



ZOFNASS PROGRAM
FOR SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE

Graduate School of Design
Harvard University

Graduate School of Design
Harvard University
George Gund Hall
48 Quincy Street
Cambridge, MA 02138
December 18, 2015 - REV. 0
January 30, 2016 - REV. 1

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ATOTONILCO MÉXICO



Figura 01: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco
Fuentes: Equipo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco.

Jesica Bello preparó este caso de estudio bajo la supervisión de Cristina Contreras ENV-SP y Judith Rodriguez ENV-SP como parte del programa Harvard-Zofnass dirigido por el Dr. Andreas Georgoulas por iniciativa del BID para propósitos de investigación y educación.

Los casos no se intentan como avales, fuentes de datos primarios o ilustraciones del diseño o implementación efectiva o inefectiva.

Copyright © 2016 por el Presidente y Becarios de Harvard College. Se da permiso para el uso de este trabajo en su totalidad, con atribución, con la excepción de materiales por terceras personas incorporados al trabajo cuyo uso puede requerir permiso de los autores originales. Para obtener permiso para el uso de este trabajo en otras circunstancias, escribir al Dr. Andreas Georgoulas, Harvard Graduate School of Design, 48 Quincy Street, Cambridge, MA 02138.

Los autores agradecen a Ana Maria Vidaurre-Roche, miembro del BID, y a Sergio Eliseo Ramirez y Alejandro Macías Melken su contribución; la elaboración de este caso no hubiera sido posible sin su ayuda.

RESUMEN EJECUTIVO

Este caso evalúa la sostenibilidad del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco (PTAR), desarrollada para tratar las aguas residuales generadas por la Zona Metropolitana del Valle de México. Localizada en la municipalidad de Atotonilco de Tula en el estado de Hidalgo, ocupa 158.5 hectáreas que atraviesan la línea ferroviaria México-Querétaro, una autopista estatal y el Canal del Salto-Tlamaco. En el momento de la evaluación de este proyecto, se había completado la primera etapa de la construcción y la planta llevaba casi un año de operación. La PTAR es la planta de tratamiento de aguas residuales más grande de Latinoamérica y una de las más grandes del mundo, con una capacidad de 35,000 litros por segundo y un ciclo de vida estimado en 50 años.

El consorcio Aguas Tratadas del Valle de México (ATVM) se formó para construir y operar la planta de tratamiento de Atotonilco durante 25 años por medio de un acuerdo con la Comisión Nacional de Aguas (Conagua). El proyecto ha sido financiado parcialmente por el Fondo Nacional de Desarrollo de México, que aportó hasta el 49% del costo total del proyecto, estimado en 9.389 millones de pesos mexicanos, que equivalen aproximadamente a US \$686 millones. El 20% del resto del costo ha sido financiado por los socios del consorcio y el 31% a través de créditos bancarios comerciales.

La PTAR tendrá un gran impacto positivo en la calidad de vida de las comunidades de la región. Estas comunidades se beneficiarán no solamente del mayor desarrollo en la zona y la creación de empleos, sino también, a través del tratamiento de las aguas residuales de la Zona Metropolitana. El proyecto permitirá que los agricultores regionales mejoren también sus prácticas de riego para beneficiar la agricultura local del Valle Mezquital. Un agua más limpia mejorará la salud de aproximadamente 300,000 habitantes que viven y trabajan dentro de la zona de riego y que hasta ahora han dependido del agua del Canal del Salto-Tlamaco. El equipo del proyecto de la PTAR ha tenido en cuenta las necesidades de la comunidad local y ha intentado abordarlas durante el desarrollo del proyecto por medio de mejoras y restauración de espacios comunitarios.

El equipo del proyecto ha demostrado un liderazgo excepcional con la sostenibilidad como uno de sus valores centrales y se ha esforzado por lograr compromisos importantes basados en principios y prácticas de sostenibilidad. El proyecto mejorará la salud pública y las condiciones ambientales del área y tratará más del 60% de las aguas residuales del Valle de México. Al mismo tiempo, el proyecto ha sido diseñado para ser autosuficiente y generar su propia energía utilizando biogás como subproducto derivado del tratamiento de aguas, y en algunos casos, gas natural con el fin de minimizar la cantidad de energía utilizada proveniente de la red energética pública.

El equipo del proyecto de la PTAR ha desarrollado un manual detallado para la operación y el mantenimiento del equipamiento de la planta con el fin de maximizar la eficacia y vida útil de la misma y sus sistemas para responder de forma efectiva en casos de fallos o emergencias. Con respecto a la asignación de recursos, la PTAR se ha esforzado por reducir los residuos y la maximizar la reutilización de tierras durante la etapa de construcción. El equipo ha identificado de forma clara la cantidad de material desechable generado durante la construcción y ha designado espacios para su almacenamiento dentro del lugar hasta que este material pueda ser donado o reciclado. Los materiales y terrenos excavados con frecuencia se reutilizaron en otras áreas de construcción dentro del lugar tales como rellenos.

De manera importante, la PTAR ha logrado reducir el consumo de energía y agua en la planta. Una cualidad destacable de este proyecto es la generación de energía eléctrica utilizando biogás y gas natural que resulta en una reducción del 81% anual de la energía suministrada por fuentes externas. De manera similar, los esfuerzos por reducir el consumo de agua potable por medio del uso de agua reciclada o tratada para las operaciones de la planta reducirán la necesidad de agua potable en un 92.5%. A pesar de que el lugar del proyecto no se considera un área de alto valor ecológico o un hábitat principal, el equipo del proyecto ha hecho una inversión importante en la reforestación, utilizando especies de plantas nativas con el fin de recuperar y mejorar la calidad de los servicios ambientales en el lugar.

Los cuerpos de agua dentro de los límites del del proyecto son el río el Salto y el canal de irrigación Salto-Tlamaco; estos serán las áreas que se beneficiaran de forma directa del agua más limpia generada a través del tratamiento de PTAR. A través del tratamiento de la corriente que fluye a estos cuerpos de agua, el equipo del proyecto de la PTAR logrará mejorar las conexiones hidráulicas, la calidad del agua, los hábitats existentes y el transporte de sedimentos, ya que habrá una reducción importante en la corriente de aguas negras. El diseño de la PTAR tomó en consideración las condiciones existentes del sitio, minimizando las alteraciones del terreno con la intención de evitar erosión excesiva. Pendientes, rellenos y muros de contención, han sido especialmente diseñados para minimizar los efectos de la erosión como consecuencia de causas naturales tales como el viento y los derrumbes superficiales.

Con respecto a los riesgos climáticos, el equipo del proyecto de la PTAR consideró las emergencias posibles o riesgos a corto plazo relacionados con las operaciones de la planta e incorporó medidas para evitarlos o para dar una respuesta durante las etapas de diseño y construcción. Han sido incorporadas medidas preventivas como programas de entrenamiento que involucra simulacros regulares para todo el personal de la planta. La PTAR ha sido diseñada para dar prioridad a la producción de energía eléctrica in-situ; esta energía, suplida por el

sistema de cogeneración, será la fuente de energía prioritaria para la operación de la planta y los sistemas de emergencia. Gracias a esta característica, la planta ha logrado aumentar su resiliencia e independencia de suministro externos de energía. ATVM calcula que se logrará, por medio de la PTAR, una reducción de un promedio de 400,000 toneladas de CO₂e anuales.

La importancia del proyecto va más allá de su área de influencia directa, generando impactos positivos en una escala metropolitana y contribuyendo a la renovación ambiental y la sostenibilidad de la zona. Al mismo tiempo, la evaluación ha identificado oportunidades de mejora con el fin de que el proyecto logre un impacto aún más significativo en la comunidad.

Hay un margen importante de mejora a través de un plan más inclusivo que tome en consideración las necesidades de las minorías y de los grupos más necesitados. El equipo del proyecto tendría oportunidad de aumentar sus esfuerzos por entender las necesidades y oportunidades de las comunidades locales y apoyar el desarrollo de políticas y regulaciones más completas con respecto a la restauración y preservación del carácter local. Particularmente, existen amplias oportunidades para que el equipo del proyecto contribuya a la creación de mejoras económicas para las mujeres, por ejemplo, ofreciendo pasantías específicas y talleres para apoyar su bienestar y empoderamiento. En cuanto a la disminución del consumo de energía por parte del proyecto, se deben considerar la inclusión de equipamientos y procesos energéticamente eficientes más allá de la producción de energía, así como otras maneras alternativas de producir energética como paneles solares o turbinas eólicas. De igual manera, el equipo del proyecto podría considerar alternativas al uso de agua dentro de la planta, como el uso de aguas grises y aguas pluviales, con el fin de lograr una reducción del 100% en el uso de agua potable e intentar el reciclaje del agua para el uso de la comunidad aledaña.

Finalmente, sería beneficioso resaltar de manera más sistemática los riesgos asociados al proyecto y su operación al igual que las medidas tomadas para minimizar estos riesgos más allá de los requisitos de obligado cumplimiento y la estándares de la industria. Este análisis deberá abordar de forma detallada los riesgos especialmente asociados a la nueva tecnología incorporada en el proyecto.

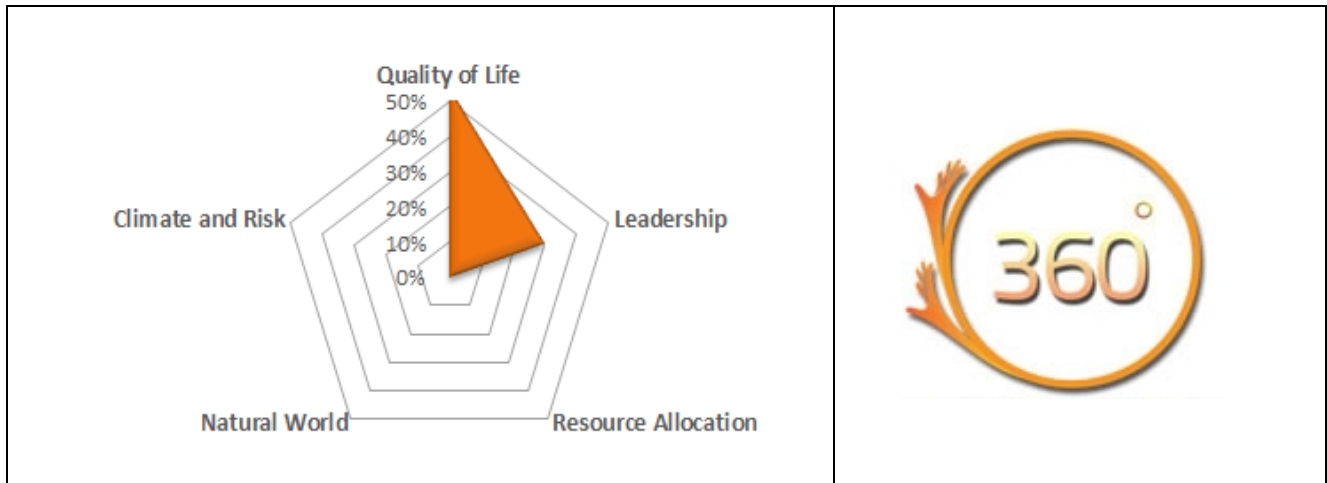


Figura 02: Premio Gente y Liderazgo – Resumen de los resultados

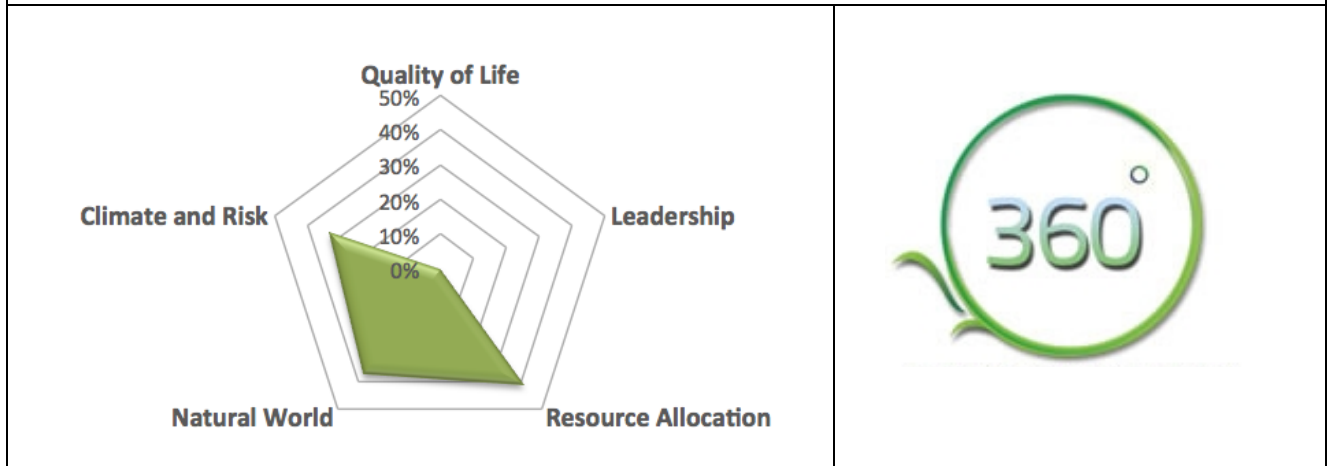


Figura 03: Premio Clima y Ambiente – Resumen de los resultados

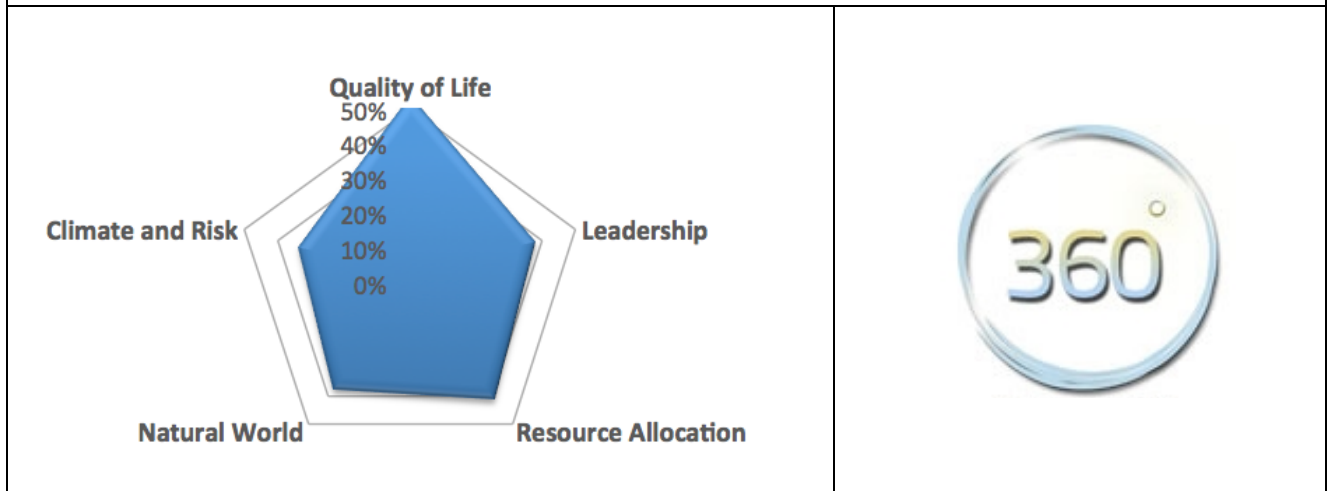


Figura 04: Premio Infraestructura 360 — Resumen de los resultados

1. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Este análisis evalúa la sostenibilidad del proyecto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco (PTAR)¹ desarrollada para tratar aguas residuales generadas por la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).² Situada en la localidad de Conejos, en la municipalidad de Atotonilco de Tula en el estado de Hidalgo, ocupa 158.5 hectáreas atravesadas por la línea ferroviaria México-Querétaro, una autopista estatal y el Canal Salto-Tlamaco. En el momento de esta evaluación, se había completado la primera etapa de construcción y la planta llevaba casi un año de operación.

Aguas Tratadas del Valle de México (ATVM)³ es el consorcio formado para implementar el proyecto. El consorcio⁴ reúne un grupo de experimentadas empresas mexicanas e internacionales con el propósito de construir y operar la PTAR por un plazo de 25 años⁵ por medio de un acuerdo con la Comisión Nacional de Aguas de México (Conagua).⁶ El proyecto ha sido parcialmente financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo de México,⁷ con una aportación de un 49%, por créditos bancarios comerciales⁸ en un 31% y por socios del consorcio con un 20% del capital.

La PTAR con una capacidad de 35,000 litros por segundo (35 m³/s), es la planta de tratamiento de aguas residuales es la más grande de Latinoamérica y una de las más grandes del mundo; la mayor parte del año recibe un promedio de 23,000 litros por segundo, más 12,000 litros por segundo durante la temporada de lluvia. La planta tiene un ciclo de vida que se estima en 50 años y forma parte de un grupo con otras cinco plantas de una escala menor que entre el 2007 y el 2012 se pusieron en funcionamiento en México. Estas plantas están localizadas en

¹ Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

² Zona Metropolitana del Valle de México: constituida por el Distrito Federal y otras 60 municipalidades, una de las cuales está en el estado de Hidalgo y las demás en el estado de México.

³ Aguas Tratadas del Valle de México.

⁴ El consorcio es liderado por la Impulsora del Desarrollo y el Empleo en América Latina (IDEAL), con una participación del 40.8% en ATVM. IDEAL abordará el proyecto de la PTAR a través de su unidad, Promotora del Desarrollo de América Latina. Los accionistas de ATVM incluyen Acciona Agua (24.26%), Atlatec, una subsidiaria de Mitsui & Co y Toyo Engineering (24.26%), una subsidiaria de ICA conocida como Controladora de Operaciones de Infraestructura (10.2%), como también DYCUS y otros inversores minoritarios. Accedido el 28 de septiembre del 2015, <http://www.water-technology.net/projects/atotonilcowastewater>.

⁵ Secretaría Mexicana del Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional de Aguas (Conagua), "Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco," n.d, 6, accedida el 28 de septiembre del 2015, <http://www.conagua.gob.mx/Conagua07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-19-11.pdf>.

⁶ Una agencia bajo SEMARNAT con la misión de gestionar y preservar las aguas nacionales con la participación de la sociedad, con el fin de lograr una gestión sostenible de los recursos.

⁷ El Fondo Nacional de Infraestructura financiará hasta el 49% del proyecto, incluyendo el diseño, construcción, equipamiento, pruebas, servicios, operación y el mantenimiento y los repuestos del equipamiento. Esta financiación ha sido asegurada por un periodo de 25 años bajo los términos de un contrato de tratamiento de residuos sólidos generados por las actividades de la planta, su almacenamiento temporal y disposición, tanto como la cogeneración de electricidad y calor para consumo interno. SEMARNAT, Comisión Nacional de Aguas (Conagua), "Manifiestación de impacto ambiental modalidad particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo," 2010, 9.

⁸ SEMARNAT, Conagua, "Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco," 6.

Guadalupe (0.5 m³/s), Berriozábal (2 m³/s), El Cristo (4 m³/s), Zumpango (4 m³/s) y Nextlalpan (9 m³/s).⁹

La PTAR es una de las piezas fundamentales del proyecto oficial de salubridad del Valle de México formalizado en el 2007 por el Gobierno Federal (a través de Conagua), que planea la construcción de un número de proyectos enfocados a asegurar el abastecimiento, distribución y tratamiento de aguas en la región. El objetivo principal del programa es mejorar la calidad de las aguas residuales generadas por la ZMVM para uso agrícola en el Valle de México y los distritos agrícolas circundantes cuya población vive y trabaja en el área de influencia. El programa apunta a reducir la extracción excesiva de agua de los acuíferos cercanos, desarrollar nuevas fuentes de agua potable (al mismo tiempo que se rehabilitan fuentes existentes), aumentar la capacidad de los sistemas de desagüe para evitar la recurrencia de inundaciones en la ZMVM, tratar las aguas residuales y promover los esfuerzos individuales de preservación de agua.

La planta de Atotonilco está situada al final del Túnel Central de Descarga de saneamiento un punto en la vía del Túnel Oriental de Descarga de saneamiento, donde empiezan los principales canales regionales de irrigación agrícola.¹⁰ Los criterios principales para la selección del sitio fueron técnicos, derivados de su ubicación estratégica a la salida del Túnel Central de Descarga y el Río El Salto, para los cuales se expropió el terreno para uso público. La construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales mejorará la calidad de las aguas negras que pasan por el Túnel Central de Descarga provenientes de Ciudad México y que, una vez tratadas, fluyen por el canal Salto-Tlamaco para llegar al río Tula. Las aguas del río Tula beneficiarán a los agricultores del Valle Mezquital, ya que anteriormente utilizaban aguas negras para irrigar sus tierras. El proyecto tratará el 60%¹¹ de las aguas residuales originadas en el Distrito Federal, mientras que el 40% continuará aguas abajo. Las aguas tratadas tendrán dos destinos: el Canal Salto-Tlamaco que alimenta directamente las áreas de irrigación del Valle Mezquital y el río El Salto del cual derivan algunos canales de irrigación, en particular el canal Vieja Requeña que descarga su exceso en la represa Endho. De las aguas tratadas, el 67% será utilizado para irrigación y el 33% será devuelto directamente al río.

La municipalidad de Atotonilco de Tula consiste de un área de 123.3 km², 64% de la cual se utiliza para agricultura. Anterior al desarrollo del proyecto, el lugar de la PTAR se utilizaba para cosechas agrícolas (32.7 ha irrigados y 125.8 ha dependientes de la lluvia) y ganadería.

⁹ SEMARNAT, Conagua, "Manifestación de impacto ambiental modalidad particular," 37.

¹⁰ El Túnel Oriental de Descarga tiene 60 km de largo y un diámetro de 7 m. Es parte de una infraestructura de desagüe más amplia dentro del programa de recogida de basuras del Valle de México. SEMARNAT, Conagua, "Manifestación de impacto ambiental modalidad particular," 71.

¹¹ Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C., "Manifestación de impacto ambiental modalidad particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo 'PTAR Atotonilco'," México, 2010, 95.

Simultáneamente el área se explotó para la minería de cal, arena y calicanto. Antes de la construcción del proyecto, el lugar estaba dividido por una línea ferroviaria y una autopista estatal y lo atravesaban dos líneas de alta tensión que han sido reubicadas.¹² Los cuerpos de agua en el lugar de la PTAR son el río El Salto y el canal de irrigación Salto-Tlamaco. Ambos llevan aguas residuales sin tratamiento generadas por la ZMVM y han sido utilizadas para irrigar 80,000 hectáreas de terrenos agrícolas en el estado de Hidalgo.¹³

Como parte de las iniciativas del Gobierno de México para lograr reducciones importantes en las emisiones de gases de efecto invernadero en los próximos años, Conagua conceptualizó la PTAR como un Mecanismo de Desarrollo Limpio. Al hacer esto, resaltó las oportunidades de reducción de emisiones y facilitó la instalación de tecnología para lograr estas reducciones de manera eficaz.

Al principio del 2010, se le concedió a Green Gas el contrato para la construcción, operación y mantenimiento de una central combinada de recuperación de calor y producción de electricidad (CHP) dentro de la planta de tratamiento de aguas residuales. El gas metano (un potente gas de efecto invernadero), despedido por los lodos generados del tratamiento de las aguas negras, será utilizado para generar calor y electricidad para alimentar doce motores de cogeneración; la energía producida por el proceso será utilizada dentro de la planta. La planta reducirá anualmente las emisiones de gases de efecto invernadero aproximadamente en 400,000 toneladas de CO₂e.

2. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIFICACIÓN ENVISION

El sistema Envision™ es un conjunto de criterios cuyo objetivo es optimizar la sostenibilidad de un proyecto de infraestructura durante la fase de planificación y diseños preliminares, además de cuantificar la sostenibilidad relativa del proyecto. En este caso de estudio, la infraestructura evaluada es la planta de tratamiento de aguas residuales Altotonilco en Mexico.

