agua conocidos, algunos de los cuales se habían consolidado ya como importantes ejes de desarrollo industrial a lo largo del siglo XIX, como los ríos Atoyac, Blanco y Magdalena, ubicados respectivamente en Puebla, Veracruz y el Distrito Federal.

La primera planta generadora instalada en México corresponde a una unidad termoeléctrica que se instaló en 1879 en la fábrica textil “La Americana”, ubicada en la ciudad de León, Guanajuato, mientras que la primera hidroeléctrica de la que se tiene noticia se instaló en 1883 en la “Fábrica de San Lorenzo”, otra fábrica textil ubicada en los alrededores de la ciudad de Orizaba, en Veracruz⁴. Como se puede constatar, estas instalaciones pioneras se inscriben dentro de lo mencionado anteriormente, la primera se ubicó en un contexto urbano, mientras que la segunda se ubicó en un corredor industrial configurado a partir del río Blanco.

⁴ Best, 1889, p. 41, 53.

Lo mencionado anteriormente demuestra que la industria textil fue pionera en incorporar los principales avances tecnológicos en el uso de fuerza motriz en el contexto nacional, primero en sistemas mecanizados accionados por la fuerza de vapor y la fuerza hidráulica, y más tarde en sistemas accionados por la energía eléctrica, producida tanto por plantas termoeléctricas como hidroeléctricas. En este contexto, cabe destacar que estos avances se introdujeron en instalaciones complementarias a sitios industriales con el fin de satisfacer las necesidades de autoconsumo; sin embargo, la diversificación de las aplicaciones de la energía eléctrica llevaría a la constitución posterior de las primeras compañías eléctricas dedicadas a la producción y comercialización del fluido eléctrico. De esta forma, en 1887 se constituyó la primera compañía eléctrica de servicio público del país, la “Compañía Anónima del Alumbrado Eléctrico de Puebla”⁵. A partir de entonces, la producción eléctrica de servicio público experimentaría un crecimiento sostenido en México a lo largo del Porfiriato.

Puebla y el Corredor Industrial del río Atoyac

La ciudad de Puebla ha jugado un papel relevante en el desarrollo de la industria en México debido a su ubicación privilegiada, a las características de su entorno físico, así como a la disponibilidad y acceso a recursos naturales y humanos que han favorecido el desarrollo de distintas actividades productivas en la ciudad y sus alrededores. En este contexto, el río Atoyac ha tomado un rol protagónico, ya que este recurso hídrico ubicado al poniente de la ciudad, sirvió desde el siglo XVI para poner en marcha distintos molinos de trigo, mientras que en el siglo XIX permitió el establecimiento de un gran número de sitios industriales, entre la cuales cabe destacar algunas de las fábricas mecanizadas más antiguas del país. El conjunto de estos sitios, articulados por el río Atoyac, dio forma al Corredor Industrial del río Atoyac, uno de los ejes de desarrollo industrial más importantes del México decimonónico.

La actividad textil definió la vocación de este corredor ya que la mayoría de las fábricas instaladas en sus márgenes a lo largo del siglo XIX se dedicaban al hilado y tejido de algodón; sin embargo, debe reconocerse su origen agrícola y la incorporación de unidades de producción de otros géneros durante el siglo XIX, como una fábrica de papel, una fundición y una central hidroeléctrica de una compañía eléctrica. Cada uno de estos sitios se ubicó distante de los núcleos urbanos como Puebla y Cholula, por lo que era necesario contar con las condiciones que permitieran la permanencia en el sitio de una fuerza laboral que garantizara la adecuada operación de las unidades de producción. Como consecuencia se conformaron villas obreras que contaban con espacios de habitación, servicios y obras complementarias que permitirían la permanencia y reproducción de los trabajadores, lo que produjo una comunidad obrera ligada a la industria. Así, fábricas y villas obreras dieron forma a conjuntos industriales vinculados al río Atoyac, mismos que definieron el paisaje regional.

La configuración y consolidación del Corredor Industrial del río Atoyac corresponde a la fundación de las unidades de producción en distintos periodos, lo que se reflejó en la forma de ocupación territorial empleada por ellos en sus espacios de producción y en sus villas obreras. De acuerdo a Leticia Gamboa, Rosalina Estrada y Josué Villavicencio, se registran tres periodos fundacionales en lo concerniente a las fábricas textiles del Atoyac: el primero de 1835 a 1843, el segundo de 1854-1855 a 1865-1866, y, el tercero de 1895 a 1897⁶. Sin embargo, para los fines del presente trabajo se clasificarán en su conjunto en dos grupos a

⁵ Archivo Histórico Municipal de Puebla (AHMP), Fondo Actas, Tomo 154.

⁶ Gamboa, *et al.*, 1989, p. 577-578.

partir de la solución adoptada en sus instalaciones, condicionada por el tipo de energía empleada en sus labores: las fábricas preporfirianas (establecidas antes de 1876) comprenden los dos primeros periodos fundacionales antes citados y empezaron a trabajar con máquinas de vapor y fuerza hidráulica, y las porfirianas (construidas entre 1876 y 1910) que contaron desde su puesta en marcha con energía eléctrica, además de un servicio ferroviario para movilizar sus insumos y personal.

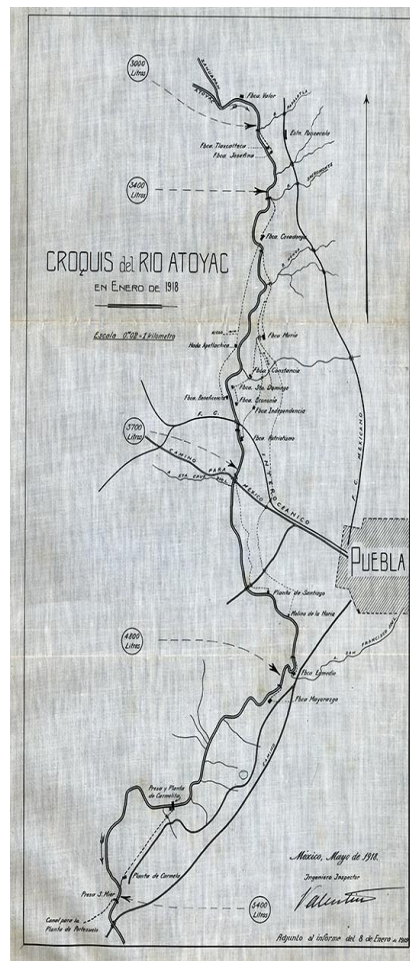
En el grupo de las fábricas preporfirianas se encuentran algunas de las más antiguas del país, entre las cuales fue frecuente la adecuación de sitios preexistentes con el fin de aprovechar sus instalaciones. Para ello, fue necesario realizar obras de adecuación, expansión y consolidación del espacio fabril, lo que resultó en una configuración compacta ampliada por adición de espacios contiguos. Por su parte, las fábricas porfirianas se concibieron como conjuntos planificados de trazo regular que contaban con todo lo necesario para la producción industrial y los espacios complementarios de vivienda y equipamiento para asegurar la permanencia y reproducción de la fuerza de trabajo.

