

***El proceso de construcción de estaciones productoras de energía eléctrica.
El caso de las fábricas Santa Teresa y La Hormiga, 1896-1907***

José Gustavo Becerril Montero
Profesor-Investigador
Coordinación Nacional de Monumentos Históricos

La transformación tecnológica de las fábricas del siglo XIX se desarrolló en diversos sentidos en los que se distinguen de manera puntual la sustitución de maquinaria, la modificación de los procesos productivos y la generación de energía motriz. Esta última requirió no sólo de importantes inversiones sino también de una legislación apropiada que permitió la importación libre de artefactos y herramientas necesarios para construir estaciones generadoras de energía eléctrica.

Aparejado a este proceso fue evidente la problemática a la que se enfrentaron los empresarios e ingenieros para apropiarse de espacios inmediatos a los ríos y ojos de agua para la instalación de las estaciones eléctricas que, como podremos observar, fueron en dos sentidos: el desplazamiento de los materiales de construcción y de la maquinaria a la zona de obra y los trámites legales para el desarrollo del proyecto (que incluían juicios por expropiación de terrenos, solicitud de permisos y presentación de proyectos).

Aunque la transformación tecnológica de las fábricas dio inicio desde los primeros años del México independiente, resulta más significativo el último tramo del porfiriato porque se llevó a cabo la dicotomía gobierno-empresarios. De manera puntual podemos mencionar que la legislación porfirista buscó fortalecer una industria nacional, sobre todo en la década de 1890, lo que trajo beneficios a ambos grupos en uno y otro sentido. Para el caso de los empresarios fue la libre permisión de la importación de maquinaria y materiales de construcción sin el pago de impuestos y la posibilidad de expropiar los terrenos requeridos

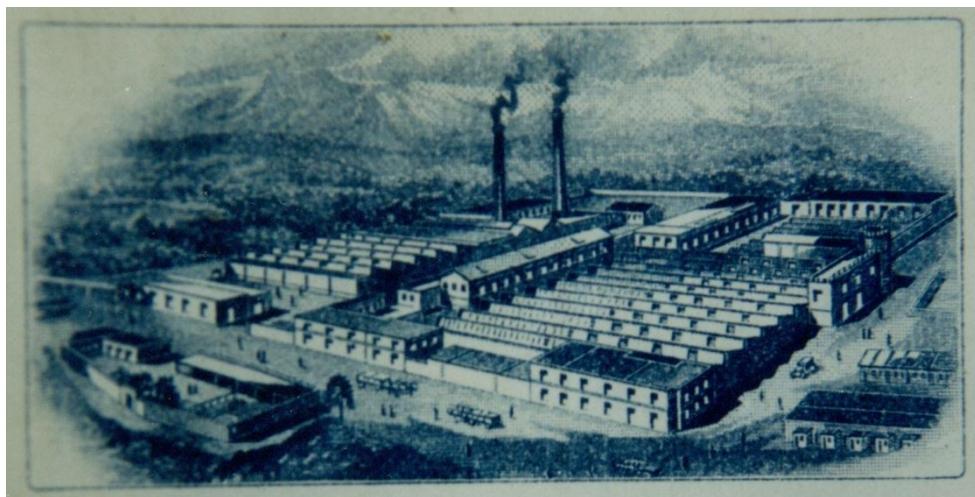
para la construcción de infraestructura necesaria para la actividad productiva industrial. Para el gobierno, la infraestructura creada permitió cubrir necesidades básicas para las poblaciones y unidades productoras vecinas (como haciendas y ranchos) mediante la reparación, acondicionamiento o creación de caminos carreteros, de herrería y ferrocarriles. La construcción de puentes sobre los ríos o la construcción de tomas de agua para uso doméstico (por supuesto reguladas por las fábricas); o la distribución de servicios como electricidad, teléfono y telégrafo a poblaciones, empresarios y corporaciones.

Fábrica de papel, hilados y tejidos de Santa Teresa

Al sur de la ciudad de México, San Ángel y Tlalpan recibieron una importante cantidad de fábricas textiles. El afluente del río Magdalena ya dotaba de agua a los diferentes pueblos horticultores y a las haciendas productoras de granos que se ubicaban en sus cercanías cuando se instalaron las fábricas.¹ Fue en este entorno agrario que desde la década de 1850 comenzaron a sobresalir los espacios para la manufactura textil y del papel en zonas bien definidas que tenían como base de su funcionamiento la explotación del agua y los bosques. Establecimientos fabriles como *La Magdalena Contreras, La Hormiga, El Águila, Santa Teresa, Puente Sierra (La Abeja)* y *Loreto* comenzaron a emplazar maquinaria, en diferentes puntos del río, para dotarlos de energía hidráulica

¹ Los productos del campo eran fundamentalmente maíz y cebada; mientras que la producción fabril se basaba en el tejido del algodón, algunos paños de lana y papel de todas calidades.

Imagen de la fábrica Santa Teresa, 1924



FUENTE: ARTE, 1910, s/f.

Al exterior, la transformación del entorno rural se acrecentó con aparición de las vías de comunicación entre San Ángel y la ciudad de México y se fortalecieron con la construcción del ferrocarril de Mixcóac. En abundantes facturas o papel con membrete, como la que se muestra arriba, aparecían grabados de las fábricas, a la usanza de las fábricas europeas, a partir de ellas tenemos la visión que tenían los industriales de sus establecimientos. Posiblemente por la fecha de emisión de esta imagen, 1924, las dimensiones de Santa Teresa aumentaron debido a la abundancia de salones de trabajo.

La falta de imágenes de los exteriores de Santa Teresa, así como los planos, estos grabados nos dan una perspectiva visual que las fábricas adquirieron ya entrado el siglo XX. En este caso, vemos algunos elementos arquitectónicos que se repitieron en varias fábricas textiles. Las construcciones de dos niveles contrastaban con las típicas edificaciones industriales con techos en forma de sierra, fundamentales para la ventilación de los salones y talleres, dotadas de ventanas semejantes a las que tuvieron fábricas como La Victoria y cuya estructura se mantiene aún de pie.

Junto a este tipo de edificio se encuentra también el que tiene techo de dos aguas provisto de ventanas para la iluminación del taller, semejantes a los edificios de San

Ildefonso. Una edificación más destaca por sus características rústicas a la usanza de las grandes haciendas y que por lo regular representaba la fachada de la fábrica pero una vez dentro destacaban los edificios que ya mencionamos. Algunas fábricas textiles que disponían de este tipo de fachadas estaban La Hormiga, La Victoria y San Antonio Abad.

Las chimeneas características del siglo XIX parecen fuera de tiempo para una fábrica que para la época ya contaba con energía eléctrica para su funcionamiento, sin embargo este será uno de los elementos constructivos que permanecerán a través del tiempo incluso cuando las fábricas dejaban de funcionar o eran destruidas. Recordemos además que era el elemento simbólico de la industria.

Al interior de las fábricas, que es el tema de nuestro interés, la transformación tecnológica, estuvo vinculada a la ley emitida en mayo de 1893 que tenía el propósito de estimular y fomentar la industria a partir de franquicias y exenciones. Las mismas consistieron básicamente en exención de impuestos federales, importación por una ocasión libre de derechos de maquinaria, aparatos, herramientas, materiales para construcción y demás elementos para las fábricas.

