PADHPOT

Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico
de los Estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala

INFORME ANUAL DE ACTIVIDADES 2015

El presente documento muestra el informe anual de actividades del programa PADHPOT

PADHPOT

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

CORDINACIÓN EJECUTIVA

2015

El presente documento muestra el informe anual de actividades correspondiente a la coordinación ejecutiva del PADHPOT

PADHPOT

Índice de contenido

Resumen *3*

Estrategia PADHPOT *5*

Objetivo general de trabajo **6**

Objetivos específicos **6**

Resultados *7*

Firma de convenios de colaboración con gobiernos estatales **7**

Firma de acuerdos de colaboración con gobiernos municipales **10**

Gestión de recursos **13**

Ejecución de acciones **15**

Lecciones aprendidas *16*

Informe de gastos *18*

Equipo de trabajo. *19*

Agradecimientos especiales *20*

Bibliografía consultada *22*

Índice de Figuras

Figura 1. Estrategia de trabajo PADHPOT 2014. 5
Figura 2. Gestión de recursos ante CONAGUA para municipios del estado de Oaxaca. 7
Figura 3. Firma de acuerdos de colaboración entre la CEA, FUNAM y PADHPOT. 8
Figura 4. Inicio de trabajos en El Carmen Tequexquitla con apoyo de Fundación UNAM y CGE 9
Figura 5. Reunión de trabajo con el secretario de Infraestructura de Puebla. 10
Figura 6. Firma de acuerdos de colaboración entre la CEA, gobiernos municipales y el equipo de trabajo del PADHPOT. 12
Figura 7. Reunión con autoridades municipales del estado de Puebla. 12
Figura 12. Recursos gestionados para la operación del programa durante 2015 13
Figura 13. Inicio de trabajos en San Francisco Telixtlahuaca, Oaxaca 15

Resumen

El Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de los Estados de Oaxaca, Puebla y Tlaxcala (PADHPOT) tiene como objetivo garantizar que los municipios seleccionados gestionen los servicios de agua y saneamiento en forma eficiente y sustentable para mejorar su competitividad y promover un desarrollo con plena participación social.

Después de una etapa de identificación de estudios y proyectos existentes en materia hidráulica y de la formulación del programa con base en la elaboración de un diagnóstico efectuado durante los años 2013 y de inicio de implementación ya en 2014. Durante este año 2015 que finaliza, sin embargo, se logró consolidar no sólo al equipo interno de trabajo sino también las actividades que se desarrollaron con cada uno de los estados. En estos dos años se ha adquirido la experiencia que nos ha permitido desarrollar soluciones a los problemas que, en términos de abastecimiento y calidad de agua, padecen los municipios atendidos y, al mismo tiempo, hemos sido capaces de aterrizarlos en un expediente que posteriormente será ejecutado. Con mucho esfuerzo pero sobre todo, a la voluntad y expectativas que se depositan en la UNAM, hemos sido capaces de establecer una dinámica de trabajo con prácticamente la totalidad de los actores que intervienen en el programa, logrando en todos los casos la firma de acuerdos y convenios de colaboración que formalizaron la relación entre todas las partes y llevaron, al finalizar el año, a concretar el inicio de ejecución de proyectos que promueven el desarrollo hidráulico y estimular ingresos al programa por cerca de 9.0 MDP.

Sin embargo, debemos reconocer que aun a pesar del esfuerzo realizado y las voluntades sumadas, quedan muchos pendientes por atender, el principal: la creación y consolidación de las juntas de agua en prácticamente los tres estados atendidos por el programa. Estos mecanismos deberán continuar no sólo con las acciones ya iniciadas si no que se enfrentarán al reto de hacerlo de forma financieramente equilibrada y profesional y en el marco legal que establecen las leyes federales y locales.

Por otro lado, nos enfrentamos a un reto muy importante prácticamente en los tres estados: el cambio de administración estatal y, en el caso de Oaxaca, el cambio de administración municipal. Esto demandará de una gran coordinación para concluir los trabajos convenidos y también la de una gran planeación al más alto nivel de los gobiernos estatales para no perder el ímpetu y continuidad de las acciones que hemos iniciado ya en los tres estados.

También nos enfrentamos al reto del saneamiento. Este es un punto demasiado importante que demandará de nuestra parte todo nuestro intelecto y capacidad de coordinación. Nuestro programa de trabajo de 2016 lo abordará en una primera etapa, desde el punto de vista de monitoreo de la calidad del agua residual para disponer de suficientes elementos que nos permitan, posteriormente, desarrollar las soluciones a este asunto.

Durante 2015 se buscó también posicionar el programa y sus acciones a través de la difusión en medios de comunicación impresa y su versión electrónica de los resultados alcanzados en los tres estados de la república, incentivar la rendición de cuentas así como la transparencia de los recursos asignados al programa. Se impartieron talleres de cultura del agua a niños de educación básica y se inició con el planteamiento de las juntas de gestión de agua potable en los municipios seleccionados. Esto último en el marco de la Ley de Aguas del estado correspondiente. Actualmente se dispone de un centro de documentación disponible en la red con la totalidad de la información que ha sido posible recopilar y generar por parte del PADHPOT.

La creación de recursos humanos fue también uno de los ejes en el cual se trabajó durante este año. Se integraron al equipo de trabajo estudiantes de los niveles de licenciatura, especialidad y doctorado que vienen a reforzar los trabajos que se desarrollan actualmente en los tres estados de la república integrados al proyecto. Actualmente se inicia con los trabajos de tesis para el caso de tres colaboradores del programa.

Los logros alcanzados durante este año han significado el trabajo y tiempo de mucha gente perteneciente a instituciones a nivel estatal y federal así como a representantes de los distintos ayuntamientos en los que el PADHPOT tiene presencia. A todos ellos se les reconoce con estas líneas su esfuerzo y dedicación por contribuir a lograr los objetivos del programa. ! Mil gracias ¡.

Estrategia PADHPOT

La estrategia de trabajo planteada durante 2015 integró cinco ejes de trabajo: a) Formalización de acuerdos con los actores del programa, b) Firma de acuerdos y convenios de colaboración con gobiernos municipales y del estado, c) Desarrollo de acciones del plan de trabajo, d) Gestión de recursos y e) Ejecución de proyectos, ver Figura 1.

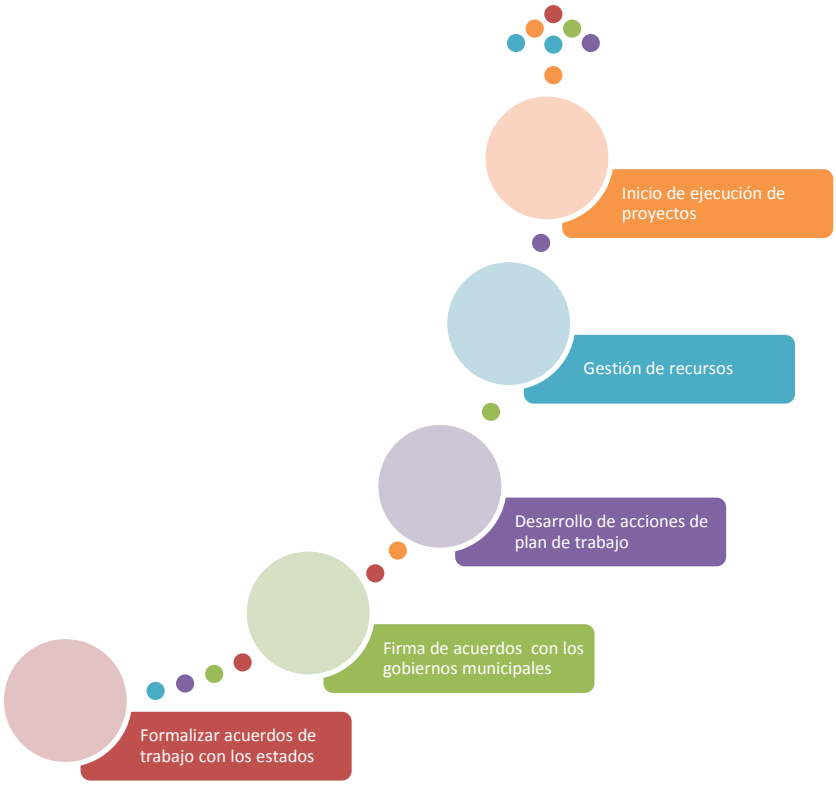


Figura 1. Estrategia de trabajo PADHPOT 2014.

Objetivo general de trabajo

Lograr que los municipios seleccionados gestionen los servicios de agua y saneamiento en forma eficiente y sustentable para mejorar su competitividad y propiciar un crecimiento acelerado, equilibrado y justo con plena participación de la sociedad.

Objetivos específicos

Se establecieron cuatro objetivos específicos que pretenden contribuir con el desarrollo hidráulico y económico de los municipios integrados al programa así como a la generación de recursos humanos y a la creación de alianzas que permitan dar continuidad al mismo. Los objetivos establecidos son:

1. ***Lograr una mejora integral*** en el servicio de agua potable y su percepción en la población.
2. ***Promover*** la creación de organismos ciudadanos que contribuyan a mantener y a lograr nuevas mejoras en los servicios de agua y saneamiento.
3. ***Promover*** la creación de recursos humanos locales con capacidades y habilidades para la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable.
4. ***Fortalecer*** alianzas con entidades de gobierno, fundaciones y asociaciones sin fines de lucro.

Firma de convenios de colaboración con gobiernos estatales

Una de las acciones necesarias para formalizar los trabajos con cada uno de los estados fue establecer una dinámica de trabajo que condujera a la firma de convenios de colaboración, dicha dinámica consistió en conciliar con cada uno de ellos una propuesta técnico económica que integrara acciones en la componente social y técnica del PADHPOT que sustentara los acuerdos a signar entre ambas partes y al mismo tiempo, permitiera acceder a recursos federales para su financiamiento.

Para ello, fue necesario acercarse con las autoridades del estado y de los municipios para elaborar una propuesta y posteriormente hacerla del conocimiento de CONAGUA para su revisión. Finalmente, entre todos los actores que intervienen en la gestión del agua en el estado y municipios se logró la conciliación de las propuestas en alcances, tiempos, entregables y montos a financiar.

Figura 2. Gestión de recursos ante CONAGUA para municipios del estado de Oaxaca.

Como resultado de lo anterior, en el estado de Oaxaca se logró firmar un convenio de colaboración por un monto de 2.7 MDP con la Comisión Estatal del Agua (CEA) en el que se establecieron los expedientes técnicos a desarrollar para incrementar la eficiencia del servicio de agua potable en los tres municipios atendidos. Con los recursos aportados, se logró desarrollar expedientes técnicos que, al gestionar recursos para su ejecución, detonaron una inversión para el estado de cerca de 55.0 MDP, de los cuales 60 % son aportación federal y el restante una mezcla entre el estado y municipios. Los recursos y expedientes se apegaron a las reglas de operación fijadas por CONAGUA.

En Tlaxcala, Fundación UNAM tuvo una intervención muy importante en el desarrollo de las actividades en Tlaxcala, ya que de firmarse un convenio entre la federación y el estado, FUNAM aportaría los recursos necesarios como contraparte. Al no concretarse el documento mencionado, y con el propósito de iniciar trabajos, se tomó la decisión de financiar con recursos de la fundación la realización de un expediente técnico que integrara las acciones necesarias para mejorar de forma sustancial el servicio de agua y saneamiento. Para tal efecto, se firmó un convenio de colaboración entre la Coordinación General de Ecología (CGE) y la Fundación UNAM con el propósito ya mencionado. Dicho convenio fue por un monto de 0.5 MDP y actualmente se encuentra en proceso de ejecución, ver Figura 3.

Figura 3. Firma de acuerdos de colaboración entre la CEA, FUNAM y PADHPOT.

Figura 4. Inicio de trabajos en El Carmen Tequexquitla con apoyo de Fundación UNAM y CGE

En el estado de Puebla, se iniciaron trabajos de campo en los cuatro municipios atendidos por el programa: Se desarrollaron encuestas de percepción de los servicios al tiempo de diagnosticar la infraestructura hidráulica. Actualmente se trabaja en las propuestas de solución que permitan incrementar la eficiencia de los servicios de agua y saneamiento y desarrollar los expedientes técnicos que permitan desarrollar una inversión en el estado de cerca de 75 MDP.

Figura 5. Reunión de trabajo con el secretario de Infraestructura de Puebla.

Firma de acuerdos de colaboración con gobiernos municipales

Durante 2015 en los tres estados se logró firmar un acuerdo de colaboración entre la totalidad de los presidentes municipales, la comisión estatal y nacional del agua y PADHPOT en él se establecieron los siguientes compromisos, ver Figura 6:

a. Impulsar la creación de figuras jurídicas o dependencias municipales, cuya administración y operación estará a cargo de personal profesional. Dicha institución deberá contar con una Junta de Gobierno en la que se asegure la participación de la ciudadanía.
b. Impulsar la participación de la comunidad en cada una de las etapas del Programa y fomentar el desarrollo de capacidades que promuevan una gestión integral de los recursos hídricos.
c. Evaluar de forma periódica el avance en los indicadores de gestión establecidos por el Programa, dando lugar a la elaboración de forma conjunta de un informe anual de resultados.
d. Transparentar el manejo de los recursos asignados a la ejecución de las acciones del Programa mediante la utilización de un sistema básico de contabilidad de acceso público.
e. Garantizar el apoyo en la planeación, ejecución y evaluación de las acciones contempladas por el Programa.
f. Promover el intercambio de experiencias entre los municipios, fomentando el crecimiento conjunto de sus sistemas de abastecimiento y saneamiento en todas sus áreas

El acuerdo de colaboración signado entre los municipios y la UNAM sirvió de marco para el desarrollo y avance de la totalidad de las acciones que se iniciaron y culminaron durante 2015. Promovió una relación y compromisos de trabajo necesarios entre todos los actores para lograr los objetivos señalados a principio de año; pero también sirvió como referencia para mostrar la voluntad de transparentar los recursos gestionados por todas las partes y mantener los resultados logrados manteniendo informada a la sociedad y haciéndola partícipe de las acciones emprendidas. Queda pendiente la firma de un acuerdo similar para el caso de El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala toda vez que se ha dado inicio a los trabajos en dicho municipio.

Figura 6. Firma de acuerdos de colaboración entre la CEA, gobiernos municipales y el equipo de trabajo del PADHPOT.

Figura 7. Reunión con autoridades municipales del estado de Puebla.

Gestión de recursos

Una labor importante que requirió el trabajo coordinado de todos los actores en los tres estados en los tres niveles de gobierno fue el de la gestión de recursos económicos tanto para la continuidad de las acciones del equipo de trabajo del PADHPOT así como como para la ejecución de los expedientes técnicos desarrollados.

Por una parte, se logró la firma de dos convenios de colaboración con el estado de Oaxaca y Tlaxcala lo que permitió al PADHPOT tener ingresos por cerca de 9.0 MDP con los cuales es posible continuar con la formación de recursos humanos, trabajos de campo en los municipios, difusión de acciones, etc. Por otro lado, también fue necesario la gestión y el trabajo de las autoridades de los tres niveles para la generación, validación, financiamiento y ejecución de los expedientes generados.

Gracias a la colaboración por parte de las comisiones estatal y nacional del agua así como al apoyo por parte de los presidentes municipales, este año se logró la gestión de cerca de 135 MDP para la ejecución de proyectos que permitirán mejorar de forma sustancial las condiciones actuales de operación de sistemas de agua potable en la totalidad de los municipios atendidos por el programa.