Esta caracterización de los centros industriales del Corredor Industrial del río Atoyac corresponde también a la incorporación de la tecnología eléctrica. En las fábricas preporfirianas fue necesario realizar obras de adecuación dentro del espacio fabril para alojar a las plantas generadoras de energía eléctrica, o bien, construir nuevas unidades exentas del conjunto fabril; por su parte, las fábricas porfirianas contaron con espacios concebidos expresamente para alojar las instalaciones eléctricas. Sin embargo, mientras que a nivel nacional la producción eléctrica de autoconsumo industrial precedió a la producción eléctrica de servicio público, en el caso de Puebla no sólo fue a la inversa, sino que fue en este corredor donde se instaló la primera planta hidroeléctrica de servicio público del país, que precedió a la primera instalación hidroeléctrica de autoconsumo de la región.

Las plantas hidroeléctricas del Corredor Industrial del río Atoyac

Como se mencionó en los apartados anteriores, el empleo de las aguas del río Atoyac como fuerza motriz a lo largo del siglo XIX se llevó a cabo dentro de los conjuntos industriales establecidos en las márgenes del río, cuyas instalaciones se adaptarían en su mayoría para generar energía eléctrica durante el Porfiriato (figura 1); sin embargo, en este corredor también se construirían algunas unidades de producción hidroeléctrica independientes, ya fuera para la producción de autoconsumo o para el servicio público. De esta forma, es posible identificar en la región distintos tipos de plantas hidroeléctricas, ya fuera como una unidad central de una compañía de servicio público, o como unidades de producción destinadas al autoconsumo, tanto en su solución de un espacio complementario a un conjunto fabril, o bien, como unidades exentas de un conjunto fabril.

Figura 1. “Croquis del Río Atoyac”, en el que se aprecian las fábricas que usan las aguas del río, 1918



Fuente: Archivo Histórico del Agua (AHA), Aprovechamientos Superficiales (AS), c. 2588, exp. 36255.

En el presente apartado se hará mención de algunas de las instalaciones hidroeléctricas más notables del corredor que a su vez ejemplifican las distintas soluciones de plantas hidroeléctricas adoptadas en la región.

La planta hidroeléctrica Echeverría

El primer aprovechamiento de las aguas del Atoyac para generar energía eléctrica parte de la constitución de la Compañía Anónima del Alumbrado Eléctrico de Puebla, ya que en su escritura constitutiva del 19 de mayo de 1887 establecía que explotaría una caída de agua del río Atoyac con el fin de establecer el alumbrado eléctrico de la ciudad, tanto en el interior como en el exterior de los edificios públicos y de las casas particulares⁷. Para la ejecución de las obras necesarias para su operación era necesario contar con los derechos de uso de agua del río Atoyac y terrenos para construir la central eléctrica en sus proximidades, mismos que fueron aportados por el gerente de la compañía, Sebastián B. de Mier.

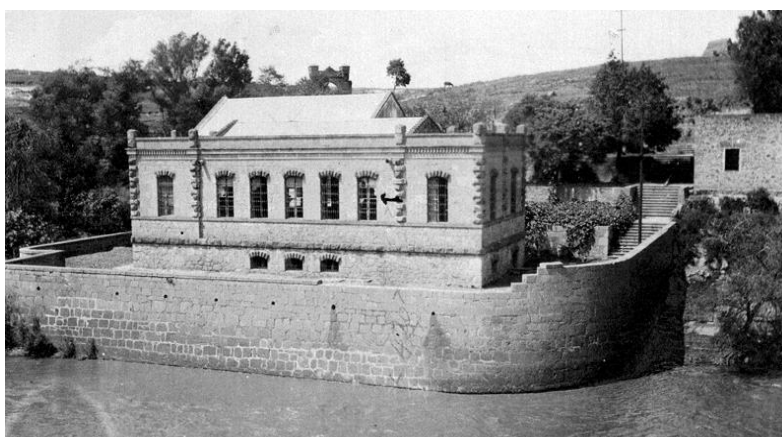
⁷ AHMP, Fondo Escrituras, Tomo 16.

La planta hidroeléctrica se situó en la margen derecha del río, en terrenos que se identificaban como “Chavarría”, “Echevarría”, ó “Echeverría”, de donde tomó su nombre esta unidad hidroeléctrica. Por su parte, los derechos de uso de aguas correspondían a los que había tramitado Mier con el fin de realizar el trasvase de las aguas del Atoyac al río Nexapa para emplearlas en la irrigación de las tierras de Atlixco, un plan que no abandonaría aún después de poner en marcha la planta hidroeléctrica Echeverría en marzo de 1888⁸.

La instalación original de la planta hidroeléctrica contaba con una presa de mampostería de piedra de alrededor de 90 metros de largo y una caída de 10 metros de altura, cuya fuerza podía alcanzar de 600 a 2.400 caballos considerando el volumen de agua disponible según la época del año. Del total de esta fuerza, sólo una parte se empleaba para alimentar la planta hidroeléctrica que comenzó a trabajar con una turbina tipo Leffel, con capacidad de 180 caballos⁹. Al momento de su inauguración, la planta contaba con tres dinamos del sistema Thomson Houston destinados al alumbrado de arco de la ciudad, con capacidad de alimentar en su conjunto 150 focos de arco de 1.200 bujías¹⁰, sin embargo, la capacidad total de la planta no estaba instalada, ya que el proyecto original contemplaba un total de 5 dinamos.

Aunque el resto de las instalaciones de su tipo servían a la producción de autoconsumo, es de destacar que a pesar de no estar operando a toda su capacidad, la planta Echeverría era la instalación hidroeléctrica con mayor potencia instalada en México cuando comenzó a operar¹¹; sin embargo, al ser ésta una instalación destinada al servicio público, pronto requeriría aumentar su capacidad para satisfacer la creciente demanda del fluido eléctrico. Así, en 1896 se realizó una importante ampliación en la que se construyó un edificio anexo, con el fin de instalar una nueva turbina de 500 H.P. que sustituyó a la turbina original y que accionaría entonces un total de 5 dinamos de arco y uno más destinado al alumbrado incandescente, todos ellos del sistema Thomson Houston¹². Si bien la ampliación de la planta aumentó la capacidad de esta unidad, su ciclo de vida pronto concluiría, ya que Sebastián B. de Mier concretaría su proyecto de irrigación de las tierras de Atlixco y requeriría del volumen de agua empleado en Echeverría.

Figura 2. La planta hidroeléctrica Echeverría ya abandonada, c. 1926



Fuente: AHA, AS, c. 929, exp. 13168.

⁸ AHMP, Fondo Actas, Tomo 115.

⁹ Best, 1889, p.18.

