

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



AL PÚBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

A thick red vertical bar runs down the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of red and pink extend upwards and outwards, creating a decorative, organic shape.

CAPITULO I

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL
Con Actividad
Altamente Riesgosa

"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

**DESARROLLOS HIDRÁULICOS DE CANCÚN
S.A DE C.V.**

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente **Capítulo I** atiende al Artículo 13, Inciso I del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, en cuanto a la presentación en la manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, conteniendo las ***Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental***, y está conformado por el siguiente contenido:

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	3
1.1.1 Nombre del proyecto	3
1.1.2 Ubicación del Proyecto.....	3
1.1.3 Duración del Proyecto.....	4
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	4
1.2.1 Nombre o Razón Social	4
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	4
1.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal.....	4
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	4
I.3 DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	5
1.3.1 Responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental.....	5
1.3.2 Domicilio y Teléfono.....	5
1.3.3 Registro Federal de Contribuyentes del responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental.....	5
1.3.4 Nombre de los Responsables Técnicos	5

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

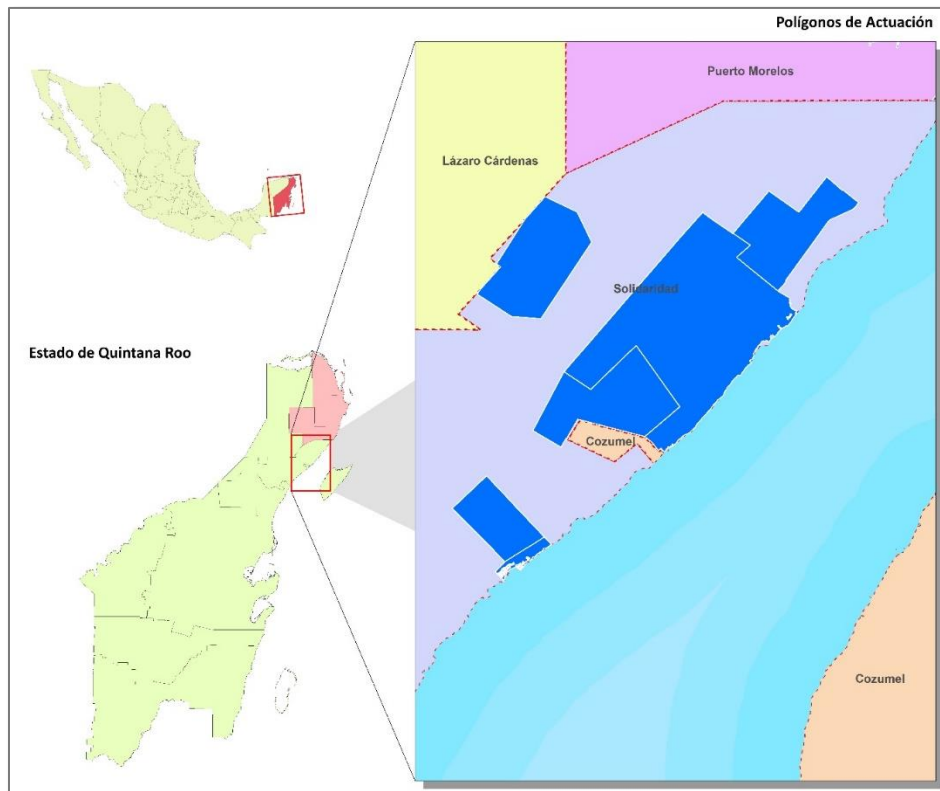
"Sistema Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio Solidaridad ", en lo sucesivo El Sistema o El Proyecto.

1.1.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto se ubica conforme al área de cobertura concesionada, y definida en la Título de Concesión para la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales en el municipio de Solidaridad, su operación y mantenimiento integra las instalaciones actuales y la atención a la creciente demanda de cobertura, distribuida prioritariamente en polígonos de actuación acordes a los Planes de Desarrollo Urbano Vigentes. Las coordenadas geográficas que describen los límites de los polígonos de actuación están incluidas en el anexo Vértices del Proyecto.

El sistema se ubica en el estado de Quintana Roo en el municipio de Solidaridad como se muestra en la siguiente Figura I.1.

