

Orígenes de la industria eléctrica en Puebla. México.

“La Hidroeléctrica de El Portezuelo. 1899-1910”

Humberto Morales Moreno

Posgrado en Ciencias Sociales, FFYL/BUAP, CMCPI, A. C., México

A la memoria del Ing. y Maestro en Historia

José Valderrama Márquez

Pionero de estos estudios en México

Introducción.

La Revolución Eléctrica en México comenzó a partir de la década de 1880 sobre la base de pequeñas plantas portátiles instaladas en negocios agro-industriales y en fábricas textiles y compañías mineras. Fue de gran importancia su establecimiento y posterior desarrollo en México, lo que contribuyó en forma decisiva al avance de la industria y el desarrollo de la ciencia; esto permitió que la minería, la química, la industria textil y otros sectores de la transformación crecieran notablemente, aunado a inventos como el motor de combustión interna, que desarrolló y transformó la faz industrial, encaminando a un desenvolvimiento de nuevas formas de producción en la lógica de lo que conocemos como la segunda revolución industrial.

Cabe destacar que el uso de la energía eléctrica llevó a modificaciones esenciales en la vida habitual de los seres humanos y a un gran desarrollo en las ciudades, al dotarlas de iluminación pública y privada. Además, la electricidad vino a impulsar la era del consumo masivo de bienes y servicios desencadenando esta primera gran globalización del capital con la producción en serie, cuya consecuencia lógica nos lleva a la reducción de costos unitarios. Estas innovaciones fueron fundamentales para el proceso de industrialización y motivó avances y modernizaciones en la urbanización de las ciudades, al aplicar los inventos y

nuevas técnicas descubiertas en Europa, Estados Unidos, Canadá y en forma de adaptación precoz, México, que, a pesar del breve interludio de la guerra civil de 1910-1917, logró crecer a pasos agigantados entre 1890-1940 para incorporarse a la segunda revolución industrial con vaivenes y desniveles, pero en forma consistente.

Esta comunicación es un homenaje modesto a la memoria del Ingeniero y Maestro en Historia, Don José Valderrama Márquez quien me descubrió el camino fascinante de la arqueología industrial eléctrica en el seminario que dirigí, siendo mi alumno y becario de tesis de posgrado en la Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP en los años 2005-2008. Las entrevistas y el reporte audiovisual de campo que sirvió de base para este ensayo son de su total autoría. Venciendo la adversidad, el Ing. Valderrama se graduó con honores con una tesis de posgrado que será publicada post mortem, próximamente sobre el negocio eléctrico en Puebla relacionado con los sistemas de bombeo de agua potable entre 1899-1910.

La carrera por la adaptación de novedades técnicas.

Luz eléctrica en la ciudad de Puebla. (1885-1910)

La ciudad de Puebla no era ajena al desarrollo porfirista (1876-1910). Entre los muchos cambios e innovaciones que se dan en la época nos encontramos que la industria eléctrica fue una de las más favorecidas; entre los numerosos beneficios que proporcionó, se encuentran los de tipo industrial y la transformación de los servicios municipales, como el alumbrado público, la distribución de aguas por sistema de bombeo, que trastocó la vida cotidiana. La renovación de la iluminación municipal existente en la ciudad, que era a base de aceite (se utilizaba en México desde 1849), se da inicialmente en 1884 al instalarse en la ciudad de Puebla

farolas a base de gas de resina de pino (trementina o aguarrás)¹ colocados estos sobre columnas de hierro, en las calles centrales. Substituían a los faroles que quemaban aceite². Posteriormente, en el año de 1885 el Ingeniero Don Sebastián Benito de Mier, aprovechando la temprana llegada de los inventos de Tesla/Edison, proporciona alumbrado incandescente a las principales calles de la ciudad, al celebrar contrato con el Ayuntamiento, con motivo de la ceremonia de las fiestas de la batalla del 5 de mayo contra la intervención francesa. Se dice que el primer poste de alumbrado se instaló justo frente al pasaje del ayuntamiento³.