¹⁰ *Ibidem*, p.19.

¹¹ Ibáñez, 2017, p. 7.

¹² AHMP, Fondo Expedientes, Tomo 433.

En 1898 se concluyeron las obras de derivación que partían desde la presa de Echeverría hacia el valle de Atlixco, y en 1899 se inauguraron las obras que consistían en la propia presa derivadora y un acueducto con una longitud mayor a 10 kilómetros, a lo largo del cual se disponía de una caída de 143 metros que inmediatamente suscitó el interés de su aprovechamiento para generar energía eléctrica. De esta forma, la “Compañía Portezuelo de Electricidad y Fuerza Motriz” arrendó esta caída en ese mismo año y llevó a cabo la construcción de una planta hidroeléctrica que comenzaría a trabajar en el mes de octubre¹³.

El empleo de las aguas del Atoyac en la planta Portezuelo implicó en el corto plazo la supresión de la planta de Echeverría que dejó de operar definitivamente en el año de 1902¹⁴, lo que llevó al abandono de sus instalaciones hasta que finalmente desaparecieron (figura 2). Si bien esta planta tuvo una vida útil menor a quince años, la presa y el canal de derivación con que comenzó a operar la primera central hidroeléctrica de servicio público del país se mantienen en uso y ahora alimentan a las plantas Portezuelo I y Portezuelo II, ubicadas en el valle de Atlixco, a varios kilómetros de distancia de la presa de derivación.

La fábrica textil El Mayorazgo

Gumersindo Saviñón estableció esta fábrica en los terrenos de un antiguo molino de trigo que adquirió en 1839, conocido como “San Cristóbal de Amatlán” o “Mayorazgo”¹⁵. Esta es una de las primeras fábricas textiles en instalarse en el Corredor Industrial del río Atoyac, que corresponde a una instalación que aprovechó obras de infraestructura preexistentes para su funcionamiento. En el año de 1841 comenzó a producir hilaza¹⁶, sin embargo, una vez que inició sus operaciones no sólo coexistieron las actividades del molino con la producción textil, sino que el molino de trigo se mantuvo como la unidad de producción más importante del fundo que se conocía en su totalidad como “Hacienda de San José El Mayorazgo”.

El fundo fue adquirido en 1864 por un grupo de empresarios que constituyeron la sociedad “Calderón, Quijano y Cía.” para explotar las instalaciones de la propiedad, que incluían al molino, la fábrica, un cernidero de harina, aguas, ganado, entre otros enseres; pero después de tres años se disolvió la sociedad y pasó a manos de uno de los socios: Alejandro Quijano¹⁷. La propiedad del fundo permaneció en manos de Alejandro Quijano y su esposa Carmen Quijano y Gutiérrez hasta finalizar el siglo XIX, cuando la señora Carmen falleció y Alejandro Quijano se asoció con su yerno Manuel Rivero para constituir en 1898 la sociedad “Quijano y Rivero”, a la que se integraría cinco años después el hijo de Alejandro, José Antonio Quijano¹⁸. La nueva sociedad dio origen a los Quijano-Rivero, una notable familia de empresarios que explotó la fábrica hasta la década de 1940, cuando pasó a manos de la familia de la Mora, que mantuvo la propiedad de la factoría hasta el año de 1993 en que cerró¹⁹.

¹³ Cambio de fuerza motriz. *El Popular*, 22 de octubre de 1899, f. 2.

¹⁴ Godoy, 1993, p. 47.

¹⁵ Leicht, 1986, p. 253

¹⁶ Estado de las fábricas de hilados y tejidos que hay en la capital de Puebla, *Semanario de la Industria Mexicana*, Junio 15 de 1941, s/f.

¹⁷ Gamboa y Estrada, *et al.*, 1986, p. 17-18.

¹⁸ *Ibidem*, p. 23

¹⁹ Ventura, 2010, 718.

Figura 3. Vista general de la fábrica textil El Mayorazgo, c. 1900

Fuente: Rivero, 1990, fig. 141.

El mayor desarrollo de la fábrica textil El Mayorazgo se debe a los Quijano-Rivero, ya que bajo su dirección pasó de ser una unidad de producción secundaria hasta la sede de una de las más importantes compañías textiles de Puebla. Bajo la dirección de Alejandro Quijano se consolidó la unidad de producción textil hasta desplazar al molino de trigo, bajo la dirección de Manuel Rivero se implementaron las principales reformas que posicionaron a la fábrica como la segunda más importante del estado de Puebla a principios del siglo XX²⁰ (figura 3), y bajo la dirección de Jesús Rivero se posicionó como la sede de la Atoyac Textil, una compañía constituida a partir de los bienes de los integrantes de los Quijano-Rivero, entre los que se incluyeron distintas plantas industriales de la ciudad de Puebla y sus alrededores²¹. En el mismo año de su constitución, las cuotas a pagar al fisco por concepto de ventas asignaron a la Atoyac Textil el monto más alto a nivel estatal y el quinto más alto a nivel nacional²², lo que da una idea del rendimiento de la producción realizada por el conjunto de plantas de la compañía.

Bajo la dirección de Alejandro Quijano y la administración de Vicente Gutiérrez Palacios (primo de la señora Carmen Quijano), se realizaron las principales reformas a los sistemas de fuerza motriz de la fábrica como consecuencia de dos siniestros que hicieron necesarias importantes obras de reconstrucción en el conjunto fabril²³: en marzo de 1878 se registró un incendio que afectó gran parte de la factoría y en julio de 1887 la antigua presa del molino fue destruida por una avenida del río que paralizó la producción de la fábrica por más de un año. Después del incendio se introdujeron dos turbinas hidráulicas de la Platt Bros. & C. Ltd., que producían 55 caballos cada una y que potenciaron la capacidad del sistema motriz de El Mayorazgo, que hasta entonces había funcionado con ruedas hidráulicas. Como consecuencia de la destrucción de la presa, se construyó una nueva obra de aprovechamiento hidráulico que dio paso a la instalación de la primera planta hidroeléctrica privada de la ciudad de Puebla y sus alrededores, destinada al autoconsumo de la fábrica El Mayorazgo.

²⁰ Gamboa y Estrada, *et al.*, 1986, p. 30.

²¹ Archivo Histórico del Agua (AHA), Aprovechamientos Superficiales (AS), c. 4211, exp. 56704, leg. 3.

²² Pormenor de las cuotas asignadas a las Fábricas de Hilados y Tejidos de Algodón. *Diario Oficial*. 22 de junio de 1921, Tomo XVIII, Num. 44, , f. 684-686.

²³ Jesús Rivero Quijano, *op. cit.*, p. 179-181.

Figura 4. Presa antigua y nueva de la fábrica El Mayorazgo, c. 1890

Fuente: González, 1892, Lam. XIV.