La fábrica *Santa Teresa*, que en sus inicios produjo papel y se estableció en el pueblo de San Jerónimo, tuvo un repunte significativo en la manufactura de textiles entre la República Restaurada y el porfiriato, momentos en que sentaron las bases para que cobrara forma una etapa industrial que se caracterizó por un constante flujo de inversión, así como una incorporación mayor de maquinaria en los establecimientos fabriles de manufactura textil.² Con cuarenta años a cuestas, se fundó en 1850, *Santa Teresa* y otras fábricas más en las municipalidades de Tacuba, San Ángel y Tlalpan, colocaron a la ciudad de México y su periferia en un lugar destacado en la producción de hilados y tejidos en la República al nivel de regiones que ya despuntaban como Veracruz, Puebla y Jalisco.

² TRUJILLO, 2000, p. 48.

A la par de que se manufacturaban artículos de lana en Santa Teresa, también destacó la hechura del papel durante buena parte de la segunda mitad del siglo XIX. A partir de un inventario, elaborado en la década de 1850, sabemos de las características técnicas de Santa Teresa para la producción del papel.

El inventario de Santa Teresa. La fábrica de papel.

Santa Teresa destacó por la calidad de sus manufacturas de lana y por proveer de vestuario al ejército porfirista, además de innovar en hechura de tejidos. Sin embargo, también destacó porque se ejerció en sus instalaciones, en momentos determinados, la producción de papel y de lana. Lo anterior lo constata de manera más clara el inventario de sus existencias que se practicó el 14 de marzo de 1856³.

Aunque este inventario es de mediados de siglo, recordemos que la manufactura de papel se extendió hasta principios del siglo XX y resulta interesante no sólo para la historia industrial de la región sino también para adentrarnos en la producción alterna de dos géneros de manufactura en un mismo momento: el papel y los textiles.

En primera instancia debemos mencionar el detalle con el que se maneja la información ya que nos da a conocer cada una de las máquinas que se utilizaron en la manufactura del papel. A partir de ella, podemos identificar las dimensiones de las instalaciones en la planta fabril. También advierte la situación constructiva en que se encontraba la maquinaria cuando afirma el diámetro de los cilindros; el material de que están construidos, la forma en que implementan el agua –líquida o vapor-, su utilidad en el proceso productivo y el mecanismo para accionar las máquinas.

Por tanto, encontramos que en el año de 1856 la fábrica Santa Teresa contaba con dos plantas para la manufactura de papel y lana, de hecho veremos cómo se complementaban ambas manufacturas el área textil con trapo para el hechura del papel. Previo a la construcción

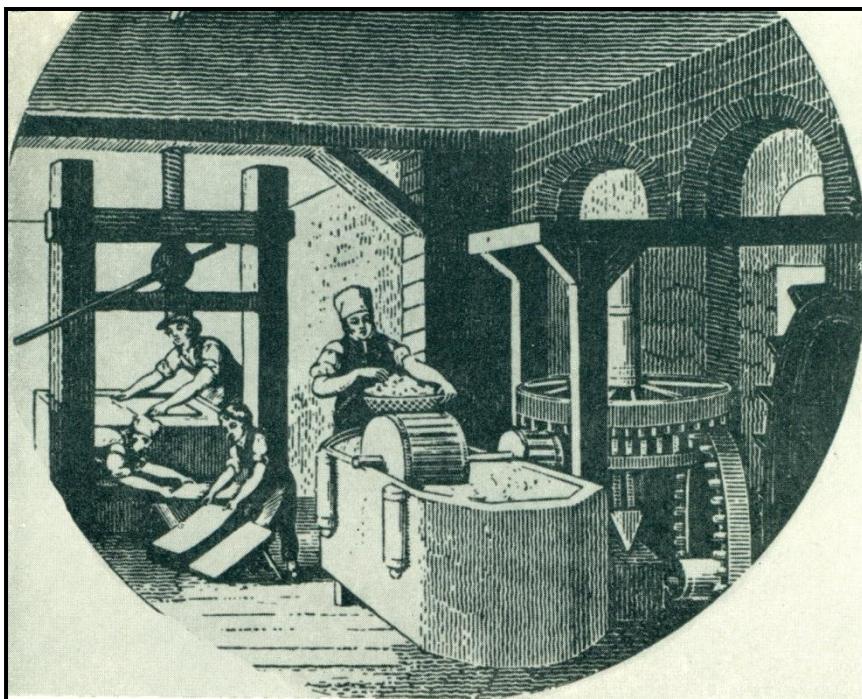
³ Archivo de Notarias de México (en adelante ANM), Ramón de la Cueva, vol. 1024, ff. 187-188.

de las presas que abastecían de agua a esta fábrica a finales del siglo XIX, ya contaba con infraestructura para el aprovisionamiento de agua con: “dos aljibes grandes uno para la máquina *Fourdinier*, otro para la máquina del cilindro.

Desde un principio, Santa Teresa dispuso de abundantes máquinas con sistema de cilindros de diversos diámetros para la hechura del papel, y para llevar a efecto las diversas fases del proceso productivo, como la generación de energía hidráulica y de vapor que permitían el desarrollo de dos fases del proceso productivo. Primeramente, la preparación, sacudida, limpieza, blanqueo, cocción y cortado del trapo que utilizaría para la hechura del papel; entonces, a continuación, se llevaba a cabo la producción de la pulpa, elaboración de la cola –pegamento-, la formación, prensado, corte, satinado y secado del papel. Estas condiciones logran observarse en el propio inventario que le fue practicado, pues, para la generación de energía contó en existencias con una rueda principal con su engranaje y su piñón correspondiente así como cuatro molinetes⁴ que contaban con sus respectivos piñones, cilindros, cuchillos y demás enseres necesarios.

⁴ Los molinetes o pilas servían para preparar la pasta y eran movidas por una rueda “aguadora” a través de piñones. LENZ, 1957, p.61.

Molinetes utilizados en la fabricación de papel entre 1819 y 1824



FUENTE: LENZ, 1957, p. 59.

Los registros indican, aunque mezclados, datos de la maquinaria para la preparación de la materia prima –el trapo- y donde nos queda claro el uso fundamental del agua:

Una caldera de veinticinco pies de largo, para hacer el vapor necesario para los diez cilindros de las dos máquinas y para cocer el trapo (...) dos bombas de fierro para poner agua en la caldera grande (...) nueve mesas cada una con dos cuchillos y su tela metálica para limpiar trapo. Cinco cajones repartidores, cada uno tiene posiciones para preparación de trapo. Dos máquinas para cortar trapo con sus cuchillos, flechas, poleas, etc., completas. Dos máquinas para sacudir el trapo...dos cisternas grandes y tres cisternas chicas para blanquear el trapo, con sus llaves y cañones para conducir vapor y agua.

Cuando se enumera y clasifica la maquinaria para la elaboración del papel es posible distinguir la maquinaria principal formada por varios cilindros hechos de diversos materiales y en cuyo sistema se basaba la manufactura del papel: la máquina *Fourdrinier*, por ejemplo, contaba con cilindros de 72 pulgadas de largo y diferentes dimensiones de diámetro: cilindros de cobre para vapor, trece cilindros de bronce con diversas dimensiones de diámetro que iban desde las 3 pulgadas hasta las 10; treinta y seis cilindros para la tela metálica, 29 cilindros de fierro y uno de madera que denotaban mayor dimensión pues variaban entre 5 y 12 pulgadas de diámetro, y disponía de su máquina para cortar papel. El otro caso muestra una máquina con cilindros de menor dimensión constituida por tela metálica para formar papel, cinco

cilindros de cobre para el vapor, ocho de bronce, veinte de fierro y catorce de madera y su máquina para cortar el papel.