Envision consiste de 60 créditos agrupados en cinco categorías: Calidad de Vida, Liderazgo, Asignación de Recursos, Mundo Natural, y Clima y Riesgo. Cada crédito está vinculado a un indicador de sostenibilidad específico como, por ejemplo, la reducción del consumo de energía, la preservación del hábitat o la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Esos créditos se califican conforme a una escala conocida como “nivel de cumplimiento”: Mejora, Aumenta, Superior, Conserva y Restaura. Los criterios de la evaluación sirven para determinar si

¹² SEMARNAT, Conagua, “Manifestación de impacto ambiental modalidad particular,” 11.

¹³ SEMARNAT, Conagua, “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco,” 1.

se han satisfecho los requisitos de un crédito en particular conforme a los distintos niveles de cumplimiento. Cada categoría cuenta con un crédito llamado “crédito por innovación o que excede los requisitos”. Se trata de un espacio para premiar un desempeño excepcional o la implementación de métodos innovadores.

Los criterios de los niveles de cumplimiento dependen del crédito. Por lo general, se otorga el nivel de cumplimiento “Mejora” cuando se trata de un desempeño que supera en algo los requisitos normativos. Los niveles “Aumenta” y “Superior” indican una mejora gradual, mientras que el nivel “Conserva” suele referirse a un desempeño que alcanza un impacto ambiental nulo o neutro. El nivel más alto es “Restaura”. Este nivel suele reservarse para aquellos proyectos con un efecto ambiental general positivo de acuerdo a los criterios del crédito correspondiente.

El sistema Envision asigna puntos con el fin de medir el valor relativo y el nivel de cumplimiento de cada crédito. Los criterios de cada crédito de Envision están documentados en la guía de orientación *Envision Guidance Manual*, disponible al público general en los sitios web del ISI¹⁴ y del Programa Zofnass¹⁵.

3. CATEGORÍA CALIDAD DE VIDA

La primera categoría de Envision es Calidad de Vida. En este caso, se evalúan principalmente las repercusiones del proyecto en las comunidades vecinas y en su bienestar. Específicamente, se distingue a los proyectos de infraestructura que se alinean con los objetivos de la comunidad, claramente establecidos como parte de las redes comunitarias existentes, así como los que consideran las aspiraciones de la comunidad y los beneficios a largo plazo. Calidad de Vida incorpora orientación relacionada con la capacitación de la comunidad y promueve a los usuarios de la infraestructura y miembros locales como actores importantes en el proceso de toma de decisiones. La categoría se divide en cuatro sub-categorías: Propósito, Bienestar, Comunidad y Grupos Vulnerables

Propósito

La subcategoría Propósito evalúa el impacto del proyecto en las comunidades aledañas y considera las metas del proyecto en relación a las expectativas de las partes interesadas de la comunidad, enfocándose en los beneficios funcionales a las comunidades como el crecimiento,

¹⁴ www.sustainableinfrastructure.org

¹⁵ www.zofnass.org

desarrollo, creación de empleos y mejoras generales en la calidad de vida.

Uno de los resultados positivos principales del proyecto de la PTAR es la mejora en las prácticas de irrigación facilitada por agua más limpia, lo que permite la diversificación de aproximadamente 80,000 hectáreas de cosechas. La irrigación mejorada crea la posibilidad de incorporar la agricultura de invernadero al área y elimina las restricciones previas de la irrigación de cosechas. Los esfuerzos del programa también han reducido los contaminantes en el agua para permitir el riego por goteo. Estos factores han permitido la tecnificación y mayor eficacia del uso de agua, ofreciendo oportunidades de mejorar la productividad local.¹⁶ Esta mejora en la irrigación debe llevar a avances en la economía y en la salud de las comunidades cercanas.

El equipo de la PTAR ha abordado las necesidades de la comunidad local por medio de mejoras a los espacios públicos, la protección de áreas de importancia histórica y arqueológica y la participación y apoyo a los festivales locales. El proyecto ha contribuido al desarrollo sostenible de la comunidad por medio de la generación de nuevas oportunidades de empleo, el establecimiento de programas educacionales enfocados en mejorar la competitividad de la comunidad y el seguimiento a los empleados en el avance de sus habilidades y su educación. En el momento del desarrollo del proyecto, se esperaba que durante la etapa de construcción de cuatro años, la PTAR generaría aproximadamente 10,000 empleos directos y 12,000 empleos indirectos,¹⁷ con impacto a nivel local y regional al atraer desarrollo empresarial y una fuerza laboral diversificada a la zona; así mismo, hacer de la comunidad una comunidad más competitiva económicamente y facilitar la expansión y la mejora de los productos y servicios a la población del área.¹⁸ También se ha dado una inversión importante en la restauración y la mejora de espacios públicos y comunitarios a lo largo del desarrollo y la construcción de la planta.

Existen oportunidades de mejora en la provisión de una medición más rigurosa de las necesidades y expectativas de la comunidad y una estrategia clara para abordarlas. Se debe hacer un plan completo e inclusivo que tome en cuenta las necesidades de las minorías y los grupos necesitados como parte de las iniciativas de la empresa para la participación de la comunidad, además de un programa más riguroso de talleres educacionales y de entrenamiento que ofrezca oportunidades para el desarrollo profesional individual dentro de la comunidad.

¹⁶ ATVM, "Capítulo VIII Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos," en "Manifiesto de impacto ambiental modalidad particular 'Construcción y operación del proyecto denominado la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Atotonilco'," México, 2013, 6.

¹⁷ Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, "Manifestación de impacto ambiental modalidad particular," 201.

¹⁸ ATVM, "Capítulo VIII Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos," 5.

Bienestar

La subcategoría Bienestar considera la seguridad física y el bienestar de los trabajadores y los miembros de la comunidad, fomentando la minimización de la contaminación lumínica, los olores, el ruido y la vibración. También se le presta atención a incorporar modos de transporte alternativo y eficaz dentro del proyecto.

A lo largo del diseño de la PTAR, hubo un esfuerzo por abordar los principales riesgos ambientales y laborales existentes en el proyecto con el fin de evaluar las posibles modificaciones en el diseño para su mitigación. El uso de biogás para la producción de energía dentro de la planta, presenta un gran reto con respecto a la seguridad, pero su almacenamiento y utilización han sido cuidadosamente diseñados para ser eficaces y seguros. Los cambios en el diseño del proyecto de la PTAR para mitigar riesgos fueron aprobados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales,¹⁹ estableciendo medidas de seguridad y de higiene por implementarse, en base de propuestas de ATVM.

Una parte importante del diseño del proyecto concierne el almacenamiento a baja presión del biogás que se anticipa del desperdicio sólido restante del proceso de tratamiento de aguas residuales (un total de 7 gasómetros de 8,500 m³ cada uno).²⁰ El diseño del sistema tiene como objetivo minimizar el exceso de biogás; este exceso debe quemarse bajo condiciones seguras para proteger la seguridad de los trabajadores y las instalaciones de la PTAR y para maximizar el uso de calor y energía generadas. La velocidad del transporte se reduciría en toda la zona de construcción y se limitarían los viajes innecesarios durante la fase de obra para evitar el polvo. Para abordar el transporte y el tráfico, la PTAR ofrece a sus empleados modos alternativos de transporte público para llegar al área de trabajo. Existen oportunidades adicionales al considerar los impactos en la movilidad y el acceso en la comunidad en una escala más amplia y de enfocar las implicaciones a largo plazo del proyecto para el transporte en el área. Los estudios documentados deben indicar cómo las alternativas propuestas mejorarán la eficacia, la posibilidad de caminar y la habitabilidad de la comunidad cercana.

La PTAR está rodeada en su perímetro por una elevación vegetal que produce una mitigación del ruido generado dentro del área de trabajo. Esta elevación varía en altura de acuerdo con la proximidad a las comunidades cercanas. En otros casos, se utiliza la vegetación como una barrera estratégica para reducir el ruido generado por las operaciones de la planta. La

¹⁹ SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) es la agencia federal responsable de promover la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y los recursos naturales, tanto como los bienes y servicios ambientales a México, con el fin de facilitar su utilización y el desarrollo sostenible.

²⁰ ATVM, "Capítulo I datos generales del proyecto, del promotor y del responsable del estudio de impacto ambiental," in "Manifiesto de impacto ambiental modalidad particular," 54.

vegetación también contribuirá a la reducción lumínica y el brillo dentro del complejo, al igual que más allá de sus límites. Aunque hay evidencia de un programa de monitoreo anual por parte del Grupo Ambiental ISA para medir las vibraciones, existe la oportunidad de una evaluación más rigurosa de los niveles de ruido y vibración producidos en la construcción y operación del proyecto en base a las necesidades y las metas de habitabilidad de la comunidad.

Sería beneficioso para el equipo del proyecto identificar de forma sistemática los riesgos asociados con el proyecto y con sus nuevas tecnologías, más allá de los estándares de la industria. El equipo también se beneficiaría de un estudio lumínico completo como base para la implementación de una estrategia lumínica total en la zona; este estudio indicaría las áreas sin necesidad de iluminación o en las que sistemas automáticos de apagado serían apropiados.

Comunidad

La subcategoría Comunidad aborda la importancia de diseño sensible al contexto y de esfuerzos por respetar, mantener y mejorar los alrededores del proyecto, teniendo en cuenta los impactos visuales y funcionales del diseño. Estos esfuerzos pueden incluir la preservación de las vistas y las características naturales o la incorporación del carácter local del espacio construido en el diseño.

El equipo de la PTAR ha hecho un esfuerzo importante por analizar, conservar y restaurar los restos arqueológicos del lugar. De igual manera, los conceptos de conservación del paisaje se introdujeron durante el diseño del proyecto; por ejemplo el estudio del medio ambiente para preservar y resaltar las principales atracciones naturales. Las áreas designadas para la conservación de la vegetación local fueron diseñadas para ser protegidas de las especies invasivas. La preservación del paisaje parece haberse considerado cuidadosamente a lo largo del desarrollo del proyecto. Para garantizar el mejor resultado posible, se ha hecho regularmente un monitoreo ambiental. Las características ecológicas y bioclimáticas de áreas específicas del lugar se tomaron en cuenta para mejorar su adaptación futura.

Como consecuencia de la creación de espacio público en el área, la PTAR ha logrado reconocimiento, por medio de otros premios, por su contribución sobresaliente a la mejora del ambiente. Para mejorar la calidad de vida en la comunidad, el equipo del proyecto participó en la creación de varios espacios diseñados para múltiples propósitos, en la mejora y construcción de jardines y espacios exteriores para uso común, la renovación del campo de fútbol de la comunidad, la nivelación de las vías, la mejora del desagüe en la municipalidad de Atotonilco, la rehabilitación de calles locales y la donación de materiales y árboles para la mejora de varios colegios de la zona.

Hay oportunidades adicionales de analizar opciones para la restauración de los recursos históricos y culturales del área, tanto como para desarrollar planes de monitoreo y mantenimiento a largo plazo con el fin de proteger y mejorar los recursos arqueológicos. El equipo del proyecto también tiene oportunidad de aumentar sus esfuerzos por entender las necesidades y oportunidades de las comunidades locales y apoyar el desarrollo de políticas y regulaciones más completas con respecto a la restauración y preservación del carácter local.

Grupos Vulnerables

La subcategoría Grupos Vulnerables se refiere al compromiso del proyecto con las comunidades indígenas, minoritarias y grupos de mujeres. Los proyectos de infraestructura pueden tener un impacto en las poblaciones vulnerables y generar beneficios en la movilidad y educación, tanto como estimular y promover el empoderamiento.

No se han abordado en una medida importante por el equipo de la PTAR las diversas necesidades de la comunidad y las preocupaciones por la igualdad de género. Se podría añadir documentación que demuestre la realización de evaluaciones para identificar, por ejemplo, los riesgos para la salud y la seguridad de las mujeres dentro de la planta de tratamiento. El equipo de la PTAR se beneficiaría así de la incorporación del aporte de las mujeres y los grupos minoritarios al diseño e implementación del proyecto, abordando desigualdades sociales basadas en género y asegurando que los beneficios se distribuyan equitativamente dentro de la comunidad.

Existen diversas opciones para que el equipo del proyecto contribuya a la creación de oportunidades económicas para las mujeres, por ejemplo, ofreciendo pasantías y talleres que apoyen su bienestar y empoderamiento. También se deben hacer esfuerzos por identificar las necesidades de las mujeres y otras comunidades diversas con respecto a la movilidad y el acceso y abordar estas necesidades adaptando el diseño original del proyecto.

4. CATEGORÍA LIDERAZGO

La categoría Liderazgo evalúa las iniciativas del equipo del proyecto que establezcan estrategias de comunicación y colaboración desde el inicio, con el objetivo final de lograr un rendimiento sostenible. Envision recompensa el compromiso de las partes interesadas y abarca una visión integral a largo plazo del ciclo de vida del proyecto. Liderazgo consiste de tres sub-categorías: Colaboración, Gestión y Planificación.

Colaboración

La subcategoría Colaboración tiene como objetivo proveer liderazgo eficaz y el compromiso para lograr las metas de sostenibilidad del proyecto, establecer un sistema de gestión que busque mejorar el rendimiento de la sostenibilidad y fomente la colaboración y las medidas innovadoras para el trabajo en equipo. Esta subcategoría premia proyectos que incluyen el aporte de las diferentes partes interesadas con el fin de capturar plenamente las oportunidades de innovación y sinergias. Se promueve la reunión y comunicación de los equipos, permitiéndole a las partes interesadas a contribuir ideas y perspectivas en cuanto al diseño y desarrollo del proyecto.

A este respecto, el equipo de la PTAR ha demostrado que la sostenibilidad es un valor fundamental del proyecto; esto se manifiesta en metas que muestran un compromiso importante con los principios de sostenibilidad y la mejora en el rendimiento de la sostenibilidad del proyecto. Los objetivos primarios incluyen lograr una gestión completa y sostenible de las cuencas de agua y los acuíferos y promover el desarrollo técnico, administrativo, y financiero del sector de las aguas, buscando limpiar el 100% de las aguas residuales del área metropolitana, con el fin de mejorar el desarrollo y la salud de los habitantes del Valle Mezquital (que así tendrán afluentes más limpios y podrán diversificar su producción agrícola).²¹

El proyecto mejorará la salud pública y las condiciones ambientales y tratará más del 60% de las aguas residuales del Valle de México. El proyecto será autosuficiente de manera significativa, generando su propia electricidad por medio de el biogás producido por los subproductos del tratamiento de aguas. Esto también contribuirá a mejorar la calidad del aire, minimizando las emisiones producidas por otros medios de producción de energía y mejorando la eficacia de la generación de energía al reducir las pérdidas en la transmisión (ya que la energía se genera en la misma planta). El rendimiento de la organización sostenible del proyecto se monitorea con regularidad por medio de un informe anual.

El equipo del proyecto se beneficiaría de una identificación clara de los papeles y responsabilidades dentro de la empresa para abordar temas de sostenibilidad y crear políticas de gestión de la sostenibilidad coherentes con la escala y la complejidad del proyecto. Esto también apoyaría la capacidad del proyecto para manejar un cambio inesperado. El equipo debería considerar exceder los estándares de obligado cumplimiento de salud y seguridad y mejorar el rendimiento social y ético.

²¹ Conagua Comunicado de Prensa No. 016-09 (2009).

Aunque hay evidencia que indica la participación de la comunidad y las partes interesadas en la toma de decisiones durante las etapas de diseño y ejecución, aún existen oportunidades para que el equipo del proyecto se esfuerce por una participación más amplia de las partes interesadas y por desarrollar vínculos más cercanos -por ejemplo, creando un programa continuo de relaciones con la comunidad-, con el objetivo de lograr un proceso de participación más transparente y un aporte más significativo, tanto como el establecimiento de vínculos más cercanos con las partes interesadas.

Gestión

La subcategoría Gestión considera maneras nuevas de gestionar y entender el proyecto en su totalidad con el fin de reducir costos, mejorar la eficacia, aumentar la sostenibilidad, extender la vida del proyecto y lograr una mayor resiliencia ante los problemas futuros inesperados.

Para aumentar la eficacia y formar vínculos fuertes con las instalaciones cercanas, debe llevarse a cabo un esfuerzo más sistemático y consciente por identificar productos derivados que no resulten útiles para otras empresas cercanas y que puedan utilizarse durante la fase de construcción del proyecto PTAR. Este tipo de colaboración puede lograr el objetivo de reducir la cantidad de materia prima requerida para el proyecto al mismo tiempo que se reducen los costos. Para lograr esto, el equipo del proyecto debe identificar oportunidades de sinergia de los subproductos. A pesar de que, en el caso de PTAR, existen pruebas del reciclaje interno y de la reutilización de materiales desechables en la construcción como plásticos, maderas y metales, el equipo del proyecto no ha presentado evidencia de la reutilización de materiales provenientes de fuentes alternativas o instalaciones cercanas. Estos materiales podrían utilizarse en la construcción del proyecto a corto plazo o en su operación a más largo plazo.

Esta subcategoría también tiene como objetivo la identificación de los esfuerzos llevados a cabo por parte del equipo del proyecto por integrar la infraestructura nueva con la existente, con el fin de aumentar su eficacia y efectividad. Las distintas iniciativas implementadas por el equipo de la PTAR incluyen: la mejora de los sistemas de agua potable, la construcción de un puente peatonal y vehicular que conecta el cementerio actual, las aceras y las vías en las comunidades aledañas (San Antonio, El Portal, and San José Acoculco), la creación de un auditorio, la rehabilitación de un centro de salud y otras mejoras en la comunidad; todo esto como resultado de la evaluación de las necesidades manifestadas por estas comunidades.

A pesar de que estas iniciativas contribuyen a la mejora de los sistemas de infraestructura de la comunidad, el proyecto puede todavía mejorar abordando la sostenibilidad a una mayor escala y teniendo en cuenta un enfoque más sistemático. Existen oportunidades de considerar el conocimiento de la comunidad y su capital social, tanto como de mejorar no solo los elementos

infraestructurales sino también los sistemas naturales.

Planificación

La subcategoría Planeación promueve una visión del proyecto a largo plazo con el fin de aumentar su sostenibilidad y evitar obstáculos en el planeamiento para el futuro. Tiene como objetivo reducir costos y hacer los procesos más eficaces. Para extender la durabilidad y resiliencia del proyecto de la PTAR, el equipo ha desarrollado un manual detallado para la operación y el mantenimiento del equipamiento y los sistemas de la planta, identificando claramente el personal necesario para implementar el monitoreo y mantenimiento. La PTAR también cuenta con un sistema de generación de energía compartido entre biogás y gas natural, mejorando la sostenibilidad del proyecto y extendiendo su vida útil.

El sistema de adquisición de datos y control de supervisión proveerá funciones de control, monitoreo, alarma, registro de alarma, realización de informes y registro de datos para el proyecto PTAR. El sistema generará un banco de datos de alarmas diario, maniobras, mediciones y resultados promedios de los parámetros de calidad del agua para establecer punto de medición de dosis y niveles, reflejando los resultados en informes diarios, almacenando estainformación todos los días . El sistema contará con un proceso separado para control de la red con el fin de hacerla plenamente capaz y sujeta a configuración, permitiendo la operación de las instalaciones de la PTAR en modo automático, semiautomático y manual. Se anticipa que la configuración del sistema maximizará la eficacia de las operaciones de la PTAR. La planta contará con una sala central de control en las áreas claves de operación y supervisión del edificio principal.²²

El equipo del proyecto se beneficiaría de cambiar su enfoque en identificar conflictos y resoluciones en proyectos individuales a los cambios estructurales de mayor escala. También se beneficiaría del estudio de alternativas para que la infraestructura y edificaciones puedan reutilizarse o ajustarse para programas o expansiones futuras. No se han identificado regulaciones o políticas que vayan en contra de la implementación de prácticas sostenibles dentro del proyecto.

5. CATEGORÍA ASIGNACIÓN DE RECURSOS

La Asignación de Recursos se refiere a los materiales, energía y agua requeridos durante las etapas de construcción y operación de los proyectos de infraestructura. La cantidad y fuentes

²² SEMARNAT, Conagua, "Manifestación de impacto ambiental modalidad particular," 30.

de estos elementos, así como también su impacto general en la sostenibilidad, se investigan en esta sección del sistema de evaluación Envision. Envision promueve la utilización de materiales menos tóxicos tanto como aquellos de fuentes de energía renovables. La identificación de recursos está dividida en tres subcategorías: Materiales, Energía y Agua.

Materiales

La subcategoría Materiales se enfoca en la minimización de la cantidad de materiales utilizados para la construcción y operación del proyecto. Promueve la conservación de energía reduciendo la energía neta incorporada de los materiales del proyecto como también reduciendo la materia prima virgen por medio del uso de materiales reusados o reciclados. Además, premia proyectos por establecer vínculos con proveedores y fabricantes que implementen prácticas sostenibles.

Previa a la construcción del proyecto, el equipo de la PTAR desarrolló un plan de monitoreo y gestión de residuos y basuras por medio de procedimientos que garantizan la ejecución de los objetivos definidos por el plan. Una vez que las áreas que generan residuos sean identificadas, se tomarán las medidas necesarias con respecto a la prevención, minimización, separación de acuerdo a las fuentes, almacenamiento, transporte, uso, recuperación y disposición de productos desechables. El equipo del proyecto se ha esforzado por identificar la cantidad de materiales desechables producidos durante la construcción con el fin de separarlos y donarlos a individuos, empresas o instalaciones de reciclaje. Simultáneamente, los materiales excavados en el lugar de la construcción se reutilizaron en obras dentro de la planta, por ejemplo la construcción de terraplenes y rellenos.

Existen oportunidades adicionales para que el equipo del proyecto cree medidas para la fase de diseño de manera que se identifiquen formas de reutilizar material o suelos excavados dentro del proyecto y eliminar la necesidad de transportar material adicional al lugar. Esta es una evaluación cuantitativa y se deben especificar los porcentajes del material excavado que se reutiliza. En general, el equipo del proyecto de la PTAR debe buscar enfoques cuantitativos para medir los esfuerzos por minimizar la cantidad total de materiales utilizados en el proyecto.

El equipo también debe proveer información sobre la evaluación del ciclo de vida de los materiales utilizados, tanto como la cantidad de materiales recuperados, reciclados o prefabricados que se presten a ser reutilizados en el futuro. La capacidad a largo plazo del proyecto de ser desmontado eficazmente al final de su vida útil, de tal manera que varios elementos puedan ser reutilizados o reciclados, debe considerarse durante la etapa inicial de diseño. El equipo del proyecto necesita generar documentación más detallada que especifique las cantidades de material desechable producidas durante la construcción y el porcentaje

reciclado. Se debe considerar no solo la cantidad de desechos generados, sino también su capacidad de ser reciclados y su toxicidad.

Medidas aceptables para desviar desechos de los vertederos incluyen la reducción, reutilización o reciclaje in-situ y el uso de material apropiado para relleno. El equipo del proyecto debe documentar los cálculos de la reducción total de desechos y el porcentaje de materiales desviados para ser reutilizados o reciclados.

Energía

La subcategoría Energía promueve el uso de energía renovable con el fin de minimizar el consumo de combustibles fósiles. Esta subcategoría requiere que los proyectos implementen un sistema de monitoreo para asegurarse de que funcionen como se ha planeado y mantengan el nivel de eficacia propuesto a lo largo de su vida. El consumo total de energía anual del equipamiento y los procesos ha sido estimado por el equipo del proyecto de la PTAR. El consumo total de energía eléctrica es de 245.8 GWh por año.²³ La energía proveniente de la generación por biogás producida por la planta se estima en 197.491²⁴ GWh anualmente (supliendo el 81% de la necesidad total de la planta), y 45.214 GWh por año siendo suministrado por otras fuentes .