La nueva presa para la fábrica se construyó algunos metros aguas arriba de los restos de la presa del molino (figura 4) y comenzó a funcionar en 1888²⁴. A partir de esta obra se instaló en 1889 una planta hidroeléctrica, dentro del conjunto fabril. Esta instalación contaba con una turbina Leffel que accionaba un dinamo de la compañía eléctrica “Americana” y producía una fuerza de cinco caballos para 56 lámparas de incandescencia del sistema Edison²⁵. Se desconoce el tiempo de actividad de esta instalación, pero en 1897 se reportan solo tres turbinas destinadas a la generación de energía eléctrica para el movimiento de la maquinaria textil: una turbina Leffel de 200 H.P., una turbina Sampson de 139 H.P. o una Sampson chica de 50 H.P. que sólo trabajaba para mover los dinamos de luz. Finalmente, en 1906 se incorporó una turbina Gunther de 270 H.P., que sería la última instalación hidroeléctrica situada dentro del conjunto fabril²⁶.

Desde antes de iniciar el siglo XX ya no se tiene registro de la primitiva instalación hidroeléctrica, pero se puede constatar que en menos de dos décadas se había incrementado notablemente la capacidad de generación de energía eléctrica dentro de los espacios del conjunto fabril a partir de una misma obra de derivación. Sin embargo, bajo la dirección de Manuel Rivero se emprenderían obras mayores de modernización en la fábrica que requerirían de un suministro de energía considerablemente mayor. Las nuevas necesidades de autoconsumo se resolverían entonces mediante una instalación hidroeléctrica separada del cuerpo fabril, lo que daría origen al sistema hidroeléctrico de la fábrica El Mayorazgo, que se compondría por dos unidades de generación exentas: las plantas hidroeléctricas Carmelita y Carmela.

²⁴ Rivero, 1990, p. 182, 190.

²⁵ González, 1892, p.6.

²⁶ Rivero, 1990, p. 193-194.

Figura 5. Planta hidroeléctrica Carmelita, 2014

Fuente: Foto del autor.

El sistema hidroeléctrico fue construido en su totalidad por el Ing. Carlos Mastretta en dos etapas: de 1906 a 1909 se realizó la primera etapa que comprendió la construcción de la presa y la planta hidroeléctrica Carmelita²⁷, mientras que de 1911 a 1912 se llevó a cabo la segunda etapa que consistió en la construcción la planta hidroeléctrica Carmela y su respectivo canal de derivación. El proceso de producción iniciaba en la presa Carmelita, donde se derivaban las aguas del río Atoyac por medio de una obra de toma superficial que contaba con tres compuertas, dos de ellas alimentaban directamente a la planta Carmelita, mientras que la tercera derivaba el agua a un canal que alimentaba a la planta Carmela. Aunque las dos plantas comparten la obra de aprovechamiento hidráulico y fueron construidas con pocos años de diferencia para el mismo destino, se solucionaron de forma distinta.

Las obras hidráulicas se componen por la presa Carmelita y el canal de derivación de la planta Carmela con sus respectivos tanques de distribución, obras de toma, compuertas y aliviaderos. La presa consiste en una cortina de mampostería de piedra que cuenta con un desagüe de fondo, mientras que la obra de derivación presenta distintas soluciones empleadas en la canalización del agua, ya que presenta tres tipos de sección en cuatro tramos²⁸: el primer tramo que parte de la presa consiste en un túnel subterráneo que lleva el nombre de “María Eugenia”, el segundo tramo corresponde a un puente bautizado como “Asunción”, el tercero es otro túnel subterráneo llamado “Victoria Eugenia” y el último tramo es un canal superficial, al final del cual se ubica el tanque de distribución y la toma de la planta Carmela. Cabe destacar que sobre la obra de toma de la planta Carmela se edificó una caseta de control de dos niveles que no estaba considerada en el proyecto original y cuya edificación coincide a un tiempo y un espacio de conflicto debido a la incursión de fuerzas zapatistas dentro del marco de la Revolución Mexicana, lo que suponía un peligro latente a las propiedades de la compañía. Debido a que su emplazamiento favorece la cobertura de un amplio campo visual, es posible que esta obra haya tenido una función de torre vigía, ya que para entonces se

²⁷ *Ibidem*, p. 197.

²⁸ AHA, AS, c. 4211, exp. 56704, leg. 2.

contaba con una línea telefónica que permitía la comunicación entre la distintas unidades de producción de la compañía²⁹.

En lo que respecta a las obras de arquitectura de las unidades de producción es posible identificar una solución atípica y una solución típica de las plantas hidroeléctricas privadas construidas durante el Porfiriato. La planta Carmelita (figura 5) se situó al pie de la presa y cuenta con dos caídas verticales a pozo abierto de 10,5 metros de altura, donde se accionaban las dos turbinas Voith que producían un total de 1.080 caballos efectivos³⁰; esta casa de máquinas presenta un volumen de tres niveles de altura, ya que al interior se disponen dos entresijos donde se encontraban los tableros y las instalaciones eléctricas. Por su parte, la planta Carmela (figura 6) se solucionó como un volumen de un solo nivel que albergaba dos turbinas tipo Twind³¹, que eran accionadas a partir de dos tubos de presión con una caída de 18,26 metros, cuya producción conjunta generaba un total de 1.805 caballos efectivos³².

Si bien la producción total de las dos plantas ascendía a 2.885 H.P., a finales de la década de 1920 la demanda de energía eléctrica del conjunto de fábricas de la Atoyac Textil superaba el total máximo que podía generar el sistema hidroeléctrico de la fábrica El Mayorazgo, por lo que la compañía optó por vender en 1930 todas sus plantas generadoras a la “Compañía Eléctrica Mexicana, S.A.”³³, y a partir de entonces contrataría el servicio de una compañía que garantizaría el suministro de energía eléctrica. De esta forma, las plantas hidroeléctricas Carmelita y Carmela se integraron a un sistema eléctrico de servicio público y continuaron trabajando hasta 1956,³⁴ último año del que se disponen registros de producción de energía eléctrica. Desde entonces ya no han vuelto a operar, fueron desmanteladas, han sido víctimas de saqueo de materiales, de vandalismo y actualmente se encuentran en el abandono.

Figura 6. Planta hidroeléctrica Carmela, 2012



Fuente: Elaboración propia.

²⁹ AHA, Aguas Nacionales (AN), c. 1055, exp. 13864, leg. 1.

³⁰ AHA, AN, c. 1055, exp. 13864, leg. 1.

³¹ AHA, AS, c. 4211, exp. 56704, leg. 2.

³² AHA, AS, c. 144, exp. 3338.

³³ AHA, AS, c. 4212, exp. 56708.

³⁴ AHA, AS, c. 141, exp. 3294, f. 242.