Santa Teresa dispuso también de muebles e implementos para el resto del proceso: encontramos los calandrios provistos de cilindros de fierro y bronce para satinar el papel; prensas y máquinas para prensar, cortar y sellar el papel, así como dos mil morillos para secar el producto final.

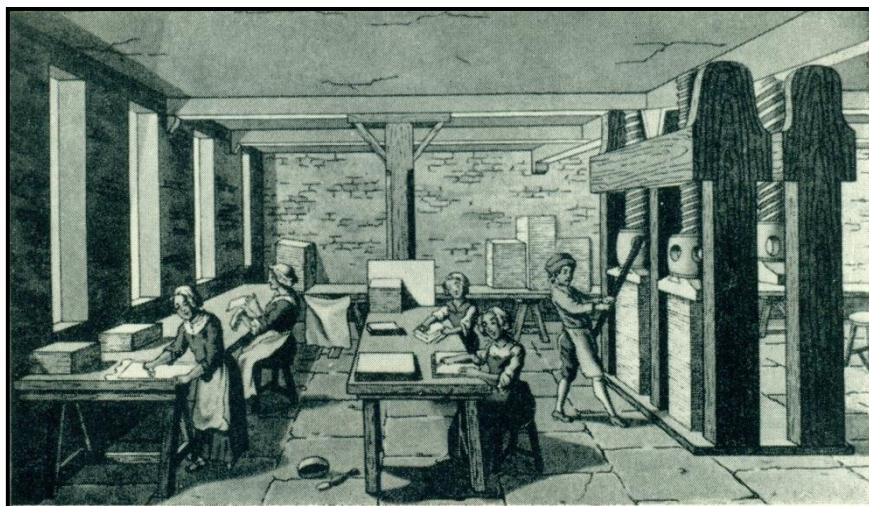
“Tendederos” para secar el papel al aire, fines del s. XVII



FUENTE: LENZ, 1957, p. 60.

La completa disposición de la fábrica incluía el taller de refacción de piezas con una fragua, chimenea, fuelle y yunque para el arreglo de piezas mecánicas. Debido al constante uso las piezas se deterioraban y disminuía su rendimiento, eran básicas entonces: las máquinas para lavar filtros, tornear y pulir cilindros, y afinar los cuchillos de las máquinas cortadoras.

Prensas para extraer el agua del papel, fines del s. XVII



FUENTE: LENZ, 1957, p. 60.

Frecuentemente, este tipo de establecimientos, así como los textiles, estaban expuestos a siniestros ocasionados por el fuego esta fábrica, como muchas otras, dispuso de una bomba de movimiento completo provista de poleas y cañones –que servían para conducir el agua– para incendios.

Ya vimos las condiciones productivas que tenía Santa Teresa, al menos en materia de la manufactura del papel. Aunque disponemos de poca información respecto a la rama textil para identificar su nivel productivo identificamos la permanencia del ramo papelerío. Veamos el siguiente cuadro:

Capacidad productiva de la fábrica Santa Teresa 1857-1909.

Año	Propietario	Maquinaria	Manufactura	Valor
1857	Carlos Sánchez Navarro	Ruedas, 4 molinetes, cilindros de bronce, fierro y madera, cortadora de papel, 2 calandrias, maquina para sellar papel, cisternas grandes y chicas.	Papel	
1858	Nathaniel Davidson		Papel	\$37,800
1865		6 husos y 1064 telares	Textil	
1872			Papel	
1892			Papel	
1895-1899	Meyran Donnadieu y		Papel, hilados y Tejidos	\$100,000

	Compañía			
1903			Hilados y papel	
1904	Sociedad Donadieu Veyan y Compañía	Cortador, sacudidor y hervidor de trapo, cuatro pailas de hierro, ocho pailas de madera, un molinete de dos piedras, una calandria con motor, una humedecedora, una cortadora de papel, una refinadora, una satinadora, una guillotina.	Papel	
1909			Hilados y tejidos	

Fuente: Elaborado por el autor con documentos del ANM, Fermín González Cosío, Escritura de retroventa, año 1858, vol. 1872, ff.51-53. Ramón de la Cueva, inventario de la fábrica, año 1857, vol. 1024, ff.187-188. Juan M. Villela, Carta de aportación de la Sociedad Donnadieu Veyán, año 1904, vol.13, ff. 193-197.

Aunque se dispone de pocos datos, vemos que la fábrica tenía los implementos y maquinaria suficiente para la elaboración del papel y podemos intuir que desde la década de 1850 no había sufrido modificación significativa hasta la compra que hizo la sociedad Meyran que es cuando se tiene información de la alternancia de manufacturas: papel y textil, y el aumento en su infraestructura hasta por un valor de 100 mil pesos. Sin embargo, para la época, y considerando que ya estaban las obras para la generación de energía eléctrica, Santa Teresa tenía un valor fiscal inferior respecto a otras fábricas de lana del valle de México. Veamos el siguiente cuadro.

Estadístico de las propiedades en la Industria de Tejidos de lana para el Valle de México 1877-1880

Generalidades		Valores		
Nombre	Estado	Maquinaria	Edificios	Total
La Minerva	D.F.	35,000	25,000	60,000
El Águila	D.F.	36,000	20,000	56,000
San Ildefonso	México	60,000	40,000	100,000
El Progreso	México	40,000	40,000	80,000
Zepayautla	México	3,600	400	4,000

FUENTE: Elaborado a partir de BUSTO, 1880, s/f.

La vigencia de la ley de 1893 se mantuvo a partir de prórrogas que llegaron hasta finales de 1913.⁵ Por lo tanto es durante el periodo de 1893 a 1913 cuando se observan más nítidamente las transformaciones en los establecimientos industriales. Aunque existe poca información en torno a los casos de fábricas que fueron beneficiadas con esta ley se pudo

⁵ ROSENZWEIG, 1957, p.465.

identificar un par de expedientes que manifiestan los trámites y las obras de construcción para disponer, por ejemplo, de energía eléctrica.

En ese tono de innovaciones, las inversiones se dirigieron hacia la modernización tecnológica de los establecimientos fabriles, siendo la energía motriz uno de los aspectos fundamentales para la transformación de las plantas productiva. Sin embargo, el proceso de construcción de una estación productora de energía eléctrica, acarreaba una serie de problemas. Los mismos iban desde su planeación, solicitud de permisos, presentación de proyectos y evidentemente, el término de la obra en las mejores condiciones y tiempos establecidos. Un ejemplo preciso de esta modernización tecnológica la podemos encontrar en el expediente de las obras efectuadas por la compañía Meyran Donnadieu para disponer de energía eléctrica en la fábrica Santa Teresa.⁶

La problemática del agua en la región y las negociaciones para la construcción de las instalaciones eléctricas.