Figura I.1. Sistema de Agua Potable y Alcantarillado; saneamiento y tratamiento de aguas residuales denominado "Solidaridad"



1.1.3 Duración del Proyecto

El alcance del proyecto en la actual etapa operación y mantenimiento integra las instalaciones actuales y la atención a la creciente demanda de cobertura del servicio, durará 36 años Con base en la Cláusula Quinta, de la Modificación Segunda, de fecha 18 de diciembre de 2014, al Título de Concesión para la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales en los Municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad del estado de Quintana Roo, se establece que la vigencia del título de concesión vencerá justo el día 31 de diciembre de 2053.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o Razón Social

Desarrollos Hidráulicos de Cancún, S.A. de C.V.

La copia del Acta Constitutiva del promovente se presenta en el Capítulo del Anexo I.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

DHC 900607TZ3

La copia del RFC del promovente se presenta en el capítulo del Anexo I.

1.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal

Ing. Roberto Enrique Robles

Representante Legal

La copia del Poder otorgado y la copia de su identificación se presenta en el capítulo del Anexo I.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Av. Sayil Manzana 1 Lote 4-07, Supermanzana 4 A, C.P. 77500, Cancún Quintana Roo.

I.3 DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.3.1 Responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental

GDT Ambiental S.A. de C.V.

1.3.2 Domicilio y Teléfono

Calle y número: Montecito 38, piso 25, oficina 31
 Colonia: Nápoles
 Código postal: 03810
 Entidad federativa: México, D.F.
 Delegación: Benito Juárez
 Teléfono(s): (55) 9000 5534
 Fax: (55) 9000 5537
 Correo electrónico: [REDACTED]

1.3.3 Registro Federal de Contribuyentes del responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental

GAM090420K75

1.3.4 Nombre de los Responsables Técnicos

Este documento, se ha integrado a partir de un ejercicio multidisciplinario que incluye estudios realizados por diversos especialistas, que responden por la veracidad de la información y la calidad de los análisis realizados. Los responsables de los estudios mencionados se refieren a continuación:

Especialista	Trabajo realizado
[REDACTED]	Coordinación del estudio Manifestación de Impacto Ambiental regional con actividad altamente riesgosa

Especialista	Trabajo realizado
████████████████████	Coordinación de análisis cartográfico.
████████████████	Coordinación de Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.
████████████████████	Coordinación de la Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.
████████████████████	Coordinación de Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residual
████████████████	Coordinación de Estudio de Riesgo

A thick red vertical bar runs down the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of red and pink extend upwards and outwards, creating a decorative, organic shape.

CAPITULO II

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL
Con Actividad
Altamente Riesgosa

"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

**DESARROLLOS HIDRÁULICOS DE CANCÚN
S.A DE C.V.**

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

El presente **Capítulo II** atiende al Artículo 13, Inciso II del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, en cuanto a la presentación en la manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, conteniendo las **Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los Programas o planes parciales de Desarrollo**, y está conformado por el siguiente contenido:

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.	1
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.....	2
II.1.1. Naturaleza del Proyecto.....	2
II.1.2 Justificación.....	2
II.1.3 Ubicación física.....	11
II.1.4 Inversión requerida	12
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.....	12
II.2.1. Descripción de las obras.....	13
II.2.2. Programa de trabajo	28
II.2.3. Representación gráfica regional.....	29
II.2.4. Representación gráfica local	30
II.2.5. Preparación del sitio y construcción.	30
II.2.6. Residuos.	31

El proyecto sujeto a evaluación de impacto ambiental es el “Sistema de agua potable, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales del Municipio de solidaridad”; en lo relativo a su operación y mantenimiento que integra las instalaciones actuales y la atención a la creciente demanda de cobertura, en lo sucesivo “El Sistema” ó “El Proyecto”

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.

II.1.1. Naturaleza del Proyecto.

La naturaleza y alcances del Sistema, deben se entienden conforme al inciso L del Artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales, publicada en el DOF el 1° de diciembre de 1992, vigente, que a la letra dice:

L. "Sistema de Agua Potable y Alcantarillado": Conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales;

Respecto de lo cual **Desarrollo Hidráulicos de Cancún S. A. de C. V.** (en lo sucesivo **DHC**) es Concesionaria. Conforme a **CONCESIÓN** otorgada por el Gobierno del Estado de Quintana Roo, en su área de competencia y los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad del Estado de Quintana Roo, para la **Prestación de los Servicios Públicos e Agua Potable, Alcantarillado, Saneamiento y Tratamiento de Aguas Residuales** en los Municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo, vigente desde el 18 de diciembre del 2014 (en lo sucesivo **TÍTULO DE CONCESION**) y su modificación del 20 de octubre de 1993 al **TÍTULO DE CONCESION** (se anexa), que permite la **Prestación de los Servicios Públicos de Agua Potable, Alcantarillado, Saneamiento y Tratamiento de Aguas Residuales** en el municipio de Solidaridad (en lo sucesivo **MODIFICACIÓN AL TÍTULO DE CONCESIÓN**)