Una característica sobresaliente de este proyecto es la generación de energía eléctrica utilizando biogás generado por el desperdicio sólido que resulta del tratamiento de aguas residuales. Esa energía se genera en una estación central que integra doce motores-generadores alimentados por biogás, con una capacidad de 2.717 MW cada uno. La estación central tendrá una capacidad total de 32.604 MW, con una producción anual estimada en 200.586 GWh de energía eléctrica y un consumo de 90, 211,000 m³ de biogás.²⁵

El equipo de la PTAR ha establecido un sistema de monitoreo que será utilizado durante las pruebas iniciales y a lo largo de la vida operacional de la planta y que incluye inspecciones, mediciones y la recopilación de muestras con el fin de evaluar el cumplimiento de las funciones de la planta. También se ha establecido un programa de seguimiento encargado de las medidas de mitigación y la implementación de mecanismos de corrección en caso que haya desviaciones de los resultados anticipados. Estos resultados se documentarán y estarán sujetos a pruebas trimestralmente, semestralmente y, en algunos casos, exámenes llevados a cabo de manera anual.

²³ Promotora del Desarrollo de América Latina, "Resumen de consumos eléctricos," México, 2015, 1.

²⁴ ATVM, "Proyecto de mejora para la sostenibilidad energética," México, 2015, 7.

²⁵ Comisión Reguladora de Energía, "Título de permiso de cogeneración de energía eléctrica," México, 2013, 3.

Hay oportunidades de que el equipo del proyecto considere el uso de equipamiento y procesos energéticamente eficaces con el fin de disminuir aún más el consumo de energía del proyecto. Al mismo tiempo, el equipo debe establecer un sistema de monitoreo a largo plazo, tal como la submedición de energía, para facilitar operaciones más eficaces. Otros enfoques alternativos a la producción de energía como paneles solares o turbinas de viento pueden ser considerados con el fin de reducir aún más el consumo de combustibles fósiles.

Agua

La subcategoría Agua hace énfasis el uso eficaz del agua, en especial el agua potable, fomentando el uso de fuentes de agua alternativas como el agua proveniente de escorrentías. El monitoreo de la disponibilidad y consumo es un aspecto importante de esta subcategoría.

Dentro de la PTAR, el agua utilizada para el tratamiento resulta del proceso de desinfección (la última etapa del tratamiento); lo cual significa que el agua necesaria se está reutilizando y que estos servicios no requieren agua potable. El agua potable solo se utiliza para pruebas de incendio de la red (150 m³/día) y para servicios generales (518.4 m³/día). Así, del consumo total de agua (que se calcula en 8,899.92 m³/día) por parte de la planta, solo 668.4 m³/día es agua potable; para otros servicios dentro de la planta, se utiliza agua tratada.²⁶ La utilización de agua tratada y filtrada reduce el consumo de agua potable en un 92.5%.

Existen oportunidades adicionales para que el equipo del proyecto aumente el alcance de la evaluación de disponibilidad de agua y mejore la gestión de aguas, con el objetivo de lograr impacto neto en las aguas superficiales o subterráneas. El impacto neto positivo se pueden lograr restaurando el volumen del agua en su fuente. El reabastecimiento de las aguas superficiales y subterráneas a sus niveles históricos iría más allá de los requisitos del crédito.

El equipo del proyecto podría considerar alternativas al agua potable tales como aguas grises recicladas o aguas captadas de la escorrentía para lograr una reducción del 100% en el uso de agua potable, como también intentar el reciclaje de aguas para el consumo de la comunidad cercana. Para mejorar la eficiencia operacional de la planta, el equipo del proyecto debe considerar sistemas de monitoreo a largo plazo que evalúen el consumo de agua de las operaciones internas de la planta, en lugar de el de otras operaciones relacionadas con el tratamiento de aguas residuales.

²⁶ ATVM, "Manual de operación y mantenimiento de la PTAR de Atotonilco," México, 2015, 33, 48, 71, 82.

6. CATEGORÍA MUNDO NATURAL

La categoría de Mundo Natural se enfoca en el efecto de los proyectos de infraestructura en los sistemas naturales y promueve oportunidades de interacción, los efectos sinérgicos positivos entre ellas. Envision apoya las estrategias de conservación y distingue a proyectos que tienen un enfoque en la mejora de los sistemas naturales de sus alrededores. Mundo Natural se divide en tres sub-categorías: Emplazamiento, Tierra y Agua, y Biodiversidad.

Emplazamiento

La subcategoría Emplazamiento destaca la importancia de que los proyectos de infraestructura eviten impactos negativos en áreas de alto valor ecológico, como cuerpos de agua y humedales, y establezcan zonas de amortiguación para protegerlas. Aunque el sitio de la PTAR no se considera un área de valor ecológico significativo o un hábitat principal, el equipo del proyecto ha invertido de forma significativa en la reforestación de las especies de plantas nativas con el fin de recobrar y mejorar la calidad de los servicios ambientales en el lugar. Sin embargo, no se observan zonas de amortiguación o de otras medidas de mitigación y no hay una indicación clara de que se hayan identificado tierras en el área del proyecto designadas como tierras agrícolas de alta calidad, que deberían conservarse para las generaciones futuras. Hubiera sido importante para el equipo del proyecto determinar el tipo de suelos del lugar y documentar las medidas por evitar el desarrollo en las áreas identificadas como zonas agrícolas.

Los cuerpos de agua dentro de los límites del proyecto son el Río el Salto y el canal de irrigación Salto-Tlamaco; ambos se beneficiarán directamente del agua más limpia tratada por la PTAR. El equipo del proyecto debe tener como objetivo lograr niveles de restauración que vayan más allá de la protección de estos cuerpos de agua y formular planes delineando sus metas y esfuerzos en la restauración de estos hábitats. El diseño de la PTAR tuvo en cuenta las condiciones existentes del lugar, minimizando su alteración con el propósito de evitar la erosión excesiva. Laderas intervenidas, rellenos y muros de contención han sido diseñados para minimizar los efectos de la erosión que resulta de causas naturales como el viento y los derrumbes. El equipo del proyecto debe tener en cuenta los efectos que las lluvias torrenciales pueden tener en las laderas y terraplenes. Debido a la mínima posibilidad de inundación en el área, el equipo del proyecto no ha creado un plan de emergencia para proteger la infraestructura de este fenómeno.

La PTAR estableció un plan detallado con medidas y procedimientos específicos para evitar, controlar y responder a emergencias causadas por agentes humanos o naturales. El lugar del emplazamiento está localizado en un área segura y no incurre efectos negativos en los

acuíferos.

De acuerdo a la documentación presentada, el lugar del proyecto de la PTAR no califica como terreno no desarrollado (greenfield) o previamente contaminado (brownfield); por lo tanto, no se ha logrado la preservación de suelos no desarrollados.

Tierra y Agua

La categoría de tierra y agua fomenta la minimización de contaminantes existentes en las aguas pluviales o pesticidas y fertilizantes en los ciclos hidrológicos. Con el fin de minimizar el volumen de agua de lluvia y el contacto directo con los lodos, el equipo del proyecto en la PTAR ha diseñado un canal periférico alrededor de las células para la eliminación de lodos que contengan escorrentía que puedan contaminar el agua. Para la precipitación que cae directamente en las celdas de disposición de lodos de relleno, ha sido diseñado un sistema de drenaje interior que asegura la rápida evacuación de las aguas pluviales de una manera superficial, evitando el estancamiento y la infiltración a las capas inferiores de lodos dispuestos en las células.

El esquema de reforestación en la PTAR hace hincapié en el uso de plantas nativas para replantar la zona con el fin de lograr el volumen de plantas existentes previo a la construcción del proyecto. El uso del mesquite nativo domina el proceso. La planta de mezquite proporciona sombra y alimento a la fauna nativa y la ganadería al igual que sombra y refugio para las plantas pequeñas (como los cactus). Esta planta evita la desertificación del Valle del Mezquital, protegiéndolo de la erosión y actuando como una enmienda del suelo. El equipo del proyecto tiene previsto utilizar la fumigación para prevenir plagas, hongos y bacterias. Cuando sea necesario, los herbicidas también se utilizará en una proporción de un litro por hectárea por año. La naturaleza de las operaciones en la PTAR es el tratamiento de aguas residuales del Valle de México que desemboca en el río El Salto y el canal de riego Salto-Tlamaco. El proceso de limpieza del agua evitará la formación de bancos de materiales sépticos en los canales de riego y reducir la contaminación de los ríos y manantiales que actualmente reciben las aguas residuales. Existe un riguroso control del proceso, pruebas y análisis en el lugar tanto para el agua que llega a la planta, así como el agua de salida con el fin de garantizar la calidad.

El equipo del proyecto ha identificado los equipos e instalaciones que contienen sustancias potencialmente contaminantes para localizarlas fuera de las zonas sensibles designadas para su almacenamiento y mantenimiento. En la PTAR, se han adoptado medidas tales como la formación del personal, la supervisión constante y el mantenimiento para prepararse en caso de derrames y fugas de emergencia de sustancias contaminantes para evitar la afectación del agua subterránea y superficial.

El equipo del proyecto podría crear un plan para el control de la erosión, sedimentación, y control de contaminantes para las actividades de construcción y operación asociados con el proyecto. Existe también la posibilidad de mejorar del almacenamiento de agua del proyecto y la capacidad de infiltración con el fin de minimizar los impactos sobre el flujo base del agua, el ciclo de nutrientes, transporte de sedimentos, y la recarga de las aguas subterráneas. También es una oportunidad para el equipo del proyecto de eliminar todos los pesticidas, herbicidas y fertilizantes empleados, aumentar el compostaje, y crear un programa de control de plagas. Se recomienda al equipo de proyecto promover usos alternativos a los plaguicidas para la protección de las plantas.

Biodiversidad

La subcategoría Biodiversidad anima a los proyectos de infraestructura a minimizar los impactos negativos en las especies existentes y sus hábitats por medio de la conectividad y la mejora del movimiento de la fauna. El proyecto de la PTAR planificó la reforestación (especialmente de cactus) en el lugar. La reforestación intensiva consistirá en la siembra de algo más que la décima parte del área afectada (16 of 158.5 ha). Esta siembra se hará en áreas sin vegetación dentro del perímetro de la planta como también en las comunidades aledañas que califiquen en disponer de condiciones ambientales similares, como se especifica en el Directorio General de Impacto Ambiental y Riesgo del Impacto Ambiental del Proyecto

Como parte del proceso de mitigación, el equipo del proyecto de la PTAR estableció un vivero con el propósito de fomentar la propagación de especies nativas (sobre todo árboles y cactus) para ser utilizadas en procesos mixtos de reforestación. El equipo del proyecto planificó la reforestación con una mezcla de especies nativas de mezquite y de pinos. Esta reforestación mixta constituye un esfuerzo por promover una calidad ambiental más alta y evitar la monocultivo. Ambas especies especificadas para la reforestación son apropiadas para el lugar y sus características ambientales.

Para controlar las especies invasivas se utilizará un herbicida cuando sea necesario en una proporción de un litro por hectárea por año. Al mismo tiempo, los empleados realizarán una eliminación manual de las especies invasivas durante un período de dos semanas después del comienzo de la temporada de lluvia. Esta práctica promoverá el desarrollo de otras plantas naturalmente asociadas con el mezquite en la región, como campos de varias plantas aromáticas nativas, y evitará la propagación de aquellas que interfieren con el establecimiento del mezquite (tipología de árbol de la zona).

Para prevenir la erosión de los suelos, el equipo del proyecto de la PTAR planificó la

regeneración de la capa superior del terreno en la fase final de construcción por medio de la siembra de pasto en las áreas designadas para este propósito. La capa superior del suelo que se perturbó durante la fase de construcción fue separada y almacenada para uso en pasos subsecuentes de la instalación de áreas verdes en el lugar. Aunque estos esfuerzos son encomiables, el equipo del proyecto podría expandirlos más allá de la protección y mejora de la vida salvaje y la vegetación para abordar la restauración y la creación de corredores y hábitats para la fauna.

A través del tratamiento de aguas que alimentan el río El Salto y el Canal Salto-Tlamaco, el equipo del proyecto de la PTAR ha tenido éxito en la mejora de las conexiones hidrológicas, la calidad del agua, los hábitats existentes y el transporte de sedimentos, ya que habrá una reducción significativa en las aguas negras que fluyen río abajo. Hay una oportunidad adicional para el equipo del proyecto de establecer un plan de gestión y mantenimiento que aborde medidas de predicción y prevención con el fin de minimizar la propagación de especies invasivas, definir estrategias de detección y gestión para identificarlas y catalogarlas y ofrecer estrategias para su monitoreo y extirpación.

7. CATEGORÍA CLIMA Y RIESGO

Envision tiene como objetivo promover el desarrollo de infraestructura sensible a las perturbaciones climáticas a largo plazo. Clima y Riesgo se centra en evitar las contribuciones directas e indirectas a las emisiones de gases de efecto invernadero, así como también en acciones de mitigación y adaptación para garantizar la capacidad de resiliencia ante las amenazas a corto y a largo plazo. Clima y el Riesgo se divide en dos sub-categorías: Emisiones y Resiliencia.

Emisiones

La subcategoría Emisiones promueve la reducción de emisiones peligrosas durante todas las etapas de la vida de un proyecto. Desde las etapas más tempranas del diseño de la PTAR, se intentó el uso de biogás para producir energía eléctrica por medio de motores-generadores. Estos motores-generadores se han adaptado de manera que utilizan biogás o gas natural para la generación compartida de electricidad, aumentando la sostenibilidad del proyecto y garantizando la disponibilidad constante de energía. ATVM conoce el significado ambiental positivo y el beneficio del tratamiento de aguas residuales del Valle de México, lo que logrará una reducción en las emisiones que se estima en 400,000 toneladas de CO₂ anualmente.

Es necesario que el equipo documente una evaluación de ciclo de vida del proyecto hecha de

acuerdo a la Organización Internacional de Normalización, estándares 14040 y 14044. Hay oportunidades de mejoras en la reducción de emisiones más allá de los requisitos regulatorios y en el logro de un estado de carbono neutral. También hay oportunidades para que el equipo del proyecto incluya controles activos y sistemas de monitoreo en base a estándares específicos (los Estándares Ambientales de Calidad del Aire de California o la Gestión de Calidad del Aire de la costa sur), como también de establecer medidas de mitigación. El proyecto debe apuntar no solamente a crear una producción neta de cero contaminantes, sino también a implementar medidas para mejorar la calidad del aire más allá de los niveles previos al desarrollo.

La PTAR cumplirá con las leyes y regulaciones federales, estatales y municipales como también con los estándares oficiales mexicanos con relación a prevenir y controlar la contaminación del aire. En las cuatro etapas del desarrollo del proyecto se llevarán a cabo actividades de manera que la contaminación del aire se mantenga al mínimo. Se tomarán las medidas necesarias para evitar la generación innecesaria de polvo. Las superficies propensas a despedir polvo se mantendrán húmedas por medio de irrigación o reduciendo la aplicación de polvo químico. Cuando sea posible, los materiales polvorientos se amontonarán, o los que sean susceptibles de ser afectados por tráfico vehicular se cubrirán para evitar la emisión de polvo. Los edificios de las instalaciones operacionales que puedan ser afectados por el polvo serán protegidos.

Resiliencia

La subcategoría Resiliencia aborda la capacidad del proyecto de adaptarse para disminuir su vulnerabilidad y asegurarse que pueda soportar el riesgo climático. Para el diseño de las obras e instalaciones civiles de la PTAR, se ha considerado un equilibrio entre excavación y relleno con el fin de optimizar el movimiento total de tierras, al mismo tiempo que se logran las elevaciones necesarias para posicionar las facilidades por encima del riesgo de inundación. El diseño también tuvo en cuenta las obras de desagüe superficial para evitar inundaciones dentro de las instalaciones. En el área entre el río El Salto y la vía ferroviaria, se ha diseñado un muro de bloques de concreto alrededor del perímetro para facilitar el control de inundaciones y la infiltración de agua en los edificios, las vías y otros componentes de la PTAR.

Durante las etapas de diseño y construcción el equipo del proyecto de la PTAR consideró las emergencias posibles o los peligros a corto plazo relacionados con las operaciones de la planta e incorporó medidas para evitarlos o responder a ellos de manera apropiada. El equipamiento que monitorea los escapes de gas cloro se incluye dentro de los sistemas de seguridad del proyecto. Estos incluyen también la absorción, alarmas, ventilación y sistemas de respaldo de control de seguridad. Al mismo tiempo, medidas de prevención como programas de entrenamiento han sido establecidas para desempeñar simulacros de respuesta a emergencias para todo el personal de la planta. Una evaluación del impacto y un plan de adaptación deben

definirse, incluyendo cálculos de los cambios anticipados en la elevación del nivel de inundación o del mar. También se debe hacer un inventario de las estructuras importantes, que están localizadas en áreas de posible inundación, para la operación del proyecto. Hay oportunidades para que el equipo del proyecto identifique los esfuerzos de difusión a la comunidad durante este proceso, como también para que obtenga el aporte de departamentos locales de gestión de emergencias. El equipo del proyecto también debe identificar y evaluar los peligros y vulnerabilidades que puedan crear altos costos a largo plazo y los riesgos para las comunidades cercanas.

Hay oportunidades adicionales para que el equipo del proyecto formule estrategias de preparación o mitigación de las consecuencias negativas del cambio climático u otras alteraciones significativas en las condiciones ambientales y operacionales; estas estrategias pueden incluir cambios estructurales que mejoren la adaptabilidad de la infraestructura. El equipo también podría incorporar sistemas descentralizados para la operación que utilicen redes que ayuden a disipar el riesgo en caso de fallos o emergencias. Se ha especificado que las superficies de construcción de la PTAR se pinten de blanco de manera que reduzcan la acumulación localizada de calor, permitiendo que aproximadamente el 30% de las superficies duras cumplan con los requisitos de los índices de reflexión solar; sin embargo, el efecto isla de calor se podría reducir aún más teniendo más superficies con alta reflexión solar y aumentando la vegetación y los materiales que puedan alterar positivamente los microclimas a su alrededor. Se deben incluir dibujos o diagramas que muestren las áreas que cumplen con los requisitos de los índices de reflexión solar con el fin de calcular el porcentaje de las superficies del proyecto que podrían ser mejoradas.

APÉNDICES

APÉNDICE A: FOTOGRAFÍAS Y DIBUJOS DEL PROYECTO



Figura 05. Localización del proyecto.

Fuentes: Programa Zofnass para la Infraestructura Sostenible. Escuela de Posgrado de Diseño de la Universidad de Harvard, 2015.

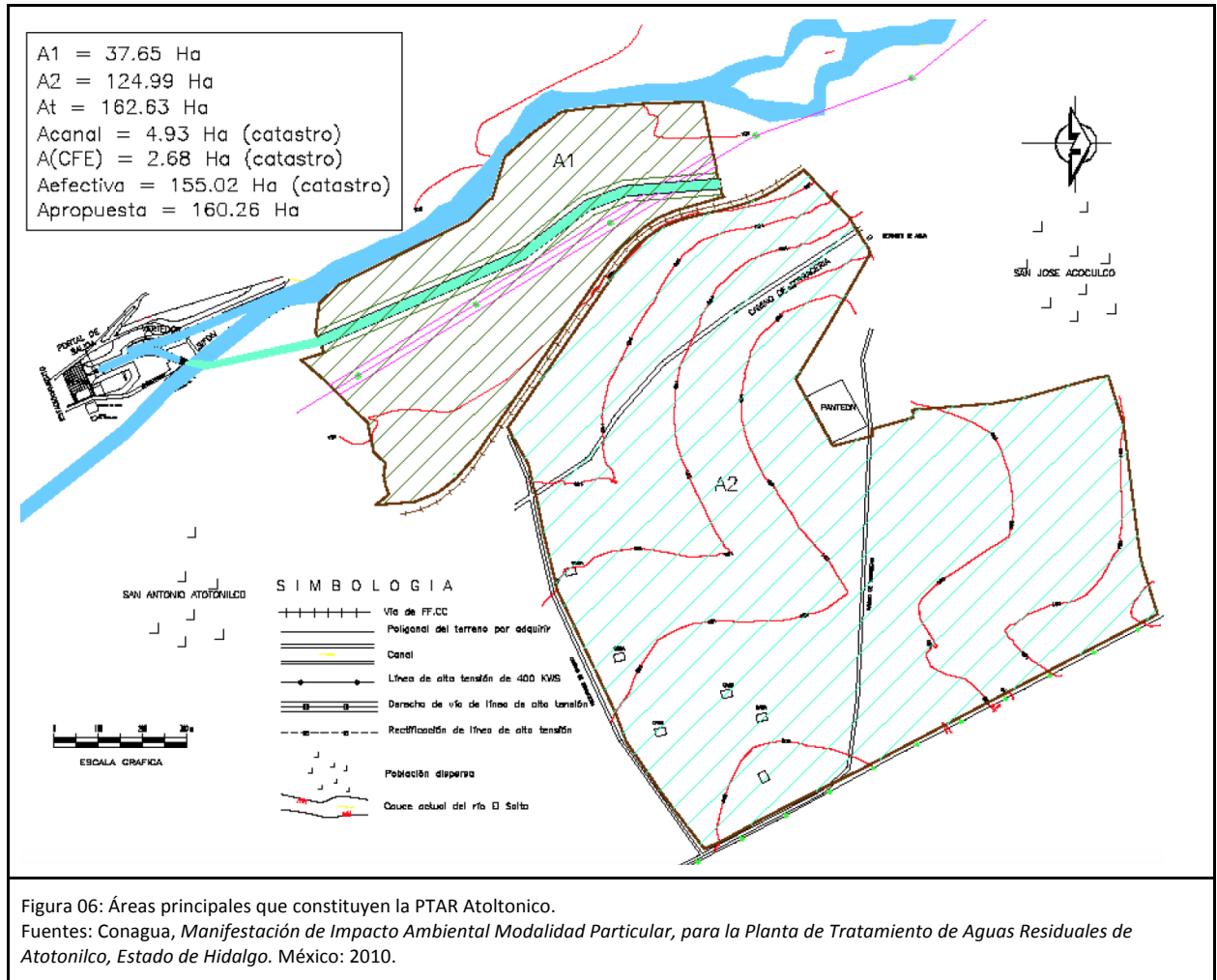


Figura 06: Áreas principales que constituyen la PTAR Atotonilco.
 Fuentes: Conagua, *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo*. México: 2010.