Como lo comentamos, cuando la fábrica Santa Teresa inició sus actividades, disponía de cuatro molinetes para dar movimiento a su maquinaria. Tres décadas después, y previo a las obras de construcción de la infraestructura para la generación de electricidad a la que nos referiremos más adelante, la fábrica de papel contaba con una máquina de vapor y una turbina con lo que se mantenía como la mayoría de los establecimientos fabriles de la época. Para este momento, la Compañía Meyran Donnadieu celebró un contrato para ejecutar una serie de obras hidráulicas con el fin de explotar, como fuerza motriz, la mitad de la corriente del río Magdalena.

La celebración de este tipo de sociedades intentaba por un lado, proporcionar a la empresa industrial el apoyo económico, fiscal, material y hasta “moral” por parte del gobierno porfiriano para asegurar el feliz término de la obra emprendida. Por el otro fue aprovechar la

⁶ Santa Teresa fue una fábrica creada en un principio para la producción de papel (1857-1892) y que después de algunos años cambió su giro a la manufactura de hilados y tejidos (a partir de 1903); aunque en algún momento mantuvo bajo el mismo techo ambos ramos productivos (1895-1903).

infraestructura instalada en beneficio de la región donde se asentaban las fábricas, por ejemplo la construcción de puentes sobre los ríos para el tráfico general y la ampliación y acondicionamiento de caminos carreteros y de herradura, por donde se trasladaban las máquinas, instrumentos y aparatos, además del uso común de los habitantes.

De esta manera la compañía Meyran Donnadieu compuso el camino carretero que iba desde el pueblo de Tizapán hasta la confluencia de los arroyos de Temamatla y el Potrero – lugar donde se construyó la presa- y la ampliación y nivelación del camino vecinal de Jalastlaco, para el traslado de materiales y maquinaria al lugar de las obras.⁷ La transportación de géneros⁸ como postes de hierro, receptores hidráulicos, tubos conductores, dinamos y aparatos eléctricos acarreaba una serie de dificultades por las condiciones inapropiadas de los caminos de tierra.

La transformación del entorno rural por la tecnificación de la fábrica significó un doble beneficio a empresas como la de los Meyran Donnadieu. La instalación de una estación eléctrica para beneficio de la fábrica *Santa Teresa* trajo aparejada también la libertad de los empresarios para ofrecer, a particulares o corporaciones, la energía eléctrica a través de sus líneas de transmisión. Al mismo tiempo, el gobierno pudo aprovechar la línea telefónica de la fábrica para la instalación de alambres telegráficos.

No obstante, las facilidades otorgadas por los gobiernos federal y estatal no garantizaban las condiciones favorables para las compañías industriales. Diversas unidades productivas y pueblos que se beneficiaban del recurso acuífero de este río se inconformaron con las obras hidráulicas. Existen diversos referentes que muestran conflictos por el agua del río Magdalena que dan cuenta de los problemas que causaba entre pobladores y dueños de

⁷ Archivo Histórico del Agua (en adelante AHA), Aprovechamientos Superficiales, caja 4299, exp.57347, ff.72 y 111.

⁸ La maquinaria, proveniente de Estados Unidos, ingresaba al país por Laredo. Previo a su llegada a Contreras, de donde partía hacia la zona de obra, hacia escala en la capital de la República.

huertas. Algunos ejemplos involucraron a vecinos y propietarios del pueblo de San Ángel contra los dueños de fábricas y molinos; cuando en 1870 los vecinos elevaron su queja al síndico de la municipalidad exponían:

(...) de la agua que corre por el río de la Magdalena (...) todos los años nos vemos continuamente interrumpidos en el libre uso de aquella a causa de que las fábricas y molinos no se limitan, a su vez a hacer de la misma el uso único que les es permitido, sino que introduciéndola en sus depósitos impiden su curso.⁹

Los conflictos se extendían a los mismos propietarios industriales. Algunos años más tarde, el prefecto del distrito de Tlalpan informaba la distribución que el oidor Baltasar Ladrón de Guevara practicó en 1877. Al leer parte de este informe sabemos de la problemática de la suciedad del agua para la manufactura del papel:

(...) llegar por su corriente a la fábrica Santa Teresa, donde no deja detener por algunos intervalos de tiempo alguna detención la cantidad puramente necesaria para llenar un tanque en el que se ascienda para no viarla (*sic*) con las suciedades que las más vienen intercaladas de la fábrica de arriba -La Magdalena- y se les manche en su elaboración el papel que fabrican (...)¹⁰

La suciedad del agua era un problema endémico que enfrentaba a las fábricas con los pobladores de barrios y pueblos, en 1896 se manifestaba lo siguiente:

(...) la agua en cuestión como lo tengo indicado, toma su origen en un manantial que hay fábrica de papel de Peña Pobre, y después de servir para el lavado de la hilacha y demás manufacturas de la fábrica, hacen uso de ella para unos lavaderos de ropa sucia de todas clases a su salida, después es conducida por un caño descubierto arrastrando todas la materias que se encuentran a su paso hasta derramarse en un gran depósito de la misma agua que hay a la entrada de San Fernando, de allí parte una entubación que la conduce a dos fuentes que hay en el barrio en donde la toman los vecinos, y otra cañería que la lleva a otra fuente que está en el interior de la fábrica de tejidos de San Fernando, de donde la toman los operarios (...)¹¹

En el mismo sentido de las alteraciones del entorno natural para el aprovechamiento de recursos naturales como el agua, durante el proceso de industrialización de las fábricas de San Ángel identificamos un acontecimiento que dejó prueba de la problemática a la que se enfrentaban los industriales cuando pretendían modificar el entorno de sus fábricas. Fue en julio de 1897 cuando la propietaria de la hacienda La Cañada retiró el permiso para la

⁹ Archivo Histórico de, Distrito Federal (en adelante AHDF), San Ángel, Aguas, inventario 4, exp. 108.

¹⁰ AHDF, Tlalpan, Aguas, inventario 7, exp. 31.

¹¹ AHDF, Tlalpan, inventario 8, exp. 26.

construcción de la estación eléctrica que abastecería a la fábrica *Santa Teresa*, los trabajos se retrasaron en ese lugar por seis meses. La parte más importante del proyecto estaba en riesgo, sencillamente los trabajos de construcción de la estación y la instalación del receptor hidráulico, la dínamo generador y los postes –géneros que se ubicarían en terrenos de la Hacienda La Cañada- no se instalaría.

Habiendo agotado los medios legales de que disponía la Compañía Meyran y Donnadieu –incluido el juicio de expropiación, con resultados favorables para la compañía industrial- la propietaria de La Cañada aceptó el resultado del juicio, pero rehusó permitir el tránsito a través de su propiedad para el arribo de la maquinaria y sus trabajadores al terreno donde se realizaban los trabajos de construcción. Esto trajo aparejado el segundo problema, la inexistencia de un camino por donde se pudiese acceder a la parte de terreno donde se construiría la planta eléctrica. El camino vecinal de Jalastlaco –previa ampliación y nivelación- fue la mejor opción para el traslado de algunas piezas y útiles que, desde julio, ya se encontraban en la estación de Contreras. El juicio de expropiación se continuó ante la imposibilidad de desplazar piezas pesadas de las máquinas, algunas con peso de tres y media toneladas.¹²

A finales de 1897, una vez resuelto en parte el problema, los trabajos avanzaron rápidamente y, en dos meses, ya se había erigido el edificio de la planta eléctrica y se había instalado el receptor hidráulico que generó la electricidad necesaria para dar movimiento a la maquinaria textil y proporcionar iluminación a las instalaciones de la fábrica. A mediados de 1898, ya estaba en funcionamiento el sistema eléctrico de la fábrica de *Santa Teresa*.¹³

La estación generadora y la estación receptora.