La fábrica textil La Covadonga

Esta fábrica fue la última en incorporarse al Corredor Industrial del río Atoyac y corresponde a las fábricas porfirianas de nueva implantación que no contaban con instalaciones preexistentes, sino que fueron concebidas como complejos industriales que contaron con todas las instalaciones necesarias para su adecuada operación y funcionamiento desde su construcción. Esto se puede constatar por los trámites efectuados por su fundador José Díaz Rubín, que firmó en 1895 un contrato con la empresa del Ferrocarril Industrial de Puebla para prolongar su vía férrea hasta los terrenos donde establecería su fábrica textil y que garantizaría el servicio de transporte de su mercancía una vez que comenzara a operar³⁵.

Los antecedentes para la fundación de esta fábrica se remontan al año de 1889, cuando Díaz Rubín realizó los trámites necesarios para adquirir los derechos de usos de agua del río Atoyac para emplearlos como fuerza motriz y cuando adquirió una parte de los terrenos del rancho de Moratilla, donde edificaría la fábrica textil que llevaría el nombre de “La Covadonga” y que comenzó a operar en 1897³⁶.

Figura 7. Planta hidroeléctrica de la fábrica La Covadonga, 2009



Fuente: Elaboración propia.

Una vez que la fábrica trabajó regularmente no solo fue notable por su concepción como un conjunto industrial planificado, sino por implementar desde sus inicios con las innovaciones tecnológicas más avanzadas en aquella la época, tanto en su infraestructura, en la planta

³⁵ Rosas, 2013, p. 255.

³⁶ Rosas, 2011, p. 32.

industrial instalada y en los procesos de producción que realizaba: por una parte, sus infraestructuras incluían el servicio de transporte ferroviario y una planta hidroeléctrica propia (figura 7), por otra parte, la extensión de la maquinaria instalada la colocó como una de las fábricas textiles más grandes de Puebla, y finalmente, es de especial notoriedad que fue la única fábrica de la región que contó con un proceso textil integrado que realizaba el hilado, el tejido, así como el blanqueo y el estampado de telas³⁷.

La unidad hidroeléctrica instalada dentro del cuerpo fabril sirvió a La Covadonga como la principal fuente de fuerza motriz para realizar sus procesos de producción. La obra hidráulica de suministro consistió en una presa de derivación que dirigiría un total de 3.400 litros por segundo de las aguas del río Atoyac a través de un canal a cielo abierto de 1.580 metros de longitud³⁸. Al llegar el agua a la sala de máquinas, ubicada en un nivel inferior con respecto a las salas de producción, se accionarían tres turbinas tipo Pelton para desarrollar un total de 1.500 caballos de fuerza³⁹.

La actividad textil en La Covadonga mantuvo una producción regular en sus primeros años bajo la dirección de José Díaz Rubín, y después de su muerte en 1907, su hermano Ángel constituyó junto con otros integrantes de la familia Díaz Rubín la sociedad José Díaz Rubín Sucesores⁴⁰. Si bien esta sociedad continuó con la explotación de la fábrica, el movimiento revolucionario tuvo repercusiones que marcarían el inicio de su inestabilidad productiva, ya que en julio de 1911 se registró un asalto en el que los empleados de la fábrica se unieron a las tropas maderistas y atacaron sus instalaciones. Debido a que los conflictos continuaron, la fábrica tuvo que cerrar en 1914. La “Compañía Industrial de Atlixco, S.A.” la tomó en arrendamiento tres años después, hasta que ocupó su lugar en 1919 la “Compañía Industrial Veracruzana, S.A.”, misma que la adquirió cinco años después y la cerró nuevamente en 1929. Volvió a funcionar en 1936, ahora como propiedad de la “Compañía Manufacturera de Telas”⁴¹.

A partir del año de 1945, La Covadonga ha formado parte de una nueva compañía que llevó a cabo importantes obras de ampliación del conjunto industrial, tanto en sus espacios productivos como en los espacios complementarios correspondientes a su villa obrera. Desde entonces, la fábrica ha sido propiedad de la “Compañía Manufacturera Covadonga, S.A. de C.V.”, subsidiaria a su vez del “Grupo El Asturiano, S.A. de C.V.” que la explota hasta la actualidad con la misma vocación textil con la que comenzó a operar, realizando los procesos de hilado, tejido y acabado de las telas.

Como se mencionó anteriormente, ésta fábrica contó desde sus inicios con la planta hidroeléctrica que proporcionó la fuerza motriz necesaria para su funcionamiento, pero las ampliaciones realizadas a lo largo del siglo XX hicieron necesario disponer de nuevas fuentes que garantizaran el suministro total de energía que requiere la fábrica. Sin embargo, es de notar que si bien la planta hidroeléctrica de La Covadonga ya no sirve como su principal fuente de energía eléctrica, conserva todas sus instalaciones y se mantiene en operación.

³⁷ Gamboa y Estrada, 1986, p. 25.

³⁸ AHA, AS, c. 2588, exp. 36255.

³⁹ Rosas, 2011, p. 42.

⁴⁰ *Ibidem*, p. 41.

⁴¹ Gamboa y Estrada, 1986, p. 64-67.

Las plantas termoeléctricas de la ciudad de Puebla

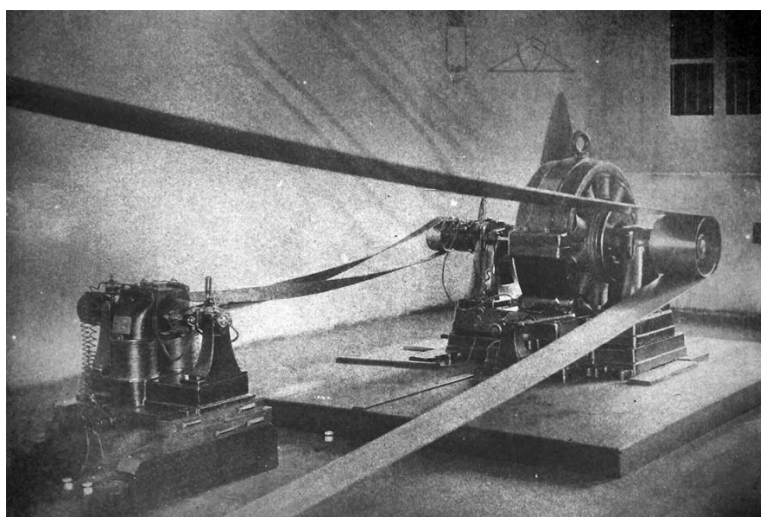
La producción de fuerza motriz por medio de la combustión no prosperó tanto como la generada por la fuerza hidráulica debido a la poca disponibilidad de carbón mineral, sin embargo, el tendido de la red ferroviaria que comenzó a dar servicio a la ciudad de Puebla a partir de la inauguración del primer tramo del Ferrocarril Mexicano en 1869⁴², favoreció el suministro de materiales combustibles. Así, para finales del siglo XIX ya sería posible instalar una planta termoeléctrica en los alrededores de la ciudad de Puebla, ya fuera en las proximidades de las líneas ferroviarias o de las zonas industriales urbanas.