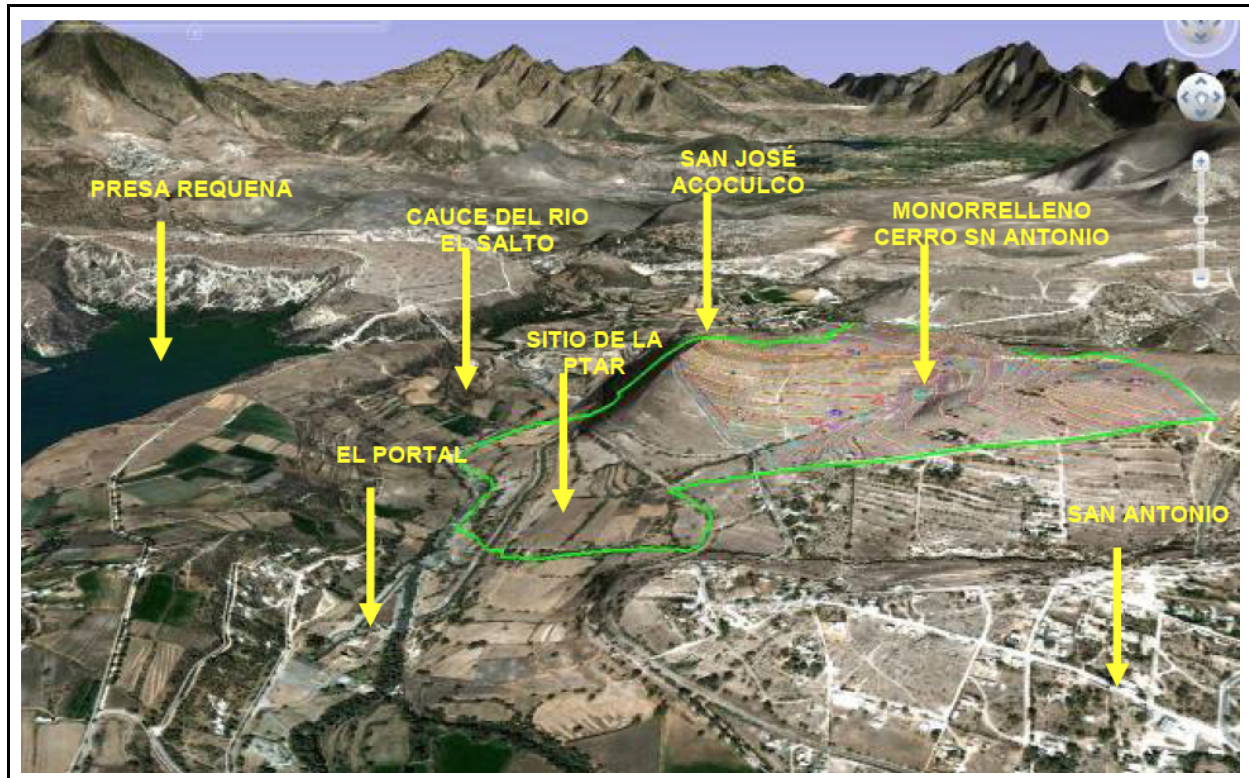


Figura 07: Vista aérea del emplazamiento de la PTAR, Vista NO.

Fuentes: Conagua, *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo*. Mexico: 2010.



Figura 08: Red: Área of influencia y estudio . Green: Emplazamiento de la PTAR.

Fuentes: Conagua, *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo*. México: 2010.

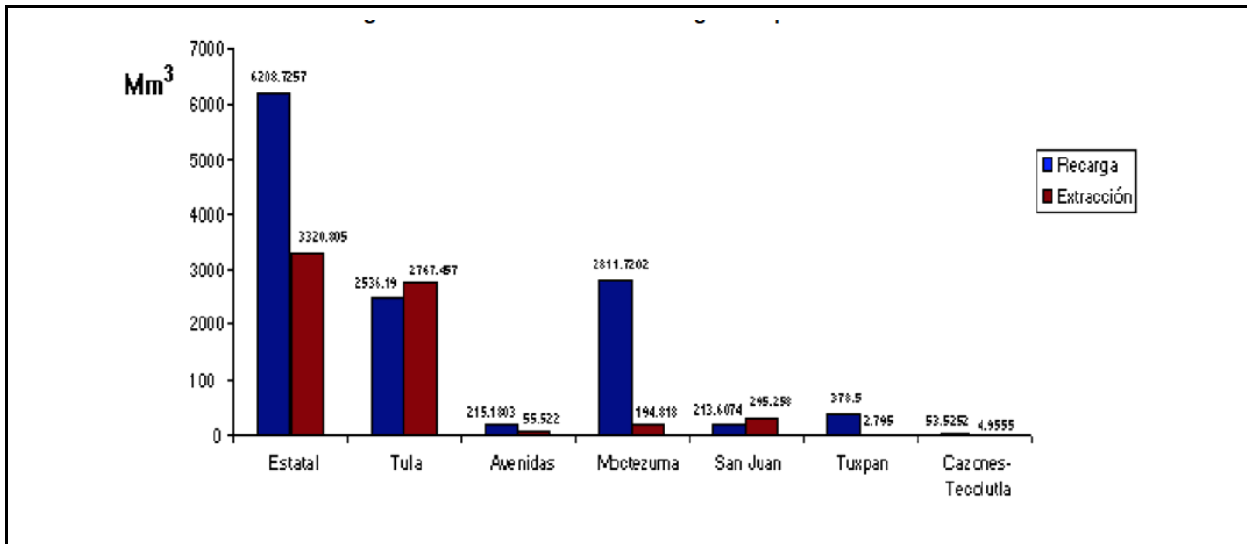


Figura 09: Equilibrio de las aguas superficiales.

Fuentes: Conagua, *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo*. México: 2010.

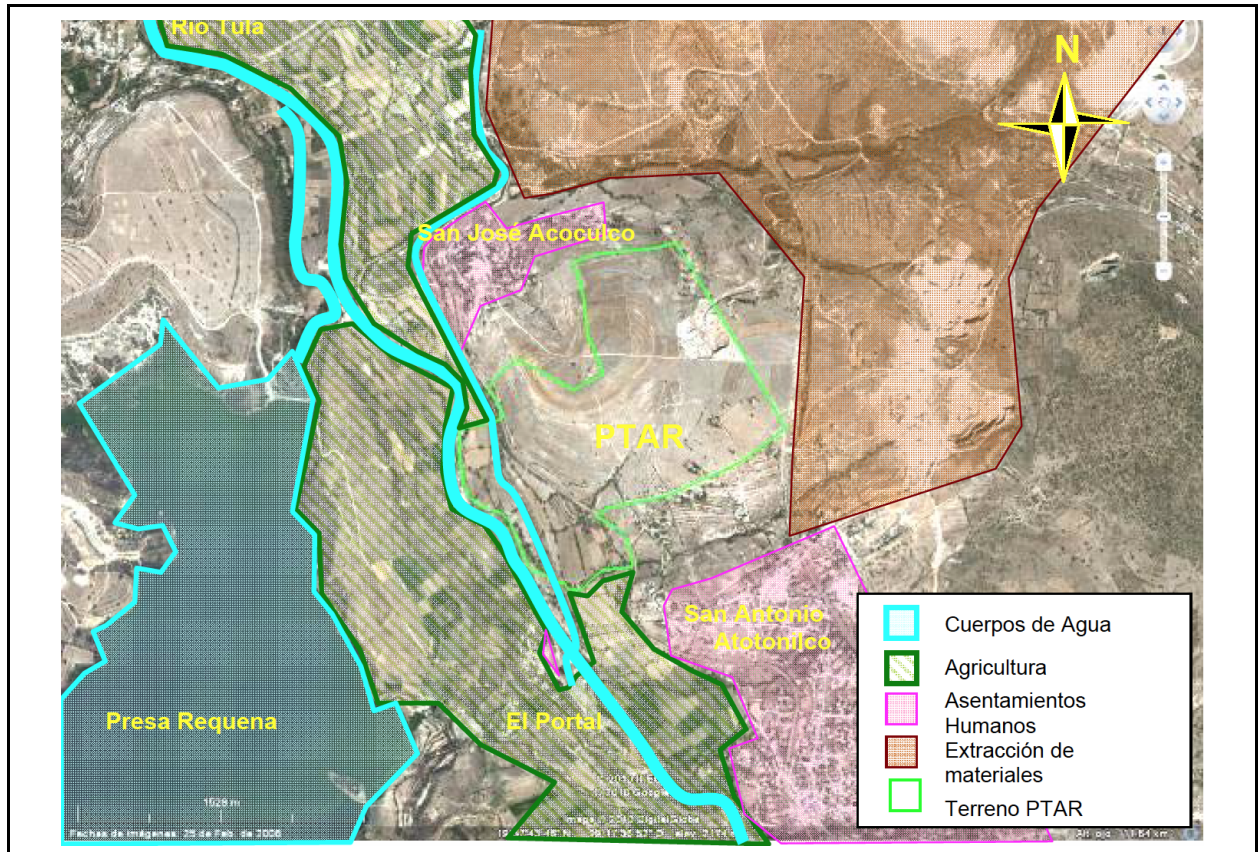


Figura 10: Uso del terreno en la cercanía de la PTAR.

Fuentes: Conagua, *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo*. México: 2010.

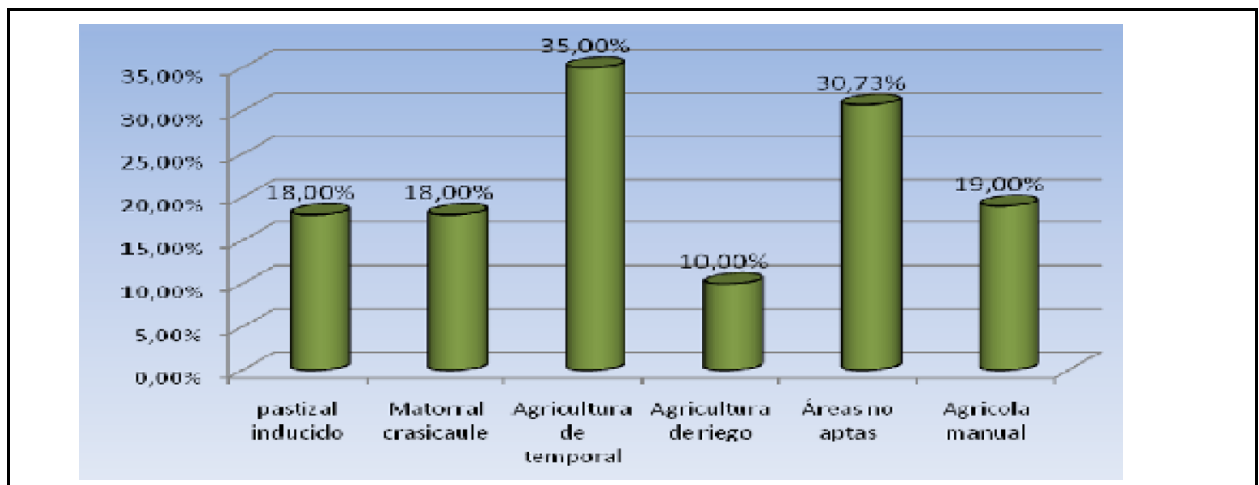


Figura 11: Uso actual del terreno en Atotonilco de Tula.

Fuentes: Conagua, *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo*. México: 2010.

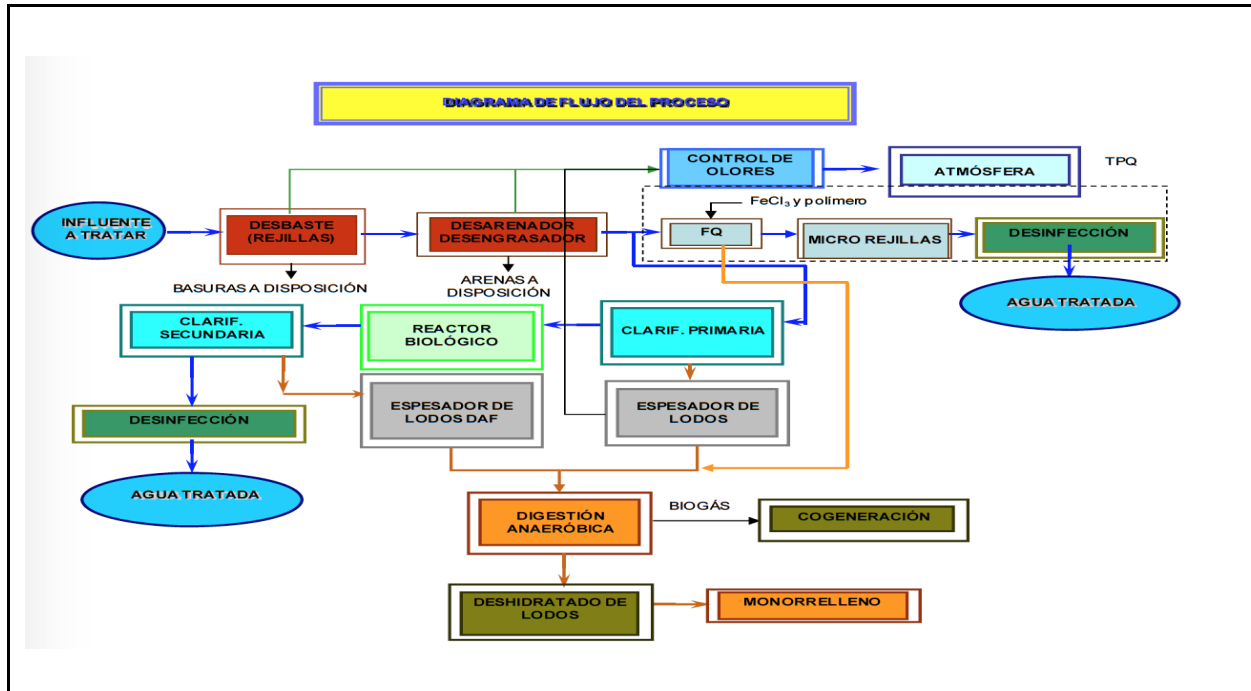


Figura 12: Descripción del tratamiento de aguas.

Fuentes: Conagua, *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo*. México: 2010.

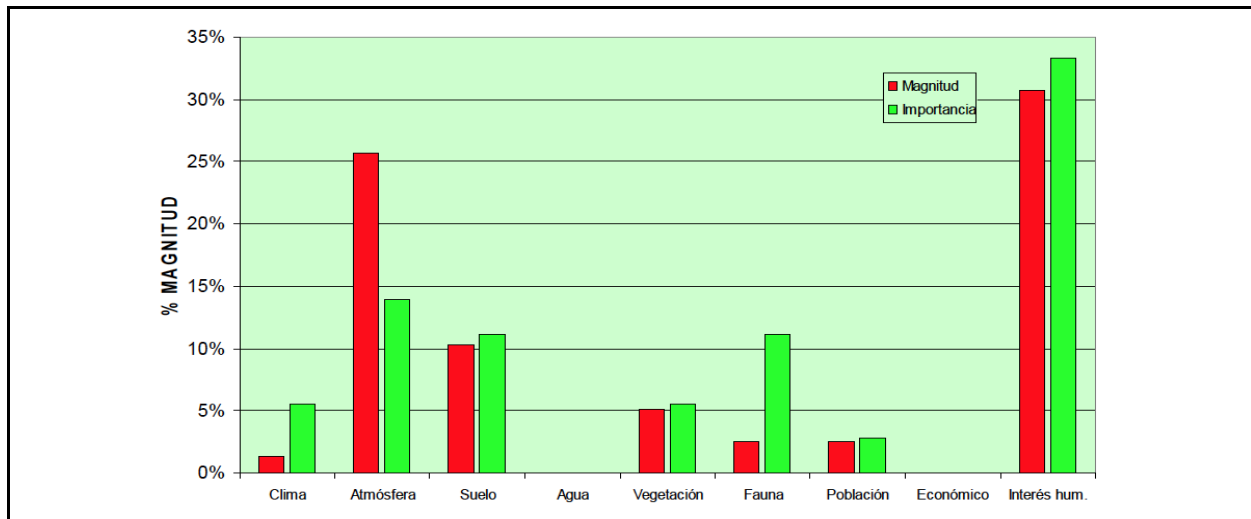


Figura 13: Incidencia de impactos adversos en factores ambientales.

Fuentes: Conagua, *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo*. México: 2010.



Figura 14: Foto de las obras de construcción.
Fuentes: SEMARNAT. *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco*. México: 2014.



Figura 15: Foto de las obras de construcción.
Fuentes: SEMARNAT. *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco*. México: 2014.



Figura 16: Foto del trabajo en los campos de cultivo.
Fuentes; SEMARNAT. *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco*. México: 2014.



Figura 17: Presentación a las comunidades, Atotonilco de Tula.
Fuentes: Aguas Tratadas del Valle de Mexico (ATVM), *Biosphere 2035* (2012), 17.



Figura 18:: Presentación a las comunidades, ,Atotonilco de Tula.
Fuentes: Aguas Tratadas del Valle de Mexico (ATVM), *Biosphere 2035* (2012), 23.



Figura 19: Apoyo al festival del día de las madres.
Fuentes: Aguas Tratadas del Valle de México (ATVM), *Apoyo para el festival del día de las madres - Apoyo con uniformes a la liga de fútbol* (2011), 1.



Figura 20: Aporte de uniformes a la liga femenina de la comunidad Conejos.
Fuentes: Aguas Tratadas del Valle de México (ATVM), *Apoyo para el festival del día de las madres - Apoyo con uniformes a la liga de fútbol* (2011), 2.

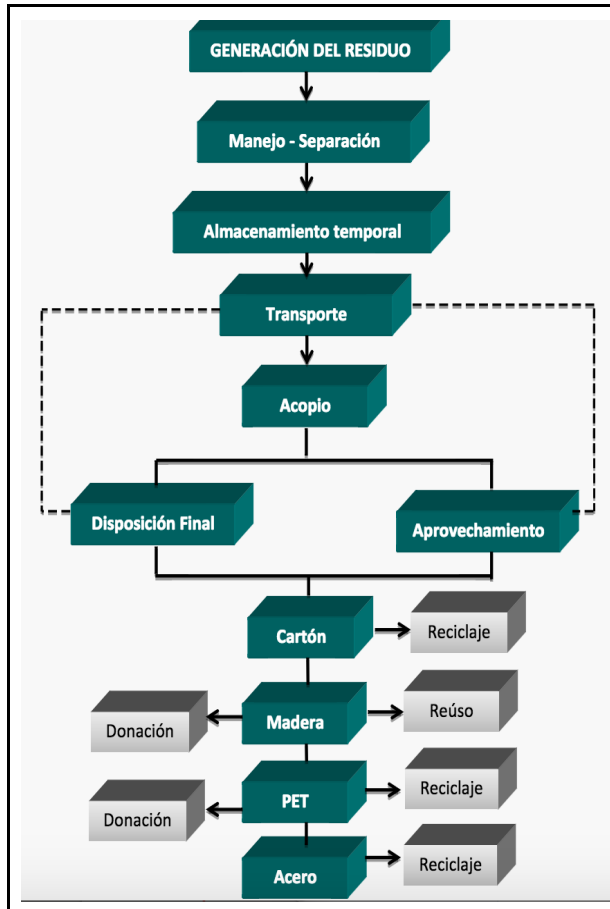


Figura 21: Diagrama de flujos de la gestión integrada de residuos sólidos. Cuadro 1: Diagrama de flujos de la gestión de riesgos en la PTAR.

Fuentes: Aguas Tratadas del Valle de México (ATVM), *Plan de manejo de residuos de manejo especial - proyecto de construcción, planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco*, 26.

Figura 22: Generación de PET en el área 300.

Fuentes: Aguas Tratadas del Valle de México (ATVM), *Plan de manejo de residuos de manejo especial - proyecto de construcción, planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco*, 13, 11.



Figura 23: Pantalla acústica.

Fuentes: ATVM, *Estudio de Tipología de Pantallas Acústicas*. Mexico: 2009

APÉNDICE B: CUADRO DE PUNTOS DE ENVISION

ENVISION POINTS TABLE

			IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
QUALITY OF LIFE	PURPOSE	QL1.1 Improve community quality of life	2	5	10	20	25
		QL1.2 Stimulate sustainable growth and development	1	2	5	13	16
		QL1.3 Develop local skills and capabilities	1	2	5	12	15
	WELLBEING	QL2.1 Enhance public health and safety	2	—	—	16	
		QL2.2 Minimize noise and vibration	1	—	—	8	11
		QL2.3 Minimize light pollution	1	2	4	8	11
		QL2.4 Improve community mobility and access	1	4	7	14	
		QL2.5 Encourage alternative modes of transportation	1	3	6	12	15
		QL2.6 Improve site accessibility, safety and wayfinding	—	3	6	12	15
	COMMUNITY	QL3.1 Preserve historic and cultural resources	1	—	7	13	16
		QL3.2 Preserve views and local character	1	3	6	11	14
		QL3.3 Enhance public space	1	3	6	11	13
	VULNERABLE GROUPS	QL4.1 Identify and address the needs of women and diverse communities *	1	2	3	4	
QL4.2 Stimulate and promote women's economic empowerment		1	2	3	4		
QL4.3 Improve access and mobility of women and diverse communities *		1	2	3	4	5	
Maximum QL Points:						194**	
LEADERSHIP	COLLABORATION	LD1.1 Provide effective leadership and commitment	2	4	9	17	
		LD1.2 Establish a sustainability management system	1	4	7	14	
		LD1.3 Foster collaboration and teamwork	1	4	8	15	
		LD1.4 Provide for stakeholder involvement	1	5	9	14	
	MANAGEMENT	LD2.1 Pursue by-product synergy opportunities	1	3	6	12	15
		LD2.2 Improve infrastructure integration	1	3	7	13	16
	PLANNING	LD3.1 Plan for long-term monitoring and maintenance	1	3	—	10	
		LD3.2 Address conflicting regulations and policies	1	2	4	8	
		LD3.3 Extend useful life	1	3	6	12	
Maximum LD Points:						121*	
RESOURCE ALLOCATION	MATERIALS	RA1.1 Reduce net embodied energy	2	6	12	18	
		RA1.2 Support sustainable procurement practices	2	3	6	9	
		RA1.3 Use recycled materials	2	5	11	14	
		RA1.4 Use regional materials	3	6	9	10	
		RA1.5 Divert waste from landfills	3	6	8	11	
		RA1.6 Reduce excavated materials taken off site	2	4	5	6	
		RA1.7 Provide for deconstruction and recycling	1	4	8	12	
	ENERGY	RA2.1 Reduce energy consumption	3	7	12	18	
		RA2.2 Use renewable energy	4	6	13	16	20
	WATER	RA2.3 Commission and monitor energy systems	—	3	—	11	
		RA3.1 Protect fresh water availability	2	4	9	17	21
RA3.2 Reduce potable water consumption		4	9	13	17	21	
RA3.3 Monitor water systems		1	3	6	11		
Maximum RA Points:						182*	

ENVISION POINTS TABLE

		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE	
NATURAL WORLD	SITING	NW1.1 Preserve prime habitat	—	—	9	14	18
		NW1.2 Protect wetlands and surface water	1	4	9	14	18
		NW1.3 Preserve prime farmland	—	—	6	12	15
		NW1.4 Avoid adverse geology	1	2	3	5	
		NW1.5 Preserve floodplain functions	2	5	8	14	
		NW1.6 Avoid unsuitable development on steep slopes	1	—	4	6	
		NW1.7 Preserve greenfields	3	6	10	15	23
	LAND & WATER	NW2.1 Manage stormwater	—	4	9	17	21
		NW2.2 Reduce pesticide and fertilizer impacts	1	2	5	9	
		NW2.3 Prevent surface and groundwater contamination	1	4	9	14	18
	BIODIVERSITY	NW3.1 Preserve species biodiversity	2	—	—	13	16
		NW3.2 Control invasive species	—	—	5	9	11
		NW3.3 Restore disturbed soils	—	—	—	8	10
		NW3.4 Maintain wetland and surface water functions	3	6	9	15	19
Maximum NW Points:					203*		
CLIMATE & RISK	EMISSIONS	CR1.1 Reduce greenhouse gas emissions	4	7	13	18	25
		CR1.2 Reduce air pollutant emissions	2	6	—	12	15
	RESILIENCE	CR2.1 Assess climate threat	—	—	—	15	
		CR2.2 Avoid traps and vulnerabilities	2	6	12	16	20
		CR2.3 Prepare for long-term adaptability	—	—	—	16	20
		CR2.4 Prepare for short-term hazards	3	—	10	17	21
		CR2.5 Manage heat islands effects	1	2	4	6	
Maximum CR Points:					122*		
Maximum TOTAL Points:					822*		

* Indigenous or afro-descendant peoples

** Not every credit has a restorative level. Therefore totals include the maximum possible points for each credit whether conserving or restorative.

Figura 24: Créditos de Envision con calificaciones por nivel de cumplimiento. Este cuadro incluye los créditos experimentales correspondientes a “Grupos Vulnerables”, desarrollados en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo. Fuentes: Envision™ y el Programa Zofnass para la Infraestructura Sostenible.