¹² AHA, Aprovechamientos Superficiales, caja 4299, exp.57347, p. 124.

¹³ AHA, Aprovechamientos Superficiales caja 4299, exp.57347, p. 148.

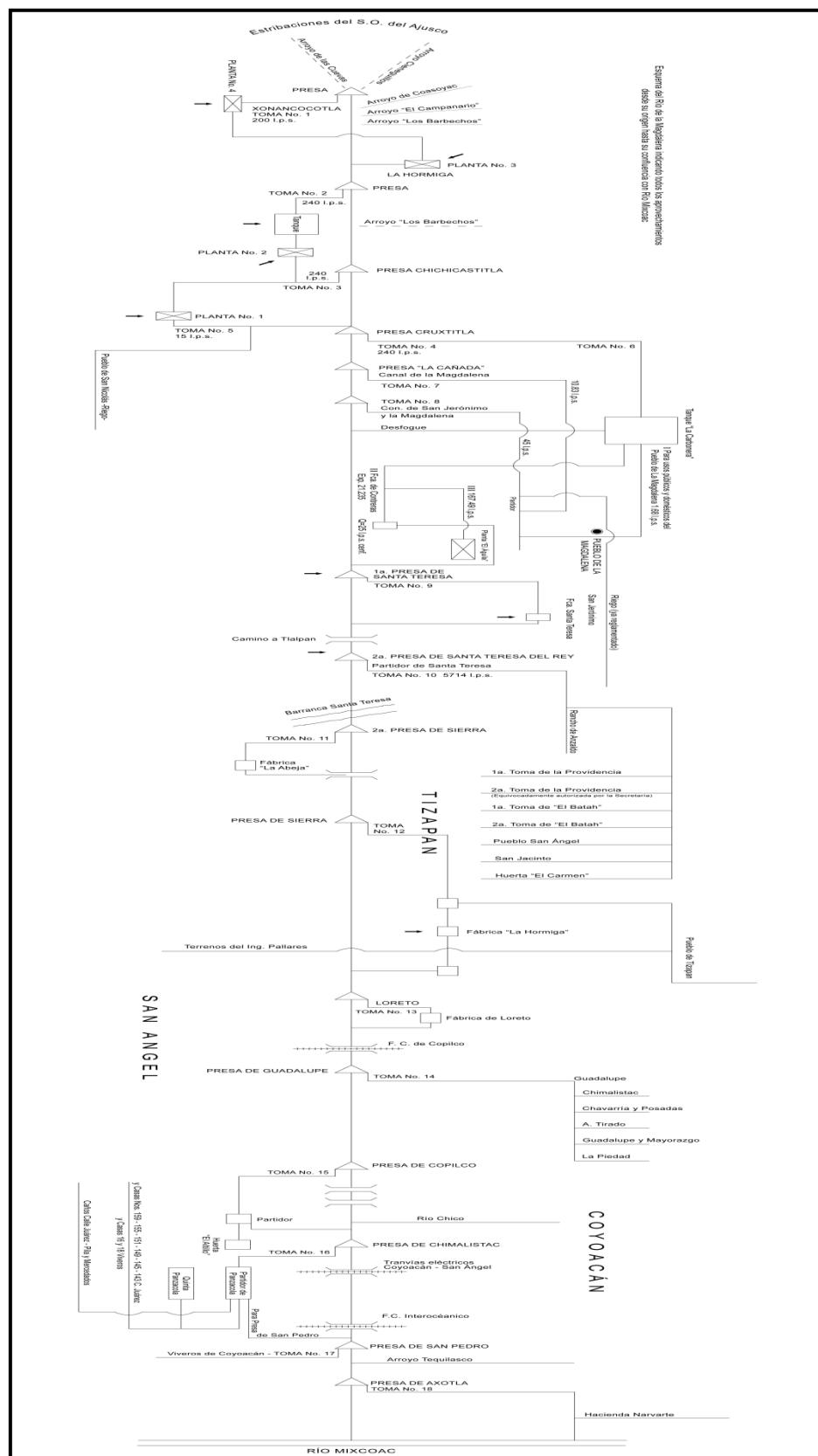
La estación generadora se integró por tres instalaciones semejantes compuestas cada una de su motor que serpa la *Leffel Cascade Well* accionando directamente sobre un dínamo. La potencia de cada motor era de 107 caballos vapor para los tiempos de estiaje, su velocidad era de 323 vueltas por minuto y su diámetro de 38 pulgadas inglesas. El bastidor de la rueda *Leffel* iba sólidamente con el del dínamo por medio de dos viguetas de fierro de doble “T” –de este modo se daba mayor solidez al conjunto y mantenía constante la distancia entre el eje del motor y el del dínamo-. Especial cuidado se le dio al asilamiento de los dínamos para evitar interrupciones frecuentes en la corriente. Cada dínamo estaba provisto de su amperímetro, de su voltímetro y de todos sus aparatos de medida, fusibles y commutadores.¹⁴

La estación receptora que se instaló en la fábrica *Santa Teresa* se colocaron tres series de motores eléctricos para transformar la energía eléctrica en “trabajo útil”, estos motores estaban igualmente provistos, como los dínamos, de sus aparatos de medida para saber la diferencia de intensidad y de fuerza electro-motriz entre una estación y otra. El conductor entre ambas estaciones tenía una longitud de 4 mil 300 metros, el alambre era de cobre de 3 milímetros de diámetro y su tendido se hizo a partir de postes de madera. Esto permitió no solamente el trabajo productivo durante la noche, sino también una mayor intensidad manufacturera de los telares por la disposición de energía continua.

Así, los trabajos efectuados entre 1896 y 1898 en esta fábrica proporcionaron a los pueblos aledaños energía eléctrica, caminos, telégrafo y puentes para cruzar el río Magdalena. –veamos el siguiente esquema-. Tras dos años de trabajo, lo proyectado en la memoria descriptiva de las instalaciones hidráulicas y eléctricas y en la bitácora de los trabajos ejecutados da una referencia de la infraestructura construida.

¹⁴ AHA, Aprovechamientos Superficiales, caja 4299, exp.57347, p. 70-71

Esquema del río de la Magdalena indicando todos los aprovechamientos desde su origen hasta su confluencia con río Mixcoac, 1909.



Fuente: AHA, Aprovechamientos Superficiales, exp. 8265, caja 563, f.24.

El resultado les permitió convertir su establecimiento en una de las manufactureras más productivas de la región, por ello, el gobernador del Distrito Federal Guillermo Landa y Escandón la integró en su itinerario de visitas para promover las bondades del régimen porfirista en materia industrial¹⁵.