En este apartado se hará mención de las plantas termoeléctricas instaladas como consecuencia del desarrollo industrial porfiriano en la ciudad de Puebla, cuyo establecimiento respondió a las necesidades de autoconsumo y a la producción de energía eléctrica de servicio público.

La planta Nopalito

El establecimiento de esta planta tiene su origen en las instalaciones que la Compañía Anónima del Alumbrado Eléctrico de Puebla construyó hacia 1888 para proporcionar el alumbrado eléctrico de la ciudad de Puebla, ya que a cuatro años de la puesta en marcha de su primera unidad generadora, la capacidad de producción de la compañía se había incrementado con la instalación de la planta Nopalito. Esta planta se concibió como un soporte de la central hidroeléctrica, por lo que no contó con un edificio de grandes dimensiones. Esta instalación consistía en una planta de vapor que contaba con una caldera tubular con 90 caballos de fuerza, que con un dinamo producía la corriente para 600 lámparas de incandescencia del sistema de Edison (figura 8). Para 1892 ya se contemplaba incrementar su capacidad, con el pedido de una nueva máquina de vapor de 200 caballos y un dinamo para 1.000 focos de luz incandescente⁴³.

Figura 8. Dinamo de la planta Nopalito, c. 1890



Fuente: González, 1892, Lam. IX.

⁴² Baz, 1977, p. 279.

⁴³ González, 1892, p. 5.

Para el año de 1897, el total de la energía producida por la Compañía Anónima del Alumbrado Eléctrico de Puebla se canalizaba a través de la planta Nopalito, que contaba con la máquina de vapor que accionaba dos dinamos que alimentaban 1.600 focos incandescentes, mientras que la producción total de la planta Echeverría suministraba la subestación eléctrica instalada en el Nopalito, que contaba con un dinamo General Electric de 2.300 volts, 7 amperes y 24 H.P. que alimentaba las lámparas de arco del alumbrado público y dos dinamos que alimentaban 5.000 focos incandescentes⁴⁴.

Cuando se verificó la supresión de la planta hidroeléctrica Echeverría, se vislumbraba el mismo destino para la planta Nopalito⁴⁵, sin embargo, al igual que las obras hidráulicas de la planta Echeverría, el Nopalito se integró a los bienes de la “Portezuelo Light & Power, Co.” (Compañía Portezuelo de Electricidad y Fuerza Motriz). Posteriormente, hacia 1906 se traspasaron los bienes de esta compañía a la “Puebla Tramway, Light & Power Company” (Compañía de Tranvías, Luz y Fuerza de Puebla, S.A.), incluidos los de la planta termoeléctrica⁴⁶. Con su traspaso a la compañía de tranvías, las instalaciones de la planta Nopalito albergarían nuevos usos, ya que si se bien la subestación continuó en servicio de su nueva propietaria, su predio funcionaría entonces como estación central de los tranvías.

La compañía de tranvías tendió una extensa red de transporte que dio servicio tanto a la ciudad de Puebla como a sus alrededores, sin embargo, la irrupción de los medios de transporte de combustión interna significó una fuerte competencia para los tranvías y finalmente cedieron ante la presión de las líneas de autobuses que brindaban el servicio de transporte urbano. Finalmente, en 1926 se levantaron las vías de la estación central instalada en el Nopalito, y para la década de 1930 los tranvías dejarían de circular en la ciudad⁴⁷.

Una vez que dejó de servir como subestación de la compañía de tranvías, la propiedad de las instalaciones de Nopalito se traspasó consecutivamente a distintas compañías eléctricas hasta pasar a manos de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Actualmente se conserva el edificio que alojara primero a la planta termoeléctrica Nopalito y que más tarde diera paso a la estación central de los tranvías urbanos de Puebla, sin embargo, no se conservan vestigios de la instalación eléctrica original y ha sido adaptado para alojar nuevos usos, que incluyen oficinas de la CFE y un espacio educativo perteneciente al Instituto Poblano del Deporte y Juventud.

La planta termoeléctrica Balbúcar

Si bien esta instalación termoeléctrica no corresponde propiamente al periodo del Porfiriato ni en su planeación ni en su construcción, su instalación respondió al proceso de consolidación de la compañía textil de los Quijano-Rivero iniciado en dicho periodo; en el cual, Manuel Rivero buscaba completar el ciclo de la producción textil de hilados y tejidos de la fábrica El Mayorazgo con el blanqueo y estampado de sus telas en una nueva fábrica que se instalaría dentro de los límites de la ciudad de Puebla y que llevaría el nombre de “La Esperanza”⁴⁸. Para lograr sus objetivos, contaba con el suministro de la energía eléctrica que producirían en

⁴⁴ Godoy, 1993, p. 45.

⁴⁵ Cambio de fuerza motriz. *El Popular*, 22 de octubre de 1899, f. 2.

⁴⁶ AHA, AN, c. 1228, exp. 16548.

⁴⁷ Tirado, 1996, p. 55.

⁴⁸ Gamboa, 1999, p. 799.

su conjunto las plantas hidroeléctricas Carmelita y Carmela, cuya capacidad se había calculado para satisfacer las necesidades de ambas unidades de producción; sin embargo, el equipamiento completo de la planta Carmela se vio paralizado por la irrupción de dos movimientos armados: la Revolución Mexicana, que situó a la compañía y sus propiedades en un contexto territorial en conflicto, y la Primera Guerra Mundial, que provocó la partida de personal técnico y evitó el arribo e instalación de la maquinaria.

De esta forma, Rivero ensayó en 1913 incrementar la capacidad de generación disponible en las propiedades de los Quijano-Rivero a partir de la instalación de un motor diésel en una nueva unidad generadora que se ubicaría dentro de los límites de la ciudad, en la esquina de la calle 12 Norte y la 18 Oriente. La planta eléctrica que se conocería como “Balbúcar” contó con un motor de aceite del sistema Koerting-Diesel L.T. de 4 cilindros sin soporte exterior, 320 caballos efectivos en la altura de 2.170 metros sobre el nivel del mar y 180 revoluciones por minuto. Se proyectaba que este motor produjera 320 caballos trabajando 20 horas diarias, sin embargo, resultó ser ineficiente e incoachable⁴⁹.

Figura 9. Planta Balbúcar, 2015



Fuente: Elaboración propia.

Esta instalación formó parte de los bienes que conformaron la Atoyac Textil en 1921, pero tan sólo dos años después, Jesús Rivero evaluaba distintas opciones para solucionar la insuficiencia de fuerza que producía la compañía, donde consideraba que el aporte de esta planta era despreciable debido a su baja eficiencia⁵⁰. Por ello, si bien no se tienen referencias precisas de cuándo dejó de operar esta instalación, es posible que esto haya ocurrido en el año de 1930 o aún antes, ya que no tendría sentido mantener en operaciones una unidad de baja eficiencia en tanto que la Atoyac Textil desistió de producir su propia energía de autoconsumo y en ese año se deslindó de las plantas hidroeléctrica cuya eficiencia había sostenido las labores de la compañía por más de dos décadas.