ESTADO	2014 (MDP)	2015 (MDP)	Total (MDP)
OAXACA	2.8	2.7*	**5.5**
PUEBLA	-	3.0*	**3.0**
TLAXCALA	-	0.5	**0.5**
TOTAL	2.8	6.2	**9.0**

Figura 8. Recursos gestionados para la operación del programa durante 2015

	Número de expedientes elaborados	Monto de Inversión (MDP)	Municipio	Número de expedientes elaborados	Monto de Inversión (MDP)	Municipio
OAXACA	1	10.0	Ocotlán de Morelos	2	20.0	Ocotlán de Morelos
				1	11.5	San Francisco Telixtlahuaca
				1	12.0	Zimatlán
SUB TOTAL POR ESTADO					***53.5***	
PUEBLA				2	25.0	San Martín Texmelucan
				2	20.0	Izucar de Matamoros
				1	10.0	Cuetzalan del Progreso
				1	15.0	Tehuitzingo
SUB TOTAL POR ESTADO					***70.0***	
TLAXCALA				1	11.4	El Carmen Tequexquitla
TOTAL POR TRES ESTADOS					***134.9***	

Ejecución de acciones

Como resultado de los trabajos de gestión de recursos, a finales de 2014 se dio inicio a los trabajos de ejecución de los trabajos de rehabilitación del sistema de agua potable de San Francisco Telixtlahuaca y Ocotlán de Morelos.

Para asegurar la transparencia y rendición de cuentas en todo el proceso de ejecución de obra, el equipo de trabajo del PADHPOT estará al pendiente de la supervisión que se realice a todo este proceso.

Figura 9. Inicio de trabajos en San Francisco Telixtlahuaca, Oaxaca

Lecciones aprendidas

Normalmente, en comunidades con una población menor a 25,000 habitantes, los servicios de agua y saneamiento son responsabilidad de la Dirección de Servicios Municipales a cargo de una regiduría, en la mayoría de los casos la de Obras, en algunas localidades el gobierno del estado se hace cargo de esta responsabilidad. Este tipo de administración genera diversas complicaciones en la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y la diseminación de la información correspondiente a estos servicios.

Actualmente en México se han desarrollado una gran cantidad de esfuerzos por tratar de resolver la situación actual de los servicios de agua potable y saneamiento; sin embargo estos se enfocan en la mayoría de las veces en sistemas complejos en los que se hace la suposición de la existencia y facilidad de acceso a la información pertinente al funcionamiento y operación de las estructuras con las cuales se brinda el servicio.

Desde su inicio, el programa PADHPOT ha buscado promover el desarrollo hidráulico en localidades con la misma problemática que el resto del país, con la agravante de que en los municipios atendidos no se dispone de recursos materiales, económicos y humanos para llevar a cabo esta importante tarea, es más, muchas veces los responsables de suministrarlos desconocen los programas que aportan recursos para mejorar la eficiencia de estos servicios básicos para una población. En otros más, la corrupción evita a la población gozar de los beneficios de un adecuado ejercicio de los recursos y se acrecientan cuando las finanzas estatales y/o municipales no son del todo sanas.

2015 ha sido un año donde se ha logrado transitar de la etapa de identificación y formulación de proyectos hacia aquella en la cual se les desarrolla, valida y busca su financiamiento. Ha sido también un año en el cual se tuvo constante contacto con la totalidad de los actores que intervienen en la gestión del agua en los estados. Esta constante comunicación y contacto con ellos, refleja no sólo su interés de que la Universidad Nacional los ayude técnicamente en la resolución de sus problemas de agua, si no también conlleva a los integrantes del equipo de trabajo a una gran responsabilidad social al sugerir, calcular y desarrollar soluciones que verdaderamente constituyan una salida a los problemas que enfrentan sus poblaciones. Es también una responsabilidad generar recursos humanos capaces de hacerse cargo de continuar con el reto de mantener los resultados alcanzados hasta la fecha y lo más importante, mantenerse

imparcial y ser conciliador ante las distintas opiniones que surgen de un tema en particular por parte de grupos políticos locales.

A finalizar 2015, el equipo de trabajo del PADHPOT reflexiona en que lo logrado hasta el momento no es suficiente aun para promover un adecuado desarrollo hidráulico; sin embargo constituye el inicio de ese camino que, con ayuda de todos los órdenes de gobierno y la población, se logrará en el mediano plazo. En el camino hacia estos logros, debieron superarse cambios locales de administraciones municipales, de funcionarios, formalizar esquemas de trabajo y lo complicado que resulta los trámites administrativos correspondientes; sin embargo, hemos entendido nuestra responsabilidad y compromiso social como con las poblaciones de los distintos municipios y ello nos anima a continuar alimentando y actualizando nuestros conocimientos que nos permitan, siempre, trabajar en beneficio de la gente.

Equipo de trabajo.

PADHPOT cuenta con un equipo de trabajo integrado por 8 personas agrupados en las distintas componentes que lo conforman. Durante 2015 hubo importantes cambios en los integrantes del equipo que lejos de reducir los resultados los alentaron y facilitaron. Este espacio es uno especialmente dedicado a reconocer el esfuerzo y trabajo por parte de todos aquellos que directa o indirectamente, contribuyen a que día a día se logre la consecución de los objetivos de nuestro programa

Dr. Fernando J. González Villarreal	Director del programa
Ing. José Daniel Rocha Guzmán	Coordinador Ejecutivo
Lic. Jorge Alberto Arriaga Medina	Coordinador Observatorio Hídrico
Lic. Maribel Hernández Franco	Asistente de investigación
Lic. Neidy Méndez Martínez	Becaria
M en I Jorge Iván Juárez Dehesa	Coordinador Agua y Saneamiento
P de I. Saul Morales Rivera*	Sub coordinador agua y saneamiento
Ing. José Alberto Vela	Becario
Filadelfo Eugenio González	Becario
Diego Cruz Merino	Becario
Armando David Navarrete	Servicio Social
Adriana Gabriela Rocha Guzmán	Servicio Social
Karla García	Becaria

Agradecimientos especiales

Hemos de agradecer a todos quienes, en los tres estados de la república, colaboran con este esfuerzo encabezado por parte de la UNAM a través del PADHPOT.

CONAGUA

Ing. Óscar Hernández López	Subdirector General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento
Ing. Milton Henestrosa Zárate	Gerente de programas federalizados
Ing. Vicente Méndez Alba	Sub gerente técnico

Oaxaca

Ing. Julián Rubén Ríos Ángeles	Director General CEA
Ing. Luis Eduardo Velasco Luna	Director de Planeación CEA
Ing. Israel Palacios Villalpando	Jefe de estudios y proyectos CEA
Lic. José Villanueva Rodríguez	Presidente Municipal, Ocotlán de Morelos
Lic. Rocío Perdomo Lira	Regidora de Hacienda, Ocotlán de Morelos
Lic. Javier Flores Castellanos	Presidente Municipal. San Francisco Telixtlahuaca
Dra. Yolanda Britania Álvarez Pérez	Presidente Municipal. Zimatlán de Álvarez
Ing. Luis Santiago Flores	Administrador de la CEA en San Francisco Telix.

Puebla

Mtro. José Cabalán Macari Álvaro	Secretario de Infraestructura
Mtro. Carlos Cruz Villanueva	Subsecretario de Infraestructura
Ing. Alfonso Bonilla	Encargado de despacho. CEAS
Ing. Emilio Eduardo Cal y Mayor	Director General de Proyectos
Ing. Isidro Tlachino Zacatelco	Coordinador de proyectos de agua. SINFRA

Tlaxcala

Ing. Néstor Montañez Saucedo	Coordinador General de Ecología
Arq. Maritza García Padilla	Comisión Estatal del Agua de Tlaxcala
Arq. Marco Antonio Arciega Lima	Capacitador municipal. CEAT
José Antonio Roldán Fuentes	Secretario Técnico. CEAT

Fundación UNAM

Mtra. Claudia Anzurez Mosqueda	Directora de enlace.

Bibliografía consultada

Herramientas y tecnologías para el ahorro del agua y energía en los organismos operadores. INDAGA. Alliance to Save Energy. . V Seminario Nacional de Agua y Energía Watergy. 2008.

Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. CONAGUA. 2007. Modelación hidráulica y de calidad del agua en redes de agua potable.

Manual de Incremento de Eficiencia Física. Hidráulica y Energética en sistemas de Agua Potable. Versión Preliminar. CONAGUA. Septiembre de 2009.

Water Distribution System Analysis. Field Studies, Modeling and Management. A reference guide for utilities. EPA. 2005.

OBSERVATORIO HÍDRICO

2015

El presente documento muestra el informe anual de actividades correspondiente al área de Observatorio Hídrico del programa PADHPOT

PADHPOT

Índice de contenido

Resumen ***4***

Resultados de actividades ejecutadas durante 2015 ..... ***5***

Eje: Comunicación **5**

Actualización del Centro de Información Hídrica 5

Publicación de notas en medios de comunicación locales 7

Difusión de actividades en periódicos, revistas, radio y televisión 8

Administración y actualización del portal electrónico PADHPOT 9

Manejo de redes sociales: Facebook y Twitter 10

Eje: Investigación **11**

Encuestas sobre conocimientos, percepciones, conductas y actitudes hacia el agua 11

Elaboración de artículos para revistas arbitradas y de divulgación 13

Eje: Planeación y seguimiento **14**

Evaluación de indicadores de desempeño 14

Taller "Intercambio de experiencias en la operación de sistemas municipales de agua potable" 15

Talleres "El agua y yo" para estudiantes de nivel básico 16

Talleres participativos 18

Concurso "Reunamos acciones por el agua: Puebla, Oaxaca y Tlaxcala 20

Primer Encuentro Reunamos acciones por el agua 22

Primer Festival del Agua en El Carmen Tequexquitla 24

Continuación del programa becas: prácticas profesionales y servicio social 26

Eje: Transparencia y rendición de cuentas **27**

Introducción de un sistema contable para los sistemas municipales de agua potable 27

Conformación de Juntas de Agua municipales 27

Índice de Figuras

Figura 1. Imagen del centro de documentación elaborado 6
Figura 2. Notas informativas publicadas 7
Figura 3. Difusión de actividades 8
Figura 4. Página electrónica 9
Figura 5. Redes sociales del PADHPOT. 10
Figura 6. Aplicación de encuestas en el municipio de San Martín Texmelucan. 12
Figura 7. Artículos publicados 14
Figura 8. Desarrollo del Taller 16
Figura 9. Impartición de talleres en el estado de Oaxaca 17
Figura 10. Realización de talleres participativos 19
Figura 11. Desarrollo del Concurso Reunamos Acciones por el Agua 21
Figura 12. Primer Encuentro Reunamos Acciones por el Agua 23
Figura 13. Primer Festival del Agua en El Carmen Tequexquitla 25

Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen de actividades del Observatorio Hídrico durante 2015 28

Resumen

El Observatorio Hídrico del Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de los Estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala (PADHPOT) se consolida como una estrategia de comunicación, investigación, planeación, formación y seguimiento de la situación del recurso hídrico en los ocho municipios seleccionados.

Durante el 2015, la estrategia del Observatorio Hídrico se centró en la consolidación de sus cinco ejes de acción. En particular, se destacaron las actividades de formación, con la celebración del Taller "Intercambio de experiencias en la operación de sistemas municipales de agua potable", el desarrollo del Concurso "Reunamos acciones por el agua: Puebla, Oaxaca y Tlaxcala", la realización del "Primer Festival del Agua" en El Carmen Tequexquitla y el lanzamiento del "Primer Encuentro Reunamos Acciones por el Agua".

Adicionalmente, se priorizaron las labores de investigación, por lo que se levantaron encuestas sobre conocimientos, percepciones, conductas y actitudes hacia el agua en los municipios en los que no se disponía de esta información. Con la información obtenida de estas encuestas y de la experiencia recabada en los trabajos de campo, fue posible la elaboración de artículos para revistas arbitradas y de divulgación.

Dentro de las actividades de transparencia y rendición de cuentas, en enero de 2015 se instituyó la Junta de Agua en el municipio de Ocotlán de Morelos, que sienta las bases para una mejora institucional en la gestión de los recursos hídricos. Igualmente, se diseñó un primer sistema contable que se introducirá durante el 2016.

Las alianzas con medios de comunicación establecidas durante 2014 fueron reforzadas durante este año, por lo que fue posible publicar notas en periódicos locales y tener presencia en 4 periódicos de circulación nacional (El Universal, La Jornada, BBC Mundo y Reporte Índigo). Adicionalmente, se continuó con una publicación regular en la revista Agua y Saneamiento de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento.

El presente informe contempla las actividades que el Observatorio Hídrico realizó durante 2015 en sus cinco ámbitos de acción: comunicación, investigación, planeación, formación y seguimiento.

Resultados de actividades ejecutadas durante 2015

Eje: Comunicación

Actualización del Centro de Información Hídrica

El Centro de Documentación Hídrica contiene información relevante acerca del estado de los recursos hídricos y el funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento en los municipios participantes. La disponibilidad pública de los documentos fortalece una cultura de transparencia, empodera a los usuarios para hacer una gestión integral del agua y evita la pérdida de información por cambios en los órganos de gobierno.

A diciembre de 2015, el Centro de Información Hídrica cuenta con más de 100 documentos recopilados y clasificados en carpetas por cada uno de los estados de Oaxaca, Puebla y Tlaxcala, más una carpeta de Documentos Generales, mismos que se van complementando con el avance de los trabajos del Programa.

La carpeta de Documentos Generales contiene las siguientes subcarpetas:

- Informes y anexos. Se encuentran los documentos de formulación del Proyecto, los Informes anuales 2012, 2013 y 2014, tanto en versión ampliada como en resumen ejecutivo, y el informe de las actividades que involucraron a los ocho municipios (15 documentos).
- Oficios y minutas. Los cuales han sido intercambiados con los ocho municipios o con las autoridades federales (8 documentos).
- Artículos. Agrupa todos los artículos que han sido publicados por el programa en revistas especializadas y de divulgación (16 documentos).
- Planos. Por medidas de seguridad, la carpeta contiene exclusivamente una lista de todos los planos que se han elaborado para los proyectos ejecutivos. La lista contiene los datos de contacto por si algún interesado desea conocer la información. La solicitud será evaluada tanto por la UNAM como por los municipios correspondientes.
- Otros documentos. Se encuentran los convenios llevados a cabo entre Fundación UNAM y el Instituto de Ingeniería (2 documentos).

Las carpetas de Oaxaca, Puebla y Tlaxcala contienen subcarpetas por municipio y divididas en Oficios y minutas, asimismo contienen el documento de Ley de agua de cada Estado.