APÉNDICE C: GRÁFICOS

		WATER TREATMENT PLANT ATOTONILCO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ATOTONILCO		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
QUALITY OF LIFE CALIDAD DE VIDA	PURPOSE PROPÓSITO	QL1.1 Improve Community Quality of Life QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad						
		QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible						
		QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales						
	COMMUNITY COMUNIDAD	QL2.1 Enhance Public Health And Safety QL2.1 Mejorar la Salud Pública y la Seguridad						
		QL2.2 Minimize Noise And Vibration QL2.2 Minimizar ruidos y vibraciones						
		QL2.3 Minimize Light Pollution QL2.3 Minimizar Contaminación Lumínica						
		QL2.4 Improve Community Mobility And Access QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la Comunidad						
		QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte						
		QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding QL2.6 Mejorar la accesibilidad, seguridad y señalización						
	WELLBEING BIENESTAR	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales						
		QL3.2 Preserve Views And Local Character QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local						
		QL3.3 Enhance Public Space QL3.3 Mejorar el espacio público						
	VULNERABLE GROUPS GRUPOS VULNERABLES	QL4.1 Identify and address the needs of minorities QL4.1 Identificar y considerar las necesidades de minorías						
		QL4.2 Stimulate and promote women’s empowerment QL4.2 Estimular y promover el empoderamiento femenino						
		QL4.3 Improve access and mobility of minorities QL4.3 Mejorar el acceso y movilidad de minorías						
		QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements QL0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos						

Figura 25: Categoría Calidad de Vida – Resumen de los resultados

WATER TREATMENT PLANT ATOTONILCO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ATOTONILCO		IMPROVED MEJORA	ENHANCED AUMENTA	SUPERIOR SUPERIOR	CONSERVING CONSERVA	RESTORATIVE RESTAURA
LIDERAZGO	COLLABORATION COLABORACIÓN	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivo				
		LD1.2 Establish A Sustainability Management System LD1.2 Establecer un sistema de gestión de la sostenibil-				
		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork LD1.3 Promover Colaboración y trabajo en equipo				
		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas				
LEADERSHIP	MANAGEMENT GESTIÓN	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia derivada				
		LD2.2 Improve Infrastructure Integration LD2.2 Mejorar la integración de infraestructuras				
LEADERSHIP	PLANNING PLANIFICACIÓN	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo				
		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies LD3.2 Lidar con reglamentos y políticas en conflicto				
		LD3.3 Extend Useful Life LD3.3 Extender la vida útil				
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements LD0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figura 26: Categoría Liderazgo—Resumen de los resultados

WATER TREATMENT PLANT ATOTONILCO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ATOTONILCO		IMPROVED	ENHANCED	SUPERIOR	CONSERVING	RESTORATIVE
		MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
ASIGNACIÓN DE RECURSOS	MATERIALS MATERIALES	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy RA1.1 Reducir energía neta incorporada				
		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sustentable				
		RA1.3 Used Recycled Materials RA1.3 Utilizar materiales reciclados				
		RA1.4 Use Regional Materials RA1.4 Utilizar materiales de la región				
		RA1.5 Divert Waste From Landfills RA1.5 Disminuir la disposición final en rellenos sanitarios				
		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site RA1.6 Reducir los materiales de excavación sacados del local del proyecto				
		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling RA1.7 Prever condiciones para la remoción de la construcción y el reciclaje				
RESOURCE ALLOCATION	ENERGY ENERGÍA	RA2.1 Reduce Energy Consumption RA2.1 Reducir el consumo de energía				
		RA2.2 Use Renewable Energy RA2.2 Usar energías renovables				
		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems RA2.3 Puesta en servicio y monitoreo de sistemas energéticos				
RESOURCE ALLOCATION	WATER AGUA	RA3.1 Protect Fresh Water Availability RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce				
		RA3.2 Reduce Potable Water Consumption RA3.2 Reducir el consumo de agua potable				
		RA3.3 Monitor Water Systems RA3.3 Monitorear sistemas de provisión de agua				
		RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements RA0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos				

Figura 27: Categoría Asignación de Recursos – Resumen de los resultados

		WATER TREATMENT PLANT ATOTONILCO		IMPROVED		ENHANCED		SUPERIOR		CONSERVING		RESTORATIVE	
		PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ATOTONILCO		MEJORA		AUMENTA		SUPERIOR		CONSERVA		RESTAURA	
MUNDO NATURAL	SITING EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preserve Prime Habitat NW1.1 Preservar hábitats de alta calidad											
		NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water NW1.2 Preservar humedales y aguas superficiales											
		NW1.3 Preserve Prime Farmland NW1.3 Preservar tierras agrícolas de alta calidad											
		NW1.4 Avoid Adverse Geology NW1.4 Evitar zonas de geología adversa											
		NW1.5 Preserve Floodplain Functions NW1.5 Preservar funciones de llanura aluvial											
		NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes NW1.6 Evitar la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas											
		NW1.7 Preserve Greenfields NW1.7 Preservar áreas sin ocupación											
NATURAL WORLD	LAND + WATER IMPACTOS EN EL AGUA Y SUELO	NW2.1 Manage Stormwater NW2.1 Gestión de aguas pluviales											
		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y plaguicidas											
		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination NW2.3 Prevenir la contaminación de aguas superficiales y profundas											
NATURAL WORLD	BIODIVERSITY BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preserve Species Biodiversity NW3.1 Preservar la biodiversidad											
		NW3.2 Control Invasive Species NW3.2 Control de especies invasivas											
		NW3.3 Restore Disturbed Soils NW3.3 Restaurar suelos alterados											
		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions NW3.4 Preservar los humedales y las funciones de aguas superficiales											
		NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements NW0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos											

Figura 28: Categoría Mundo Natural – Resumen de los resultados

		WATER TREATMENT PLANT ATOTONILCO		IMPROVED		ENHANCED		SUPERIOR		CONSERVING		RESTORATIVE	
		PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS ATOTONILCO		MEJORA		AUMENTA		SUPERIOR		CONSERVA		RESTAURA	
CLIMATE AND RISK	EMISSIONS EMISIONES	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions CR1.1 Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)											
		CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions CR1.2 Reducir las emisiones contaminantes del aire											
	RESILIENCE RESILIENCIA	CR2.1 Assess Climate Threat CR2.1 Evaluar amenazas relacionadas al Cambio Climático											
		CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities CR2.2 Evitar situaciones de riesgo y vulnerabilidad											
		CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability CR2.3 Establecer estrategias de adaptación de largo plazo, frente al Cambio Climático											
		CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards CR2.4 Preparación frente a riesgos de corto plazo											
		CR2.5 Manage Heat Island Effects CR2.5 Administrar el efecto Isla de Calor											
		CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements CR0.0 Créditos innovadores o que exceden los requerimientos											

Figura 29: Categoría Clima y Riesgo – Resumen de los resultados

WATER TREATMENT PLANT ANTOTONILCO, MEXICO			PT.	Performance
1	PURPOSE	QL1.1 Improve Community Quality of Life	20	Conserving
2		QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development	16	Restorative
3		QL1.3 Develop Local Skills And Capabilities	5	Superior
4	COMMUNITY	QL2.1 Enhance Public Health And Safety	16	Conserving
5		QL2.2 Minimize Noise And Vibration	8	Conserving
6		QL2.3 Minimize Light Pollution	1	Improved
7		QL2.4 Improve Community Mobility And Access	4	Enhanced
8		QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation	0	No score
9		QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding	12	Conserving
10	WELLBEING	QL3.1 Preserve Historic And Cultural Resources	7	Superior
11		QL3.2 Preserve Views And Local Character	3	Enhanced
12		QL3.3 Enhance Public Space	11	Conserving
	VULNERABLE GROUP	QL 4.1 Identify and address the needs of women and diverse communities (indigenous or afro-descendant peoples)	1	Improved
		QL4.2 Stimulate and promote women's economic empowerment	0	No score
		QL4.3 Improve access and mobility of women and diverse communities (indigenous or afro-descendant peoples)	0	No score
		QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements	0	N/A
		QL	104	

WATER TREATMENT PLANT ANTOTONILCO, MEXICO			PT.	Performance
13	COLLABORATION	LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment	9	Superior
14		LD1.2 Establish A Sustainability Management System	4	Enhanced
15		LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork	0	No score
16		LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement	5	Enhanced
17	MNGMT.	LD2.1 Pursue By-Product Synergy Opportunities	12	Conserving
18		LD2.2 Improve Infrastructure Integration	3	Enhanced
19	PLANNING	LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance	10	Conserving
20		LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies	0	No score
21		LD3.3 Extend Useful Life	3	Enhanced
		LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements	0	N/A
		LD	46	

WATER TREATMENT PLANT ANTOTONILCO, MEXICO			PT.	Performance
22	MATERIALS	RA1.1 Reduce Net Embodied Energy	0	No score
23		RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices	0	No score
24		RA1.3 Used Recycled Materials	0	No score
25		RA1.4 Use Regional Materials	3	Improved
26		RA1.5 Divert Waste From Landfills	3	Improved
27		RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site	4	Enhanced
28		RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling	1	Improved
29	ENERGY	RA2.1 Reduce Energy Consumption	17	Conserving
30		RA2.2 Reduce Pesticide and Fertilizer Impacts	13	Superior
31		RA2.3 Commission & Monitor Energy Systems	11	Conserving
32	WATER	RA3.1 Protect Fresh Water Availability	4	Enhanced
33		RA3.2 Reduce Potable Water Consumption	13	Superior
34		RA3.3 Monitor Water Systems	6	Superior
		RA0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements	0	N/A
		RA	75	

WATER TREATMENT PLANT AN TONILCO, MEXICO			PT.	Performance	
35	NATURAL WORLD	SITING	NW1.1 Preserve Prime Habitat	0	No score
36			NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water	1	Improved
37			NW1.3 Preserve Prime Farmland	0	No score
38			NW1.4 Avoid Adverse Geology	5	Conserving
39			NW1.5 Preserve Floodplain Functions	8	Superior
40			NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes	4	Superior
41			NW1.7 Preserve Greenfields	0	No score
42	L & W	NW2.1 Manage Stormwater	4	Enhanced	
43		NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts	2	Enhanced	
44		NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination	14	Conserving	
45	BIODIVERSITY	NW3.1 Preserve Species Biodiversity	2	Improved	
46		NW3.2 Control Invasive Species	9	Conserving	
47		NW3.3 Restore Disturbed Soils	8	Conserving	
48		NW3.4 Maintain Wetland and Surface Water Functions	19	Restorative	
NW0.0 Innovate or Exceed Credit Requirements			0	N/A	
NW			76		
WATER TREATMENT PLANT AN TONILCO, MEXICO			PT.	Performance	
49	CLIMATE	EMISSION	CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions	13	Superior
50			CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions	0	No score
51	RESILENCE	CR2.1 Assess Climate Threat	0	No score	
52		CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities	0	No score	
53		CR2.3 Prepare For Long-Term Adaptability	16	Conserving	
54		CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards	10	Superior	
55		CR2.5 Manage Heat Island Effects	2	Enhanced	
CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements			0	N/A	
CR			41		
Total points			342	0	

Figura 30: Créditos de Envision con puntaje por nivel de cumplimiento. Este cuadro incluye créditos experimentales en la categoría “Grupos Vulnerables”, desarrollados con la colaboración del Banco Interamericano de Desarrollo. Fuentes: Envision™ y el Programa Zofnass Program para la Infraestructura Sostenible.

APÉNDICE D: DETALLES DE LOS CRÉDITOS

WATER TREATMENT PLANT ANTOTONILCO, MEXICO: CREDIT SPREADSHEET WITH DETAILS		
CATEGORY I, PEOPLE AND LEADERSHIP		
SUB CATEGORY: QUALITY OF LIFE		
	Score	WATER TREATMENT PLANT ANTOTONILCO, MEXICO
QL1.1 Improve Community Quality of Life	20	Conserving
		<p>Located in the municipality of Atotonilco de Tula in the state of Hidalgo, the “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco” (PTAR) has established four areas of influence defined as zones A, B, C and D. Perimeter A includes four localities with 1,213 inhabitants in immediate proximity to the project, located between 250 and 1,000 m away: San Jose Aculco, San Antonio, El Portal, and Caleras de Dorantes. This area of influence has played an important role in establishing significant interactions of a social and economic nature throughout the development of the project. Perimeter B consists of an area of 1 to 3 km away from the PTAR site, and includes Melchor Ocampo, Acocolco, and Presa Escondida, with a total of 4,298 inhabitants. Perimeter C consists of an area of influence between 3 and 7 km away from the site, with a population of 20,578 inhabitants. Lastly, Perimeter D consists of an area between 7 and 8 km away, which includes 67,755 inhabitants. These localities have been identified as the ones with the most direct socioeconomic impacts felt by the project. At the same time, besides the municipality of Atotonilco de Tula (where the project is located), it is important to mention the nearby municipalities of Tepeji del Rio and Tula de Allende, which are also considered areas of influence due to their proximity to the project and the size of their populations.</p> <p>There is evidence supporting the project’s involvement of the community and social stakeholders in the form of interviews, where an assessment was made with regards to community acceptance of the project, its construction, and its operation. The project is expected to have a positive impact on the nearby community, the environment, and the local economy. The construction and operation of the PTAR will present an opportunity for farmers, who for years have had no choice but to use raw sewage water, to access cleaner treated water for the benefit of local agriculture. This will benefit the area with significant sanitation improvements and an overall improvement in the health of about 300,000 inhabitants who live and work directly within the irrigation zone of the Mezquital Valley. The benefit to another 400,000 inhabitants in the zone of influence is expected due to the water quality improvement. The sanitation of the water will prevent the formation of septic material banks in irrigation channels and reduce the contamination of rivers and springs that currently receive the wastewater.</p> <p>One example of how the needs and goals of the nearby community were taken into consideration is in the project’s valorization of cultural resources through the rehabilitation of public spaces. The project’s efforts to involve the community is also shown by its support of local celebrations of civil and religious festivities, and in its participation in assemblies and meetings addressing the interests of the community. It is through this process of communication that the needs and goals of the community have been assessed and addressed throughout the development and construction of the PTAR.</p>

		<p><u>Source:</u> Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo "PTAR Atotonilco." Mexico: 2010. SEMARNAT. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco. Mexico: 2014. ATVM. Biogeosphere 2035. Mexico: 2014.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> The project could demonstrate a more holistic assessment of community needs and long-term goals were done and taken into consideration. There should also be more proof presented, showing that the project has improved community pride and that high levels of satisfaction and acceptance from community participants can be reported in a measurable way with stronger evidence of community acceptance and appreciation.</p>
<p>QL1.2 Stimulate Sustainable Growth & Development</p>	<p>16</p>	<p>Restorative</p> <p>The construction and operation of the PTAR significantly improved employment levels and the economic and social conditions of the municipality of Atotonilco. At the time of development, it was expected that over the estimated four years of construction, the PTAR would generate about 10,000 direct jobs and 12,000 indirect jobs, making an economic impact at the local and regional level by: attracting new business development and a diversified workforce to the area, making the community more economically competitive, and enabling the expansion and improvement of market goods and services to the area's population.</p> <p>The project team was committed to providing works of social benefit such as improving infrastructure and services for the towns in the area, rehabilitating wells that supply water to bridges and roads, and creating training centers - in particular, the Institute for Training Industry (ICATI) to provide human resources for various stages of the PTAR and the local and regional industry.</p> <p>The documentation provided notes the attitude of collaboration manifested in response to the development of the project, showing the support for the expected economic benefits and, simultaneously, raising social requirements for the entire population. Irrigation will be improved through the implementation of this project, allowing for the diversification of crops on about 80,000 hectares of agricultural land, creating the possibility to include greenhouse crops, eliminating the restriction that exists for crop irrigation in the area, and reducing contaminants in the water. This will allow for drip irrigation and the technification and more efficient use of water, creating opportunities to improve local productivity.</p> <p>There is photographic evidence showing that the project promoted the growth and sustainable economic development of nearby communities through small-scale interventions to restore and create areas of common use for the community, such as multipurpose spaces and gardens.</p> <p><u>Source:</u> ATVM. Datos de Empleos Directos Generados por la PTAR Atotonilco. Mexico: 2015. ATVM. ATVM-2010. Mexico: 2015. Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo "PTAR Atotonilco." Mexico: 2010. ATVM. 2011 (Mexico: 2015).</p>

		<p><u>RECOMMENDATIONS</u></p> <p>The project would benefit from being more specific in its strategies to promote business attractiveness and economic development-centered job and opportunity creation. Specific proof should also be provided highlighting the gains obtained from the rehabilitation and restoration of existing natural, built, and cultural resources if efforts were made to achieve those upgrades separate from those to treat wastewater.</p>
<p>QL1.3 Develop Local Skills and Capabilities</p>	<p>5</p>	<p>Superior</p> <p>Data backed by the Hispanic Mexican Water Company (SAHM) shows that trainees have been hired for internships where they have been coached in the relevant subject and, at the end of their stay, the company has hired them as direct full-time employees in each of the areas according to their professional profile. Evidence was provided supporting the company’s commitment to the education of its workers, establishing educational programs focused on improving the competitiveness of the community, and supporting employees to continue pursuing education and obtaining certifications.</p> <p><u>Source:</u> ATVM. Lista de personal que realizó prácticas profesionales en la PTAR Atotonilco y obtuvo un puesto de trabajo. Mexico: 2015. ATVM. 2011 (Mexico: 2014).</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u></p> <p>The project would benefit from taking a closer look at the needs of specific groups, such as minority or disadvantaged groups, to determine how they can be integrated into the company’s plans for growth, outreach, and inclusion in order to provide them with opportunities for individual professional growth in the future. More specifically, it is recommended to show how the project can further advance local knowledge, skills, and capabilities.</p>
<p>QL2.1 Enhance Public Health And Safety</p>	<p>16</p>	<p>Conserving</p> <p>Changes in the design of the PTAR to mitigate risks incurred by the project were approved by the Ministry of the Environment and Natural Resources (SEMARNAT). These changes established safety and hygiene measures to be implemented in the PTAR based on proposals done by ATVM and identified new technologies that can also represent a risk for employees and in general to the public.</p> <p>Studies were done to identify the principal environmental and laboral risks that will be incurred by the project in order to evaluate design modifications to mitigate them. A matrix was established for the assessment of risks based on their levels of severity and frequency. An analysis performed to identify the risks associated with the use of chlorine gas in the disinfection process validated the two scenarios of greatest impact and risk to be: (i) a leak by a rupture in the discharge hose from the tank car within the encapsulated buildings for a time of 20 minutes and (ii) a rupture of the tubed infrastructure that distributes the chlorine gas in areas closest to the human settlements.</p> <p>The biogas obtained from the leftover solid waste from the wastewater treatment will be stored on site for the production of heat and energy to be used within the plant. Part of the project design focused on the storage under low pressure of the expected biogas (a total of 7 gasometers of 8,500 m³ each). The gasometers have been designed taking into consideration the possible risks associated with their use and meeting all the necessary requirements. The design of the system aims to minimize biogas surplus that would have to be burned under safe conditions to insure the</p>

		<p>safety of the workers and the facilities of the PTAR, and to maximize the use of the heat and energy generated. In each temporary biogas storage system, there will be self-closing valves in case of an earthquake. The cogeneration motors will have their own emergency refrigeration system, as will the buildings where the heating of leftover waste will be done.</p> <p>Changes in the design included the relocation of the biogas storage area to take it further away from the area designated for the storage of chlorine gas. To minimize risks associated with the handling of biogas on site, low-pressure storage was proposed. The SO₂ system was also modified and completely removed from the process of operation in the plant. Buildings are designed such that in the event of a chlorine leak, the gas remains within the shell of the building.</p> <p>Measures taken to mitigate the production of dust included the application of daily irrigation through water pipes in the access routes to the PTAR, parking and other areas. Water would be used when necessary and before expected winds. There would be curtains installed for protection against the wind and dust. Trees would also be used to block against the wind and dust. When winds are too intense, work would be temporarily suspended. Transportation speeds would be reduced throughout the construction site and unnecessary trips would be limited during construction to further avoid producing dust.</p> <p><i>Source:</i> ATVM. Resolutivo de Modificación. 2015. SEMARNAT. Referente al Oficio BOO.03.04.-0299. Mexico: 2010. Secretaria de Gobierno Hidalgo. Oficio No. SSPCyGR/1226/12. Mexico: 2012. ATVM. “Capítulo I Datos Generales del Proyecto, del Promoviente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental,” Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Construcción y Operación del Proyecto Denominado la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Atotonilco.” Mexico: 2013.</p> <p>RECOMMENDATIONS It would be beneficial for the project team to highlight more systematically the risks associated with the project and the measures taken to mediate those risks that go beyond industry requirements and that address the new technology implemented in the project.</p>
<p>QL2.2 Minimize Noise And Vibration</p>	<p>8</p>	<p>Conserving</p> <p>The intent of this subcategory is to qualify the measures taken to minimize noise and vibration from the project’s construction and operations in order to improve community livability. In the case of PTAR, annual studies are performed to mitigate the project’s impacts. The project requires vehicles used for transportation within the site to meet requirements defined by SEMARNAT, which mention the maximum permissible levels of noise caused by automobile exhaust pipes as well as the noise level allowed during business hours. There is evidence of a yearly monitoring program in place, performed by GAISA (Grupo Ambiental ISA), that measures vibrations derived from fixed sources and determines the level of sound exposure of the project.</p> <p>Within the plant, silencers will be installed in the areas where the motors fed by the biogas are located, which will significantly reduce the noise generated. Renovation of the air within each motor will be done through helical fans. The PTAR is surrounded along its perimeter by a green mound to help mitigate the sound generated within the site. It varies in height according to the proximity of nearby communities. In other instances, vegetation is used to dampen the noise from</p>

		<p>the plant’s operations.</p> <p><u>Source:</u> Diario Oficial, Secretaria del Trabajo y Previsión Social NORMA Oficial Mexicana NOM-024-STPS-2001 Vibraciones-Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo. Mexico: 2002. ATVM. Estudio para Determinar el Nivel de Emisión de Ruido Proveniente de Fuentes Fijas. Mexico: 2015. ATVM. “Capítulo VI Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales,” Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Construcción y Operación del Proyecto Denominado la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Atotonilco.” Mexico: 2013. ATVM. Estudio de Tipología de Pantallas Acústicas. Mexico: 2009.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> In order to have obtained a higher achievement level, the project could have shown evidence of analyses done to estimate noise and vibration levels incurred by the construction and operation of the project and compared it to the community’s needs and goals for livability.</p>
<p>QL2.3 Minimize Light Pollution</p>	<p>1</p>	<p>Improved</p> <p>The lighting systems were designed according to the necessities of the project’s operations. During the design process, the project team conducted an evaluation of the illumination in various zones, focusing on enhancing energy efficiency. The team also took into consideration the necessary components of illumination to reduce the dispersion of light. The strategic placement of vegetation and high barriers to mitigate noise also contribute to lessen the impact of light-spillage and glare within the complex as well as beyond its boundaries.</p> <p>There is not enough evidence provided showing the project’s commitment to energy-efficient lighting systems. There is no evidence of a plan that established lighting zones balancing the sensitivity of certain environments or receptors, nor of measures taken to address the preservation of the night sky.</p> <p><u>Source:</u> Diario Oficial, Secretaria del Trabajo y Previsión Social NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo. Mexico: 2008. ATVM. Memoria de Cálculo Alumbrado Exterior. Mexico: 2012.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> The project team would benefit from a rigorous energy-efficient lighting study that could expose areas of unneeded lighting or where automatic turnoff systems would be appropriate. The implementation of an overall lighting zone strategy would also be beneficial for the project as well as the design of lighting components that reduce or eliminate light spillage into sensitive environments, preserving the night sky.</p>
<p>QL2.4 Improve Community Mobility And Access</p>	<p>4</p>	<p>Enhanced</p> <p>The intent of this credit is to measure the extent to which the project eases traffic congestion and enhances mobility and access in the area, improving livability. The credit specifically focuses on walkability, reduction in commute time, traverse times to existing facilities and transportation as well as improved user safety - considering personal vehicles, transit, bicycles and pedestrians.</p> <p>The PTAR planned to reduce traffic congestion and improve pedestrian traffic as part of its</p>