De acuerdo a Jesús Rivero, la planta Balbúcar fue una de las primeras instalaciones de su especie, por lo que si bien podría considerarse como innovadora, esta situación jugó en su

⁴⁹ Rivero, 1990, p. 196-197.

⁵⁰ *Ibidem*, p. 200.

contra y dificultó la obtención de refacciones y buenos lubricantes⁵¹, lo que ocasionó los resultados desfavorables para la compañía.

Actualmente el edificio que alojara esta instalación se conserva en su sitio, sin ningún uso y en estado de abandono, lo que ha ocasionado deterioros en su estructura y el colapso parcial de algunas cubiertas.

Tipologías y patrones de producción eléctrica en la ciudad de Puebla

A partir de lo mencionado en los apartados anteriores, se puede constatar que la generación de energía eléctrica en Puebla durante el Porfiriato estuvo dominada por plantas hidroeléctricas, ya que su establecimiento respondió a la disponibilidad de una fuente de fuerza motriz históricamente empleada en la región, donde el predominio de la fuerza hidráulica sobre el empleo de la fuerza del vapor en sistemas mecanizados de producción industrial muestra una relación directa con la fuerza empleada en las plantas generadoras de energía eléctrica, destinadas al autoconsumo de las factorías de la región. A su vez, el empleo del recurso hidráulico como fuerza motriz muestra un patrón de aprovechamiento de infraestructuras preexistentes, ya que mientras las plantas hidroeléctricas sacaron provecho de las obras hidráulicas de las fábricas textiles, algunas de éstas últimas se habían instalado en molinos de trigo o haciendas de los que aprovecharon sus obras hidráulicas.

En este contexto, es posible identificar distintas tipologías en las plantas generadoras de la región, que corresponden a la fuerza motriz empleada para su proceso industrial, al destino de su producción y a su solución arquitectónica. En lo relativo a la fuerza motriz empleada encontramos las plantas termoeléctricas y las plantas hidroeléctricas, mientras que en lo relativo a su destino encontramos plantas de servicio público y plantas destinadas a la producción de autoconsumo, finalmente, en lo relativo a su solución arquitectónica, encontramos plantas integradas a un conjunto mayor y unidades de producción exentas.

Debido a que a lo largo del siglo XIX se instalaron a lo largo del río Atoyac distintas fábricas que contaron con sus propias obras hidráulicas, predominan en la región las plantas hidroeléctricas de autoconsumo integradas a los conjuntos fabriles, mientras que las fábricas instaladas en el núcleo urbano durante el Porfiriato contaron con el suministro eléctrico de las compañías eléctricas. En este contexto, el cierre de la mayoría de las fábricas decimonónicas de la región llevó al desmantelamiento de un gran número de plantas eléctricas de autoconsumo integradas a los conjuntos fabriles; sin embargo, aún en la actualidad es posible identificar vestigios de cada una de las tipologías de las plantas generadoras que se instalaron en la ciudad de Puebla y sus alrededores.

En el caso de las unidades de producción hidroeléctrica, La Covadonga muestra el ejemplo de una instalación de autoconsumo integrada a un cuerpo fabril, las plantas Carmelita y Carmela representan dos unidades de producción exentas destinadas al autoconsumo, cuyas líneas de transmisión dieron paso al trazo de importantes vialidades, mientras que la planta Echeverría podría ejemplificar el caso de una central de una compañía de servicio público. Si bien la casa de máquinas de esta instalación ya no existe, la construcción de las plantas Portezuelo I y II en el valle de Atlixco en conjunto con la presa Echeverría pueden considerarse como un ejemplo de este tipo de central hidroeléctrica. Sin embargo, debe reconocerse que la presa

⁵¹ *Ibidem*, p. 197.

Echeverría puede considerarse en sí misma como la obra hidroeléctrica de servicio público más antigua de México, así como la más antigua que aún se encuentra en operación.

En este contexto, es de notar que la producción termoeléctrica estuvo limitada a unidades generadoras que sirvieron de soporte a las unidades hidroeléctricas, tanto en la producción para el servicio público, como es el caso de la planta Nopalito con respecto a la planta Echeverría, así como en el caso de la producción de autoconsumo, como es el caso de la planta Balbúcar con respecto al sistema hidroeléctrico de la fábrica textil El Mayorazgo.

Consideraciones finales

La ciudad de Puebla sirvió de marco a un temprano proceso de electrificación debido a la creciente demanda de fuerza motriz de una pujante industria textil establecida en las inmediaciones de la ciudad y a las aspiraciones modernizadoras de la que entonces era la segunda ciudad más poblada del país, lo que llevó a que empresas y empresarios locales invirtieran en la construcción y operación de plantas eléctricas cuya producción se destinaría tanto al servicio público como al autoconsumo. La producción eléctrica efectuada por instalaciones construidas con capital local comenzó a dar servicio a la capital del estado de Puebla en 1888, más de 15 años antes que el capital extranjero comenzara las operaciones de la planta hidroeléctrica de Necaxa, la más grande central eléctrica construida durante el Porfiriato.

La planta de Necaxa se construyó en los últimos años del Porfiriato, y a pesar de situarse dentro del territorio del estado de Puebla no daría servicio a su población, sino a la Ciudad de México y a los distritos mineros de El Oro, Pachuca y Real del Monte, es decir a tres entidades ajenas a Puebla: Distrito Federal, Estado de México e Hidalgo. Con los años, la Mexican Light & Power Company, propietaria de Necaxa, adquirió las pequeñas compañías que operaban en el centro del país hasta integrar un sistema interconectado cuya injerencia se limitaría a los estados centrales de México. De esta forma, la capital del estado de Puebla experimentaría un proceso de electrificación propio, ajeno a las acciones de la mencionada compañía.

El río Atoyac jugó un rol protagónico en la producción de energía eléctrica en torno a la ciudad de Puebla debido al histórico y prolongado aprovechamiento de sus aguas que accionaron la maquinaria de distintas unidades productivas desde el siglo XVI hasta el siglo XX, primero con la instalación de molinos de trigo, posteriormente con fábricas mecanizadas accionadas por la fuerza hidráulica y más tarde con la instalación de plantas generadoras de energía eléctrica. En este contexto debe reconocerse la importancia del río Atoyac como recurso hídrico para generar fuerza motriz, ya que sus aguas sirvieron para implantar por primera vez a nivel nacional importantes avances tecnológicos introducidos desde el extranjero: en la década de 1830 sus aguas sirvieron para poner en marcha la primera fábrica mecanizada de México impulsada por la fuerza hidráulica y medio siglo después se emplearon para accionar la maquinaria de la primera planta hidroeléctrica de servicio público del país.