Al parecer la primera planta portátil con combustible de leña⁴ es la que se conoce como la subestación de “El Nopalito” Ésta se ubicó en la calle del Nopalito (sobre la calle de la 11 norte, entre las avenidas ocho y diez poniente) contaba para generar electricidad, con un motor de 500 caballos de fuerza, un dinamo para 2000 focos incandescentes, otro dinamo para 3000 lámparas incandescentes, y un tercer dinamo para 50 focos de arco⁵

1 Resina que se obtiene de diversas especies de coníferas. Es un líquido dorado casi incoloro que, en contacto con el aire, se espesa y se empaña rápidamente; forma masas opacas y amarillentas, pegajosas. Soluble en alcohol, éter, cloroformo. Contiene un aceite volátil y una resina. Por destilación da la esencia de trementina o aguarrás, tiene usos medicinales e industriales sobre todo en el alumbrado antiguo. En Puebla en 1884 al establecerse el alumbrado público a base de trementina, se instalaron seis fábricas de gas que resinaban las coníferas de la Malinche (Matlalcueye). Al establecer el alumbrado eléctrico sólo subsistió una sola fábrica.

2 Leicht, Hugo. *Las calles de Puebla*. J.M.M.C.M. Puebla. 1986 p. 439.

3 Revista de la Compañía eléctrica mexicana del sureste, S.A. *Elektra*, número 44. Octubre 1957 p. 4 fotografías tomadas de la revista contacto del Suterm. Número 44 segunda época Sept. Oct. 1981. (A incluirse en la versión definitiva del texto)

4 Trabajos de arqueología industrial urbana del seminario de historia de la tecnología del posgrado en Ciencias Sociales de la Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP bajo mi coordinación, entre 2004-2008.

5 Fenochio, Alfredo. *Noticias sobre la enseñanza y aplicación de la electricidad en el Estado de Puebla* (México) 1899.

En el año de 1887 de Mier consolida esta primera planta de luz con leña traída de la Malinche, posteriormente utilizó carbón de piedra traído del norte del país y de los EE. UU. Esta empresa se denominaba “Cia. Anónima del Alumbrado Eléctrico”, se constituye como tal en 1887, iniciando la distribución de energía eléctrica para el alumbrado incandescente para algunas de las principales calles de la ciudad de Puebla en 1888. Este proceso se dio paralelamente al alumbrado a base de gas de resina de pino en los barrios.

La proliferación de algunas otras plantas portátiles de energía eléctrica con combustible de leña y carbón se desató en Puebla entre 1887-1889 (la segunda famosa fue la subestación de San Matías) hasta que llega el nuevo proyecto de construcción de la primera hidroeléctrica portátil conocida como la hidroeléctrica de “El Portezuelo”.

Hidroeléctrica de El Portezuelo.

Esta planta de luz fue la segunda que se instaló legalmente en Puebla y la primera Hidroeléctrica portátil, (obtención de energía eléctrica por medio de fuerza motriz hidráulica). Se construye aproximadamente a 22 kilómetros al sur de la ciudad de Puebla, en terrenos de la población de San Juan de Portezuelo; por la carretera federal, se encuentra a una distancia de 37 kilómetros de la ciudad, pero por el antiguo camino real a Oaxaca (que parte de la 11 sur para salir a Mayorazgo, se encontraba una desviación hacia San Francisco, donde está la entrada del túnel y se llega al camino real de Oaxaca) está a 22 kilómetros. En la actualidad este camino se ha perdido por falta de mantenimiento.

Esta propiedad perteneció al Ingeniero Don Sebastián Benito de Mier, el precursor de la energía eléctrica en Puebla y México, hombre visionario de Empresa, que invirtió parte de su fortuna para construir obras de captación de las aguas del río

Atoyac. El arquitecto Eduardo Tamariz⁶ proyecta y ejecuta las obras de canalización de las aguas del Atoyac, con esclusas y compuertas de madera, además del túnel; a la altura de la presa del Río Nexapa o de los Molinos, construyó una caída de agua de 40 metros distribuidos en 2 tubos de acero⁷ no soldables⁸, toda la tubería era remachada de 95 cm. de diámetro, que proporciona energía hidráulica a los cangilones de los generadores, cuya capacidad en 1899 era de 1,500 Kva.

Portezuelo número uno contaba con turbinas Pelton de San Francisco y Nueva York. Los generadores son de la marca General Electric.

Portezuelo dos contaba con el tipo de turbinas Francis Fray Enguard con generadores Westinghouse.

Esta obra da inicio a la electrificación en Puebla por medio de la primera hidroeléctrica del mismo nombre; sigue en operación, demostrando eficiencia y la de sus operarios al mantenerla en funcionamiento hasta la fecha. En términos de arqueología industrial conserva un 65% de su estructura original, así como sus elementos generadores de energía eléctrica.