Entregable: Centro de Documentación Hídrica con más de 100 documentos disponibles a través del portal: ***http://www.agua.unam.mx/padhpot/cdh.html***

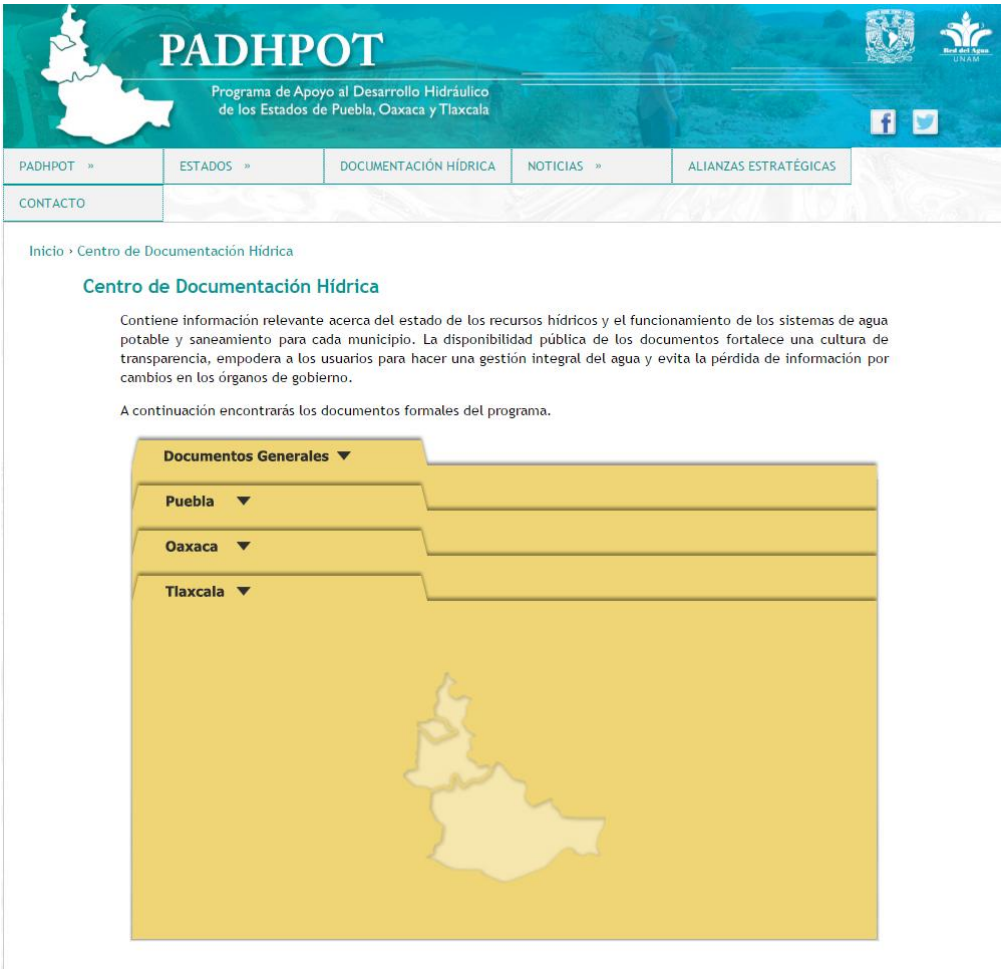


Figura 1. Imagen del centro de documentación elaborado

Publicación de notas en medios de comunicación locales

Gracias a las alianzas estratégicas realizadas con los periódicos locales en línea E-Consulta Oaxaca, Noticias.net, Libertad Oaxaca, Puebla Sin Fronteras y E-Tlaxcala, se realizó durante 2015 la publicación periódica de 20 notas sobre los avances del Programa en sus dos áreas: Observatorio Hídrico y Agua y Saneamiento.

A través de la publicación de estas notas se pretende dar mayor presencia al PADHPOT entre las comunidades para favorecer la recepción de las propuestas planteadas.

Entregable: 20 publicaciones en medios locales.

Figura 2. Notas informativas publicadas

Difusión de actividades en periódicos, revistas, radio y televisión

Durante 2014 las actividades del PADHPOT fueron difundidas en publicaciones de circulación nacional como **Alcaldes de México, Sin Embargo, México Nueva Era y el portal electrónico Mundo Agua y Saneamiento.** En 2015, a estos medios se le sumaron **La Jornada, El Universal, BBC Mundo y Reporte Índigo.** Además, gracias a una alianza con la revista **Agua y Saneamiento** de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento, se cuenta con un espacio bimestral para comunicar las acciones del programa con los organismos operadores a nivel nacional.

A través de las acciones de difusión se busca continuar con una presencia sostenida en medios de información para consolidar al programa como un referente en materia de gestión eficiente de agua potable a nivel municipal.

Entregables:

1. 4 notas publicadas en periódicos de circulación nacional (La Jornada, El Universal, BBC Mundo y Reporte Índigo).
2. 6 notas publicadas en la revista Agua y Saneamiento de la ANEAS.

Figura 3. Difusión de actividades

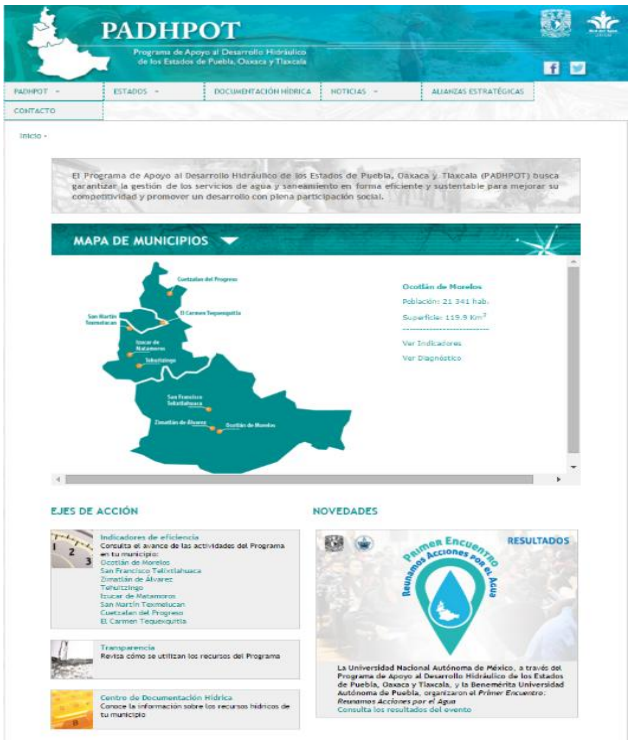
Administración y actualización del portal electrónico PADHPOT

El portal electrónico del PADHPOT contiene información acerca de la organización y estructura del Programa; sus antecedentes, su misión y visión, sus ejes de acción y un directorio. Se puede consultar la información básica sobre los recursos hídricos a nivel estatal y municipal y el avance de las labores del programa a través del Centro de Documentación hídrica. También cuenta con un mapa interactivo de los tres Estados participantes, donde se muestran datos como población, superficie, indicadores de eficiencia y el diagnostico de los organismos operadores por municipio.

En la página se pueden encontrar las noticias más relevantes sobre la temática hídrica en cada uno de los estados, y sobre el trabajo del Programa. Asimismo, en la sección de Transparencia se encuentra un desglose de cómo se utilizan los recursos destinados al desarrollo de las actividades del Programa. La página se actualiza continuamente con el objetivo de mantener al día las actividades del Programa y la información proporcionada al usuario.

Entregable: Página en internet del PADHPOT, que puede ser consultada a través del portal: ***http://www.agua.unam.mx/padhpot/***

Figura 4. Página electrónica



Manejo de redes sociales: Facebook y Twitter

Las principales redes sociales -Facebook y Twitter- son utilizadas por el Programa para comunicar sus avances, buscando ampliar el número de amigos y seguidores y fomentar una mayor interacción entre éstos y los miembros del Programa.

En la plataforma de Facebook se realizan actualizaciones constantes de estado, al menos una semanal, a través de las cuales se comparten los principales logros del Programa en los municipios participantes, los artículos que han sido publicados, las noticias más relevantes de los recursos hídricos de los Estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala principalmente. Con respecto a 2014, a diciembre de 2015 se logró duplicar el número de amigos, siendo la mayoría de ellos habitantes de los estados participantes.

Twitter es utilizado con la misma finalidad que Facebook y su actualización también es semanal. Mientras que en 2014 se contaba únicamente con 50 seguidores, a diciembre de 2015 el número se ha ampliado más de 10 veces, alcanzando casi los 600 seguidores.

Entregable: Cuentas de Facebook y Twitter vigentes y actualizadas.

Figura 5. Redes sociales del PADHPOT.

Encuestas sobre conocimientos, percepciones, conductas y actitudes hacia el agua

Con el fin de conocer las percepciones, conductas y actitudes de la población con respecto a los servicios de agua potable y, de esta manera, poder emitir recomendaciones puntuales a los municipios que puedan ser incorporadas en las acciones realizadas por el PADHPOT en las localidades, durante el 2015 el Programa realizó encuestas en los cuatro municipios poblanos y en El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala.

En los cinco municipios se aplicó un total de 470 encuestas a los hogares de la cabecera municipal. Se buscó la representación de todas las áreas geográficas, por lo que los encuestadores fueron divididos en equipos que atendieron las cuatro regiones: norte, sur, este y oeste. En todos los casos la entrevista se realizó al jefe de familia de la vivienda, o bien, a una persona mayor de 18 años que tuviera conocimiento sobre el pago del servicio del agua.

El cuestionario aplicado constó de los siguientes cuatro apartados:

1. Perfil sociodemográfico. Permite identificar la edad, sexo, escolaridad y ocupación del entrevistado, así como el tipo de vivienda, número de habitantes e ingreso promedio mensual.

2. Fuente de abastecimiento. Identifica si la vivienda se abastece mediante agua entubada o a través de otras fuentes, tales como agua embotellada, camiones cisterna, pozo o toma comunitaria. Arroja información relevante sobre el pago realizado por los hogares para solventar de manera implícita las deficiencias de los sistemas municipales de agua potable.

3. Disposición al pago. Reconoce cuánto está dispuesto a pagar el jefe de familia de una vivienda para conectarse al servicio de agua potable o, si ya cuenta con él, para mejorarlo.

4. Conocimientos, actitudes y prácticas de consumo. Registra cuáles son las acciones más frecuentes que los habitantes de las viviendas realizan para el ahorro de agua, para disminuir su contaminación y para participar de manera activa en la gestión de sus recursos hídricos.

El análisis estadístico lo realizó el área de Observatorio Hídrico del PADHPOT y elaboró un informe de resultados para cada municipio. La información obtenida permitirá definir estrategias puntuales de intervención para el área de agua potable y saneamiento, la elaboración de campañas especializadas de comunicación y la presentación de resultados en artículos arbitrados y de divulgación.

Entregable: 5 informes de resultados, uno por cada municipio atendido.

Figura 6. Aplicación de encuestas en el municipio de San Martín Texmelucan.

Elaboración de artículos para revistas arbitradas y de divulgación

Considerando que una de las labores principales de la Universidad es la investigación, la información obtenida durante los trabajos de campo y en gabinete ha sido sistematizada para su presentación en diversas revistas arbitradas y de divulgación. Durante 2015, el equipo de trabajo del Programa obteniendo los siguientes resultados:

Artículos de divulgación:

1. "Desarrollo hidráulico municipal: Ocotlán de Morelos, Oaxaca" en Revista IC Ingeniería Civil, Colegio de Ingenieros Civiles de México, Año LXV, Núm. 552, Abril 2015, pp. 30-34
2. "Hacia una gestión integral del agua en los municipios de México" en Revista Agua y Saneamiento, ANEAS, Año 14, Núm. 59, Marzo-Abril 2015, pp. 59-60.

Artículos especializados:

1. "Expresiones de la inseguridad hídrica" en Revista Ciudades, No. 105, enero-marzo, Puebla, México, 2015, pp. 9-15.
2. "La planeación hidráulica desde una perspectiva de sustentabilidad", en Revista Cuencas de México, Comisión Nacional del Agua, Año 1, No. 1, Abril-Junio 2015, pp. 13-17.
3. "Hacia un manejo integral de los recursos hídricos en ciudades medias" en el XXVII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Asociación Internacional de Ingeniería e Investigación Hidroambiental. (En revisión)

Los artículos plantean propuestas innovadoras para mejorar la gestión de los recursos hídricos de las ciudades medias. Su publicación ha permitido la retroalimentación académica para mejorar las estrategias aplicadas y posicionar al PADHPOT como un actor académico relevante en la materia.

Entregable: 2 artículos de divulgación y 3 artículos especializados, uno en revisión.

UNAM ii

agua y saneamiento

INSTITUTO DE INGENIERÍA UNAM

A través del PADHPOT de la UNAM

Hacia una gestión integral del agua en los municipios de México

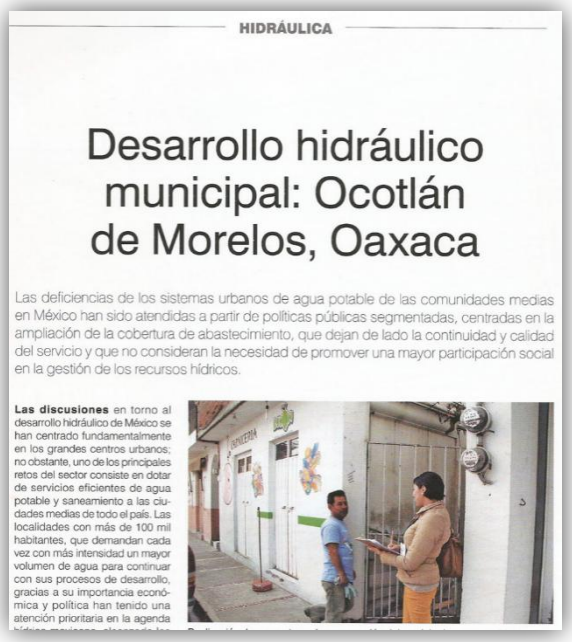
Por: Fernando González Villarreal, José Daniel Rocha Guzmán, Jorge Alberto Arriaga Medina e Iván Juárez Dehesa / II UNAM

La política hídrica mexicana para las ciudades se ha planteado dos objetivos centrales: impulsar una gestión local del agua mediante el establecimiento de Organismos Operadores autónomos y ampliar la cobertura a nivel nacional de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento. Sin embargo, importantes retos pueden ser ubicados en ambos aspectos.

Con la reforma realizada en 1983 al artículo 115 constitucional, la operación de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado se transfirió a los municipios, aunque se contempla el concurso de los estados cuando así fuere necesario. A pesar de los esfuerzos impulsados desde el gobierno federal para hacer efectiva la descentralización del estos servicios, como reconocen González y Arriaga (2014), los sistemas urbanos de agua potable en México, en particular de las comunidades con poblaciones entre diez mil y cien mil habitantes, se caracterizan por la ineficiencia en la gestión organizacional, técnica y comercial; falta de personal técnico calificado en la operación y administración; estructuras y niveles tarifarios que no reflejan el costo de los servicios; politización de las decisiones y programas; escasa transparencia y rendición de cuentas; baja participación de la sociedad en la formulación y ejecución de programas hidráulicos; y ausencia de recursos económicos suficientes para el mantenimiento y sustitución de infraestructura.

En este sentido, la Encuesta Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Justicia Municipal, realizada por el INEGI (2009), indica que aun

De esta forma, a través de sus dos áreas de acción –Agua Potable y Saneamiento y Observatorio Hídrico-, el PADHPOT se ha consolidado como un modelo de vinculación entre el gobierno, la iniciativa privada y la academia, tanto para el diseño y ejecución de obras de infraestructura hidráulica como para el fortalecimiento de las instituciones involucradas en el manejo del agua.



HIDRÁULICA

Desarrollo hidráulico municipal: Ocotlán de Morelos, Oaxaca

Las deficiencias de los sistemas urbanos de agua potable de las comunidades medias en México han sido atendidas a partir de políticas públicas segmentadas, centradas en la ampliación de la cobertura de abastecimiento, que dejan de lado la continuidad y calidad del servicio y que no consideran la necesidad de promover una mayor participación social en la gestión de los recursos hídricos.