Durante el Porfiriato predominó la producción hidroeléctrica en la ciudad de Puebla y sus alrededores, pero también se edificaron algunas plantas termoeléctricas dentro del perímetro urbano para el servicio público y para el autoconsumo, sin embargo, éstas sirvieron de soporte a algunas unidades hidroeléctricas del Atoyac. Aunque hubo poca presencia de instalaciones

termoeléctricas y predominó la instalación de plantas hidroeléctricas privadas destinadas a la producción de autoconsumo, tan sólo en el contexto local puede apreciarse la diversidad de tipologías de plantas generadoras establecidas en México durante el Porfiriato.

El conjunto de estas instalaciones puede considerarse un notable patrimonio industrial del sector eléctrico en México no sólo por su diversidad, sino porque aún se integra por obras pioneras a nivel nacional que en algunos casos todavía operan, y sobre todo porque son un testimonio tangible del patrón de desarrollo regional que caracterizó la industria eléctrica en México desde el Porfiriato hasta su nacionalización en la década de 1960, en el cual se comenzó a producir energía eléctrica en contextos industriales para la producción de autoconsumo o en plantas de compañías eléctricas locales, que con el tiempo fueron adquiridas por compañías más grandes y posteriormente se integraron a sistemas interconectados regionales que brindaron el servicio público a usuarios particulares, institucionales e industriales.

En el presente caso de estudio puede apreciarse este patrón de desarrollo regional a partir del estudio de la evolución histórica de las plantas generadoras exentas cuya producción se destinó finalmente al servicio público: las instalaciones construidas por la Compañía Anónima del Alumbrado Eléctrico de Puebla (Echeverría y Nopalito) se integraron más tarde a la Compañía de Tranvías, Luz y Fuerza de Puebla, mientras que las plantas hidroeléctricas construidas por la fábrica textil El Mayorazgo para su autoconsumo (Carmelita y Carmela) fueron adquiridas por la Compañía Eléctrica Mexicana. A estas dos compañías se sumaron otras más que dieron forma al Sistema Interconectado Puebla-Veracruz, cuya red se extendería a las entidades de Puebla, Veracruz, Tlaxcala y Estado de México.

De esta forma, si bien la planta de Necaxa representa una obra sin paralelo emprendida por un empresario visionario, ésta no tuvo injerencia en todo el país, por lo que al enfatizar sus cualidades no se debe hacer caso omiso de procesos históricos que efectivamente se llevaron a cabo paralelamente o que incluso iniciaron antes, ni menospreciar la labor y logros alcanzados por otras compañías extranjeras o aún nacionales, que se mantuvieron al margen de acción de esta compañía e impulsaron el desarrollo local y regional en los cuatro puntos cardinales del país. En este contexto, es de notar el caso de la ciudad de Puebla debido a su precocidad en el contexto nacional, además de que durante el Porfiriato experimentó un proceso de electrificación que fue esencialmente el resultado de un desarrollo local, ya que la infraestructura eléctrica que le dio servicio se construyó por empresarios locales para el suministro local y en su mayor parte a partir de recursos locales como el río Atoyac.

Bibliografía

BAZ, Gustavo. *Historia del Ferrocarril Mexicano. Riqueza de México en la zona del Golfo a la Mesa Central, bajo su aspecto geológico, agrícola, manufacturero y comercial. Estudios científicos, históricos y estadísticos*. México: Editorial Cosmos, 1977.

BERNECKER, Walther L. *De Agiotistas y Empresarios: En torno de la temprana industrialización mexicana (siglo XIX)*. México: Universidad Iberoamericana, 1992.

BEST, Alberto. *Noticia sobre las aplicaciones de la electricidad en la República Mexicana*. México: Ministerio de Fomento, 1889.

GAMBOA, Leticia. Manuel Rivero Collada. Negocios y política en Puebla, 1897-1916. *Historia Mexicana*. México: El Colegio de México, Vol. 48, No. 4, 1999, p. 795-823.

GAMBOA, Leticia, *et. al.* Encuentro con la Arqueología de la Industria Textil del Municipio de Puebla en el Corredor del Atoyac. en *Memorias del Primer Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y de la Tecnología*. México: Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1989, Tomo II, p. 576-585.

GAMBOA, Leticia y ESTRADA, Rosalina. Empresas y Empresarios textiles de Puebla. Análisis de dos casos. *Cuadernos de Historia Contemporánea*. México: Universidad Autónoma de Puebla, 1986, Serie Horizontes, 1.

GODOY, Ernesto. El primer cuarto de siglo del sector eléctrico en Puebla: Un bosquejo histórico de su implantación, 1888-1913. *Revista Elementos, Ciencia y Cultura*. Puebla: Universidad Autónoma de Puebla, 1993, vol. 3, no.18, p. 44-51.

GONZÁLEZ, Benigno. *Noticia sobre las aplicaciones de la electricidad en el estado de Puebla (México) : formada por orden de la Secretaría de Fomento del mismo, para presentarla en la Exposición Internacional Colombina*. Puebla: Imprenta de Isidro M. Romero, 1892.

IBÁÑEZ, Luis. Las primeras grandes plantas hidroeléctricas de México: Echeverría, El Salto y Necaxa. En ZAAR, Miriam H.; VASCONCELOS P. JUNIOR, Magno; CAPEL, Horacio (Editores). *La electricidad y el territorio. Historia y futuro*. Barcelona: Universidad de Barcelona/Geocrítica, 2017 <<http://www.ub.edu/geocrit/Electr-y-territorio/LuisIbanez.pdf> >.

ILLADES, Carlos. La empresa industrial de Estevan de Antuñano (1831-1847). *Secuencia*, 1989, Núm. 15, p. 28-46.

LEICHT, Hugo. *Las Calles de Puebla*. Puebla: Junta de Mejoramiento Moral, Cívico y Material de Municipio de Puebla, 1986.

RIVERO, Jesús. *La Revolución Industrial y la industria textil en México*. México: Joaquín Porrúa Editores, 1990, Volumen I.

ROSAS, Sergio. Inmigración, inversión e industria en Puebla. La trayectoria empresarial de los hermanos Díaz Rubín, 1878-1914. *Tzintzun: Revista de Estudios Históricos*. El Colegio de Michoacán, N°. 53, enero-junio de 2011, p. 11-46.

ROSAS, Sergio. Agua e industria en Puebla. El establecimiento de la fábrica textil La Covadonga, 1889-1897. *Relaciones*, otoño 2013, 136, p. 223-264.

TIRADO, Gloria. *Entre la rienda y el volante*. Puebla: H. Ayuntamiento Municipal de Puebla 1993-1996, 1996.

VENTURA, Teresa. Colonia El Mayorazgo. Algunos aspectos sociales y culturales. en *Congreso Internacional: Actas del XIV Encuentro de Latinoamericanistas Españoles*, Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela, 2010, p. 713-730.

WARD, Henry. *Mexico in 1827*. Vol II. London: Henry Colburn, 1828.