		<p>improvements of the existing infrastructure with new paths, roads and parking lots (including main access to the PTAR) designed for safe travel at all times of the year. The project team coordinated with communities, specifying measures to reduce negative impacts and traffic congestion during construction.</p> <p>Within the PTAR site, to prevent crossing at the level of the railroad tracks, a new vehicular access road was designed which also includes sidewalks for pedestrian crossing. Further, a bridge was designed for crossing the El Salto Channel with two lanes. With the recommendation of specialists who focus on ensuring the operation of the PTAR’s central road, earth structures originally proposed were replaced with a viaduct designed to contain two lanes and a sidewalk for pedestrian traffic.</p> <p><u>Source:</u> Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C. Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo “PTAR Atotonilco.” Mexico: 2010. ATVM. Contrato de Transporte de Personas. Mexico: 2011.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> The project team would benefit from looking at the impacts on mobility and access in the community at a broader scale and focusing on the long-term implications the constructed work will have on transportation in the area. Documented studies should show how the proposed alternatives will improve the efficiency, walkability and livability of the nearby community.</p>
<p>QL2.5 Encourage Alternative Modes of Transportation</p>	<p>0</p>	<p>No score</p> <p>This credit measures the extent to which the project improves accessibility to non-motorized and public transportation and promotes alternative modes of transportation to reduce congestion. The project documentation indicates the PTAR is located at an appropriate distance accessible to the pedestrian. The plant promotes the use of public transportation to arrive at the site and also offers public transportation to its personnel, reducing the need and use of individual transportation. However, there is no evidence for alternate means of transportation proposed (e.g. rail, water).</p> <p><u>Source:</u> ATVM. Estación para Ascenso y Descenso Peatón. Mexico: 2015. (Images) ATVM. Alternativas de Transporte. Mexico: 2015. (Images) ATVM. Transporte Público Brindando para el Personal de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco de Tula. Mexico: 2015. SEMARNAT. Referente al Oficio ATVM/SEMARNAT/203-2012. Mexico: 2012.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> Stronger measures could be taken to promote the use of public transportation, such as the restriction of parking for motorized vehicles and incentives for the use of carsharing and bicycles. Drawings would be useful in helping to identify the nodes of access to the site from the rest of the region.</p>
<p>QL2.6 Improve Site Accessibility, Safety & Wayfinding</p>	<p>12</p>	<p>Conserving</p> <p>This credit measures the improvements in user accessibility, safety, and wayfinding of the site and surrounding areas. These are measured based on their clarity, readability, and user benefits. All barriers and obstructions at the PTAR have been designed to be illuminated with warning lights,</p>

		<p>from dusk until dawn, to enhance the security and orientation throughout the construction site for users and emergency personnel. Project signage was designed to enhance accessibility and wayfinding in order to protect environmentally and culturally sensitive sites nearby and to integrate the local community, adding elements that help establish safety in the surrounding areas. In the communities of San Antonio and Melchor Ocampo, these include the rehabilitation of the streets adjacent to a local school, the placement of signage for pedestrian and vehicular traffic, and the painting of crosswalks.</p> <p>Signage has been located strategically to announce the entry and exit of vehicles, trucks, and machinery approaching the project area. There is signage for loading or unloading vehicles with excavation or construction materials, and signage indicating that vehicles are not allowed to park on primary roads. Signs have also been set up indicating where heavy trucks are to be received and unloaded to avoid the disruption of traffic and potential accidents due to vehicle movements.</p> <p><i>Source:</i> Diario Oficial, Secretaria del Trabajo y Previsión Social NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y Señales de Seguridad e Higiene, e Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías. Mexico: 2008. ATVM. Segundo Reporte Anual de Cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental de los Resolutivos de Impacto Ambiental No. S.G.P.A.DGIRA.-DG.6159.10, S.G.P.A.DGIRA.-DG.7400.10. Mexico: 2012. ATVM. SH_0000_DGO_PN_0001_0_A Atención y respuesta a Emergencias. Mexico: 2015. ATVM. Apoyo a Seguridad Pública Municipio de Atotonilco de Tula. Mexico: 2012.</p> <p>RECOMMENDATIONS It is recommended to provide stronger documentation showing how the signage is clear and intuitive throughout the site and effective in case of emergency. More specifically, the project team could address the measures taken to calm traffic in areas identified for heavy pedestrian use in and around the PTAR site.</p>
<p>QL3.1 Preserve Historic and Cultural Resources</p>	<p>7</p>	<p>Superior</p> <p>This credit rewards projects that address the need to preserve and enhance historic and cultural sites to enhance a community’s overall cultural resources. In the case of the PTAR project, a historic preservation study was carried out by INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia) before construction began. There was a detailed analysis of viability, with a focus on conservation and restoration. Efforts were carried out to identify and analyze the extent of conservation and restoration of archaeological remains found on the site. The INAH detected ceramic art from the natives of Teotihuacan as well as materials from the Toltecs and the Aztecs on the project site. A colonial aqueduct that had been damaged by previous work was also discovered in the area. Prior to beginning construction, an agreement was reached between INAH and ATVM to both protect and restore the aqueduct, and for INAH to perform archeological research and carry out extensive excavation on the site. Additionally, periodic inspections for monitoring impacts on cultural and historic resources were scheduled during each phase of the project’s construction.</p> <p><i>Source:</i> INAH. Oficio No. 401-43/650. Mexico: 2001. ATVM. Convenio de Colaboración para Llevar a Cabo Labores de Salvamento Arqueológico. Mexico: 2015.</p>

		<p>ATVM. Salvamento Arqueológico en el Predio de la PLanta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Atotonilco. Mexico: 2015.</p>
		<p><u>RECOMMENDATIONS</u> A sensitive design approach should be considered in order to avoid impacts on historic and cultural resources in the area and preserve historical remains. Options to restore historic and cultural resources should also be considered. There may be additional opportunity to develop long-term monitoring and maintenance plans for archeological protection, preservation, and enhancement.</p>
<p>QL3.2 Preserve Views and Local Character</p>	<p>3</p>	<p>Enhanced</p> <p>The preservation of the landscape seems to have been carefully considered throughout the development of the project. In the design of the PTAR, there was a focus on functionality and reducing the scale of large structures to promote gentle slopes of green areas and landscape views in appropriate places. The landscape design of the project also responds to soil improvement, the environment, local conditions to reflect the sensitivity to water conservation, and the integration of water treatment plants with the surrounding communities. The purpose of landscape design was both aesthetic and ecological, with low construction costs and maintenance.</p> <p>Landscape concepts were introduced during the design of the project, such as a study of the environment to preserve and highlight the main natural attractions. Examples of this include access formed by walkways and corridors framed by waterways, squares and open courtyards that integrate architecture with nature, the use of slopes to highlight or hide items, plants that enrich and preserve the microclimate, and sprinkler systems with treated water. Furthermore, areas designated for the conservation of local vegetation were designed to be protected from invasive species, particularly from ornamental vegetation outside of the regional ecosystem.</p> <p>There is evidence of regular environmental monitoring having been performed throughout the development of the project. The ecological and bioclimatic characteristics of specific areas around the site were considered in order to enhance their future adaptation. Staff monitoring the environmental conditions conducted tours throughout the project in order to detect species that could be at risk. Workers on site are also educated through talks - for example, one theme was "Rescue Program and Relocation of Fauna."</p> <p><u>Source:</u> ATVM. Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Construcción y Operación del Proyecto Denominado la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Atotonilco." Mexico: 2013. ATVM. Colaboración de las Comunidades con la PTAR Atotonilco. Mexico: 2012. Conagua. "Subdirección General de Agua Potable Drenaje y Saneamiento," In Contrato de Prestación de Servicios. Mexico: 2010.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> To achieve higher performance levels for this credit, the project team could increase its efforts to understand community needs and identify opportunities for the preservation, protection, and enhancement of the local historical, cultural, and natural environment. Efforts could be made to aid local communities in developing more comprehensive policies and regulations regarding the restoration and preservation of local character.</p>
<p>QL3.3 Enhance Public Space</p>	<p>11</p>	<p>Conserving</p> <p>In 2012, the PTAR received the Biogeosphere 2035 award for outstanding contributions to the</p>

		<p>improvement of the environment. To enhance the life of the community, the project team participated in the creation of various multipurpose spaces, the improvement and construction of garden and outdoor communal spaces, the renovation of the community’s soccer field, the leveling of roads, drainage work for the municipality of Atotonilco, the rehabilitation of local streets, and the donation of materials and trees for the improvement of various schools in the area. Overall, the project team is creating new spaces in the area that will enhance community liability by adding more recreational facilities and create a benefit for current and future users as well.</p>
		<p><u>Source:</u> ATVM. Mejoras al Espacio Público. Mexico: 2015. ATVM. Biogeosphere 2035. Mexico: 2014.</p>
		<p><u>RECOMMENDATIONS</u> The project team would benefit from a more systematic assessment of the condition of existing public spaces, identifying stakeholder involvement in decisions on which spaces to improve and where to invest in new common spaces.</p>
<p>QL 4.1- Identify and address the needs of women and diverse communities (indigenous or afro-descendant peoples)</p>	<p>Improved</p>	
	<p>1</p>	<p>This credit evaluates the degree to which the project has taken into account the needs of women and diverse communities. The only proof provided in the case of the PTAR showing efforts to address women's concerns or needs in the community are the supply of new uniforms for the girl’s soccer league and support for the Mother’s Day Festival. The PTAR provides job opportunities equally for both men and women, even though the SAHM indicates that women represent only 28% of total employees. Data regarding risk prevention for the project is not specific to women but for workers in general. According to the information provided, it is believed that the identification of women and diverse community needs and gender equality concerns have not been addressed to a significant extent.</p>
		<p><u>Source:</u> SAHM. Fuerza de Trabajo. Mexico: 2015. ATVM. “Capítulo VI Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales,” Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Construcción y Operación del Proyecto Denominado la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Atotonilco.” Mexico: 2013.</p>
		<p><u>RECOMMENDATIONS</u> It is recommended to provide documentation of assessments made to identify the hazards and risks to women’s health and safety within the treatment plant. In addition, provide proof that the input of women and diverse groups has been incorporated into the project design and implementation in order to address social and gender-based disparities and ensure benefits are equitably distributed throughout the community.</p>
<p>QL4.2 - Stimulate and promote women’s economic empowerment</p>	<p>No score</p>	
	<p>0</p>	<p>There is no significant evidence that the project contributes to an increase in economic opportunities for women. No specific targets or strategies to improve women's opportunities have been identified.</p>
		<p><u>Source:</u> SAHM. Fuerza de Trabajo. Mexico: 2015.</p>

		<p>Conagua. Contrato de Prestación de Servicios No. SGAPDS-GFOO-DFMEXHGO-10-001-LPI. Mexico: 2009.</p> <p><i>RECOMMENDATIONS</i> To meet the demands of this credit, the project team could strive to make women the target of educational and income-generating opportunities in order to improve women’s wellbeing and empowerment. The project team could make public commitments to hire women for the project, and there are opportunities to promote internships for women as well.</p>
<p>QL4.3 - Improve access and mobility of women and diverse communities (indigenous or afro-descendant peoples)</p>	<p>0</p>	<p>No score</p>
		<p>The design of the project considered areas, services, and nodes of transportation for the general public. There is no evidence that the project adopted strategies to directly improve the safety of transportation for women and diverse groups in the community.</p>
		<p><i>Source:</i> Conagua. Contrato de Prestación de Servicios No. SGAPDS-GFOO-DFMEXHGO-10-001-LPI. Mexico: 2009. ATVM. “Capítulo VI Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales,” Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Construcción y Operación del Proyecto Denominado la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Atotonilco.” Mexico: 2013. ATVM. Estudio para la Determinación del Nivel de Exposición a Ruido (NER) y Análisis del Espectro Acústico. Mexico: 2015</p> <p><i>RECOMMENDATIONS</i> Documentation could be provided showing efforts taken to identify the project’s effects on the access and mobility of women and diverse communities as well as the decisions made and actions taken to address them, such as design changes and adaptations to the original project design.</p>
<p>QL0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements</p>		<p>N/A</p>
	<p>104</p>	

SUB CATEGORY: LEADERSHIP		
	Score	WATER TREATMENT PLANT ANTOTONILCO, MEXICO
<p>LD1.1 Provide Effective Leadership And Commitment</p>	<p>9</p>	<p>Superior</p>
		<p>The project team demonstrates meaningful commitment to the principles of sustainability and sustainable performance improvement. Sustainability is a core value of the project as demonstrated by its goals and ambitions. In November 2007, the National Water Commission presented the Water Sustainability Program of the Valley of the Mexico Basin, addressing challenges related to the protection of aquifers, development of new drinking water sources, the use water exchange agricultural, drainage, wastewater treatment and ecological restoration of water bodies in the Valley</p>

		<p>of Mexico. The two representative works included in the program are the Eastern Discharge Tunnel (TEO) and the PTAR.</p> <p>The primary goals include achieving comprehensive and sustainable management of water basins and aquifers, promoting the technical, administrative and financial development of the water sector, and seeking 100% clean wastewater from the metropolitan area in order to improve the development and health of the inhabitants of Valle del Mezquital who will have cleaner tributaries and can diversify agricultural production.</p> <p>The project will improve public health and environmental conditions and will treat more than 60% of wastewater from the Valley of Mexico. It will also be self-sustaining, generating its own electricity and contributing to improving air quality by not emitting greenhouse gases. The sustainable organizational performance of the project is regularly monitored by means of an annual report.</p> <p><u>Source:</u> Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo “PTAR Atotonilco.” Mexico: 2010. Conagua. Comunicado de Prensa No. 016-09. Mexico: 2009.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> The project team could show more evidence of integrated sustainability initiatives and efforts within the company.</p>
<p>LD1.2 Establish A Sustainability Management System</p>	<p>4</p>	<p>Enhanced</p> <p>This credit assesses whether the management system in place seeks to improve the environmental, economic, and social performance of the project. The project team management has created a Health and Safety Program that establishes measures of environment and sustainability within the project. It also has appointed a position in charge of achieving environmental objectives and economic changes from the beginning of the project. The social targets are aligned with the goals and needs of communities as identified in the Environmental Impact Assessment for the project.</p> <p><u>Source:</u> ATVM. Estructura Organizacional PTAR Atotonilco. Mexico: 2013. ATVM. Programa de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista No. P-DG-SHT-001, Rev 1. Mexico: 2010. Conagua. Contrato de Prestación de Servicios No. SGAPDS-GFOO-DFMEXHGO-10-001-LPI. Mexico: 2009. Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo “PTAR Atotonilco.” Mexico: 2010. ATVM. “Capítulo VIII Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos,” Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Construcción y Operación del Proyecto Denominado la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Atotonilco.” Mexico: 2013. Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo “PTAR Atotonilco.” Mexico: 2010.</p>

		<p><u>RECOMMENDATIONS</u></p> <p>The project team would benefit from a clearer identification of roles and responsibilities within the company in charge of addressing issues of sustainability and creating a sustainability management policy in line with the scale and complexity of the project. The team should also consider exceeding health and safety standards and improving social and ethical performance.</p>
LD1.3 Foster Collaboration And Teamwork	0	<p>No score</p> <p>This credit provides incentives for collaboration between owner and project team in the delivery of the completed project, bringing the owner and project team members together at an early stage of the planning and design phases to explore ways to improve performance and reduce costs by using whole system design methodologies. There is no substantial proof that collaboration and teamwork principles were taken into consideration and incorporated into the design, execution, and delivery of the project.</p> <p><u>Source:</u> MESLEK Recursos Humanos. Plan de Capacitación Corporativo MEK de México S.C. Mexico: 2014. Conagua. “Apéndice 2, Volumen II,” Contrato de Prestación de Servicios. Mexico: 2009.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u></p> <p>The project team would benefit from incorporating effective and innovative methodologies for risk and reward sharing between the project owner and project team. An agreement could be made between the owner and members of the team committing to share knowledge and work together at various stages of design with a common goal of efficiency and sustainable practices to achieve a better quality of construction. Early collaboration and integration would create opportunities for mutual feedback.</p>
LD1.4 Provide For Stakeholder Involvement	5	<p>Enhanced</p> <p>There is evidence supporting the project’s involvement of the community and social stakeholders in the form of interviews, where an assessment was made with regards to community acceptance of the project, its construction, and its operation. Community input was taken into consideration in determining the scope of the project and the infrastructural improvements and services needed in the area. Some of these included rehabilitating wells that supply water to bridges and roads, and creating training centers, in particular the Institute for Training Industry (ICATI), that could provide human resources for various stages of the PTAR and for the local and regional industry.</p> <p><u>Source:</u> Conagua. “Apéndice 2, Volumen II,” Contrato de Prestación de Servicios. Mexico: 2009.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u></p> <p>To improve performance in this credit, the project team could foster broader involvement and relationship building with the various stakeholders - for example, by creating an ongoing community relations program for a more transparent participation process, allowing for more meaningful input and the establishment of stronger ties with stakeholders.</p>
LD2.1 Pursue	12	Conserving

<p>By-Product Synergy Opportunities</p>		<p>This credit measures the extent to which the project team has identified specific material needs for the project and has looked for nearby sources or facilities with unwanted resources that can meet those needs, allowing for the capture of synergies and mutual benefits. Even though the synergistic approach has happened within the facility, one of the main highlights of the project is to produce 70% of the energy required for the operation of the facility with by-products coming from the water cleaning operations of the facility</p> <p><i>Source:</i> ATVM. Subproductos en el Diseño y Fase de Construcción en Operación. Mexico: 2015.</p> <p>RECOMMENDATIONS The project team would have benefited from a more systematic and aggressive effort to identify unwanted by-product materials from other nearby companies that could have been used during the construction phase of the project, leading to relationship building with these nearby facilities and at the same time reducing the amount of raw materials required for construction. Such materials could have been used for short-term construction as well as for long-term operations of the completed project.</p>
<p>LD2.2 Improve Infrastructure Integration</p>	<p>3</p>	<p>Enhanced</p> <p>This credit measures the extent to which the project integrates with existing or planned infrastructure, increasing overall efficiency and effectiveness. The projects delivered by the PTAR team include improving the system of potable water, the construction of a vehicular and pedestrian bridge connecting to the existing community cemetery, sidewalks and pavement of various roads (in the adjacent communities of San Antonio, El Portal and San Jose Aocolco), the creation of an auditorium, the rehabilitation of a health center, and other community improvements that were the result of an assessment of the expressed needs of these communities. Even though these projects contribute to the enhancement of community infrastructure systems, they are weak in addressing the sustainability of larger scale infrastructure systems and existing community assets.</p> <p><i>Source:</i> ATVM. Proyectos de Mejora para la Sustentabilidad Energetica. Mexico: 2015. Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo “PTAR Atotonilco.” Mexico: 2010.</p> <p>RECOMMENDATIONS The project team would benefit from shifting the optimization of individual components to system optimization, integrating related systems, and increasing its focus on restoring existing facilities and infrastructure. There is also opportunity for considering the restoration of community knowledge and social capital assets and the improvement of not only infrastructural elements but also of natural systems.</p>
<p>LD3.1 Plan For Long-Term Monitoring & Maintenance</p>	<p>10</p>	<p>Conserving</p> <p>This credit measures the comprehensiveness and detail of the project’s long-term monitoring and maintenance plans to ensure that design performance will be maintained. The PTAR team has developed a detailed manual for the operation and maintenance of the plant’s equipment and</p>

		<p>systems. The personnel needed to implement the monitoring and maintenance have been clearly identified. This supervisory control and data acquisition (SCADA) system will provide control functions, monitoring, alarm, alarm registration, reporting, and data logging.</p> <p>The SCADA system will generate a daily database of alarms, maneuvers, measurements, and average results of water quality parameters, reflecting results in daily reports and storing files. The system will include a separate network control process to be fully capable and configurable to operate the PTAR facilities in automatic, semi-automatic and manual modes. This system configuration is expected to maximize the efficiency of the PTAR’s operations. The plant will have a central control room in the key areas of operation and control in the main building.</p> <p>At the same time, the maintenance of systems and machinery has been taken into consideration from the beginning of the PTAR’s design development to ensure a prolonged life span for the plant. Special areas have been designated throughout the project for inspection and maintenance of machinery to prevent the spillage of lubricants and solvents.</p> <p>The project team defines maintenance as the business function that is entrusted with constant control of the facilities with personnel guaranteeing the regular functions and good condition of the machinery. Because of the large scale of the project, the team anticipates various amounts of residue will derive from the maintenance of the equipment and structures, which include recyclable materials, organic compostable waste, and hazardous residue. Special areas have been designated for their temporary storage and sorting that are separated from areas of production, services, offices and storage areas for raw materials and finished products. These temporary storage facilities were designed to be strategically located in areas that minimize the risk of possible emissions, explosions, or flooding. They will also count on devices to contain possible spillage of the hazardous waste, such as thick concrete walls, containment parapets, and retention tanks for collecting waste liquid or leachate.</p> <p><u>Source:</u> ATVM. Plan de Trabajo para el Mantenimiento en el Largo Plazo. Mexico: 2015. SAHM. Organigrama General de Ejecución PTAR Atotonilco Vehículo de Obra Electromecánica. Mexico: 2015. ATVM. Manual de Operación y Mantenimiento. Mexico. n.d.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> There is further opportunity for the project team to develop a detailed schedule of the maintenance and monitoring of their machinery and systems and to develop a tracking system recording these operations.</p>
<p>LD3.2 Address Conflicting Regulations & Policies</p>	<p>0</p>	<p>No score</p> <p>This credit measures the efforts made by the project team to identify and change laws, standards, regulations or policies that may unintentionally create obstacles for the implementation of sustainability goals, objectives, and practices.</p> <p>No specific information has been provided relating to the identification of conflicting regulations in order to implement sustainable practices.</p> <p><u>Source:</u> ATVM. Regulaciones, Política y Estándares. Mexico: 2010.</p>

		<p><u>RECOMMENDATIONS</u></p> <p>The project team would benefit from shifting from identifying conflict and resolutions on individual projects to a larger scale of infrastructural change.</p>
<p>LD3.3 Extend Useful Life</p>	<p>3</p>	<p>Enhanced</p>
		<p>In order to extend the durability and resilience of the project, the project team has devised a manual for the operation and maintenance of in-place systems at the plant. At the same time, the PTAR counts on a system of energy production shared between biogas and natural gas, enhancing the project's resilience and ability to extend its lifespan. However, no proof is shown regarding the possible reconfiguration and flexibility of the constructed works to allow for expansion or change of uses.</p>
		<p><u>Source:</u></p> <p>ATVM. Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR Atotonilco. Mexico: 2015. ATVM. Propuesta Energética. Mexico: 2015.</p>
		<p><u>RECOMMENDATIONS</u></p> <p>The project team would benefit from studying possible ways in which the infrastructure and constructed works could be repurposed or adjusted to future programs or expansions.</p>
<p>LD0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements</p>		<p>N/A</p>
	<p>46</p>	