El SISTEMA está conformado por un conjunto de obras e instalaciones cuya operación es necesaria para la Captación, Conducción y Potabilización para el Abastecimiento de Agua Potable; así como la Recolección, Recepción, Tratamiento y Descarga de Aguas Residuales. Conforme al **AREA DE COBERTURA CONCESIONADA** del municipio de Solidaridad por el **TÍTULO DE CONCESION** y su **MODIFICACIÓN AL TÍTULO DE CONCESIÓN**.

II.1.2 Justificación.

El Objetivo General del **SISTEMA** es atender dentro de las **ÁREAS DE COBERTURA CONCESIONADA**, el derecho que toda persona tiene de acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma **suficiente, salubre, aceptable y asequible**, conforme al Artículo 4°, párrafo sexto de la CPEUM que a la letra dice:

"Artículo 4°. (...)

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable

y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines."

Conforme al **TÍTULO DE CONCESION** y su **MODIFICACIÓN AL TÍTULO DE CONCESIÓN** el objetivo del **Sistema** se fundamenta en lo referido en el Artículo 115 de la CPEUM, numeral III, inciso a) que a la letra dice:

"III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;"

Así como el Artículo 45 de la Ley de Aguas Nacionales que a la letra dice:

"ARTÍCULO 45. Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de esta Ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de "la Autoridad del Agua", hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de Ley."

La **Operación, Mantenimiento del Sistema** tiene como Objetivo particular dotar de servicio de Agua Potable y Drenaje Sanitario a la Población Usuaria del Servicio; a los Fraccionamientos, Desarrollos, Zonas Hoteleras o Asentamientos dentro de las ÁREAS DE COBERTURA CONCESIONADA.

La **Atención a la Creciente demanda de cobertura del Sistema**, tiene como Objetivo particular abatir el Rezago existente en materia de cobertura del servicio público de Agua Potable y Drenaje Sanitario, dentro de las ÁREAS DE COBERTURA CONCESIONADA; así como dotar de servicio de Agua Potable y Drenaje Sanitario para la creciente Población Usuaria del Servicio; a los nuevos Fraccionamientos, Desarrollos, Zonas Hoteleras o Asentamientos dentro de las ÁREAS DE COBERTURA CONCESIONADA.

Características generales del Proyecto:

El **SISTEMA** está conformado por un conjunto de obras y actividades que se relacionan de la siguiente manera:

Relación General del conjunto de Obras y Actividades que conforman al proyecto.		
SECCIONES del SISTEMA	ACTIVIDADES	OBRAS
Servicio de Agua Potable	Captación	– Pozos de Captación.
	Abastecimiento Agua Potable (Incluye proceso de Potabilización)	– Líneas de Conducción Primaria de Agua Potable. – Tanques de Agua Potable – Red de Conducción Secundaria de Agua Potable.
Servicio de Drenaje Sanitario	Recolección Aguas Residuales	– Red de recolectores de Aguas Residuales. – Cárcamos de Aguas Residuales.
	Tratamiento Aguas Residuales	– Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
	Descarga Aguas Residuales	– Pozos de inyección.

Distribución del Proyecto.

La distribución del Proyecto está determinada por tres niveles. Siendo el primer nivel el denominado **Área de Cobertura Concesionada**; el segundo nivel denominado **Polígonos de Actuación**; el tercer nivel denominado **Cobertura Operativa**.

Distribución conforme al Área de Cobertura Concesionada:

En el TÍTULO DE CONCESION del SISTEMA dentro del "**Anexo 4.-Área de Cobertura de los Servicios**" (Ver Anexo Área de Cobertura) del que refiere como distribución del SISTEMA los siguientes límites:

ÁREA DE COBERTURA CONCESIONADA "Solidaridad".

- **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad**, Quintana Roo - Plano Base – Clave Estrategia E-11 – Fecha Nov 2010.
Ver Anexo "Área de cobertura concesionada"

Distribución conforme a los Polígonos de Actuación:

Para atender los Objetivos Generales y Particulares del **SISTEMA** conforme al **TÍTULO DE CONCESION** y su **MODIFICACIÓN AL TÍTULO DE CONCESIÓN**, en una óptica de Demanda Actual y Demanda Futura; se han definido **Polígonos de Actuación** acorde a la programación de Desarrollo Urbano vigente, para orientar la **Operación, Mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura** del SISTEMA.