Durante estas visitas del señor gobernador se elaboraron reseñas periodísticas muy interesantes donde se registran aspectos como: las condiciones de la planta productiva – incluyen imágenes de la fábrica-, el tipo de producción y la dinámica política entre empresarios, dirigentes obreros y gobernantes:

Presentándose el señor Gobernador en la Fábrica Santa Teresa, acompañado del señor Álvarez Rull, Prefecto de San Ángel y los señores Carlos Sánchez Navarro, Francisca Altamira, Carlos Sánchez Navarro jr., y de representantes de la prensa, siendo recibos por los señores Jefes de la Negociación con la amabilidad que los distingue. Los obreros y obreras recibieron a los visitantes con muestras de satisfacción, viéndose en sus rostros retratada la alegría y José Jáuregui, Ambrosio Torices, Micaela González y Salustia Pérez, hicieron uso de la palabra, siendo contestados por el señor Gobernador en frases amables y llenas de simpática franqueza.

El gobernador Landa y Escandón –arriba de sombrero- con los jefes y obreros de la fábrica Santa Teresa



ARTE, 1910, s/f.

¹⁵ Sin embargo, la biografía de Guillermo Landa justifica las visitas que realizó a los talleres y fábricas para promover la Fundación de la Sociedad Mutualista de Obreros. BIOGRAFÍAS, s/i, s/p.

Un recuento de la manufactura que ahí se elaboraba a principios del siglo XX nos permite darnos una idea de las dimensiones que tenía la fábrica como centro productivo:

Los productos que se elaboran en esta Fábrica, son de superior calidad y allí se admirán las mejores clases de casimires, cobertores, ponchos, mantas y paño para el ejército mexicano, pues de los 100 telares de esta Fábrica sale toda la tela que se necesita para el vestuario del referido ejército, lo que prueba la superior calidad de los productos que allí se fabrican.

El gobernador –al frente- visita el departamento de hilados y tejidos de la fábrica Santa Teresa.



Fuente: ARTE, 1910, s/f.

Finalmente, a partir de esta crónica podemos identificar cómo era parte de la planta productiva y el proceso manufacturero textil en la confección de tela:

La atención de todos se fijó en la finura de los tejidos, en lo nuevo de un dibujo llamado diagonal, que en breve ha de ser de los de moda en el mundo entero, y en la pericia de los 300 obreros, que con verdadera disciplina é inteligencia elaboran en la maquinaria inglesa e se ve en los varios departamentos, lo que dejamos dicho y que tan superior es por todos estilos.¹⁶

La fábrica de hilados y tejidos La Hormiga.

Como es sabido, a finales de la década de 1830 la producción textil cobró importancia en los alrededores de la ciudad de México, y ello después de gestarse una activa participación empresarial promovida por la acción del Banco de Avío y las inversiones de nacionales y

¹⁶ ARTE, 1910, s/f.

extranjeros.¹⁷ Y fue en este contexto, que se fundó la fábrica Tizapán que más tarde se conoció como *La Hormiga*. Fundada en 1843 *La Hormiga* enfrentó desde un principio un bajo nivel productivo. A inicios de la década de 1850 su propietario tuvo que reinvertir capitales e incorporar nueva maquinaria y equipo para ofrecer una mayor diversidad de manufacturas al mercado interno mexicano.¹⁸

Para 1865 *La Hormiga* guardaba las siguientes condiciones de producción:

Infraestructura de la fábrica La Hormiga

NOMBRE	POTENCIA	MANUFACTURA	VALOR
Fábrica de hilados y tejidos de algodón <i>La Hormiga</i> .	Una estación de aguas con potencia hidráulica de 80 caballos. Durante el estío se reduce a 40 caballos y el resto lo suplen con vapor.	Hila 550 mil libras de hilaza, en su mayoría se usan para tejer 70 mil piezas de manta. El resto se vende para rebozos, fajas, etc.	El importe de las manufacturas varía según el precio del algodón.

FUENTE: AHCM, Ramo San Ángel Ayuntamiento, inv. 11, exp. 17.

De esta forma vemos como se alternaba el uso del agua con el vapor, siendo fundamentales ambas y permitiendo entender la existencia de maquinaria hidráulica y generadoras de vapor para el impulso de la maquinaria textil o bien para los procesos de producción.

El entorno natural que muestra la siguiente fotografía confirma las ventajas de su ubicación pues la cascada que se aprecia generaba suficiente energía para la maquinaria de esta fábrica. A mediados de la década de los sesenta y previo a su adquisición por el empresario español Nicolás de Teresa, *La Hormiga* ya disponía de una “estación de aguas” con una potencia hidráulica de 80 caballos de fuerza. Además de disponer de una máquina de vapor sistema Wolf que aportaban 200 caballos de fuerza¹⁹ durante la temporada de sequía cuando la potencia hidráulica se reducía a la mitad de su capacidad. La potencia de la

¹⁷ TRUJILLO, 2000, p. 43.

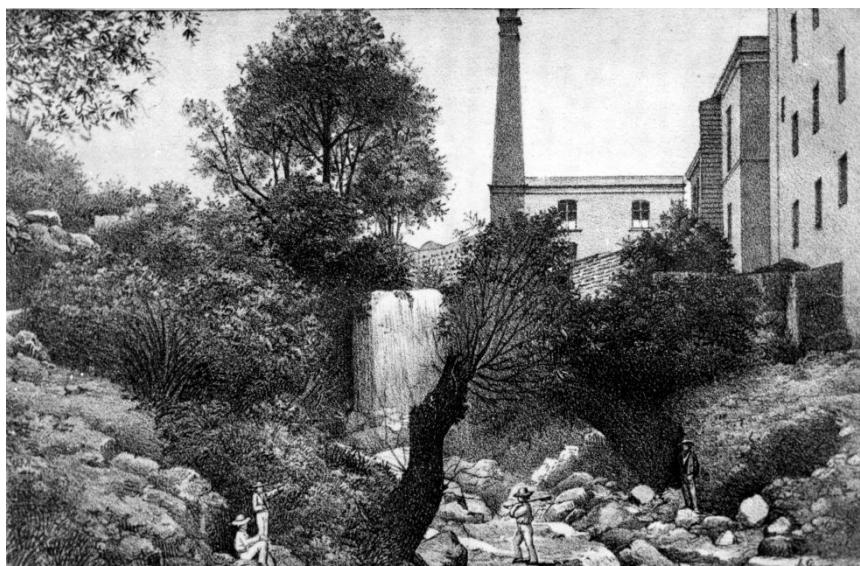
¹⁸ TRUJILLO, 2000, p. 47.

¹⁹ Archivo Histórico del Palacio de Minería (en adelante AHPM), 1883-II-220. doc 40, f.9.

máquina movía entre 4 mil y 6 mil husos –no hay una exacta precisión en las fuentes históricas- que hilaban 550 mil libras de hilaza.²⁰

Los grabados del siglo XIX retrataron buena parte de las características antes mencionadas. En la siguiente ilustración podemos ver la disposición de la fábrica en las inmediaciones de una caída de agua. De manera más precisa, vemos cerca de la caída de agua el edificio que debió pertenecer al taller de calderas y los sistemas de transmisión de movimiento para la maquinaria textil. Este grabado es interesante porque refleja claramente la inserción de las construcciones fabriles en un entorno rural como fue el caso de La Hormiga. Cabe destacar que pese a que se conservó este entorno, los ingenieros y constructores modificaron los límites de la fábrica para que se adaptara la construcción industrial. Levantaron grandes muros de piedra y contrafuertes para sostener los inmensos edificios cuya dimensión podemos ver a partir de las siluetas que se encuentran al pie de la cascada.