6 Hugo Leicht, *op. cit.*, p. 446.

7 Esta tubería ya no existe, fue sustituida por un tubo de 1.45 de diámetro, las 4 máquinas están conectadas a este mismo cabezal.

8 Los tubos se tenían que remachar, al no existir en aquella época las plantas de soldar de arco eléctrico, éstas aparecen por primera vez en 1937 en Inglaterra, Alemania y Francia, posteriormente llegan a México en 1948, surgiendo las plantas de soldar mejoradas con el electrodo de arco eléctrico.

Si bien los trabajos de esta hidroeléctrica comenzaron desde 1889, Don Sebastián Benito de Mir constituye hasta noviembre de 1899 La Compañía de Luz y Potencia de Portezuelo.

Esta compañía desaparece en 1906 al ser adquirida por la Anglo Mexican Electric Company Limited, empresa inglesa, que a la vez sirvió de intermediaria para venderla en 1907 a la Puebla Tramway, Light and Power Co⁹. (Compañía de Tranvías, Luz y Fuerza de Puebla) del grupo de empresas que controlaba ya en el altiplano central mexicano F. S. Pearson. Aquí notamos que numerosas pequeñas empresas de capital mexicano asociado a inversionistas franco-españoles, que proporcionaban servicios de energía eléctrica entre 1885-1906 son liquidados por los grandes capitales de holdings y free standing companies de origen anglo norteamericano.

Desde luego que la caída de agua de 40 metros de la hidroeléctrica de Portezuelo no tenía comparación con la de 700 metros de las caídas de agua que proporcionaban los ríos Necaxa y Tenango para mover las turbinas de la hidroeléctrica de Necaxa, ni la majestuosidad de todas sus obras que duraron diez años, los cuales proporcionaban 200,000 H.P.¹⁰

Esta hidroeléctrica se caracteriza por ser la primera en su rama, aunque modesta y de pequeñas proporciones, aunada a otras plantas generadoras contemporáneas que se instalan en aquella época, la capacidad instalada en estas plantas generadoras era la siguiente:

| | |
|------------------|------------|
| Portezuelo No. 1 | 3,500 Kva. |
| Portezuelo No. 2 | 3,180 Kva. |

⁹ Electra, *Revista de la Compañía Eléctrica Mexicana del Sureste*, S.A. No. 44 Octubre 1957 págs. 4 y 5.

¹⁰ Sánchez Flores, Ramón. *Historia de la tecnología y la invención en México introducción a su estudio y documentos para los anales de la técnica*, México. Banamex 1980, p. 333.

San Agustín Nos. 1 y 2 1,620 Kva.

En los años de 1912 1914 se retiran del servicio en Portezuelo número dos una unidad de 1060 Kva. Y la planta número dos de San Agustín de 180 Kva¹¹

En el año de 1908 la Compañía de Tranvías luz y fuerza de Puebla hace una propuesta al ayuntamiento para el establecimiento de estaciones receptoras y de líneas transmisoras y distribuidoras de energía eléctrica dentro de los límites del municipio. Dentro del proyecto se encontraba contemplado convertir las líneas transmisoras existentes o las que se construyan en un futuro, en subterráneas; en las principales calles de la población cuyo plazo sería de cinco años. Obligándose dicha Compañía a instalar dos ductos subterráneos en los principales cruceros de las calles, además de las líneas aéreas destinadas al servicio público y particular, respetando el contrato celebrado con la Compañía Anónima del Alumbrado Eléctrico de Puebla, donde se establecía que las líneas deben ser aéreas y subsistir en esas condiciones durante un plazo de 25 años.

El compromiso principal era el de mantener sus instalaciones generadoras y transmisoras en condiciones óptimas para poder suministrar al municipio de 15.000 caballos de energía eléctrica. Comprometiéndose a vender la unidad de energía eléctrica para alumbrado, a precios accesibles. La guerra de la tarifas comenzaba a justificar la concentración y monopolio en las manos del grupo Pearson.