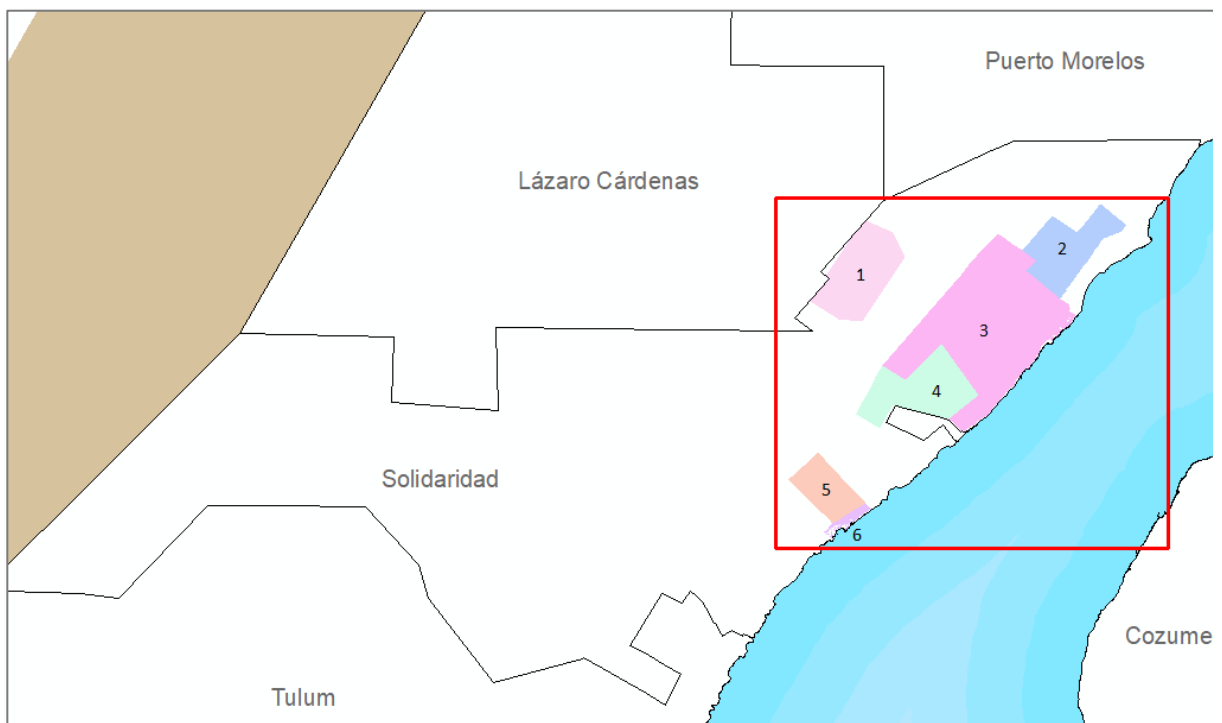
Es dentro de los Polígonos de Actuación que el Proyecto prioriza la operación para abatir el rezago de servicio de Agua Potable y Drenaje Sanitario a la Población Usuaria del Servicio; Desarrollos o Asentamientos dentro de las **ÁREAS DE COBERTURA CONCESIONADA** bajo una óptica de crecimiento e interconexión como respuesta a la Demanda Actual y Demanda Futura del servicio.