Fábrica La Hormiga, s. XIX



FUENTE: Sistema Nacional de Fototecas (en adelante SINAFO), Colección Alfred Briquet.

²⁰ AHDF, Municipalidades San Ángel, ramo Ayuntamiento, inventario 11, expediente 17, s/f.

En el transcurso de la década de 1870, el empresario Nicolás de Teresa, quien aparece como el accionista mayoritario de esta fábrica, logró diversificar la producción a través de la manufactura de telas de diferentes clases y estampados.²¹

Capacidad productiva de la fábrica La Hormiga, 1843-1890.

Año	Propietario	Husos / Telares	Maquinaria	Manufactura	Valor	Otros giros de los propietarios
1843	Andrés A. Lyall	4000	Hidráulica	Hilaza y manta		Dueño de la fábrica de mantas Casa de Iglesias
1854	Alejandro B. Low	4094				
1862		4902				
1865		6000	Hidráulica/vapor	Hilados y tejidos de algodón		
1868	Nicolás de Teresa		Hidráulica/vapor	Hilados, tejidos y prendas de vestir	\$300,000	
1871	Nicolás de Teresa	4902	Hidráulica/vapor			Banco Mercantil Mexicano
1877	Nicolás de Teresa	7320 / 250	Hidráulica/vapor (120 caballos de fuerza)	Hilados, tejidos, telas estampadas, prendas de vestir	\$300,000	Banco Nacional de México
1890	Robert y Compañía				315,000	El Centro Mercantil

Fuente: TRUJILLO, 2000, p. 155 y 2003, p.201. AHPM, 1883-II-220. doc 40, f.9 y AHDF, Municipalidades San Ángel, ramo Ayuntamiento, inventario 11, expediente 17, s/f.

Después de que su legendario dueño vendiera el establecimiento fabril, en 1890, surgió una nueva sociedad constituida por empresarios franceses conocedores de la manufactura y comercialización de textiles. La modificación de la razón social de esta empresa advierte de principio cuál fue su giro productivo: *La Hormiga S.A. fábrica de hilados y tejidos de algodón, blanqueo, aprestos y artículos de punto*. En el acta constitutiva de la compañía aparecen nombres como los franceses Sebastián Robert, que también formó parte

²¹ Nicolás de Teresa además figuraba como accionista del Banco Mercantil Mexicano con una participación capital de 200 mil pesos. TRUJILLO, 2000, p.142.

de la junta directiva de la Compañía Industrial Veracruzana -CIVSA-, y León Barboux.²² La compañía no sólo se hizo acreedora de tiendas para la venta de telas y ropa en la ciudad de México sino también de una planta hidroeléctrica que se construyó entre 1904 y 1907. En este sentido debemos mencionar que al igual que las tiendas, las plantas hidroeléctricas eran un giro comercial mediante el cual los industriales recibían un pago por abastecer de energía eléctrica a unidades productivas y poblaciones.

El gobernador al frente de la comitiva que visita el departamento de telares de la fábrica *La Hormiga*, 1910



Fuente: ARTE, 1910, s/f.

Las condiciones en que Nicolás de Teresa vendió *La Hormiga* a Sebastián Robert no son precisas. No obstante, sabemos que el empresario francés tenía en mente la modernización de su reciente adquisición –véase la ilustración número 3-. Posterior a la creación de la compañía, comenzó los trámites para la construcción de la infraestructura hidroeléctrica que trajo aparejada la modernización de la planta fabril consistente en la

²² AHA, fondo Aprovechamientos superficiales, caja 208, expediente, 4947.

construcción de salones para albergar nueva maquinaria y la introducción de los avances de la química –véase la siguiente imagen-.²³

Vista de una parte del edificio de mampostería con dos pisos y techos de viguetas de acero que se encontraba cerca del salto de agua de Xalancocotla, 1907.



Fuente: AHA, Aprovechamientos Superficiales, caja 4288, exp. 57263, f.162.

La Compañía de los Señores Robert presentó ante la Secretaría de Fomento la solicitud para aprovechar como fuerza motriz las caídas de agua números 1,2 y 3 de éste río. La solicitud destacaba el artículo de la ley de 1893 que advierte de la “libre importación de derechos”. Sebastián Robert había solicitado maquinaria hidráulica y eléctrica de Europa y Estados Unidos, que arribaron a la aduana de Veracruz, para efectuar sus obras –véase el cuadro-.²⁴

²³ CAMARENA, 2001, p.42.

²⁴ Los géneros llegaron, a diferencia de los de Santa Teresa que entraron por Tijuana, al puerto de Veracruz desde donde partieron hacia el pueblo de Tizapán. AHA, Aprovechamientos Superficiales, caja 4288, exp.57263, pp.89 y 137.

Importación de materiales para la obras de electrificación en la fábrica La Hormiga, 1904-1905.

Efectos solicitados por S. Robert y Cía.(agosto de 1904)		Efectos solicitados por S. Robert y Cía.(diciembre de 1905)	
Cantidad	Máquina/aparato/herramienta	Cantidad	Máquina/aparato/herramienta
2	Turbinas o motores hidráulicos con sus accesorios	950	Postes de hierro
900 metros	Tubería de acero remachado, con bridas, rondanas y pernos	2	Ruedas hidráulicas <i>Pelton</i>
1	Generador eléctrico de corriente alterna	2	Dínamos generadores de corriente alterna con bases de hierro
1	Generador eléctrico de corriente continua	2	Ruedas del sistema <i>Pelton</i>
2	Acopladores de acero	2	Dínamos excitadores de corriente continua y con sus bases de hierro
4	Tableros de mármol	6	Tableros de mármol con sus soportes
40	Transformadores eléctricos de diferentes tamaños	20	Amperómetros
6	Motores eléctricos de diferentes capacidades	8	Voltímetros
35 toneladas	Alambre de cobre aislado (diferentes diámetros)	18	Comutadores automáticos
16 toneladas	Alambre galvanizado	6	Reguladores de mano
1000	Crucetas de madera para postes de línea de transmisión	6	Comutadores de mano
5000	Aisladores de porcelana y sus piñas de fierro	18	Fusibles alta tensión sobre placas de mármol
1000	Abrazaderas de fierro con placas y tornillos	1	Tubo receptor de fierro con válvulas de seguridad
2000	Rosetas de porcelana	600 metros	Tubo de acero remachado y asfaltado
3000	Sockets o portalámparas de latón	6000	Aisladores de porcelana
1000	Seguros de porcelana	2000	Crucetas de madera de un metro
20,000 metros	Cordón flexible de algodón con cable de cobre	1000	Crucetas de fierro de un metro
600	Apagadores de varios tamaños	6000	Alfileres de acero con tapa de madera
2000 y 2000	Porta pantallas de latón Pantallas de vidrio de cristal	3000	Abrazaderas de fierro con sus placas y tuercas para sujetar las crucetas
5000 y 500 kilos	Lámparas incandescentes Tubo de goma dura o flexible	24	Pararrayos con sus bobinas y cajas de resistencia

Fuente: AHA, Aprovechamientos Superficiales caja 4288, exp. 57263, ff.90 y 139.