CATEGORY II: CLIMATE AND ENVIRONMENT		
RESOURCE ALLOCATION		
	Score	WATER TREATMENT PLANT ANTOTONILCO, MEXICO
RA1.1 Reduce Net Embodied Energy	0	No score
		Embodied energy is defined as the sum of energy that was used in the production of a material or product, including raw material extraction, transport, manufacture, and all undertaken processes until the material or product is complete. This credit measures the percentage reduction in the net embodied energy of the project from a life cycle energy assessment perspective to reduce overall energy use. It considers the long-term lifespan of the project, including future disassembly. Even though there is documentation showing its monthly energy consumption, no proof is provided by the project team regarding life cycle energy assessments performed or regarding considerations taken to reduce the net embodied energy of materials used.
		<u>Source:</u> N/A
		<u>RECOMMENDATIONS</u> In order to satisfy the requirements for this credit, an estimate of the net embodied energy of the project's materials would be required. This estimate should be carried out by means of a life cycle assessment (LCA) and should measure the energy embodied in the extraction, transportation, refinement, and manufacturing of materials used for both construction and maintenance over the lifespan of the building.
RA1.2 Support Sustainable Procurement Practices	0	No score
		This credit measures the percentage of materials sourced from manufacturers who meet sustainable practice requirements, encouraging the consideration of materials that serve to protect human health and the environment, that contain recycled content, and that do not contain hazardous materials in their composition. Even though there is information showing a format for evaluating materials and service providers that considers their capacity to meet technical requirements, availability to provide tests, and the quality of their equipment, it does not specify their use of sustainable practices.
		<u>Source:</u> N/A
		<u>RECOMMENDATIONS</u> The goal of this credit is for the project to utilize materials and equipment from manufacturers and suppliers that implement sustainable practices. In order to meet the requirements for this credit, the project team should provide evidence that a program was put in place to review the policies and criteria for supplier selection. Information should be provided specifying the percentages of materials purchased from suppliers that implement sustainable practices and policies in their companies or through the use of legitimate third party certified materials. The project team should provide proof of efforts made to increase the amount of low-impact materials specified and the use of suppliers and subcontractors who adhere to sustainable practices. There is also an opportunity to demonstrate efforts made to identify worker health and safety or environmental

		violations during the construction and operation of the project.
RA1.3 Used Recycled Materials	0	No score
		This credit encourages the use of recycled materials and avoidance of virgin materials to minimize the amount of waste sent to landfills. It evaluates the volume and/or total amount of recycled materials used for the construction of the project. There is no evidence to identify the amount of recycled materials incorporated into the construction of the PTAR project.
		<u>Source:</u> ATVM. Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial. Mexico. n.d.
		<u>RECOMMENDATIONS</u> The project team should provide proof of efforts made to specify a significant amount of reclaimed or recycled materials and structures for the project. Reports of any inventory or assessment identifying usable materials should be provided as well as documentation specifying the location and weight or volume of reused structures and materials used. Inventory of materials should provide the name of the product, the manufacturer, the weight or volume, and the percentage of recycled content included. Any recycled or reclaimed material should meet all state and local requirements for the use of recycled materials in construction. Examples of materials can include reclaimed bricks, recycled plastics, or reprocessed timber.
RA1.4 Use Regional Materials	3	Improved
		This credit measures the percentage of materials used that were sourced within specific distances from the project, encouraging the minimization of transportation costs and impacts while also retaining and enhancing regional benefits. The specification of local materials should not compromise the quality, durability, or safety of the materials. Regarding the use of plants for landscaping and reforestation, the PTAR project team made significant efforts to use local plants to replace any that were damaged during construction and, when insufficient, they planted specimens of the same species or another (approved by the appropriate authority) in a nursery nearby the project site. Even though documentation is provided specifying the providers of construction materials located in close proximity to the project, the amount and specification of materials obtained from them is not provided.
		<u>Source:</u> ATVM. Proveedores Cercanos al Proyecto. Mexico. n.d.
		<u>RECOMMENDATIONS</u> The project team should increase the percentage of locally sourced materials, plants, and soils without compromising quality. Soils, mulches, and aggregates should be sourced within 80 kilometers from the site, concrete should be sourced within 160 kilometers, plants should be sourced within 400 kilometers, and other materials within 800 kilometers. Reports identifying the amount of materials sourced and their origin should be provided.
RA1.5 Divert Waste From	3	Improved
		This credit measures the total amount of waste diverted from disposal in landfills. The intention is

<p>Landfills</p>		<p>to encourage the maximization of waste that can be reused or recycled. There is a requirement for the development of a management plan and the identification of sources and destinations for the recycling of materials.</p> <p>Prior to construction, the project team developed a plan to monitor the handling of residue and waste, establishing procedures that guarantee the execution of objectives defined by the plan. Once the areas generating waste are identified, necessary measures are taken regarding prevention, minimization, source separation, storage, transportation, use, recovery and final disposal of the waste generated.</p> <p>The materials identified for reuse and recycling include wood, polyethylene terephthalate or PET, cardboard, and ferrous materials. Documentation describes the amount of material produced during the period of construction between December 2011 and 2012 which amounted to 638.4 tons for recycling. These materials were donated to individuals or companies or taken to recycling facilities. There is no specific number that represents the total amount of waste material produced during construction in order to calculate a percentage.</p> <p><u>Source:</u> ATVM. Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial. Mexico: 2013.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> The project team should provide more detailed documentation specifying the quantities of the waste material produced during construction and the percentage of that waste material that was recycled. Not only should the quantity of waste generated be considered, but also its recyclability and its toxicity.</p> <p>Acceptable means of the diversion of waste include its reduction, the reuse or recycling of materials for projects on site, materials sent to recycling plants, and the use of appropriate materials for infill. It is necessary for the project team to provide documentation of calculations measuring the total waste reduction and percentage of materials diverted to reuse or recycle; these can include hazardous materials.</p>
<p>RA1.6 Reduce Excavated Materials Taken Off Site</p>	<p>4</p>	<p>Enhanced</p> <p>This credit measures the extent to which the project team has considered limiting the movement off site of soil and excavated materials during construction, reducing the need for transportation and in turn minimizing environmental impacts. To the maximum extent possible, the project team at the PTAR aimed for materials obtained from excavations of structures and ditches to be used for building fillings and embankments. Additional materials would be obtained from adjacent or nearby land. The project team expected not to use expansive soils for earthworks excavation or filling in structures.</p> <p>The embankments and fillings were built according to the levels and gradients indicated in the conceptual design. The slopes of the landfill are designed to be stable at all conditions of load. The stability analysis included protective layers of fill and slope. The minimum safety factor of slope failure will be 1.5 for static conditions and at least 1.1 for seismic loading conditions.</p> <p>All excavations for demolition work and all excavations below the level of permanent ground, caused by the withdrawal of structures, were to be filled with suitable material and level to match the proposed grading plan. Parts of these landfills that form the base of a road, driveway, or</p>

		<p>support structure will be filled and compacted in accordance with project specifications.</p> <p><u>Source:</u> Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo "PTAR Atotonilco." Mexico: 2010.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> There is more opportunity for the project team to elaborate on measures taken during the design phase to identify ways to minimize grading, reuse suitable excavated materials or soils within the project site, and eliminate the need for transporting additional soils to the site. This is a quantitative assessment and percentages of excavated material reused should be specified in order to achieve a higher score.</p>
<p>RA1.7 Provide for Deconstruction & Recycling</p>	<p>1</p>	<p>Improved</p> <p>This credit encourages the project team to think about the long-term capacity of the project to be efficiently disassembled or taken apart at the end of its useful life for the reuse or recycle of its parts. Credit is given to teams that designed the project considering that at the end of its useful life, the completed project can be easily disassembled and the construction components reused. Limited information is provided by the project team mentioning the possibility for the disassembly of prefabricated concrete elements found in the structure of the PTAR, particularly the elements used for filtering the wastewater.</p> <p><u>Source:</u> Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo "PTAR Atotonilco." Mexico: 2010.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> To meet the criteria for this credit, the project team should provide information specifying the materials used that include more life-cycle elements that transcend the construction and period of operation. There is also the opportunity to consider flexible or alternate use of the components - for example, the use of prefabricated units that can be easily disassembled or separated for later reuse.</p>
<p>RA2.1 Reduce Energy Consumption</p>	<p>17</p>	<p>Conserving</p> <p>This credit measures the project team's efforts to reduce the overall energy consumed in the project. It requires the team to calculate the anticipated operation and maintenance energy consumption on an annual basis for the life of the project in order to achieve a reduction in operational energy.</p> <p>Total energy consumption by equipment and processes per year were identified and estimated. The amount of energy to be generated by the biogas plant extracted from the sludge was also estimated. The total estimated energy consumption for the PTAR is 245.8 GWh of electric energy per year while the biogas is estimated to produce 200.586 GWh of electric energy per year, arriving at a net energy consumption of 45.214 GWh by the plant per year - accounting to an over 81% energy reduction.</p> <p><u>Source:</u></p>

		<p>Promotora del Desarrollo de América Latina. Resumen de Consumos Eléctricos. Mexico: 2015. Comisión Reguladora de Energía. Titulo de Permiso de Cogeneración de Energía Eléctrica. Mexico: 2013.</p>
		<p><u>RECOMMENDATIONS</u> There is further opportunity for the project team to consider using energy-efficient equipment and processes beyond the production of energy to further decrease energy consumption.</p>
<p>RA2.2 Use Renewable Energy</p>	<p>13</p>	<p>Superior</p> <p>This credit rewards projects that invest significantly in renewable energy. This can be on-site or via off-site facilities linked to the project. In the case of the PTAR, one of the outstanding qualities of the project is the generation of electric energy using biogas generated from the sludge extracted from cleaning the water. The biogas obtained from the leftover solid waste from the wastewater treatment will be stored on-site for the production of heat and energy. The process of generating the energy will happen through the use of a central station integrating 12 motor-generators fueled by the biogas with a capacity of 2.717 MW each. The central station will have a total capacity of 32.604 MW, with an estimated annual production of 200.586 GWh of electric energy and the consumption of 90,211,000 m³ of biogas.</p> <p><u>Source:</u> Comisión Reguladora de Energía. Titulo de Permiso de Cogeneración de Energía Eléctrica. Mexico: 2013.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> There are additional ways for the project team to consider producing energy in order to reduce fossil fuel consumption, such as the use of solar panels or wind turbines, among others.</p>
<p>RA 2.3 Commission & Monitor Energy Systems</p>	<p>11</p>	<p>Conserving</p> <p>This credit rewards projects that are conscious of the fact that energy efficient systems can fail, and that in order to ensure systems in place are operating correctly there is a need for regular monitoring. The team at the PTAR has established a monitoring system that will be performed during start-up tests and throughout the lifespan of the plant’s operations for all measurements, inspections, and sample collecting in order to assess the compliance of the plant’s functions. There is a track program in place in charge of mitigation measures and establishing mechanisms for correction in case of deviations from the expected results. A record of all results from the quarterly, semiannual, and (in some cases) annual tests will be kept.</p> <p>All sampling to be carried out as part of the monitoring program will be done by a third party company that is licensed and certified for all laboratory testing and environmental monitoring. All monitoring must be carried out by accredited laboratories and approved by the Federal Law Methodology and Standardization. The results and/or test reports must be available for review by the environmental authority. Conagua is to actively participate in the monitoring procedures of the PTAR as well.</p> <p><u>Source:</u> ATVM. Supervisión de Permiso de Cogeneración. Mexico: 2015. ATVM. Manual de Operación y Mantenimiento. Mexico. n.d.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u></p>

		The project team should ensure a long-term monitoring system is in place, such as energy sub-metering, to enable more efficient operations.
RA3.1 Protect Fresh Water Availability	4	Enhanced
		This credit awards projects that reduce the negative net impact on the availability, quantity and quality of fresh water on the site. Project teams should determine if the project’s water consumption will have a long-term net negative, net neutral, or positive impact on the water sources on the site. It is important to consider the overall performance of the PTAR when assessing this credit, as the main objective of the project is to treat wastewater coming from Mexico City to be used for the irrigation of about 90,000 hectares nearby the project site. The objectives of the PTAR include the protection of the rivers in the area and the prevention of waste accumulation in the banks of the rivers, protecting the health of the farmers and their families that depend on the river water for irrigation. The PTAR also aims to reduce septic waste traveling in irrigation canals, enabling irrigation technology to be used in the area which allows for diversification of crops. These efforts will also contribute to the ecological restoration of the Endhó dam.
		<u>Source:</u> Conagua, Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo (Mexico: 2010), 105, 109, 151-152, 164-173. ATVM, Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR Atotonilco (Mexico), 33.
		<u>RECOMMENDATIONS</u> There is further opportunity for the project team to increase the scope of water availability assessment and improve water management to achieve conditions with no net impact on surface and groundwater. Net positive impact and restoration can be achieved by replenishing the water volume at the source. Replenishing surface and groundwater to historic levels would go above and beyond the credit requirements.
RA3.2 Reduce Potable Water Consumption	13	Superior
		This credit encourages the reduction of overall potable water consumption in the project and the use of greywater, recycled water, and stormwater to meet water needs as measured by the estimated percentage of water reduced. Within the PTAR, the water used for the process of wastewater treatment is taken from the disinfection process (the last stage of treatment), which means the water is reused and, therefore, no potable water is needed for these services. Potable water is only used for network fire testing (150 m ³ /day) and for general services (518.4 m ³ /day). For other services within the plant, treated water will be used (7,931.52 m ³ /day). Of the total estimated water consumption of the plant totalling 8,899.92 m ³ /day, only 668.4 m ³ /day will be potable water, extracted from a well on site that has been conditioned by filtration and chlorination. The use of treated and filtered water amounts to a 92.5% reduction in the use of potable water.
		<u>Source:</u> ATVM, MEAI DP 08 Memoria Descriptiva (Mexico). ATVM, Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR Atotonilco (Mexico: 2015), 33, 48, 71, 82.
		<u>RECOMMENDATIONS</u>

		The project team could consider alternatives to potable water use such as recycled greywater and stormwater to use within the plant to achieve a 100% reduction in the use of potable water and attempt to recycle water for the use of the nearby community.
RA3.3 Monitor Water Systems	6	Superior
		This credit assesses the procedures incorporated into the design of project systems capable of monitoring water usage in order to study flows, detect leaks to prevent the waste of water, and minimize the embodied energy and emissions associated with its treatment and distribution. Each of the hydropneumatic systems in place at the PTAR are pre-programmed. When any deviation from the original design parameters occurs, an alarm signal will be received in the control room of the plant, providing an efficient way to track any problems or emergencies in the system. There are also measures in place that monitor and analyze both the wastewater coming into the plant to be treated and the treated water that goes back to the water bodies, enabling the long-term monitoring of surface and groundwater quality.
		<u>Source:</u> Conagua, Anexo 9 (Mexico). ATVM, Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR Atotonilco (Mexico).
		<u>RECOMMENDATIONS</u> In order to improve the operational efficiency of the plant, the project team should consider increasing the extent and expanding the scope of water monitoring activities to achieve responsive monitoring.
RA 0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements		N/A
	75	

NATURAL WORLD		
	Score	WATER TREATMENT PLANT ANTOTONILCO, MEXICO
NW1.1 Preserve Prime Habitat	0	No score
		This credit rewards projects that make efforts to avoid impacts on sites of high ecological value, defined as “prime habitat”, and those that invest in establishing protective buffer zones. Prime habitats are defined as the most ideal habitats for protecting wildlife biodiversity due to their size, location, diversity of habitat types, or presence of a particular type of habitat for plant or animal species. It emphasizes the importance of siting projects strategically to minimize impacts on these habitats to the greatest extent. The highest achievement level is given to those that not only avoid adversely impacting sites of ecological value but also strive to maintain and restore such sites through the project lifespan. Even though the site for the construction of the PTAR is not considered by any third party to be an

		<p>area of significant ecological value or prime habitat, the project team has invested significantly in the reforestation of native species found on site with the agenda of recovering and improving the quality of environmental services; however, no sign of buffer zones or other mitigation measures have been observed.</p>
		<p><u>Source:</u> Conagua, Programa de Reforestación (Mexico: 2010), 12,13, 27.</p>
		<p><u>RECOMMENDATIONS</u> A specific identification on what type of land the project is located on is recommended in order to guarantee the impact that this development is causing.</p>
<p>NW1.2 Preserve Wetlands and Surface Water</p>	<p>1</p>	<p>Improved</p> <p>This credit measures the project team’s efforts in maintaining the integrity of, and protecting, areas designated as wetlands, shorelines, and water bodies by establishing buffer zones around them. These are intended to safeguard the wildlife habitats found in these zones, providing habitat corridors, maintaining biodiversity, regulating water temperature, maintaining water quality, and protecting against human disturbance. Efforts are measured by the size of the natural buffer zones established by the project team.</p> <p>Water bodies in the boundaries of the project site are El Salto river and the irrigation canal El Salto-Tlamaco. These water bodies carry sewage waste generated in Mexico City and are where the water used for irrigation in the Mezquital Valley is sourced. These bodies of water will benefit from the cleaner water treated by the PTAR, protecting them and their habitats.</p> <p>The Tula River Basin consists of the Alfajayucan, Tula, El Salto and the Salado rivers, and is ranked the second largest entity in terms of surface hydrology covering 23% of the area; its main collector is the Tula River. This basin is of great importance, both for its large area and the amount of tributaries that feed it and irrigation districts associated with it.</p> <p><u>Source:</u> Conagua, Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo (Mexico: 2010).</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> In order to achieve higher performance levels for this credit, the project team should aim for levels of restoration that go beyond protection and provide plans outlining goals and efforts to restore these habitats.</p>
<p>NW1.3 Preserve Prime Farmland</p>	<p>0</p>	<p>No score</p> <p>This credit emphasizes the importance of preserving prime farmland found on the site of infrastructure projects. These zones have characteristics such as an adequate and dependable water supply, a favorable temperature and growing season, an acceptable level of acidity, soils with permeable properties, and they are not excessively eroded or saturated with water.</p> <p>The site for the construction of the PTAR is considered agricultural land and some of the site has been used for agricultural purposes in the past. At the time of construction, the areas of significant agricultural activity were located adjacent to the site to the southwest. Even though the site had been identified as agricultural in the past, there is no proof shared by the project team to indicate that studies were done to determine whether or not on-site soils have been identified as prime farmland deemed important for conserving for future generations. No evidence has been provided</p>

		<p>indicating intentions of protecting a significant percentage of prime farmland.</p> <p><u>Source:</u> Conagua, Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo (Mexico: 2010), 10, 11.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> In order for the project team to score higher in this credit, it is necessary for the team to demonstrate that efforts were made to avoid development on identified farmland areas.</p>
<p>NW1.4 Avoid Adverse Geology</p>	<p>5</p>	<p>Conserving</p> <p>This credit rewards projects that consider and avoid development in adverse geologic zones and projects that protect aquifers, aiming to reduce natural hazard risks and preserve high quality groundwater resources. The land where the PTAR has been constructed was characterized by two distinct areas: one relatively flat, between El Salto river and the railroad with a surface area of 38 ha, and an area of low hills between the railway and the northeastern boundary of the property, with an area of 135 ha. In the highest part of the property, three runoffs are derived. Together with these runoffs, agriculture and the disappearance of natural vegetation have led to water erosion of the soil. The topography of the site will be affected mainly in the upper parts (east and northeast of the property) where soil movement was performed for the accumulation of the residual sludge from the wastewater treatment.</p> <p>Regarding the plans and strategies developed to reduce risk of damage and the establishment of operating procedures and a monitoring program for adverse geologic settings, the project team has developed an Internal Program for Civil Protection (Programa Interno de Protección Civil) with the purpose of safeguarding the physical integrity of the administrative personnel and clients of the ATVM, and preserving the property and buildings of the treatment plant. There is documentation showing the PTAR plan establishing procedures and safety measures to prevent, control, and respond to emergencies caused by human or natural agents.</p> <p>Significant documentation is provided in regards to natural risk assessments done at the scale of the whole municipality of Atotonilco de Tula, suggesting there are no adverse geological features on the site such as earthquake faults, low lying coastal areas, or karst formations (defined as geologic formations such as limestone or dolomite that is shaped by the dissolution of layers of bedrock) and thus the site is located in a safe area with no negative effects on aquifers.</p> <p><u>Source:</u> Conagua, Programa Interno de Proteccion Civil (Mexico), 74-77. SEDATU, Atlas de Riesgos Naturales Municipio Atotonilco de Tula (Texcoco, Mexico: 2014), 87, 89, 98.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u></p>
<p>NW1.5 Preserve Floodplain Functions</p>	<p>8</p>	<p>Superior</p> <p>This credit encourages the preservation of floodplain functions by limiting development and its impacts in order to maintain water management capacities. The impact from the overall development of the PTAR will not decrease the capacity for floodplain riparian vegetation or the</p>

		<p>protection of soil, instead it aims to maintain existing vegetation and protect the water bodies in the area. Because of the very low likelihood of flooding in the area, the project team has not devised an emergency plan to protect the infrastructure in case of a flood.</p> <p><u>Source:</u> SEDATU, Atlas de Riesgos Naturales Municipio Atotonilco de Tula (Texcoco, Mexico: 2014).</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> The benchmark of achievement for this credit is obtained when floodplain functions are not considered beyond local laws and requirements. In order to achieve higher levels, the project team should strive to go beyond avoiding floodplain development to maintaining its functions, or even further to enhancing riparian and aquatic habitat.</p>
<p>NW1.6 Avoid Unsuitable Development on Steep Slopes</p>	<p>4</p>	<p>Superior</p> <p>This credit encourages the protection of steep slopes and hillsides from unsuitable development in order to avoid risks from erosion, landslides, or other natural hazards. This credit measures the degree to which development on such sites is avoided by the project team. The PTAR has been designed taking into consideration the existing conditions on the site, minimizing its alteration with the intention of avoiding excessive erosion. The final filling and slopes will be stable under all possible load conditions that may occur during or after construction. Cut slopes, fillers and boards have been designed to minimize the effects of erosion due to natural causes like wind and surface landslides.</p> <p><u>Source:</u> Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C., Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo “PTAR Atotonilco” (Mexico: 2010), 149-150. Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C., Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo “PTAR Atotonilco” (Mexico: 2010), 17-21.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> The project team should consider the effect heavy rains might have on the constructed slopes and embankments such as erosion and landslides.</p>
<p>NW1.7 Preserve Greenfields</p>	<p>0</p>	<p>No score</p> <p>Aiming to lessen the adverse impact a project can have on wildlife, this credit rewards projects that select greyfields (considered here as previously developed sites) and/or sites classified as brownfields rather than undeveloped greenfields for their site. Brownfields are properties that present contamination caused by previous uses; choosing to locate the project on such a site would give the opportunity to remediate it, adding environmental benefits such as cleaning up contamination. This credit is measured by the percentage of area selected that is considered a greyfield and the percentage of use and cleanup of a site classified as brownfield.</p> <p>The project site for the PTAR does not qualify as a greyfield or brownfield according to the documentation provided, therefore no preservation of a greenfield has been achieved.</p> <p><u>Source:</u> -</p>

		<u>RECOMMENDATION</u>
NW2.1 Manage Stormwater	4	Enhanced
		<p>This credit measures the infiltration and evaporation capacity of the project site with the intention of minimizing the impact of infrastructure on stormwater runoff. In order to minimize the volume of rainwater and direct contact with sludge, the project team at the PTAR has designed a peripheral canal around the cells for sludge disposal, which will capture runoff from abroad and infill. Runoff will be captured so it does not reach the cell sludge disposal, avoiding the pollution of the water.</p> <p>For the precipitation that falls directly on the layout cells of sludge infill, an interior drainage system has been designed that ensures the rapid evacuation of rainwater in a superficial way, avoiding stagnation and infiltration into the lower layers of sludge arranged in the cells. The bottom of the sludge disposal cells is formed by a layer of waterproof polyethylene liner, ensuring that any leachate infiltration does not go beyond the bottom of the cells - avoiding the pollution of subsoil and groundwater. In addition, the waterproof layer is designed with a slope ensuring that the flow that does infiltrate discharges to a drain of gravel located at the base of the boards of the containment cells for biosolids. These gravel drains at the base of sludge containment dikes will channel the leachate collected to a network of pipes, leading to two lagoons.</p>
		<p><u>Source:</u> Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C., Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo “PTAR Atotonilco” (Mexico: 2010), 56-58.</p>
		<p><u>RECOMMENDATIONS</u> In order to reach higher levels of achievement, the project team could create an erosion, sedimentation and pollutant control plan for construction and operation activities associated with the project. There is also opportunity to improve the project’s water storage and infiltration capacity in order to minimize impacts on the water’s base flow, nutrient cycling, sediment transport, and groundwater recharge.</p>
NW2.2 Reduce Pesticides and Fertilizer Impacts	2	Enhanced
		<p>This credit measures the project’s efforts to reduce the use of pesticides and fertilizers on site with the intention to reduce nonpoint-source pollution. The reforestation scheme at the PTAR emphasizes the use of native plants to be replanted so as to achieve the original quantity of plants before the project was constructed. The use of the native mesquite dominates the scheme. The mesquite plant (<i>Prosopis laevigata</i>), planted at a density of 133 individuals per hectare offset from each other at nine meters, will provide shade and food for the native wildlife and livestock, along with shade and shelter for small plants (such as cacti). This plant avoids the desertification of the Mezquital Valley, protecting it from erosion and acting as a soil improver.</p> <p>There are two modes of fertilization, one from manure and compost and one from modules. If they can successfully propagate the mesquite, these plants act as natural fertilizer favoring their use. In the case of mesquite, there are instructions to incorporate well rotted 0.5 kg of dry manure by seed strains. There is no need for fertilization with nitrogen, as mesquite has a natural nitrogen fixation, but the organic fertilizer (manure) will facilitate faster development.</p>