Las discusiones en torno al desarrollo hidráulico de México se han centrado fundamentalmente en los grandes centros urbanos; no obstante, uno de los principales retos del sector consiste en dotar de servicios eficientes de agua potable y saneamiento a las ciudades medias de todo el país. Las localidades con más de 100 mil habitantes, que demandan cada vez con más intensidad un mayor volumen de agua para continuar con sus procesos de desarrollo, gracias a su importancia económica y política han tenido una atención prioritaria en la agenda

Figura 7. Artículos publicados

Eje: Planeación y seguimiento

Evaluación de indicadores de desempeño

Para contar con elementos que permitan evaluar los avances e impactos de los trabajos realizados por el programa, se diseñaron, en conjunto con el área de Agua y Saneamiento, indicadores con información específica para cada uno de los municipios. Éstos se encuentran disponibles para su consulta en el portal electrónico del Programa y contemplan la cobertura de agua potable, drenaje y tratamiento, la continuidad del servicio, la eficiencia física y comercial, la incidencia en la energía eléctrica, la cobertura de micro y macro medición, así como indicadores de tipo social, como número de personas capacitadas trabajando en los sistemas de agua potable.

Con el inicio en la construcción y renovación de infraestructura el próximo año, podrá comenzarse a realizar la evaluación para ser comparada con los datos de la línea base.

Entregable: Indicadores de gestión, disponibles en el portal electrónico

Eje: Formación

Taller "Intercambio de experiencias en la operación de sistemas municipales de agua potable"

Con el objetivo de identificar de manera puntal las principales problemáticas -financieras, técnicas, administrativas y de participación pública- que enfrentan los municipios miembros del Programa para dotar de servicios eficientes de agua potable y saneamiento a sus comunidades e identificar las áreas de oportunidad que permitan, tanto al municipio como a la Universidad, proponer acciones que se traduzcan en una mejora de los sistemas, el Programa organizó el Taller "Intercambio de experiencias en la operación de sistemas municipales de agua potable" los días 2 y 3 de julio.

Reunidos en las instalaciones de la Torre de Ingeniería en Ciudad Universitaria, los municipios de San Martín Texmelucan, Puebla; Ocotlán de Morelos y San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca; El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala; y el Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua en la UNAM, discutieron en torno a las mejores prácticas para transitar hacia servicios de agua potable y saneamiento más eficientes en beneficio de sus respectivas comunidades.

Durante el primer día de actividades, los asistentes intercambiaron sus opiniones con respecto al nivel actual de servicio, las principales problemáticas a las que se han enfrentado para dotar de servicios de agua potable y saneamiento a sus pobladores, las prácticas que utilizan para solucionar estos problemas y, finalmente, las áreas de oportunidad para mejorar el sistema.

Durante el segundo día, los operadores de los sistemas y autoridades municipales realizaron un recorrido por diferentes puntos de Ciudad Universitaria para conocer la manera en que la UNAM gestiona sus servicios de agua potable. La visita incluyó, entre otros puntos, la asistencia a las plantas de tratamiento, los pozos y la demostración de la plataforma digital que construye PUMAGUA para monitorear diferentes parámetros de calidad, participación universitaria y funcionamiento técnico de las redes. Para finalizar, al término del segundo día se analizaron las principales conclusiones y se establecieron algunos compromisos que serán atendidos tanto por los municipios como por el PADHPOT

Como resultado del taller, el Programa elaboró un informe que sintetiza los principales logros del taller, los cuales pueden ser de utilidad no sólo para los participantes, sino para las comunidades medias de todo el país que experimentan una realidad muy similar a la discutida en este espacio de intercambio de experiencias. Después de plantear las

diferentes problemáticas experimentadas por los municipios y las acciones a través de las cuales han sido atendidas, el informe plantea algunas posibles soluciones que los participantes en el taller consideran como viables para contribuir a la mejora de sus servicios de agua potable y saneamiento

Entregable: Informe de resultados.

Figura 8. Desarrollo del Taller

Talleres "El agua y yo" para estudiantes de nivel básico

Se diseñó un Taller de Cultura del agua titulado "El agua y yo" que busca promover prácticas y actitudes para el cuidado y buen uso del agua en los niños y niñas de escuelas primarias de tercero y cuarto grado. El contenido del taller promueve la sensibilización sobre el gran valor del agua, los problemas relacionados con su escasez y la importancia de la participación de los niños en la generación de soluciones.

Con el apoyo de las autoridades municipales y de la Comisión Estatal del Agua, el Programa realizó 5 talleres en la escuela Primaria Benito Juárez del municipio de El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala. En cada uno de ellos participaron en promedio 40 niños. Durante la plática, los asistentes reforzaron sus conocimientos sobre el ciclo hidrológico, los estados del agua, sus usos y la importancia de realizar acciones para evitar su desperdicio y contaminación, siendo nombrados al final guardianes del agua y comprometiéndose a transmitir los conocimientos adquiridos con sus familiares cercanos.

Entregable: Nota informativa.

Figura 9. Impartición de talleres en el estado de Oaxaca

Talleres participativos

En colaboración con las autoridades municipales de los cuatro municipios atendidos por el Programa en el Estado de Puebla: Cuetzalan del Progreso, Izúcar de Matamoros, San Martín Texmelucan y Tehuitzingo, se llevaron a cabo tres talleres participativos en el mes de septiembre de 2015. Estas actividades dieron inicio a los trabajos que el área del Observatorio Hídrico del PADHPOT ejecutará en Puebla y se desarrollan en el marco del Convenio de colaboración con la Secretaría de Infraestructura para desarrollar proyectos de agua potable y saneamiento.

Los talleres tuvieron como objetivo dar a conocer a la población y a las autoridades de los diferentes municipios las labores que el PADHPOT realiza en sus localidades. Asimismo, se recogieron las inquietudes y necesidades de la población con respecto a la gestión integral de los recursos hídricos, en general, y del Programa, en particular. Lo expresado por los pobladores ha sido integrado en las actividades del Programa con el fin de formular soluciones acorde a las necesidades de los pobladores.

Los talleres fueron dirigidos a Jefes de colonia, amas de casa, cabezas de familia y autoridades municipales, y se desarrollaron bajo la siguiente estructura:

a) Presentación del PADHPOT

El equipo de trabajo del PADHPOT dio una breve explicación de los orígenes del Programa, sus objetivos generales y particulares, la metodología de trabajo y los principales logros alcanzados en los demás municipios.

b) Presentación de participantes

A través de una dinámica de involucramiento, todos los asistentes se presentaron entre sí y explicaron las razones que los motivaron a asistir al taller. El ejercicio de presentación permitió crear un ambiente abierto al diálogo, libre de fraccionamientos políticos y, sobre todo, respetuoso de las opiniones de los demás.

c) Explicación de los trabajos del Programa en el municipio

Una vez concluida la presentación de los participantes, el equipo de trabajo del PADHOT explicó el programa tentativo de trabajo que fue formulado para el municipio, tanto en su componente de Agua Potable y Saneamiento como del Observatorio Hídricos. Durante la exposición del programa de trabajo, se enfatizó en la necesidad de la colaboración de los participantes para obtener los resultados deseados, así como la apertura del equipo para atender las problemáticas que son identificadas como más apremiantes.

d) Participación de la comunidad

Con base en la información presentada por el PADHPOT, los asistentes intercambiaron ideas y opiniones con respecto a las problemáticas que reconocen como de atención inmediata, la calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado en sus casas, las medidas que habitualmente utilizan para hacer un mejor uso del agua y las formas a través de las cuales estarían dispuestos a participar como parte del Programa. El personal del PADHPOT recogió todas las inquietudes e hizo un breve resumen de ellas para contar con la aprobación de los asistentes. Finalmente, se les brindó información sobre los canales a través de los cuales pueden comunicarse con los integrantes del Programa y las autoridades municipales pertinentes.

e) Despedida y retroalimentación

Para finalizar la sesión, se presentaron algunas conclusiones preliminares y se establecieron compromisos para dar continuidad a la presencia del PADHPOT en el municipio.

Entregable: Informe de resultados.

Figura 10. Realización de talleres participativos

b

Concurso "Reunamos acciones por el agua: Puebla, Oaxaca y Tlaxcala"

Con la intención de incentivar la generación de propuestas universitarias multidisciplinarias que contribuyan a la discusión, análisis y posible solución de la problemática hídrica de los estados participantes, en conjunto con la Red del Agua UNAM y el Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua en la UNAM, el Programa formuló el Concurso "Reunamos acciones por el agua: Puebla, Oaxaca y Tlaxcala".

En el mes de marzo se abrió la convocatoria para que todos los estudiantes de educación superior de los estados participantes sometieran a consideran una propuesta encaminada a resolver una problemática relacionada con el agua en su comunidad, municipio o estado. Los trabajos fueron asesorados por un profesor o investigador de la institución educativa de los estados participantes y fueron dictaminados por un grupo de expertos de la UNAM, de las Comisiones Estatales del Agua y de otros organismos, como el IMTA.

Para la difusión de la convocatoria, el equipo del PADHPOT realizó sesiones informativas, juntas con los departamentos de difusión y comunicación, reuniones con profesores y coordinadores de área e invitaciones personalizadas a rectores y directores de facultades y escuelas. En conjunto, se extendió una invitación a 37 instituciones de educación superior y se logró una representación de 12 de ellas en el envío de trabajos.

De los 27 trabajos enviados, 12 pasaron a la etapa de asesoría, resultando ganadoras las siguientes propuestas y participantes.

- **Oaxaca.** Prototipo de captador de lluvia horizontal en San Miguel Huantepec, Huautla de Jiménez, Oaxaca. Luz Bernardita Silva Ramírez.
- **Puebla.** Salvemos el agua de muchas maneras con corazón y conciencia. Laura Elena García Sánchez.
- **Tlaxcala.** Tratamiento de un pozo de agua con presencia de bario para su uso en una comunidad estudiantil. Miguel Ángel Hernández Paredes

Los ganadores recibieron los siguientes premios.

1. Beca por parte del Instituto de Ingeniería con una duración de seis meses para el perfeccionamiento de su proyecto.
2. Presentación de la propuesta ante las autoridades estatales encargadas de la gestión del agua.

3. Publicación de sus trabajos en las Memorias del Primer Encuentro Universitario Reunamos Acciones por el Agua.

La ceremonia de premiación y la presentación de los proyectos ante las autoridades tuvieron lugar el 29 de septiembre en el Aula Virtual del Complejo Cultural Universitario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en el marco del Primer Encuentro Reunamos Acciones por el Agua.

Entregables: Convocatoria del concurso, informe de actividades de los ganadores, Memoria del Primer Encuentro Reunamos Acciones por el Agua.

Figura 11. Desarrollo del Concurso Reunamos Acciones por el Agua

Primer Encuentro Reunamos acciones por el agua

El pasado 29 de septiembre, la Universidad Nacional Autónoma de México, a través del Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de los Estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala (PADHPOT), el Programa de Manejo, Uso y Reúso del Agua (PUMAGUA) y la Red del Agua UNAM, y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, celebraron el Primer Encuentro Reunamos Acciones por el Agua. Teniendo como sede el Complejo Cultural Universitario BUAP, académicos, funcionarios públicos, representantes de organizaciones civiles y miembros de la iniciativa privada, se dieron cita para discutir, analizar y generar propuestas de solución a los diferentes problemas que presenta México en materia de recursos hídricos.

A las actividades asistieron reconocidos investigadores provenientes de la Universidad Iberoamericana, la Universidad Autónoma Metropolitana, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el Centro Interamericano de Recursos del Agua, El Colegio de México y de las dos instituciones organizadoras. Los investigadores compartieron el espacio con organizaciones civiles como la Fundación Gonzalo Río Arronte, el Centro Mexicano de Derecho Ambiental y Mujer y Medio Ambiente A.C., así como con funcionarios públicos de la Comisión Nacional del Agua, de las Comisiones Estatales del Agua de Oaxaca y Tlaxcala y de la Coordinación de Ecología de Tlaxcala. Esta diversidad de asistentes permitió fortalecer la coordinación entre sectores y actores, así como generar un espacio de diálogo cuyo objetivo fue materializar diversos mecanismos de vinculación.

El Primer Encuentro Reunamos Acciones por el Agua no sólo ofreció a los asistentes un panorama actual de los recursos hídricos en México y de los grandes retos por los que atraviesa el sector hidráulico en los temas señalados, sino que intentó presentar propuestas precisas sobre metodologías, cambios legales, innovaciones tecnológicas y nuevos enfoques participativos para hacer realidad los principios de la gestión integrada de los recursos hídricos.

Como resultado, se elaboraron una Memorias que contemplan los resultados más importantes obtenidos de las siguientes actividades en las que se dividió el Encuentro:

- 1 Conferencia Magistral,
- 5 mesas de análisis bajo los temas: Desarrollo Hidráulico en Ciudades Medias, Cultura del Agua y Participación Pública, Tecnologías para el Uso Eficiente del Agua, Agua y Cambio Climático; y Derecho Humano al Agua.

- 1 Presentación de los proyectos ganadores del Concursos “Reunamos Acciones por el Agua: Puebla, Oaxaca y Tlaxcala”

Entregable: Memorias del Primer Encuentro Reunamos Acciones por el Agua

Figura 12. Primer Encuentro Reunamos Acciones por el Agua

Primer Festival del Agua en El Carmen Tequexquitla

Gracias a la coordinación entre el Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de los Estados de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala (PADHPOT), la Comisión Estatal del Agua de Tlaxcala y las autoridades municipales, el pasado 26 de marzo se celebró en la explanada del palacio municipal el Primer Festival del Agua de El Carmen Tequexquitla.

En su primera edición, el evento contó con la asistencia del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), el Centro Virtual de Información del Agua (agua.org.mx), Pronatura, la Red del Agua UNAM, el Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua en la UNAM (PUMAGUA) y la Comisión Estatal del Agua de Tlaxcala.

Los alumnos de primaria y secundaria realizaron un recorrido programado por cada uno de los módulos que las organizaciones diseñaron para el evento. A través de concursos, muestras audiovisuales, experimentos y recursos electrónicos, los estudiantes ampliaron sus conocimientos sobre el manejo responsable del agua y de la importancia de este recurso en el desarrollo integral de las personas.

Los alumnos de bachillerato, por su parte, disfrutaron de un cine-debate dirigido por académicos de la Universidad Autónoma de Tlaxcala en el que tuvieron la oportunidad de comentar sus impresiones y comparar las diferencias en el manejo de los recursos hídricos en su estado y la Ciudad de México.

A las actividades desarrolladas por las organizaciones se sumaron diversas presentaciones de música y danza por parte de las misiones culturales del municipio. El ambiente festivo también estuvo acompañado de una pasarela de las concursantes del certamen Señorita Ecología 2015, concurso promovido por las autoridades municipales para incentivar entre los jóvenes la cultura del reciclaje.

Figura 13. Primer Festival del Agua en El Carmen Tequexquitla

Continuación del programa becas: prácticas profesionales y servicio social

Para el correcto desarrollo de las actividades planteadas en las dos áreas de trabajo del Programa, durante 2015 se contó con el apoyo de nueve becarios de nivel licenciatura y posgrado, los cuales, durante su estancia en el PADHPOT, desarrollan actitudes y conocimientos indispensables para la continuación de su desarrollo profesional.

En él área de Observatorio Hídrico participó la becaria **Neidy Méndez López**, cuyas actividades fueron:

1. Recopilación, análisis y difusión de noticias relacionadas con el Programa y con el estado de los recursos hídricos de los Estados participantes.
2. Elaboración de notas informativas relacionadas con las actividades desarrolladas por el equipo de trabajo.
3. Planificación de encuestas y talleres participativos para conocer diversos aspectos relacionados con el aprovechamiento y disponibilidad del agua.
4. Manejo de redes sociales para comunicar las labores implementadas por los componentes del Programa.