El proyecto planteado por los ingenieros responsables mostraba el aprovechamiento no sólo del río sino también de los manantiales conocidos como Barbechos y Temascal -véase

esquema del río La Magdalena-. Un sistema de canales y tubos dieron cauce al agua del río; mientras que una serie de bombas impulsaron las aguas de los manantiales. A diferencia de la fábrica de *Santa Teresa*, que tuvo un sistema hidráulico a partir de presas, tanques, canales y acueductos, *La Hormiga* privilegió el uso tanques de reposo y canales –véase siguiente fotografía- que, complementados con tubos de acero, crearon caídas de agua artificiales de 325 y 138 metros que dieron movimiento a las turbinas fabricadas por compañías como *Pelton* y *Picard-Pictet*, la energía obtenida por las turbinas que fue transformada por las dinamos de tres fases del sistema *Westinghouse*.²⁵

Canal que abastecía de agua las turbinas de la fábrica La Hormiga, 1907.



Fuente: AHA, Aprovechamientos Superficiales, caja 4288, exp. 57263, f.162.

La innovación tecnológica también se contemplaba en materia de construcción, la planta eléctrica conjugaba recursos de la región como la piedra para la mampostería y productos importados como las viguetas de acero que sostenían los techos de la planta de dos niveles.

En el informe que el ingeniero Felipe B. Noriega envió al subsecretario de Fomento, Colonización e Industria en Febrero de 1907, daba por concluidas las obras para la fábrica y

²⁵ AHA, Aprovechamientos Superficiales caja 4288, exp. 57263, f.160.

que quedaron de la siguiente forma: 900 metros de tubería de acero remachado, 950 postes de hierro, 35 toneladas de alambre de cobre y miles de accesorios como aisladores, abrazaderas y lámparas, entre otros. Los beneficios también fueron extensivos para la región como en el caso de *Santa Teresa* modificando sensiblemente el ámbito rural dándole un carácter más industrial. Estas dos fábricas son sólo una muestra de la consolidación de la transformación tecnológica que México experimentó a finales del siglo XIX, fruto de una larga aunque intermitente tradición de fomento a la industria que dio inicio a principios del mismo siglo.

Descripción de la planta eléctrica de la fábrica La Hormiga.

La planta eléctrica se encontraba en un salón rectangular, el cual lleva anexo un departamento de habitación para el encargado de la vigilancia de la planta. En este salón se encontraban dos motores hidráulicos generadores dínamo-eléctricos, correspondientes a la tubería de cada uno de los canales -véase siguiente fotografía-.²⁶ En la siguiente imagen podemos ver cómo se construyeron los edificios, que dieron cabida a la planta eléctrica, en los montes boscosos del sur de la ciudad de México. Los ingenieros al supervisar el avance en los trabajos recopilaban imágenes como la siguiente para acompañar los informes que rendían a la Secretaría de Fomento, Colonización e industria

²⁶ AHA, Aprovechamientos Superficiales caja 4288, exp. 57263, f.161-162.

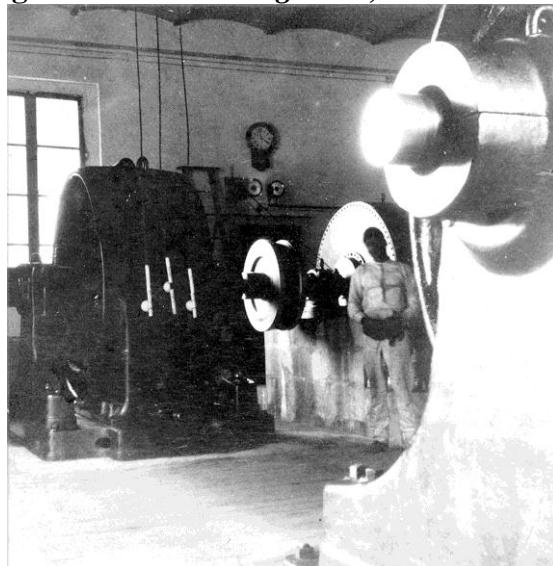
Planta Eléctrica de La Hormiga, 1907.



Fuente: AHA, Aprovechamientos Superficiales, caja 4288, exp. 57263, f.162.

La caída principal era de 325 metros y la del secundario de 138 metros. El motor de la primera era una turbina de eje horizontal construida por *Picard, Pictet y compañía* con patente de Ginebra, y esta turbina comunicaba su movimiento a un generador dínamo-eléctrico del sistema *Westinghouse* trifásico de corriente alternativa con capacidad de 250 kilowatios y con potencial de 6 voltios y amplitud de 24 amperes.

Interior del salón donde se encuentran la turbina Picard-Pictet, la rueda Pelton y los generadores Westinghouse, 1907.



Fuente: AHA, Aprovechamientos Superficiales, caja 4288, exp. 57263, f.162.

El motor de la segunda era una rueda *Pelton* de un metro de diámetro aproximadamente y mueve otro generador del mismo sistema *Westinghouse* con capacidad de 375 kilowatios y un potencial de 125 voltios y amplitud de 30 amperes. Los dínamos disponían de un excitador eléctrico sistema *Westinghouse* con capacidad de tres y un cuarto kilowatios. La planta disponía además de un tablero indicador y distribuidor de faces, pararrayos y demás complementos necesarios- ilustrados en la fotografía anterior-. Finalmente, la planta estaba en un edificio de mampostería con dos pisos y techos de viguetas de acero; se encontraba cerca del salto de *Xalancocotla* y los conductores eléctricos estaban soportados por postes de hierro.

SIGLAS Y REFERENCIAS

(AHA)

Archivo Histórico del Agua

Fondo Aprovechamientos Superficiales. Cajas: 208, 4288, 4299, 8265

(AHDF)

Archivo Histórico del Distrito Federal “Carlos de Sigüenza y Góngora”

Municipalidades San Ángel. Ramo Ayuntamientos

Municipalidades Tlalpan. Ramo Aguas

(AHPM)

Archivo Histórico del Palacio de Minería

Años 1883

(ANM)

Archivo de Notarías de México

Notario Ramón de la Cueva, año 1847

Notario Fermín González Cosío, año 1858

Notario Juan M. Villela, años 1896-1898

Notario Ramón de la Cueva, año 1847

(SINAFO)

Dirección del Sistema Nacional de Fototecas del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Colecciones: Archivo fotográfico Alfred Briquet.

BIBLIOGRAFÍA

ARTE (1910): *Arte y Letras. Semanario Ilustrado*. México: Director Lic. Ernesto Chavero. Año VI, número 150.

BIOGRAFIAS, Anónimo. *Biografías de personajes del Gobierno Mexicano*, s/i, s/p.

BUSTO, Emiliano (1880): *Estadística de la República Mexicana. Estados que guardan la agricultura, industria, minería y comercio*. México: Imprenta de Ignacio Cumplido. S/f.

CAMARENA OCAMPO, Mario (2001): *Jornaleros, tejedores y obreros. Historia social de los trabajadores textiles de San Ángel (1850-1930)*. México: Plaza y Valdez.

LENZ, Hans (1957): *Loreto. Historia y evolución de una fábrica de papel*, México: Fábricas de papel Loreto y Peña Pobre, S.A.

ROSENZWEIG, Fernando (1957): "La industria", en COSIO VILLEGAS, Daniel coord. *Historia moderna de México*, v.7 México: Hermes.

TRUJILLO BOLIO, Mario (2000): *Empresariado y manufactura textil en la Ciudad de México y su periferia. Siglo XIX*. México: CIESAS.