		<p>There is documentation provided by the project team showing that fumigation with methyl bromide will be used to prevent pests, fungi and bacteria. The safety standards outlined by the manufacturer will be followed during application. When necessary, herbicide will also be used at an amount of one liter per hectare per year.</p> <p><u>Source:</u> Conagua, Programa de Reforestación (Mexico: 2010), 10, 13, 17, <u>20-21</u>.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> There is an opportunity for the project team to eliminate all pesticides, herbicides and fertilizers used, increasing composting and creating a pest management program. The project team is encouraged to find alternative uses to pesticides for the protection of the plants.</p>
<p>NW2.3 Prevent Surface and Groundwater Contamination</p>	<p>14</p>	<p>Conserving</p> <p>This credit rewards projects that have developed plans to prevent and monitor surface and groundwater contamination.</p> <p>The nature of the operations at the PTAR is to treat wastewater from the Valley of Mexico, discharging into the El Salto river and the irrigation canal Salto-Tlamaco. The plant is expected to treat 60% of the wastewater coming from the Federal District. Of the treated water, 67% will be used for irrigation and 33% will be sent directly back to the river. The sanitation of the water will prevent the formation of septic material banks in irrigation channels and reduce the contamination of the rivers and springs that currently receive the wastewater.</p> <p>There is documentation provided by the project team showing reports of the control of process, testing and analysis of both the incoming water as well as the treated water in order to guarantee quality. They have identified equipment and facilities containing potentially polluting substances and locating them away from sensitive areas in zones designated for their storage and maintenance. The project considers the process for the control of all operations by taking samples, analyzing them and determining the actions required for a complete characterization of the processes throughout the various phases of the treatment. This is done to achieve optimum adjustment of the operating parameters and coupling the various steps in order to get the most out of the system.</p> <p>The analytical process looks at two types of determinations: analytical and physical. The analytical one obtains the necessary information on chemical and biological characteristics of water and mud, and the testing is performed in the laboratory of the plant. The physical settleability studies are mainly conducted in situ. Complementing these two analytical determinations to calculate the parameters that govern the operation of each process and therefore adapt its dynamics are optimized so that the system performance.</p> <p>At the PTAR, multiple measures of prevention regarding hazardous materials and equipment have been put in place in order to prepare for and prevent emergencies of spillage or leaks of polluting substances leading to groundwater and surface water contamination. These measures include personnel training, constant maintenance and monitoring of machinery and equipment, and a plan in case of emergency.</p> <p><u>Source:</u> ATVM, Manual de Operación y Mantenimiento (Mexico), 6.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> There is additional opportunity for the project team to shift from responsive measures to prevention, source reduction and elimination of all future contamination inflicted in ground and surface water due to the operation of the plant.</p>

<p>NW3.1 Preserve Species Biodiversity</p>	<p>2</p>	<p>Improved</p> <p>The project team planned for reforestation (particularly of cacti) to take place at the site of the PTAR. The reforestation will be carried out intensively by planting just over a tenth of the affected area (16 of 158.5 ha). This will be done in areas devoid of vegetation within the property as well as neighboring communities (ones that qualify as having similar environmental conditions), as specified in the General Director of Environmental Impact and Risk of Environmental Impact of the Project. As part of the mitigation process, the project team at the PTAR has established the creation of a nursery, that can encourage the propagation of native species (mostly trees and cacti) to be used for mixed reforestation processes. The purpose of the nursery is to improve the survival of plants for reforestation, creating more favorable growth conditions for the new plants to develop and gain the strength necessary to be transplanted to a permanent place.</p> <p><u>Source:</u> Conagua. Programa de Reforestación. Mexico: 2010.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> There is further opportunity for the project team to expand its efforts from protection and enhancement of existing wildlife and vegetation to the restoration and creation of new wildlife corridors and habitats.</p>
<p>NW 3.2 Control Invasive Species</p>	<p>9</p>	<p>Conserving</p> <p>This credit measures the degree to which projects have taken into consideration the use of appropriate noninvasive species and have made efforts to eliminate existing invasive species. The project team at the PTAR planned to reforest with a mixture of 75% ative mesquite species and 25% pine species. This mixed reforestation is intended to promote higher environmental quality and avoid monoculture. Both of the species specified for reforestation are appropriate for the site and its environmental characteristics.</p> <p>In order to control invasive species, herbicide will be used when necessary at a rate of one liter per hectare per year. At the same time, personnel will manually perform a once per year cutdown of invasive plants for a period of two weeks after the onset of the rainy season. This will promote the development of other plants that are naturally associated with the mesquite in the region, such as pastures or various native herbs, and avoid the propagation of those that interfere with the establishment of mesquite.</p> <p><u>Source:</u> Conagua. Programa de Reforestación. Mexico: 2010.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> There is additional opportunity for the project team to establish a management and maintenance plan that addresses prediction and prevention measures to minimize the propagation of invasive species, sets detection and management strategies to identify and catalog the invasive species, and offers strategies for the monitoring and removal of these species.</p>
<p>NW3.3 Restore Disturbed Soils</p>	<p>8</p>	<p>Conserving</p> <p>This credit rewards projects that have made significant efforts to restore soils and areas that have been disturbed during the construction phase of the project, bringing back original ecological and hydrological functions. To prevent soil erosion, the project team at the PTAR planned to regenerate</p>

		<p>the topsoil towards the end of the construction phase by placing grass in areas designated for that purpose, and laying vegetable residual land preserved for that purpose. Later works of reforestation of native species were planned.</p> <p>The topsoil layer that was disturbed during the construction phase was separated and stored for use in subsequent steps in the installation of green areas on the premises. Any plant residue was expected to be shredded or chopped, mixed and scattered in the green areas as a soil. There is photographic evidence of the temporary relocation of topsoils for their later reuse and restoration after the end of construction.</p> <p><u>Source:</u> ATVM. "Capítulo VI Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales," Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Construcción y Operación del Proyecto Denominado la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Atotonilco." Mexico: 2013.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> It is recommended to show the percentage of disturbed soil that has been restored</p>
<p>NW3.4 Maintain wetland and surface water functions.</p>	<p>19</p>	<p>Restorative</p> <p>This credit measures the project's efforts to maintain and restore the ecosystem functions of streams, wetlands, waterbodies, and their riparian areas. The construction of the PTAR is planned to improve the quality of sewage coming from Mexico City. The treated water will have two destinations: the Salto-Tlamaco Canal directly feeding the irrigation areas of the Mezquital Valley, and the El Salto River from which some irrigation channels derive - in particular, the Vieja Requeña Canal, discharging its surplus in the Endho Dam. Through the treatment of the water flowing into the El Salto River and the Salto-Tlamaco Canal, the project team at the PTAR succeeds in enhancing hydrologic connections for existing habitats and improving the transportation of sediment and the water quality, enhancing previously disturbed functions.</p> <p><u>Source:</u> ATVM. Memoria Descriptiva. Mexico. n.d.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> The project team could work towards initiatives that aim to restore ecosystem functions to achieve fully functioning ecosystems.</p>
<p>NW 0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements</p>		<p>N/A</p>
<p>76</p>		

CLIMATE AND RISK		
	Score	WATER TREATMENT PLANT ANTOTONILCO, MEXICO
CR1.1 Reduce Greenhouse Gas Emissions	13	Superior
		<p>The intent of this credit is to ensure the project team has conducted a comprehensive life-cycle carbon analysis in order to reduce the amount of net greenhouse gas emissions created during the life of the project. From the early stages of design, the PTAR intended to use biogas for the production of electric energy through motor-generators. These motor-generators have been adapted to be able to function with biogas or with natural gas for shared cogeneration of electricity, increasing the sustainability of the project and guaranteeing the availability of energy at all times.</p> <p>Aware of the significant environmental impact that will be generated from the treatment of wastewater from the Valley of Mexico, the ATVM estimates that through the PTAR a reduction of 400,000 tons CO₂ equivalent per year (tCO₂e/year) will be achieved. CO₂ Solutions, in conjunction with ATVM, aims to initiate the process of registration under the Clean Development Mechanism (CDM) to the Executive Board of the UNFCCC (UN Framework Convention for Climate Change).</p>
		<p><u>Source:</u> ATVM, Procedimiento de Actuación Desarrollo de Proyectos MDL (Mexico: 2015), 4.</p>
		<p><u>RECOMMENDATIONS</u> In order to fulfill this credit, a streamlined life-cycle assessment should be conducted in accordance with the International Organization for Standardization 14040 and ISO 14044 standards. There is opportunity for improvements in the reduction of emissions as compared to regulatory requirements to achieve carbon-neutral status.</p>
CR1.2 Reduce Air Pollutant Emissions	0	No score
		<p>The intention of this credit is to reduce the emission of pollutants such as particulate matter (including dust), ground-level ozone carbon monoxide, sulfur oxides, and lead, as well as noxious odors. In regards to air pollution, the PTAR will comply with federal laws and regulations and Mexican Official Standards that are applicable to prevent and control air pollution. Activities in four stages of development of the project will be carried out in such a way that air pollution is kept to a minimum.</p> <p>Regarding the control of dust, necessary measures are taken to prevent unnecessary dusting. Land surfaces prone to release dust will be kept moist with irrigation or by reducing applications of chemical dust. The dusty materials collected in piles or subject to vehicular traffic, when feasible, will be covered to prevent dust. Buildings for operating facilities that may be affected by dust will be protected conveniently.</p> <p>In terms of emissions, it is known that gases will be generated during the treatment of wastewater and sludge; however, control and treatment equipment have been incorporated during the design</p>

		<p>process to prevent the discharge of the gases generated into the atmosphere - this includes the removal of odor from the wastewater treatment system, the sludge water torches biogas and the absorption of chlorine.</p> <p><u>Source:</u> ATVM, MEAI DP 08 Memoria Descriptiva (Mexico), 73.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> There is further opportunity for the project team to include active controls and monitoring systems as well as establish measures for mitigation. The project should follow the California Ambient Air Quality Standards and should follow Sections XI and XIV of the South Coast Air Quality Management (SCAQM) rules. The project should aim not only to create zero net production of pollutants but also to implement measures to improve air quality beyond pre-development levels.</p>
CR2.1 Assess Climate Threat	0	No score
		<p>This credit measures the steps taken by the project team to prepare for climate variation and natural hazards. The project team should provide a comprehensive Climate Impact Assessment and Adaptation Plan. There is no evidence provided by the project team for this category.</p> <p><u>Source:</u> -</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> An impact assessment and adaptation plan should be provided, including calculations of expected changes in flood elevations or sea rise. An inventory should be made of structures important to the operation of the project that are located in areas of possible inundation and a plan developed to address these changes. There is opportunity for the project team to identify the community outreach efforts taken during this process as well as to get input from local emergency management departments.</p>
CR2.2 Avoid Traps And Vulnerabilities	0	No score
		<p>This credit measures the extent to which the project team has assessed potential long-term traps, vulnerabilities and risks due to long-term changes (such as climate change) and measured the degree to which these affect the community. There is no evidence provided by the project team for this category.</p> <p><u>Source:</u> -</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> The project team should identify and assess possible traps and vulnerabilities that could create high, long-term costs and risks for the nearby communities. A detailed plan outlining the potential traps and vulnerabilities as well as their associated costs and risks should be provided.</p>
CR2.3 Prepare	16	Conserving

<p>For Long-Term Adaptability</p>		<p>The intent of this credit is to ensure that infrastructure systems are designed to be resilient and adaptable to the consequences of long-term climate change. For the design of the civil works and facilities of the PTAR, a balance between cuts and embankments has been considered to optimize full earthmoving while achieving the elevations necessary to position the facilities outside the risk of floods.</p> <p>The PTAR has been designed taking into consideration surface drainage works to prevent flooding in case of torrential rains. The pavement of roads found within the PTAR has been designed based on the properties of the subgrade soil as well as loads and expected traffic frequencies. In sloping zones, channels beside the road have been included with sufficient depth to prevent the flow of rainwater to infiltrate and saturate the subgrade.</p> <p>In the area between the El Salto river and the railway, a perimeter wall of block concrete has been designed to help in controlling flooding and water infiltration into the buildings, roads and other components of the PTAR. Considerations were also taken to build storm drains to prevent the pooling of rainwater. Drainage facilities will be adequate to prevent damage to the works, the land and adjacent properties. The existing channels and drainage pipes are conditioned to transport all flows attributable to activities of the work. Dams will be built if necessary to divert spills and prevent entry to adjacent properties to protect the premises of the work and to drive water channels and drainage pipes. Ponds will be permitted as necessary to prevent flooding.</p> <p>The PTAR has been designed to prioritize the production of electric energy on-site as one of its primary functions. This generated energy will be the preferred use of electric energy for the operation of the plant and emergency systems, supplied by the cogeneration system. Each substation will feature automatic transfer boards to be fed by emergency power plants located in the substations. Because of this feature, the plant has been able to increase its resiliency and independence from external energy suppliers, which can be viewed as adaptation to long-term conditions.</p> <p><u>Source:</u> Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C., Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo “PTAR Atotonilco” (Mexico: 2010), 5-7, 13, 18, 20, 68-69.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u> There is more opportunity for the project team to form strategies to prepare for, or mitigate the negative consequences of, climate change or other significant alterations in environmental and operating conditions, which can include structural changes. There is also opportunity for incorporating decentralized systems for operation that distribute networks and help spread risk in case of failures or emergencies.</p>
<p>CR2.4 Prepare For Short-Term Hazards</p>	<p>10</p>	<p>Superior</p> <p>This credit rewards projects that have taken steps to protect against natural and manmade short-term hazards. The project team at the PTAR naturally considered possible emergencies related to the operations of the plant and incorporated measures to respond during the design and construction phases. After the identification and prioritization of risks, the PTAR team made several changes in order to ensure that there is no risk to surrounding populations. Of the security systems incorporated, one includes equipment that attends to chlorine gas leaks. Others incorporate safety control systems of absorption, alarm, ventilation, and backup. There is no specific identification of the probability that risks happen in a 25- or 50-year timeframe.</p>

		<p>At the same time, preventive measures such as training programs are in place to regularly perform emergency response drills for all staff at the plant. In addition, the specialized staff that runs the chlorine equipment is to be trained and certified in manual operation, safety, and hygiene according to the criteria established by the American Institute of Chlorine. There are also scheduled annual audits and inspections of the machinery by qualified third party companies to verify the compliance of norms and recommendations that will guarantee security measures are in place.</p> <p><u>Source:</u> SEMARNAT, Oficio Número BOO.03.03.-0299 (Mexico: 2010), 10-12, 25-325.</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u></p> <p>There is additional opportunity for the project team to identify and research possible natural hazards that can have an impact on the operations of the plant and the safety of its workers (and how these disasters may change over the life of the project). After this analysis, measures should be included in the design and operation of the plant to safeguard against them. It is recommended to identify the probability of these types of events happening in order to prepare for them.</p>
<p>CR2.5 Manage Heat Island Effects</p>	<p>2</p>	<p>Enhanced</p> <p>The intention of this credit is to encourage the minimization of surfaces with low solar reflectance in order to reduce heat accumulation and manage microclimates. The building surfaces at the PTAR have been specified to be painted white in order to reduce localized heat accumulation, allowing for an estimated 30% of hardscape surfaces to meet solar reflectance index requirements.</p> <p><u>Source:</u> Comex, Informe de Resultados de Análisis (Mexico: 2012)</p> <p><u>RECOMMENDATIONS</u></p> <p>There is further opportunity to reduce heat island effects to a greater extent by considering more surfaces with solar reflectance and increasing vegetation and materials that can positively alter microclimates around them. Drawings or diagrams showing areas that meet the requirements of solar reflectance index should be provided in order to estimate the percentage of the project’s surfaces that could be improved.</p>
<p>CR0.0 Innovate Or Exceed Credit Requirements</p>		<p>N/A</p>

41

<p>OVERALL:</p>	<p>342</p>	<p>WATER TREATMENT PLANT ANTOTONILCO, MEXICO</p>
------------------------	-------------------	---

APÉNDICE E: FUENTES

DOCUMENTATION PROVIDED
General Information.
ATVM. <i>Biogeosphere 2035</i> . Mexico: 2014.
ATVM. <i>Datos de Empleos Directos Generados por la PTAR Atotonilco</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Mejora de Espacios Culturales</i> . Mexico: 2011.
ATVM. <i>Lista de personal que realizó prácticas profesionales en la PTAR Atotonilco y obtuvo un puesto de trabajo</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Rehabilitación, Recuperación, Creación y Reutilización de Infraestructura Existente</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Resolutivo de Modificación</i> . 2015.
ATVM. <i>Estudio para Determinar el Nivel de Emisión de Ruido Proveniente de Fuentes Fijas</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Estudio de Tipología de Pantallas Acústicas</i> . Mexico: 2009.
ATVM. <i>Memoria de Cálculo Alumbrado Exterior</i> . Mexico: 2012.
ATVM. <i>Contrato de Transporte de Personas</i> . Mexico: 2011.
ATVM. <i>Estación para Ascenso y Descenso Peatón</i> . Mexico: 2015. (Images)
ATVM. <i>Alternativas de Transporte</i> . Mexico: 2015. (Images)
ATVM. <i>Transporte Público Brindado para el Personal de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco de Tula</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Segundo Reporte Anual de Cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental de los Resolutivos de Impacto Ambiental No. S.G.P.A.DGIRA.-DG.6159.10, S.G.P.A.DGIRA.-DG.7400.10</i> . Mexico: 2012.
ATVM. <i>SH_0000_DGO_PN_0001_0_A Atención y respuesta a Emergencias</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Apoyo a Seguridad Pública Municipio de Atotonilco de Tula</i> . Mexico: 2012.
ATVM. <i>Convenio de Colaboración para Llevar a Cabo Labores de Salvamento Arqueológico</i> . Mexico:

2015.
ATVM. <i>Salvamento Arqueológico en el Predio de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Atotonilco</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Colaboración de las Comunidades con la PTAR Atotonilco</i> . Mexico: 2012.
ATVM. <i>Mejoras al Espacio Público</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Biogeosphere 2035</i> . Mexico: 2014.
ATVM. <i>Estudio para la Determinación del Nivel de Exposición a Ruido (NER) y Análisis del Espectro Acústico</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Programa de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista No. P-DG-SHT-001, Rev 1</i> . Mexico: 2010.
ATVM. <i>Estructura Organizacional PTAR Atotonilco</i> . Mexico: 2013.
ATVM. <i>Subproductos en el Diseño y Fase de Construcción en Operación</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Proyectos de Mejora para la Sustentabilidad Energética</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Plan de Trabajo para el Mantenimiento en el Largo Plazo</i> . Mexico: 2015.
ATVM. <i>Manual de Operación y Mantenimiento</i> . Mexico. n.d.
ATVM. <i>Regulaciones, Política y Estándares</i> . Mexico: 2010.
ATVM. <i>Propuesta Energética</i> . Mexico: 2015.
ATVM, <i>Diseño y Cálculo del Equipo de Cogeneración</i> . Mexico, 2011.
ATVM, <i>Cálculo del Consumo de Energía Eléctrica</i> . Mexico, n.d.
ATVM, <i>Formato Evaluación de Proveedores-Contratistas</i> . Mexico, n.d.
ATVM, <i>Formato Evaluación Selección de Proveedores</i> . Mexico, n.d.
ATVM, <i>Índice de Contratistas</i> . Mexico, n.d.
ATVM. <i>Proveedores Cercanos al Proyecto</i> . Mexico. n.d.
ATVM. <i>Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial</i> . Mexico: 2013.
ATVM, <i>Procedimiento de Actuación Desarrollo de Proyectos MDL</i> . Mexico: 2015.

ATVM. <i>Supervisión de Permiso de Cogeneración</i> . Mexico: 2015.
ATVM, MEAI DP 08 <i>Memoria Descriptiva</i> . Mexico, n.d.
Conagua, <i>Anexo 9</i> . Mexico, n.d.
Conagua. <i>Comunicado de Prensa No. 016-09</i> . Mexico: 2009.
Conagua. <i>Contrato de Prestación de Servicios No. SGAPDS-GFOO-DFMEXHGO-10-001-LPI</i> . Mexico: 2009.
Conagua, <i>Programa de Reforestación</i> . Mexico: 2010.
Conagua, <i>Programa Interno de Protección Civil</i> . Mexico, n.d.
Conagua. "Subdirección General de Agua Potable Drenaje y Saneamiento," In <i>Contrato de Prestación de Servicios</i> . Mexico: 2010.
Conagua Planeación y Proyectos de Ingeniería, S.C. <i>Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo "PTAR Atotonilco."</i> Mexico: 2010.
Conagua, <i>Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Atotonilco, Estado de Hidalgo</i> . Mexico: 2010.
Comex, <i>Informe de Resultados de Análisis</i> . Mexico: 2012.
Comisión Reguladora de Energía. <i>Título de Permiso de Cogeneración de Energía Eléctrica</i> . Mexico: 2013.
Diario Oficial, <i>Secretaría del Trabajo y Previsión Social NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo</i> . Mexico: 2008.
Diario Oficial, <i>Secretaría del Trabajo y Previsión Social NORMA Oficial Mexicana NOM-024-STPS-2001 Vibraciones-Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo</i> . Mexico: 2002.
INAH. <i>Oficio No. 401-43/650</i> . Mexico: 2001.
MESLEK Recursos Humanos. <i>Plan de Capacitación Corporativo MEK de México S.C.</i> Mexico: 2014.
Promotora del Desarrollo de América Latina. <i>Resumen de Consumos Eléctricos</i> . Mexico: 2015.
SEDATU, <i>Atlas de Riesgos Naturales Municipio Atotonilco de Tula</i> . Texcoco, Mexico: 2014.
SEMARNAT. <i>Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco</i> . Mexico: 2014.

SEMARNAT. <i>Referente al Oficio ATVM/SEMARNAT/203-2012</i> . Mexico: 2012.
SEMARNAT. <i>Referente al Oficio BOO.03.04.-0299</i> . Mexico: 2010.
SEMARNAT, <i>Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Atotonilco</i> . National Water Commission (Conagua), n.d.,. Accessed October 1, 2015, http://www.conagua.gob.mx/Conagua07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-19-11.pdf .
SAHM. <i>Fuerza de Trabajo</i> . Mexico: 2015.
SAHM. <i>Organigrama General de Ejecución PTAR Atotonilco Vehículo de Obra Electromecánica</i> . Mexico: 2015.
Secretaria de Gobierno Hidalgo. <i>Oficio No. SSPCyGR/1226/12</i> . Mexico: 2012.
Kable, "Atotonilco Wastewater Treatment Project, Mexico." Accessed September 28, 2015, http://www.water-technology.net/projects/atotonilcowastewater .