Su principal compromiso era la de reunir en una sola negociación las diferentes concesiones, propiedades y demás bienes de la Compañía de Luz y Potencia de “El Portezuelo”, de la Compañía Anglo-Mexicana de Electricidad Limitada y de la Compañía Anónima del Alumbrado Eléctrico de Puebla. Con esto trataban de

¹¹ Revista Contacto del Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana número 44 segunda época Sept. Oct. 1981 p. 25.

evitar y prevenir problemas en los contratos y en el suministro del servicio eléctrico ya que éstas prestaban servicios análogos y que en realidad pertenecían a los mismos socios, diferenciándose en que estaban sujetas a diferentes obligaciones y distintas prerrogativas¹².

Con motivo de las obras de saneamiento y la construcción de una nueva infraestructura urbana, llevada a cabo por el Ayuntamiento de Puebla, fungiendo como Presidente municipal Don Francisco de Velasco y Almendaro, se celebra un contrato entre la Comisión de Obras Públicas y la Compañía de Tranvías Luz y Fuerza, para dotar de energía eléctrica a los motores de la estación de bombeo de la Cieneguilla a partir del día 28 de Octubre de 1908 a razón de 197.16 pesos mensuales lo que daba derecho a usar la corriente doce horas diarias, y 216.38 pesos mensuales si esta se usaba 24 horas diarias. Puebla entró así al uso de la energía eléctrica para dotar de agua potable a la ciudad, por medio de un sistema de bombeo horizontal¹³.

Posteriormente, en 1909 se suministra el servicio de energía eléctrica a las demás estaciones de bombeo 1 y 2 destinadas al servicio público, con una capacidad de 500 caballos de fuerza¹⁴.

Tomemos en cuenta a las empresas generadoras y distribuidoras de energía eléctrica, así como a las que explotaban el sistema de tranvías urbanos y suburbanos: observamos el crecimiento de numerosas compañías que se reparten el mercado, en un inicio se forman con capital mexicano y/o franco-español, pero

12 Archivo histórico municipal del Ayuntamiento de Puebla. Expediente No. 8 letra Q comisión de Obras Públicas y Alumbrado 1908. En lo sucesivo A.A.P.

13 A.A.P. Expediente No. 474-1907.

14 A.A.P. Expediente 493-1908-1909 suplemento al expediente No. 6 de 1907. Comisión de Obras Públicas.

muy pronto caen en manos de capitalistas extranjeros del norte; canadienses, británicos y norteamericanos.

Compañías generadoras de electricidad en Puebla.

- La Cía. Anónima del Alumbrado Eléctrico, se constituye en 1887, distribuía energía eléctrica a la ciudad de Puebla.
- La Cía de Luz y Potencia de Portezuelo constituida en noviembre de 1899, generaba energía en la planta hidroeléctrica de “Portezuelo” sobre el río Atoyac, a veintidos kilómetros al sur de la ciudad de Puebla, con capacidad de 1500 KVA.
- En 1906 fue constituida la Anglo-Mexican Electric Company Limited, empresa inglesa que adquiere entre otros, los bienes de la Cía de Luz y Potencia del “Portezuelo”.(fusionada con el grupo Mexican Light and Power Co de Pearson)
-
- En 1907 se constituyó la Cía Hidroeléctrica de San Agustín, instaló las plantas de San Agustín sobre el río Nexapa, o de los molinos, en las cercanías de la de Portezuelo con capacidad de 1,620 kva, y transmitía la energía eléctrica a la ciudad de Puebla donde era distribuida. Existían dos empresas distribuidoras en la ciudad de Puebla y zonas circunvecinas, estableciéndose entre ellas una competencia ruinosa.
-
- En 1906 se constituyó la Puebla Tranway Light and Power Co. (Cía de tranvías, luz y fuerza de Puebla) esta empresa era canadiense, adquiere en traspaso los bienes de los ferrocarriles urbanos e industrial en ese mismo año. El ferrocarril industrial de Puebla cuyas vías llegaban a las poblaciones de Cholula, Huejotzingo, Panzacola, y Fábrica el Valor y el ferrocarril urbano que daba servicio a la ciudad. (En su origen movidos por “sangre”)
-
- La Anglo-Mexican Electric Company Limited vendió a la Puebla Tramway, Light and Power Co, todas sus inversiones en generación distribución y transmisión de energía eléctrica que incluía la planta generadora de Portezuelo, la

Línea de transmisión de Portezuelo a Puebla, la antigua receptora en Puebla y las sub estaciones de Cholula, Santo Domingo, Panzacola, Santa Ana, Santa Cruz, Apizaco y Atlixco.