En el área de Agua y Saneamiento participaron los becarios **Diego Cruz Merino, José Alberto Vela Barrera, Filadelfo Eugenio González, Adriana Gabriela Rocha Guzmán y Armando David Navarrete Navarrete**, cuyas funciones fueron:

1. Participación en trabajos de campo como recopilación y análisis de información registrada para diagnósticos de condiciones actuales.
2. Realización de planos de infraestructura hidráulica proyectada.
3. Colaboración con las memorias de cálculo para el diseño de proyectos necesarios.
4. Realización y calibración ce los modelos hidráulicos necesarios para los municipios participantes.

Como parte de los compromisos asumidos por el Programa con los ganadores del Concurso “Reunamos Acciones por el Agua”, a partir del mes de octubre se integraron al equipo de trabajo **Laura Elena García Sánchez, Luz Bernardita Silva Ramírez y Miguel Ángel Hernández Paredes**, provenientes de distintas instituciones de educación superior de los estados atendidos.

Con la incorporación de Neidy Méndez y de los ganadores del concurso, durante 2015 se logró incorporar a estudiantes locales a las acciones del programa, lo que permite desarrollar capacidades más allá de los espacios de la Universidad Nacional.

Entregable: Nueve informes de actividades.

Eje: Transparencia y rendición de cuentas

Introducción de un sistema contable para los sistemas municipales de agua potable

Durante 2015, la Coordinación Ejecutiva del Programa elaboró un primer sistema contable para los sistemas municipales de agua potable. La introducción de este sistema durante 2016 permitirá a los municipios tener un mejor control de los ingresos y egresos, contar con elementos para la planeación en el mediano plazo, aumentar la confianza de los usuarios -al hacer del conocimiento público el estado de las finanzas- y sentar las bases para una paulatina modificación de las tarifas.

Entregable: Borrador de un sistema contable.

Conformación de Juntas de Agua municipales

Considerando que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos confiere a los municipios los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, y reconociendo que algunos de los municipios participantes no cuentan con una estructura organizativa ni una institución formal cuya finalidad sea la gestión de los recursos hídricos municipales, el Programa diseñó durante el 2015 un Reglamento Interno para las Juntas de Agua Potable y Alcantarillado.

Este instrumento tiene por objeto reglamentar la operación y planeación de las actividades de la Junta de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento que se conformen en cada uno de los municipios. En él se contempla la participación de un representante de los usuarios particulares y otro de la iniciativa privada dentro del Consejo de Administración, así como la designación de un comisario que vigilará la administración de los recursos financieros y practicará auditorías periódicas para velar por la transparencia y la rendición de cuentas.

El 21 de enero de 2015, teniendo como testigos al Director de la Comisión General de la Comisión Estatal del Agua de Oaxaca y al Director del PADHPT, en un evento público, el presidente municipal de Ocotlán de Morelos decretó la creación de la Junta de Agua, misma que habrá de profesionalizarse durante 2016.

Entregable: Reglamento de la Junta de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

Tabla 1. Resumen de actividades del Observatorio Hídrico durante 2015

Comunicación	Investigación	Planeación y seguimiento	Formación	Transparencia y rendición de cuentas
-Actualización del Centro de Documentación Hídrica -Publicación de notas en medios de comunicación locales -Difusión de actividades en periódicos, revistas, radio y televisión -Administración y actualización de la Página en internet -Manejo de Redes sociales; Facebook y Twitter	- Encuestas sobre conocimientos, percepciones, conductas y actitudes hacia el agua -Elaboración de artículos para revistas arbitradas y de divulgación	-Evaluación de indicadores de desempeño	-Taller "Intercambio de experiencias en la operación de sistemas municipales de agua potable" -Taller" El agua y yo" -Talleres participativos -Concurso "reUNAMos acciones por el agua: edición Puebla, Oaxaca y Tlaxcala" -Primer Encuentro Reunamos Acciones por el Agua -Primer Festival del Agua en El Carmen Tequexquitla -Continuación del programa de becas: prácticas profesionales y servicio social	-Introducción de un sistema contable para sistemas municipales de agua potable -Conformación de Juntas de Agua municipales

AGUA Y SANEAMIENTO 2015

El presente documento muestra el informe anual de actividades correspondiente al área de Agua y Saneamiento del programa PADHPOT

PADHPOT

ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen ***4***

Colaboración del PADHPOT con el estado de Oaxaca ***7***

Expedientes técnicos elaborados con apoyo de los H. Ayuntamientos ***8***

Proyecto Ejecutivo correspondiente al municipio de Ocotlán de Morelos, Oaxaca: 2da y 3ra etapa de trabajo 8

Proyecto Ejecutivo correspondiente al municipio de San Francisco Telixtlahuaca, Oaxaca 13

Colaboración del PADHPOT con el estado de Tlaxcala ***21***

Proyecto Ejecutivo correspondiente al municipio de El Carmen Tequextitla, Tlaxcala ***22***

Colaboración del PADHPOT con el estado de Puebla ***27***

Resumen ***28***

Avances de los trabajos de campo y gabinete en el municipio Izucar de Matamoros,Puebla ***29***

Avances de los trabajos de campo y gabinete en el municipio Tehuitzingo,Puebla ***32***

Avances de los trabajos de campo y gabinete en el municipio San Martin Texmelucan,Puebla ***36***

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Trabajos desarrollados durante 2015 por parte del equipo de trabajo del PADHPOT 4
Figura 2. Trabajos de medición en fuentes de abastecimiento desarrollados durante 2015 por parte del equipo de trabajo del PADHPOT 5
Figura 3. Propuesta de rehabilitación y ampliación de la red de distribucuion de agua potable para Ocotlan 11
Figura 4. Circuito principal y sector hidráulico numero 1 Ocotlán de Morelos, Oaxaca 13
Figura 5. Detalles de cruceros en Ocotlán de Morelos, Oaxaca 14
Figura 6. Detalles para la sustitución de trenes de descarga en San Francisco Telixtlahuaca, Oaxaca 15
Figura 7. Red de distribución de agua potable proyectada en San Francisco Telixtlahuaca, Oaxaca16
Figura 8. Detalles de la red de distribución de agua potable proyectada en San Francisco Telixtlahuaca, Oaxaca 17
Figura 9. Trabajos realizados en El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala 25
Figura 10 Trabajos realizados en El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala 26
Figura 11 Equipo del PADHPOT realizando mediciones de gasto en el POZ 2 de la UTIM y Pozo 6 del municipio de Izucar de Matamoros 30
Figura 12 Equipo de PADHPOT trbajando en el Pozo 6 del municipio Izucar de Matamoros 31
Figura 13 Trabajos de Campor del Equipo del PADHPOT en el Tanque N° 4 Rancho Juanitos 31
Figura 14Tren de Descarga del Pozo 1 en la sección 4 del municipio Tehuitzingo 33
Figura 15 Estado Actual del Tren de descarga del pozo 2 en la sección 1 del municipio de Tehuitzingo 33
Figura 16 Trabajos de campor por el equipo de PADHPOT en el pozo 3 sección 2 del municipio de Tehuitzingo 34
Figura 17 Trabajos de Campor por parte del equipo del PADHPOT ene l tanque 1 sección 4 del municipio de Tehuitzingo 34
Figura 18 Trabajos de Campor por parte del equipo del PADHPOT ene l tanque 3 sección 2 del municipio de Tehuitzingo 35
Figura 19 planat de tratamiento de aguas residaules del municipio del municipio de Tehuitzingo 35
Figura 20 Medicion de Gasto en un tren de descarga de un pozo en el municipio de San Martin Texmelucan 36
Figura 21 Campaña de medición de presione en la red en el municipio de San Martin Texmelucan 37
Figura 22 planta de tratamiento de aguas residuales del muncipio de San Martin Texmelucan..... 38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contenido de los expedientes APAZU desarrollados. 9

Resumen

El presente documento informa sobre las actividades y resultados obtenidos en el año 2015 por el área de Agua y Saneamiento del Programa de Apoyo al Desarrollo Hidráulico de Puebla, Oaxaca y Tlaxcala (PADHPOT).

En el estado de Oaxaca se generarón los expedientes técnicos de las segundas etapas de la rehabilitación y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento de los municipios de Ocotlán de Morelos y San Francisco Telixtlahuaca, los cuales agrupan acciones estructurales necesarias para el mejoramiento de su Infraestructura Hidráulica. La organización de estos documentos se hizo de forma conjunta con los gobiernos municipales, estatales y federales y cumplen con las reglas de operación que establece el Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas de la CONAGUA.

Figura 1. Trabajos desarrollados durante 2015 por parte del equipo de trabajo del PADHPOT

Al mismo tiempo, se colaboró con la Comisión Estatal del Agua en la creación del expediente de la tercera etapa del proyecto de ampliación y rehabilitación del sistema de agua potable para el municpio de Ocotlan de Morelos. A la par, se realizó la revisión del expediente técnico del proyecto de ampliación y rehabilitación del sistema de agua potable para el municipio de Zimatlan de Alvarez, con el fin de emitir una opinión y algunas propuestas para mejorar el mismo. Como resultado, la Comisión Estatal del Agua de Oaxaca tomó la decisión de que el equipo del PADHPOT realizara las correciones y mejoras al expediente con la ayuda del gobierno municipal y, con ello, integrar el expediente técnico.

Como parte de la agenda de 2015 se definió y elaboró una estrategia junto con las autoridades del estado y del municipio de Ocotlán de Morelos para la atención del drenaje sanitario. Dichas acciones han permitido los primeros avances en la actualización de la información existente.

Figura 2. Trabajos de medición en fuentes de abastecimiento desarrollados durante 2015 por parte del equipo de trabajo del PADHPOT

En el estado de Tlaxcala se atendió al municipio de El Carmen Tequexquitla, en el cual se realizaron trabajos de campo y gabinete a lo largo del primer semestre de 2015 con el fin de generar varias alternativas de solución para el mejoramiento de su sistema de agua potable. Una vez elegida la opción más adecuada a las necesidades del municipio, se

procedió a relizar la integración de su expediente técnico, el cual fue entregado a la Comisión Estatal del Agua de Tlaxcala y a la CONAGUA local para su validación.

Por último, en el estado de Puebla, apartir del segundo semestre de 2015, se realizaron trabajos de campo y gabinete en los municipios de San Martin Texmelucan, Izucar de Matamoros, Tehuitzingo y Cuetzalan del Progreso. Los trabajos emprendidos por el equipo de PADHPOT se centraron en la recolecciónyy validación de la información base para generar un diagnóstico del sistema de agua potable de cada municipio y disponer de información que haga posible un análisis más a detalle sobre las condiciones de los servicios de agua potable presentes en estos municipios y permitan definir de manera preliminar las posibles soluciones.

Colaboración del **PADHPOT** con el estado de **Oaxaca**

Acciones de la coordinación de **Agua y Saneamiento**

Expedientes técnicos elaborados con apoyo de los H. Ayuntamientos

En 2015 se generaron los expedientes técnicos correspondientes a la segunda etapa de la rehabilitación y ampliacion de los sistemas de abastecimiento de agua potable de los municipios de Ocotlán de Morelos y San Francisco Telixtlahuaca. Los documentos referidos cumplen con los términos de referencia del programa federalizado APAZU de la CONAGUA (ver Tabla 1), los cuales establecen que para la integración de éstos se debe trabajar al mismo tiempo en una parte "social" y otra "técnica". En el primer caso, se trabajó de forma conjunta con los gobiernos municipales para dar certeza a la ejecución de las acciones proyectadas. En la parte técnica, el PADHPOT desarrolló los trabajos conducentes a la elaboración del proyecto ejecutivo tomando en consideración los requerimientos y necesidades de las autoridades municipales. Finalmente, con apoyo de las Comisiones Estatal del Agua de Oaxaca y la Comisión Nacional del Agua, los expedientes generados se revisaron, validaron y financiaron con base a las reglas de operación de los programas federalizados mencionados previamente. Estos expedientes contienen el proyecto ejecutivo de la rehabilitación y ampliación del sistema de agua potable de cada uno de los municipios.

Proyecto Ejecutivo correspondiente al municipio de Ocotlán de Morelos, Oaxaca: 2da y 3ra etapa de trabajo

El municipio de Ocotlán de Morelos cuenta con una población aproximada de 21,500 habitantes, los cuales demandan un amplio número de servicios que tienen que ser provistos por el municipio. Entre ellos, los correspondientes al abastecimiento de agua potable, drenaje y saneamiento.

	PARTE SOCIAL	SI/NO	OBSERVACIONES	
			REVISION	
1	**SOLICITUD DE LA COMUNIDAD DE APOYO** (FIRMADA Y SELLADA POR PRESIDENTE)	X		
2	**DICTAMEN DE FACTIBILIDAD SOCIAL** (FIRMADO Y SELLADO POR COMITÉ DE OBRAS, Y Vo Bo DEL PRESIDENTE MUNICIPAL)	X		
3	**DIAGNOSTICO DE ORGANISMOS OPERADORES** (FIRMADO POR AUTORIDAD)			
4	**PAGO DE DERECHOS DE USOS DE AGUAS NACIONALES** (2011)	X		
5	**ACTA DE ACEPTACION DE LA OBRA** (FIRMADA POR EL PRESIDENTE MUNICIPAL, SU CABILDO Y BENEFICIARIOS)	X		
6	**ACTA DE DONACION DEL TERRENO(S) DONDE SE UBICARA(N) LA(S) OBRA(S) DE CAPTACION**, (SEÑALANDO MEDIDAS Y COLINDANCIAS).	X		
7	**ACTA DE LIBERACION DE LAS AREAS DE SERVIDUMBRE DE PASO** (FIRMADA POR EL PRESIDENTE, SECRETARIO Y TESORERO DEL COMISARIADO DE BIENES COMUNALES O EJIDALES, EL PRESIDENTE, SECRETARIO Y TESORERO DEL CONSEJO DE VIGILANCIA, ASI COMO POR LA AUTORIDAD MUNICIPAL)	X		
8	**ACTA DE DONACION DEL TERRENO(S) DONDE SE UBICARA(N) EL (LOS) TANQUE(S) DE REGULARIZACION** (SEÑALANDO MEDIDAS Y COLINDANCIAS)	X		
9	**DICTAMEN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL EMITIDO POR LA SEMARNAT** (VALIDO ACUSE DE RECIBIDO DE SEMARNAT)	X		
10	**TITULO DE ASIGNACION DE AGUAS NACIONALES EXPEDIDO POR LA CONAGUA**	X		
11	**CONSTITUCION DEL COMITÉ PRO-CONSTRUCCION Y SU ACTA DE INTEGRACION** (FIRMADA POR EL CABILDO MUNICIPAL Y LOS INTEGRANTES DEL COMITÉ)	X		
12	**CONSTANCIA DE NO ADEUDO EN APORTACIONES A LOS PROGRAMAS APASZU Y PROSSAPYS DE LOS JERCICIOS DEL 2006 AL 2009** EXPEDIDA POR LA DIRECCION ADMINISTRATIVA DE LA CEA	X		
13	**ACTA DE PRIORIZACION DE OBRA** (FIRMADA Y SELLADA POR LA AUTORIDAD MUNICIPAL)			
14	**ACTA DE CABILDO DONDE SE TOMA LA DECISION DE CONVENIR CON EL GOBIERNO DEL ESTADO A TRAVES DE LA COMISION ESTATAL DEL AGUA LA EJECUCION DE ESTA OBRA**	X		
	PARTE TECNICA			
1	**MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA LOCALIDAD Y DEL PROYECTO**			
2	**MEMORIA DE CALCULO** (CALCULO DE POBLACION A 2011, POR 3 METODOS DIFERENTES, INDICAR EL GASTO AFORADO EN LA FUENTE DE CAPTACION, FIRMADA POR EL RESPONSABLE DEL PROYECTO INDICANDO NUM. DE CED. PROF.)			
3	**ANALISIS DE CALIDAD DEL AGUA** (AVALADO POR UNA DEPENDENCIA)			
4	**PRESUPUESTO DE LA OBRA** (CATALOGO DE CONCEPTOS, FIRMADO POR RESPONSABLE CON NUM. DE CED. PROF.)			
4.1	**INSTALACION DEL MEDIDOR DE FLUJO**	X		
4.2	**EL LETRERO DE IDENTIFICACION DE OBRA**	X		
4.3	NO CONSIDERAR EL PAGO DE DERECHOS O TRAMITES DE PAGOS ANTE SEMARNAT, NI ANALISIS DE VALIDAD DEL AGUA			
4.4	**NUMERO GENERADORES** (FIRMADO POR RESPONSABLE DEL PROYECTO CON NUM. DE CED. PROF.)	X		
4.5	**TARJETAS DE PRECIOS UNITARIOS** (FIRMADO POR RESPONSABLE DEL PROYECTO CON NUM. DE CED. PROF.)	X		
5	**CALENDARIO DE OBRA** (FIRMADO Y SELLADO POR EL PRESIDENTE Y RESPONSABLE CON NUM. DE CED. PROF.)	X		
6	**CROQUIS DE MACRO Y MICRO LOCALIZACION** (BIEN DEFINIDOS)	X		
7	**PLANOS DEL PROYECTO** (DEBEN DE SER LEGIBLES, VENIR FIRMADOS Y SELLADOS POR LA AUTORIDAD, E INCLUIR FIRMA DEL RSPONSABLE INDICANDO No. DE CED. PROF.)	X		
8	**DETALLES CONSTRUCTIVOS** (IMPRESOS EN HOJAS SEPARADAS)	X		
9	**ESPECIFICACIONES GENERALES DE LA OBRA**	X		
10	**MANUAL DE OPERACIÓN**	X		

Tabla 1. Contenido de los expedientes APAZU desarrollados.