-

- 1908 la Puebla Tranway, Light and Power Co, terminó la construcción de la segunda planta hidroeléctrica de Portezuelo, sobre el río Atoyac a corta distancia de la primera planta, con capacidad de 3,180 kva. En sus tres unidades generadoras. Posteriormente en 1912, se retiró del servicio una de las tres unidades, reduciéndose la capacidad de la planta a 2,120 kva. También en 1908 se construyó la línea de 33 kva Puebla-fábrica de papel san Rafael en Amecameca, en el Estado de México.

- En 1908 la Cía. Anónima del alumbrado eléctrico traspasó a la Puebla Tramway, Light and Power Co. sus bienes y sus derechos.

- Entre los años de 1907-1909 la Puebla Tramway, Light and Power Co. estaba en posesión de los bienes concesiones y derechos de las antiguas empresas que operaban en la zona de los estados de Puebla Tlaxcala, así como los derechos para el uso de las aguas de Río Blanco.

- Los bienes inmuebles propiedad de la Puebla Tramway, Light and Power Co. en 1909 consistían en la planta generadora de Portezuelo número uno, la planta generadora de Portezuelo número dos instalada por la propia empresa, las plantas hidroeléctricas de san Agustín Nos. Uno y dos, las líneas de transmisión de Portezuelo-Puebla, Puebla-Apizaco, Puebla-Cholula y Portezuelo-Atlíxco, con sus correspondientes subestaciones, la línea Puebla-fábricas san Rafael en el estado de México, los sistemas de distribución en Puebla, Cholula, Apizaco y los ferrocarriles urbano de Puebla e industrial a Cholula, Huejotzingo.

- Posteriormente en los años de 1912 y 1914 se retiraron de servicio una unidad de 1,060 Kva. En Portezuelo No. 2 y la planta No. 2 de san Agustín de 180 Kva.
- En 1912 y 1914 se inician las obras de la instalación de la planta de Tuxpango, con dos unidades generadoras de 6000 Kva cada una. En 1914 se terminaron de construir las líneas de transmisión de 42 Kva con una longitud de 108 metros Tuxpango-Veracruz y de 110 Kv Tuxpango-Puebla con una longitud de 131 km.
- En el año de 1899 en la República Mexicana, ya había alumbrado eléctrico en 19 haciendas, 29 campos mineros, 52 fábricas de hilados y tejidos de algodón y 77 talleres y fábricas diversas.
- En 1907, además de las del Distrito Federal, y de Puebla, existían en el país dos líneas de tranvías eléctricos, la de Lerdo-Torreón y la de Ciudad Juárez¹⁵.

Conclusiones de tipo técnico preliminares:

Analicemos en detalle los sistemas constructivos y operativos¹⁶:

Desaparición de la Planta de Portezuelo No. 3 o (San Agustín).

La desaparición de esta planta se debe al bajo nivel y escasez del agua, ya que las máquinas se movían con el agua que producían los deshielos del Popocatépetl e Ixtaccihuatl, desgraciadamente el incremento de los asentamientos humanos en la zona, la perforación de pozos profundos, hizo que los niveles de los mantos

¹⁵ Revista *Electra*, 36. 46 C.F.E. p. 23, 24.

¹⁶ Entrevista del Ing. e Historiador José Valderrama Márquez con el Ing. Gustavo Furlong Zacaña, jefe de mantenimiento electromecánico de la central Portezuelo uno. Enero de 2005.

freáticos disminuyeran provocando que el caudal de agua no fuera suficiente para producir energía hidráulica perdiendo potencia las unidades, por eso se vieron en la necesidad de cerrar dicha planta. Ésta pertenecía a una empresa llamada “Compañía eléctrica de luz y fuerza del golfo, la cual destruyó la maquinaria con marro, constaba de tres turbinas tipo Francis.

SALA DE MÁQUINAS

Las instalaciones de la sala de máquinas de Portezuelo 1 se encuentran en excelentes condiciones, su estructura original se conserva en un 65% hace casi veinte años tuvo una falla el tubo conductor de agua, al reventarse, demolió parte de la cimentación de una esquina de la sala y colisionó la techumbre original que era de madera y láminas, en la actualidad se cambió por una estructura metálica.

CANALES Y TÚNEL:

Los canales y el túnel hasta la fecha están en funcionamiento normalmente: el túnel se inicia a partir de la Presa Echeverría. Desde San Francisco hasta la bocatoma de la unidad uno de Portezuelo uno, tiene una longitud de diez kilómetros, lo más profundo son 150 metros y sigue funcionando desde 1899; en el año 2004 se realizaron trabajos de mantenimiento y adecuaciones, ejecutando un revestimiento de concreto armado al túnel en cuatro kilómetros, para evitar derrumbes y procurar que el agua que alimenta a los generadores sea constante; se procura evitar que se sangre el caudal de agua que circula por el túnel, por parte de los campesinos de los pueblos aledaños, ya estos extraen el agua con bombas y no permite mantener constante la cantidad de agua necesaria que llega a la central para generar la energía eléctrica.

En la presa Echeverría se encuentra la desviación del río Atoyac, aquí se capta el 25% del flujo del agua del río Atoyac. Esta agua llega hasta Atencingo, se considera a nivel nacional que los campesinos de Atencingo son los únicos dueños de esa agua y no se les puede quitar. En compensación estos campesinos

son los que apoyan para la limpieza de los canales de las hierbas que constantemente crecen a los lados y que hacen que se reduzca el diámetro del canal; tres veces al año los campesinos de las poblaciones de Atencingo, Morelos, Atlixco, La Pastoría y Santa Marta se reúnen para realizar la limpieza de dicho canal retirando piedras, el azolve y las hierbas que nacen a la orilla del canal.

EQUIPO DE PORTECCIÓN DE LAS MÁQUINAS:

Los equipos de protección de las máquinas como voltímetros, altímetros, watorímetros, amperímetros, potenciómetros. Todos estos equipos de medición son originales, se encuentran en funcionamiento desde la fundación de la central, esto se debe, gracias al mantenimiento y la mano de obra de los miembros del departamento eléctrico y mecánico; se encuentran trabajando al 100%.

TURBINAS:

En la central hidroeléctrica Portezuelo se usan dos tipos de turbinas. En Portezuelo uno el tipo de turbina que se usa para mover el dinamo son del tipo Pelton o de cucharones (Cangilones¹⁷ o álabes¹⁸). Este tipo de turbinas no necesita mucha agua, al puro golpe se mueven las máquinas. En Portezuelo número dos son del tipo Francis, tiene una rueda hélice grande que usa gran cantidad de agua; seis metros cúbicos 800 gramos por centímetro cuadrado de presión en la tubería. En Portezuelo número uno, son tres máquinas y usan 16 kilos 800 gramos por centímetro cuadrado, para generar las tres unidades al mismo tiempo.

La turbina hidráulica es la que transforman la energía del agua en trabajo mecánico. Los tipos más usuales que se construyen son la turbina o rueda Pelton y la turbina de reacción Francis. En la rueda Pelton, el agua sale de la tubería a chorro libre a la presión atmosférica y ataca las cucharas, cangilones o álabes. En

17 Paleta curva de una rueda hidráulica.

18 Medida de líquidos. Los usados en la noria.

la turbina Francis, la energía potencial del agua se transforma, dentro de la pala, en velocidad y los rodetes trabajan sumergidos en el agua.

TRANSFORMADORES

Los transformadores iniciales ya no existen, han sido renovados paulatinamente conforme las necesidades lo ha requerido, los últimos transformadores se cambiaron aproximadamente hace veinte años, estos se enfrián por medio de aceite dieléctrico, los transformadores actuales ocupan para su enfriamiento gas inerte que son los próximos que se van a instalar conjuntamente con las nuevas máquinas y los bancos interruptores, estos van a estar enfriados por medio de gas inerte.

Los transformadores de potencia se utilizan en las plantas generadoras para elevar el valor de la tensión generada a más altos niveles para el transporte.

ESCLUSAS Y COMPUERTAS:

Las esclusas y compuertas originales ya no existen. En la actualidad se sigue un plan de mantenimiento; constantemente se están reparando todas las compuertas del canal, debido a que éstas son de madera, cada tres años se cambian totalmente y se les da un mantenimiento preventivo cada mes, aplicándole un tratamiento especial a la madera con Electrosol, Amercoat y un baño de chapopote.