Hoy en día, una de las principales problemáticas que se tiene en varios municipios de México es la baja eficiencia en los sistemas de agua potable y drenaje. Este problema se pretende mitigar por medio de la ejecución de las recomendaciones hechas a partir de los diagnósticos que el PADHPOT realizó para dicho municipio.

En el expediente técnico de la segunda etapa de ampliación y rehabilitación del sistema de agua potable se estableció que para este municipio era necesario ejecutar:

1. Sustitución de líneas de conducción: Pozos – Tanques de regulación.
2. Creación de un circuito primario, el cual encerrara la cabecera municipal y en donde se ubicaran las entradas de los demás sectores hidráulicos.
3. Sustitución de la red de distribución en la cabecera municipal.

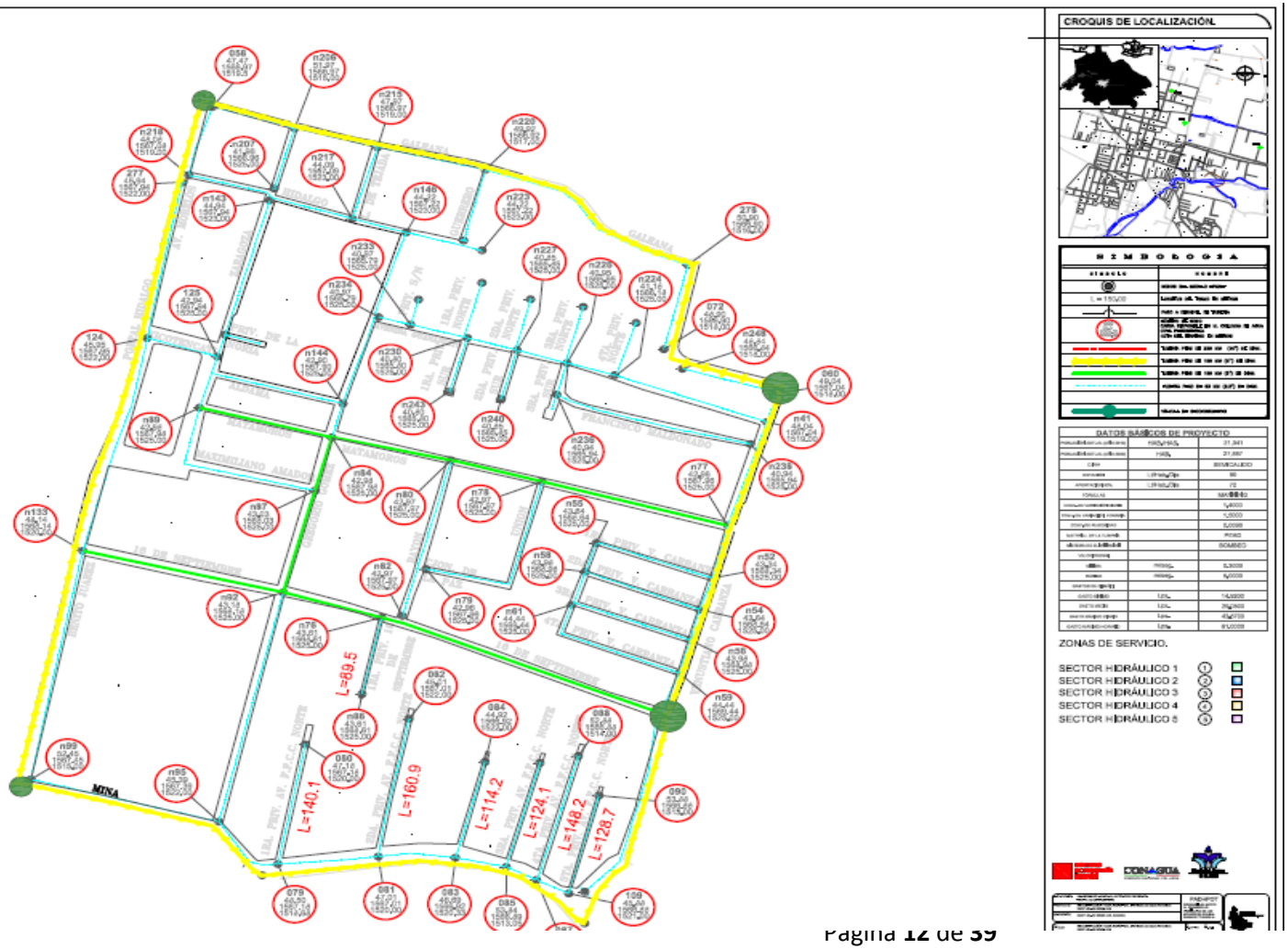
El proyecto desarrollado promueve una mejor disponibilidad de agua para el municipio, debido a que durante los primeros trabajos uno de los principales problemas identificados en el sistema se refería precisamente al volumen limitado de agua disponible dadas las condiciones actuales de operación de las fuentes de abastecimiento. Se espera que con estas acciones se eviten pérdidas en líneas de conducción, se inicie un registro de medición del volumen extraído en fuentes de abastecimiento y del que se inyecta a la red, así como asegurar una mejor distribución de agua en la cabecera municipal. Se propuso llevarla a cabo a través de la construcción de un circuito primario que cubra la totalidad de las colonias de la cabecera y entregue agua a las colonias que se ubican en la periferia, con base en las políticas de operación previamente establecidas (ver Figura 3, 4 y 5).

Con el desarrollo de estas obras se estima beneficiar a los poco más de 12,000 habitantes ubicados en la cabecera municipal .

Entregable 1: Expediente técnico correspondiente a la segunda etapa de trabajo por un monto de inversión de 10.0 MDP1.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
SIMBOLOGÍA
DATOS BÁSICOS DE PROYECTO
ZONAS DE SERVICIO
SECTOR HIDRÁULICO 1
SECTOR HIDRÁULICO 2
SECTOR HIDRÁULICO 3
SECTOR HIDRÁULICO 4
SECTOR HIDRÁULICO 5
VER PLANO DE DETALLE 1

Figura 3. Propuesta de rehabilitación y ampliación de la red de distribucuion de agua potable para Ocotlan



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN.

SIMBOLOGÍA

DATOS BÁSICOS DE PROYECTO

ZONAS DE SERVICIO.

SECTOR HIDRÁULICO 1
SECTOR HIDRÁULICO 2
SECTOR HIDRÁULICO 3
SECTOR HIDRÁULICO 4
SECTOR HIDRÁULICO 5

Figura 4. Circuito principal y sector hidráulico numero 1 Ocotlán de Morelos, Oaxaca

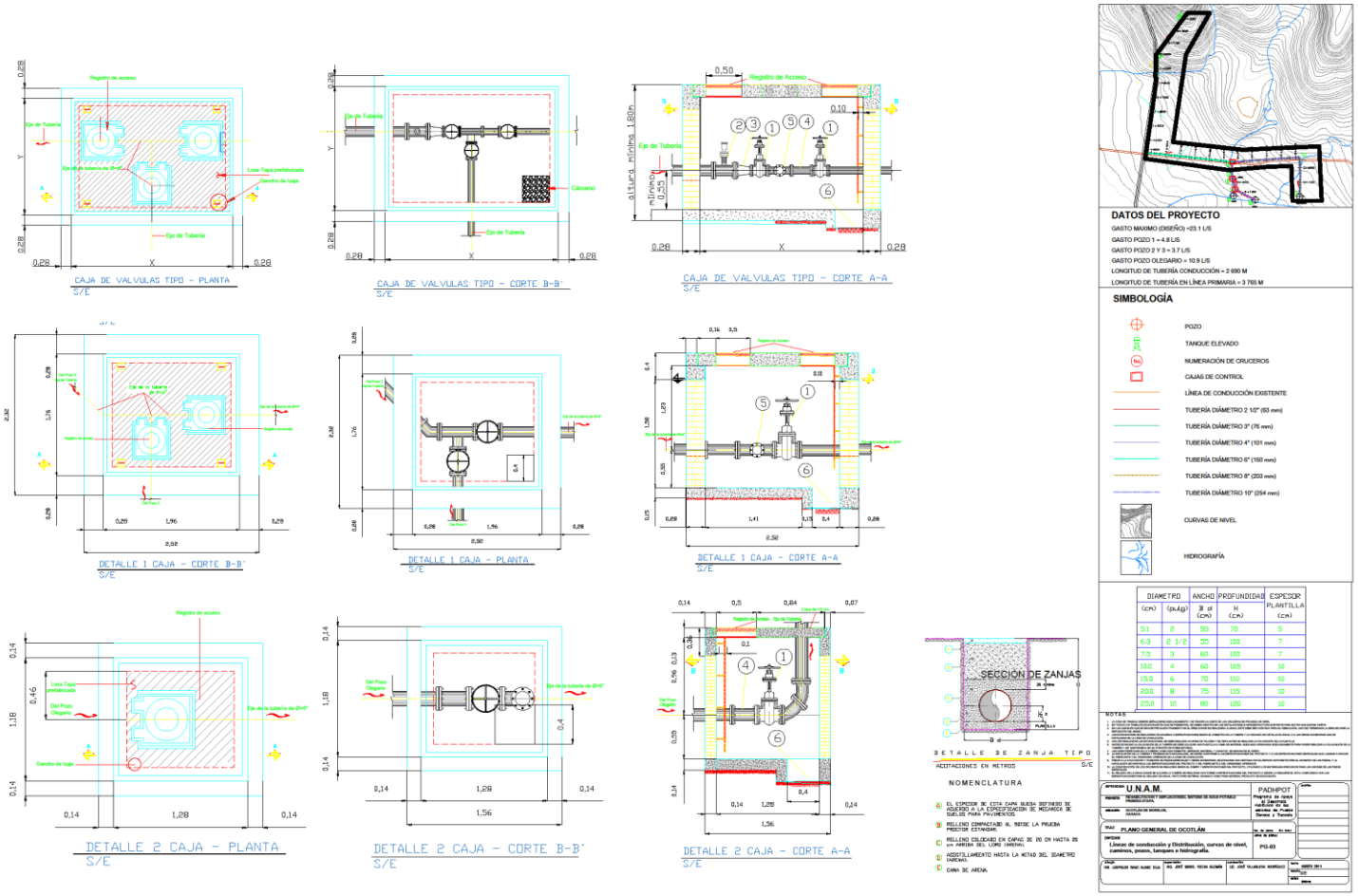


Figura 5. Detalles de cruceros en Ocotlán de Morelos, Oaxaca

El municipio de San Francisco Telixtlahuaca cuenta con una población aproximada de 11,280 habitantes, los cuales demandan un amplio número de servicios que tienen que ser provistos por el municipio. Entre ellos, los correspondientes al abastecimiento de agua potable, drenaje y saneamiento

Hoy en día, una de las principales problemáticas que se tiene en varios municipios de México es la baja eficiencia en los sistemas de agua potable y drenaje. Este problema se pretende mitigar por medio de la ejecución de las recomendaciones hechas a partir de los diagnósticos que el PADHPOT realizó para dicho municipio.

En el expediente técnico de la segunda etapa para la ampliación y rehabilitación del sistema de agua potable se estableció que para este municipio era necesario ejecutar:

1. Sustitución de trenes de descarga de fuentes de abastecimiento.
2. Sustitución de líneas de conducción: Pozos – Tanques de regulación.
3. Rehabilitación de tanques de regulación.
4. Sustitución de líneas de distribución.
5. Rehabilitación de red de distribución de agua potable.

El proyecto desarrollado promueve una mejor disponibilidad de agua para el municipio, debido a que durante los primeros trabajos uno de los principales problemas identificados en el sistema se refería precisamente al volumen limitado de agua disponible dadas las condiciones actuales de operación de las fuentes de abastecimiento

Uno de los trabajos que se desarrollaron de forma particular en este municipio consistió en adaptar la infraestructura ejecutada por el municipio durante 2013 y 2014 al proyecto original del PADHPOT. Ello requirió hacer el levantamiento de toda la infraestructura ejecutada para ingresarla al modelo matemático y, posteriormente, adaptarla al proyecto integrado.

Se espera que con las acciones referidas se mejore la distribución de agua y se eviten pérdidas en líneas, se ejerza un mejor control en la desinfección, se inicie un registro de medición del volumen extraído en fuentes de abastecimiento, y se asegure que todos estos elementos estarán protegidos de actos de vandalismo.

Para mejorar la distribución de agua en la cabecera municipal, se propuso llevarla a cabo a través de la construcción de sectores hidráulicos alimentados por una línea primaria que cubra la totalidad de las colonias de la cabecera y entregue agua a las colonias que se ubican en la periferia, con base a políticas de operación previamente establecidas (ver Figura 6, 7 y 8). Con la realización de estas obras se estima beneficiar a los poco más de 8,000 habitantes ubicados en la cabecera municipal.

En el expediente técnico generado para el programa federalizado APAZU de la CONAGUA se pretende dar mantenimiento o cambiar la infraestructura del pozo 1 y del pozo 3; dar mantenimiento al tanque superficial 1 y al tanque superficial 2; rehabilitar y, en la mayoría de los casos, sustituir las líneas de distribución en las calles de la cabecera municipal; hacer una sectorización de la red y colocación de aparatos de medición (macro y micro medidores).