TUBOS DE CAÍDA DE AGUA:

Los dos tubos iniciales que era de acero, remachada de 95 cm de diámetro, que proporcionaba energía hidráulica a los cangilones de los generadores ya no existe, fue retirada, en su lugar se coloca un solo tubo de 1.45 cms de diámetro ahora es soldable. El trabajo actual de mantenimiento consiste en revisar constantemente el espesor del tubo cada tres meses por medio de un especímetro para analizar el grosor del tubo, para evitar que se reviente al reducirse su espesor debido al rozamiento y las presiones hidrostáticas.

EN LA ACTUALIDAD:

La Central Hidroeléctrica Portezuelo uno y Portezuelo dos, en la actualidad se han actualizado, cuentan con circuitos de protección de las máquinas para su mejor trabajo y protección, por ser tan antiguas y que datan de 1885 a la fecha.

Las terminales de protecciones de circuitos eléctricos están detectadas, tanto en el área mecánica de los generadores, como en el área eléctrica de cada uno de los generadores conectados a un instrumento llamado O P H, que es el que nos indica en qué momento puede haber una falla o que tipo de falla se tiene, ya sea en alguna chumacera, en algún embobinado, en algún cable de los generadores etc. Cualquier pequeña falla que tenga se registra por el O P H, que se encuentra conectada a la computadora general de Comisión Federal de Electricidad del Centro Golfo Oriente quien lo controla desde México; a que hora salen, a que hora trabaja la máquina, como y cual fue el error o falla dentro de las máquinas.

En el año 2005 en febrero, se inicia la construcción de las bases que servirán de cimentación para los nuevos generadores, dos turbo generadores, uno en Portezuelo uno y el otro en Portezuelo dos, cada uno de los turbogeneradores va a tener una carga de 5 mega watts o sea 5000 Kw por hora, van a estar trabajando las unidades nuevas; las unidades que actualmente están trabajando van a quedar fuera de servicio como respaldo, cuando tengan necesidad de salir la unidad nueva a mantenimiento o inspección, entonces las unidades antiguas entrarán de nuevo a trabajar normalmente para no desabastecer la cantidad de energía eléctrica que pide el centro general de control de carga.

La cantidad de energía eléctrica que genera la planta Portezuelo uno, Portezuelo dos, están conectadas a un circuito de Metepec en sistema paralelo; de Metepec es trasmisida la energía eléctrica hasta Puebla, donde se distribuye, parte hacia la ciudad de Atlixco y parte del sur de la ciudad de Puebla.

La Central Hidroeléctrica Portezuelo 1 y Portezuelo 2, son un ejemplo de eficiencia en la conservación del Patrimonio Industrial, gracias a la mano de obra y el mantenimiento que le proporcionan los miembros de los diferentes departamentos electro mecánicos de la C.F.E. de Portezuelo.

Cuando se iniciaron los trabajos de la modernización de Portezuelo, la dirigencia de C.F.E. en un principio pensaba regalar los dinamos, al Politécnico, la UNAM, Tecnológico de Puebla y a la BUAP. Al entablar pláticas, empresa y sindicato, se toma entre ambos la decisión de no destruir las máquinas ni obsequiarlas, sino conservarlas, mantenerlas trabajando durante el tiempo que les quede de vida, con la participación y la mano de obra de todo el personal que labora en Portezuelo. La solución es traer nuevas máquinas generadoras de energía eléctrica, instalarlas ahí mismo en un costado de la central, para que estas proporciones un trabajo continuo y cuando tengan que salir a mantenimiento, entraran en funciones las máquinas antiguas, en respaldo para no perder la generación de energía eléctrica; tomemos en cuenta que estas plantas están consideradas como ecológicas, ya que no contaminan.

Referencias:

Sánchez Flores, Ramón. *Historia de la tecnología y la Invención en México* (introducción a su estudio y documentos para los anales de la técnica). México, Banamex 1980.

Leicht, Hugo. *Las Calles de Puebla*. J.M.M.C.M.M.P. Puebla 1986.

Fenochio, Alfredo. *Noticias Sobre la Enseñanza y Aplicación de la Electricidad en el Estado de Puebla*. México, 1899.

Elektra *Revista de la Compañía Eléctrica Mexicana del sureste* S.A. No. 44 octubre 1957.

Contacto. *Revista del Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana*. Número 44 segunda época octubre 1981.

ARCHIVOS

Archivo Histórico Municipal del H. Ayuntamiento de Puebla.

ENTREVISTA

Ing. Gustavo Furlong Zacaula.

Jefe de mantenimiento Electro Mecánico de la Central Portezuelo 1.