Entregable: Expediente técnico correspondiente a la segunda etapa de trabajo por un monto de inversión de 11.4 MDP

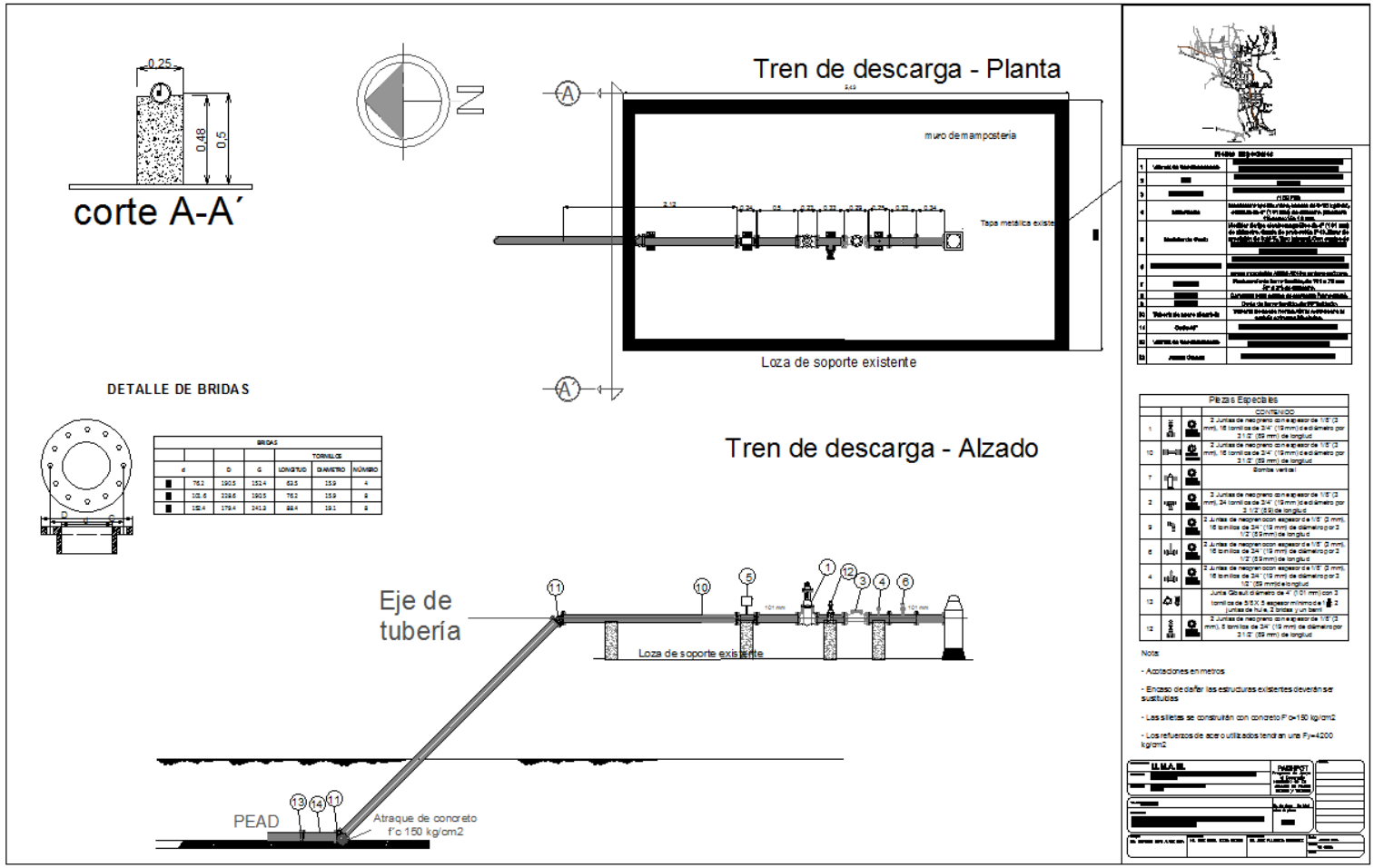


Figura 6. Detalles para la sustitución de trenes de descarga en San Francisco Telixtlahuaca, Oaxaca

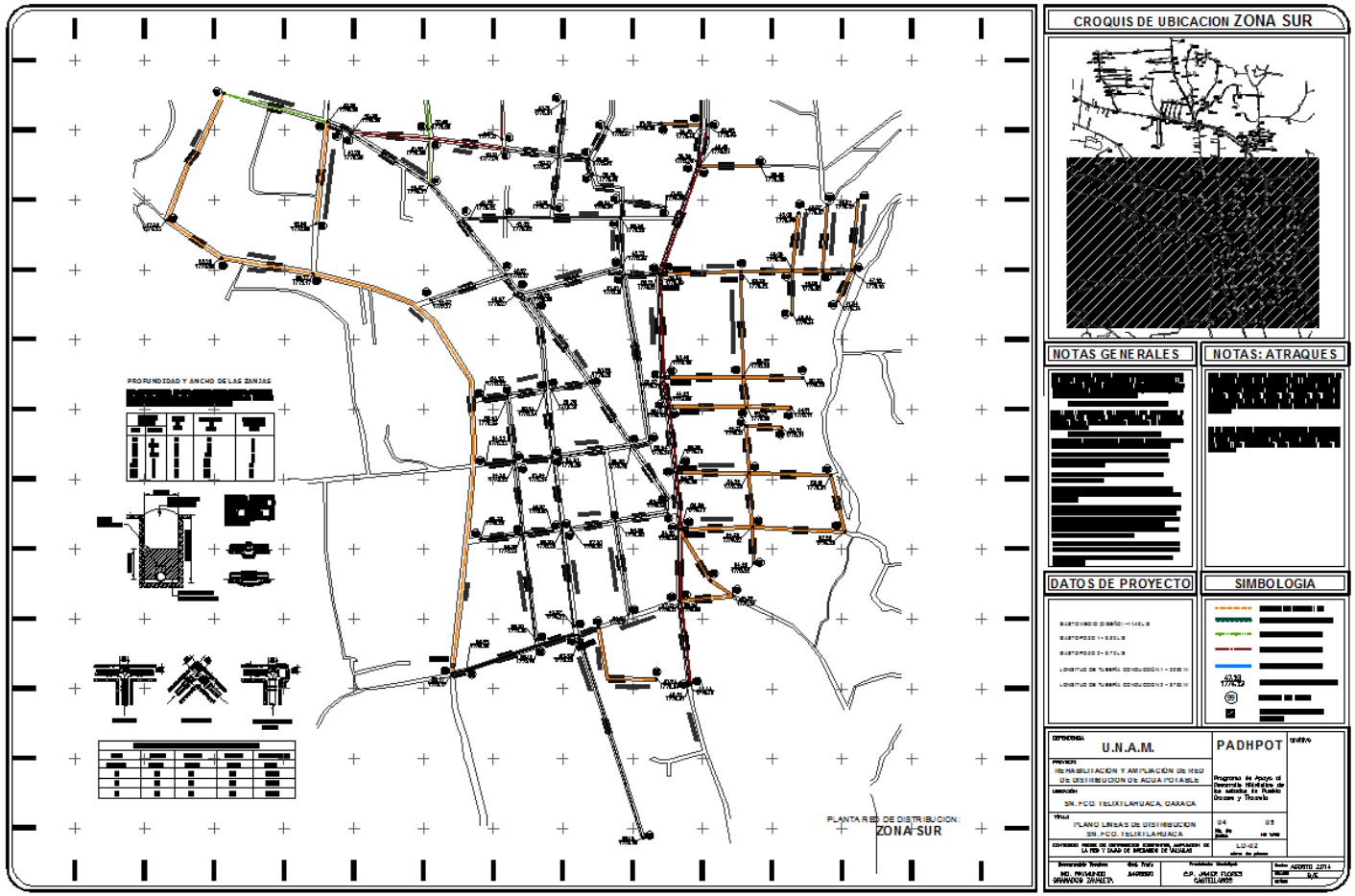


Figura 7. Red de distribución de agua potable proyectada en San Francisco Telixtlahuaca, Oaxaca

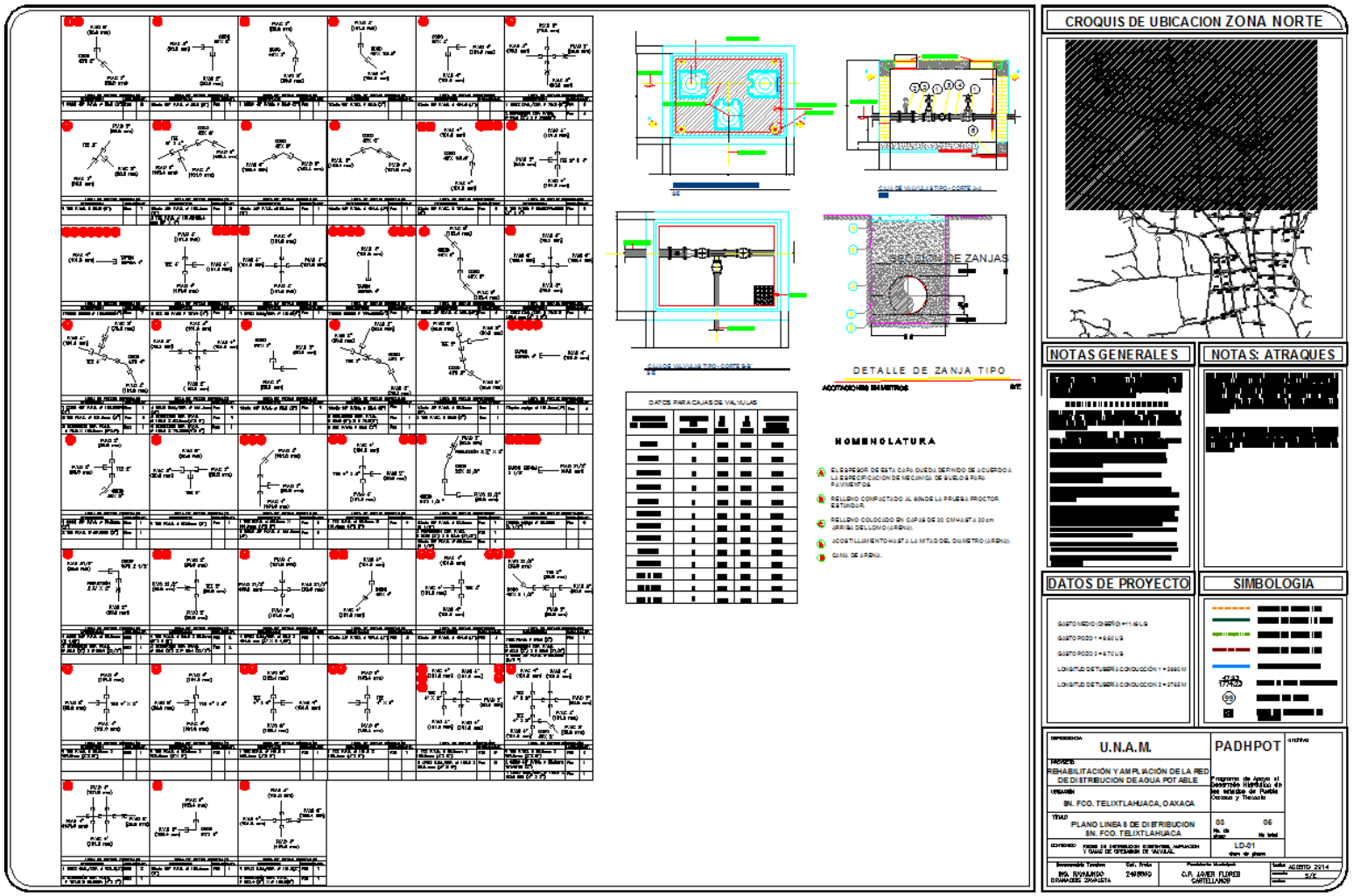


Figura 8. Detalles de la red de distribución de agua potable proyectada en San Francisco Telixtlahuaca, Oaxaca

Colaboración del PADHPOT con el estado de **Tlaxcala**

Acciones de la coordinación de **Agua y Saneamiento**

Proyecto Ejecutivo correspondiente al municipio de El Carmen Tequextitla, Tlaxcala

El municipio de El Carmen Tequexquitla cuenta con una población aproximada de 15,368 habitantes, los cuales demandan un amplio número de servicios que tienen que ser provistos por el municipio. Entre ellos, los correspondientes al abastecimiento de agua potable, drenaje y saneamiento

Hoy en día, una de las principales problemáticas que se tiene en varios municipios de México es la baja eficiencia en los sistemas de agua potable y drenaje. Este problema se pretende mitigar por medio de la ejecución de las recomendaciones hechas a partir de los diagnósticos que el PADHPOT realizó para dicho municipio.

Las acciones necesarias para poder elaborar el expediente técnico del proyecto ejecutivo denominado "Rehabilitación de la Infraestructura Hidráulica de El Carmen Tequexquitla" se dividió en dos etapas. La primera de ellas consistió en la recopilación de información existente sobre las fuentes de abastecimiento, las líneas de conducción, los tanques de almacenamiento y regularización, la red de distribución y las políticas de operación del sistema. Por su parte, la segunda se enfocó en desarrollar los trabajos conducentes para elaborar el expediente técnico de la propuesta.

Del diagnóstico actualizado y generado para el municipio de El Carmen Tequexquitla se pueden destacar los siguientes aspectos: Se generó un plano de la infraestructura hidráulica que contiene trayectorias, diámetros, materiales y lugares de conexión. A las fuentes de abastecimiento se les realizó una inspección física y electromecánica detallada, incluyendo análisis de calidad del agua; en cuanto a la red de distribución, se encontró que se inyectan 46 l/s al sistema (por medio de dos fuentes de abastecimiento: un pozo profundo que da 34.5 l/s y un manantial que aporta 11.5 l/s), de los cuales la población sólo consume 27.6 l/s y se pierden en fugas cerca de 18.4 l/s, con lo que se tiene cerca del 40 % de pérdidas en el sistema.

La existencia de fugas se incrementa por la política de operación de tandeo, ya que al llenar y vaciar las tuberías se acorta la vida de las mismas y se lleva al material a un punto de fatiga que culmina con la fisura del tubo y la pérdida de agua en la red. En el caso del municipio atendido, la política de entrega es por zonas de servicio, a las cuales se les da agua por seis horas al día, cada tercer día (ver figuras 9 y 10).

Con base en la información obtenida se puede concluir que el municipio de El Carmen cuenta con graves problemas en cuanto a la infraestructura hidráulica y sus políticas de operación. Para brindar una solución se planteó un proyecto que integra las acciones de rehabilitación y sustitución de la infraestructura hidráulica actual, así como mejorar las políticas operativas del sistema para dar un servicio continuo. La solución establecida y consensuada con las autoridades municipales contempló la elaboración de un modelo matemático con el fin de simular el comportamiento actual y futuro del sistema de agua potable.

En el expediente técnico para la ampliación y rehabilitación del sistema de agua potable se estableció que para este municipio era necesario ejecutar:

1. Sustitución de equipos de bombeo en fuentes de abastecimiento.
2. Sustitución de 3.5 Km de líneas de conducción.
3. Mantenimiento preventivo a los tanques de regularización.
4. Instalación de equipamiento de medición de flujo y presión en fuentes de abastecimiento, tanques y sectores hidráulicos.
5. En cuanto a la red de distribución, se contemplan tres acciones:
    a. Creación de un circuito primario de 17.8 Km, que tendrá conexiones estratégicas con la red secundaria y delimitará cada uno de los 9 sectores hidráulicos con el fin de garantizar una presión adecuada en la red. Este circuito conectará hidráulicamente a los tanques de regulación generando un efecto de vasos comunicantes.
    b. Sectorización del sistema en 9 zonas aisladas hidráulicamente, lo cual ayudará a: medir el agua que se suministra y pierde en cada sector; controlar de una manera más certera la forma en la que se distribuye el agua en el municipio; y adoptar políticas operativas con base a mediciones reales.
    c. La sustitución de 30.0 Km de redes secundarias con la mayor incidencia de fugas, para tal efecto, se sustituirán en una primera etapa aquellos tramos con mayor incidencia de fugas y que correspondan con las zonas en las cuales el nivel de pérdidas sea mayor.

El monto estimado para las acciones mencionadas asciende a 37.6 MDP. Para facilitar la obtención de recursos, se contempló dividir el proyecto en tres etapas; la primera de ellas tiene un monto de 11.4 MDP y contempla las siguientes acciones:

1. Sustitución de equipos de bombeo en fuentes de abastecimiento.
2. Sustitución de 3.5 Km de líneas de conducción.
3. Mantenimiento preventivo a los tanques de regularización.
4. Instalación de equipamiento de medición de flujo y presión en fuentes de abastecimiento, tanques y sectores hidráulicos.

5. En cuanto a la red de distribución, se contemplan tres acciones:

    a. Creación de un circuito primario de 9.0 Km, que tendrá conexiones estratégicas con la red secundaria y delimitará cada uno de los 9 sectores hidráulicos con el fin de garantizar una presión adecuada en la red. Este circuito conectará hidráulicamente a los tanques de regulación generando con ello el efecto de vasos comunicantes.
    b. Sectorización del sistema en 9 zonas aisladas hidráulicamente, lo cual ayudará a: medir el agua que se suministra y pierde en cada sector; controlar de una manera más certera la forma en la que se distribuye el agua en el municipio; y adoptar políticas operativas con base a mediciones reales.

La sustitución de 3.5 Km de redes secundarias con la mayor incidencia de fugas. Para tal efecto, se sustituirán en una primera etapa aquellos tramos con mayor incidencia de fugas y que correspondan con las zonas en las cuales el nivel de pérdidas sea mayor.

Entregable: Expediente técnico correspondiente a la segunda etapa de trabajo por un monto de inversión de 11.4 MDP

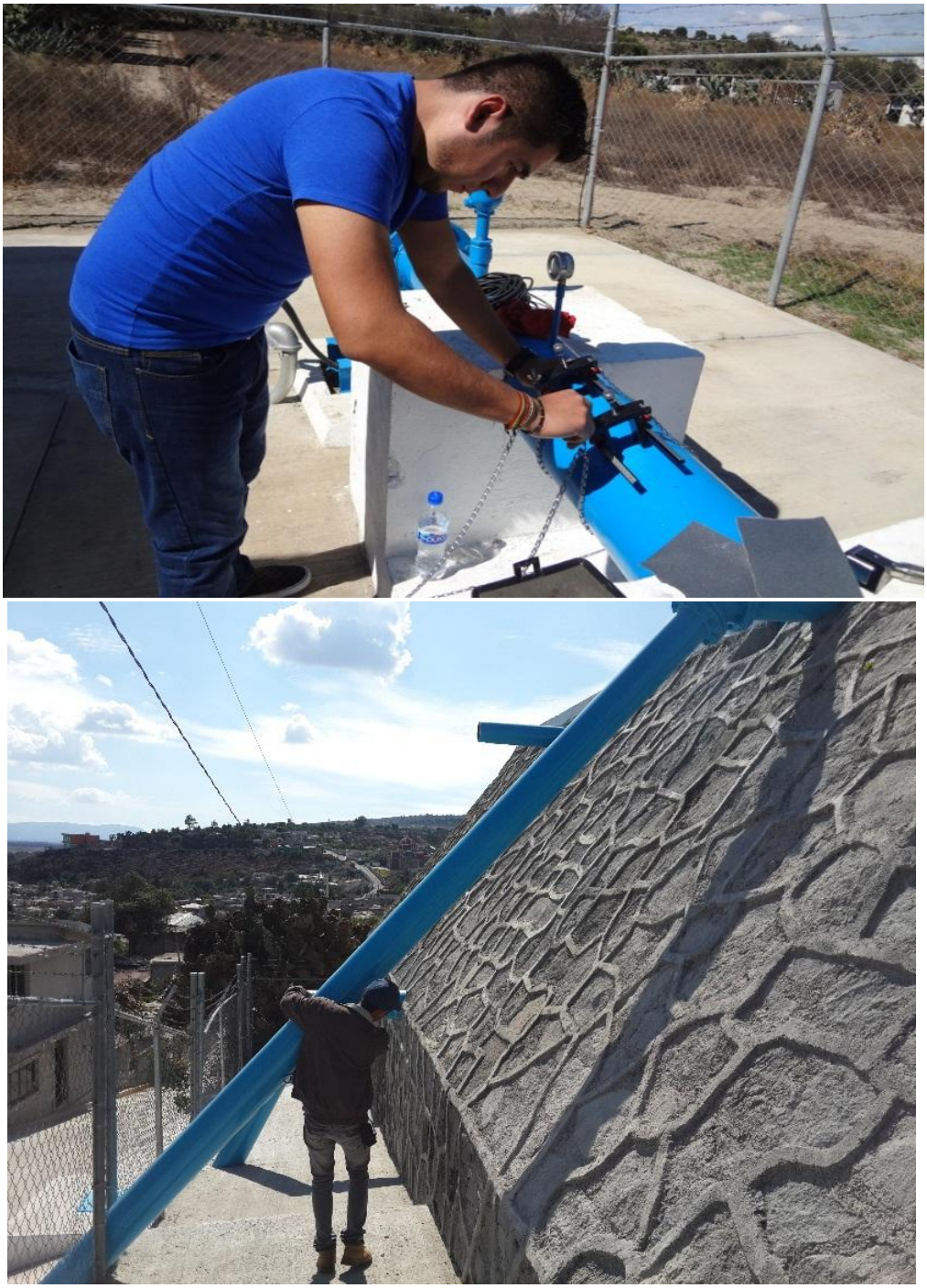


Figura 9. Trabajos realizados en El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala

Figura 10 Trabajos realizados en El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala

Colaboración del PADHPOT con el estado de **Puebla**

Acciones de la coordinación de **Agua y Saneamiento**

Resumen

Durante 2015 las acciones en el estado de Puebla se enfocaron en incluir en el programa APAZU de la CONAGUA los estudios y proyectos que propone el PADHPOT para los cuatro municipios que atiende el programa. Se trabajó de forma conjunta con el gobierno del estado a través de la Secretaría de Infraestructura, la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento y la CONAGUA local, en la preparación de una propuesta técnico – económica para los municipios poblanos.

Durante el segundo semestre de 2015 se realizaron trabajos de campo y gabinete en los municipios de puebla. Estas acciones comprendieron la recolección y validación de datos técnicos y comerciales de los muncipios, adicionalmente, se realizaron las siguientes actividades por municipio:

1. Inspección y evaluación del estado actual las fuentes de abastecimiento.
2. Medición de gasto en las fuentes de abastecimiento con equipo ultrasónico.
3. Recorrido y evaluación de las líneas de conducción de fuentes de abastecimeitno a tanques.
4. Inspeccion y evaluación del estado actual de los tanques de regularización.
5. Medición de gasto de entrada y de salida de los tanques de regularaizacion.

Estas acciones son de gran importancia para la actualización del diagnóstico y del balance hidráulico del sistema, por lo que se hace necesario contar con información actualizada.

Avances de los trabajos de campo y gabinete en el municipio Izucar de Matamoros,Puebla

Los trabajos de campo realizados por el equipo de PADHPOT en este municipio muestran los siguientes resultados.

Medición del pozo 5, que brinda un gasto de Q=47.30 [l/s] a una presión de 3.0 kg/cm^2. La medición se realizó con un equipo ultrasónico, el pozo cuenta con equipo que inyecta hipoclorito para potabilizar el agua. El diámetro de la tubería del tren de descarga es 6”. El horario de operación es de 6:00 am a 8:00 pm de lunes a viernes, sábado y domingo de 6:00 am a 4:00 pm.

Sobre la misma calle (prolongación Emiliano Zapata) se localiza el Pozo 6, en el cual se obtuvo un Q=36.40 [l/s], a una presión de 1.5 kg/cm^2. El pozo cuenta con equipo que inyecta hipoclorito para potabilizar el agua. El diámetro de la tubería del tren de descarga es de 6”, una parte de esta extracción del gasto va directamente a la red hidráulica. El horario de operación es de 4:00 am a 8:00 pm de lunes a sábado y domingo de 4:00 am a 6:00 pm

El pozo 2, que se ubica en la privada de la UTIM, brinda un gasto de extracción de Q= 35.60 [l/s]. El pozo cuenta con equipo que inyecta hipoclorito para potabilizar el agua y la tubería del tren de descarga es de 6”. Tiene un horario de operación de martes, jueves, sábado y domingo de 5:00 am a 4:00 pm y lunes, miércoles y viernes de 5:00 am a 6:00 pm

El pozo 4 registró un gasto de extracción de Q=16.06 [l/s]. Cuenta con equipo de cloración y emplea hipoclorito como desinfectante. La tubería en el tren de descarga es de 6” y tiene un horario de operación de lunes, martes y miércoles 9:00 am a 7:00 pm, y jueves, viernes y sábado de 9:00am a 5:00 pm; los domingos no opera.

En el tanque elevado con estructura de acero, que se ubica en la privada de la UTIM, se midió un gasto de salida Q= 7.8 [l/s]. Cuenta con un rebombeo del tanque Santiago, estructura de concreto y mampostería con capacidad de 500 m^3, y es alimentado por el pozo 2. El tanque cuenta con equipo de cloración con hipoclorito y opera los días lunes, miércoles y viernes en un horario de 10:00 am a 2:00 pm.

El tanque 2 “Lomas de Achichica” tiene una capacidad de 600 m^3, es superficial y presenta un gasto a la salida de Q=40.40 [l/s]. Cuenta con equipo de cloración por hipoclorito,

además, este tanque es llenado un día antes para poder dar servicio. Tiene un diámetro de

6” en el tren de descarga y manda agua los días lunes miércoles y viernes en un horario de 8:00am a 5:00 pm

El tanque 3 “El calvario” es superficial y tiene una capacidad de 200 m^3. El tanque es de rebombeo y presenta un gasto a la salida de Q=27.4 [l/s]. Cuenta con equipo de cloración con hipoclorito y tiene una tubería con un diámetro a la salida de 6”.

El tanque 4, que se ubica en el Rancho Juanitos y que tiene una capacidad de 1000 m^3, es superficial y cuenta con una estructura de concreto. Realiza un rebombeo con 4 bombas, dos de 25HP y dos de 20HP para que el agua ingresa a la red. El diámetro de la tubería en la salida es de 6” y cuenta con equipo de cloración con hipoclorito. Su gasto a la salida es de Q =56.9 [l/s]. Tiene un horario de operación de lunes y miércoles de 9:00 am a 2:00 pm y sábado de 9:00am a 2:00 pm.

El tanque del Seguro Social es un tanque superficial con capacidad de 500 m^3 y tiene un gasto a la salida de Q= 33.4 [l/s]. Cuenta con equipo de cloración que se hace con hipoclorito. El tubo a la salida es de 6” y distribuye por gravedad.

La planta de tratamiento de aguas residuales es de lodos activados y fue diseñada para tratar un gasto de Q= 90 [l/s], sin embargo, solo llega un gasto que oscila entre 40 y 45 [l/s], calculado por los operadores. El aforo que se realizó para los canales de llegada es de Q=31.44 [l/s].

Figura 11 Equipo del PADHPOT realizando mediciones de gasto en el POZ 2 de la UTIM y Pozo 6 del municipio de Izucar de Matamoros

Figura 12 Equipo de PADHPOT trbajando en el Pozo 6 del municipio Izucar de Matamoros

Figura 13 Trabajos de Campor del Equipo del PADHPOT en el Tanque N° 4 Rancho Juanitos

Avances de los trabajos de campo y gabinete en el municipio Tehuitzingo,Puebla

Los trabajaos de campo realizados por el equipo de PADHPOT en este municipio muestran los siguientes resultados.

El pozo 1, que tiene como protección un malla deteriorada, cuenta con equipo de cloración que inyecta hipoclorito. El equipo de cloración no cuenta con una caseta y solo se resguarda en un muro techado. La tubería en el tren de descarga es de 3” y tiene un gasto de extracción de Q= 4.80 [l/s].

El pozo 2 se encuentra en un predio cercado por malla ciclónica. La tubería en el tren de descarga es de 3” y no cuenta con equipo de cloración. Se tiene un gasto de extracción de Q= 3.70 [l/s].

El pozo 3 se encuentra protegido por un malla, es un pozo profundo y cuenta con equipo de cloración que inyecta hipoclorito. El diámetro de la tubería en el tren de descarga es de 6”, pero los manómetros no funcionan. El pozo tiene un gasto de extracción de Q=15.80 [l/s].

El tanque primera sección es un tanque superficial de mampostería y concreto, es desinfectado mediante pastillas de cloro y tiene una tubería de 6” a la salida. Presenta un gasto de Q=27.7 [l/s] a la salida y no tiene un protección a su estructura.

El tanque dos segunda sección es un tanque superficial de mampostería y concreto que es desinfectado con pastillas de cloro y da el servicio por gravedad. El diámetro a la salida de este tanque es de 6”.

Ni los horarios de servicio ni las dimensiones de los tanques fueron proporcionados debido a que las personas no se encontraban en el momento de las mediciones. Cabe mencionar que este municipio no cuenta con planos de la infraestructura hidráulica.

La planta de tratamiento es un proyecto abandonado donde solo se encuentra dos estructura parecidas a lagunas artificiales construidas con concreto y mampostería, están azolvadas y no cumplen su función.

En cuanto a las aguas servidas, son arrojadas a colectores y tuberías que conducen las descargas al río. Dichas tuberías están fracturadas en algunos tramos que están a las orillas del río.

Figura 14Tren de Descarga del Pozo 1 en la sección 4 del municipio Tehuitzingo

Figura 15 Estado Actual del Tren de descarga del pozo 2 en la sección 1 del municipio de Tehuitzingo

Figura 16 Trabajos de campor por el equipo de PADHPOT en el pozo 3 sección 2 del municipio de Tehuitzingo

Figura 17 Trabajos de Campor por parte del equipo del PADHPOT ene l tanque 1 sección 4 del municipio de Tehuitzingo

Figura 18 Trabajos de Campor por parte del equipo del PADHPOT ene l tanque 3 sección 2 del municipio de Tehuitzingo

Figura 19 planat de tratamiento de aguas residaules del municipio del municipio de Tehuitzingo

.

Para el abasto de agua potable en la cabecerade este municipio se dispone de un total de cinco pozos profundos en operación, los cuales aportan un gasto máximo de 230 l/s y un gasto medio de 170 l/s proporcionando un servicio continuo y a una presión promedio en la cabecera municipal de 1.5 Kg/cm2 en invirtiendo en ello un total de 2.3 MDP.

En los trenes de descarga de los Pozos se encuentra un macro medidor y manómetro instalado y, en general, se encuentran en condiciones óptimas de operación.

Los trabajos de campo del equipo del PADHPOT consistierton en revisar y confirmar la información proporcionada por parte del Organismo Operador. Como resultado, se lograron medir el gasto extraído y distruibuido en el sistema de agua potable municipal.

Figura 20 Medicion de Gasto en un tren de descarga de un pozo en el municipio de San Martin Texmelucan

Figura 21 Campaña de medición de presione en la red en el municipio de San Martin Texmelucan

Figura 22 planta de tratamiento de aguas residuales del muncipio de San Martin Texmelucan