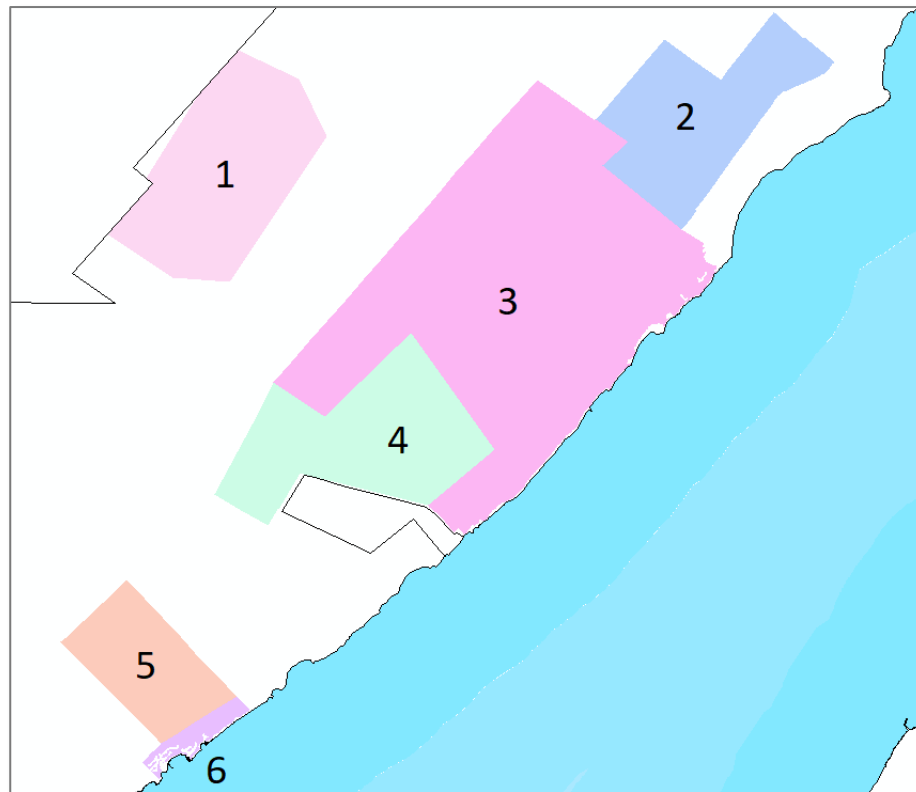
Los Polígonos de Actuación del **SISTEMA** son los que mejor representan el alcance territorial del proyecto como respuesta a la Planeación de Desarrollo vigente, conforme a lo siguiente:

Polígonos de Actuación del SISTEMA, con relación del Conjunto de Obras y Actividades necesarias para su Operación, Mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura.			
Polígonos de Actuación	Municipio	Actividades	Instalaciones / mecanismo de atención a la creciente demanda.
Zona de Captación	Solidaridad	<ul style="list-style-type: none"> – Captación. – Abastecimiento Agua Potable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pozos de Captación. • Líneas de Conducción Primaria de Agua Potable. • Tanques de Agua Potable (proceso de potabilización)
Norte	Solidaridad	<ul style="list-style-type: none"> – Abastecimiento Agua Potable. – Recolección Aguas Residuales. – Tratamiento Aguas Residuales. – Descarga Aguas Residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de Conducción Primaria de Agua Potable. • Tanques de Agua Potable (proceso de potabilización) • Red de Conducción Secundaria de Agua Potable. • Red de recolectores de Aguas Residuales. • Cárcamos de Aguas Residuales. • Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. • Pozos de Inyección.
Centro de Población Playa del Carmen	Solidaridad	<ul style="list-style-type: none"> – Abastecimiento Agua Potable. – Recolección Aguas Residuales. – Tratamiento Aguas Residuales. – Descarga Aguas Residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de Conducción Primaria de Agua Potable. • Tanques de Agua Potable. (proceso de potabilización) • Red de Conducción Secundaria de Agua Potable. • Red de recolectores de Aguas Residuales. • Cárcamos de Aguas Residuales. • Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. • Pozos de Inyección.
Sur	Solidaridad	<ul style="list-style-type: none"> – Abastecimiento Agua Potable. – Recolección Aguas Residuales. – Tratamiento Aguas Residuales. – Descarga Aguas Residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de Conducción Primaria de Agua Potable. • Tanques de Agua Potable. (proceso de potabilización) • Red de Conducción Secundaria de Agua Potable. • Red de recolectores de Aguas Residuales. • Cárcamos de Aguas Residuales. • Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. • Pozos de Inyección.
Ciudad Aventuras	Solidaridad	<ul style="list-style-type: none"> – Abastecimiento Agua Potable. – Recolección Aguas Residuales. – Tratamiento Aguas Residuales. – Descarga Aguas Residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de Conducción Primaria de Agua Potable. (Interconexión a Acueducto Maya) • Tanques de Agua Potable. (proceso de potabilización) • Red de Conducción Secundaria de Agua Potable. • Red de recolectores de Aguas Residuales. • Cárcamos de Aguas Residuales. • Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. • Pozos de Inyección.

Polígonos de Actuación del SISTEMA, con relación del Conjunto de Obras y Actividades necesarias para su Operación, Mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura.			
Polígonos de Actuación	Municipio	Actividades	Instalaciones / mecanismo de atención a la creciente demanda.
Puerto Aventuras	Solidaridad	<ul style="list-style-type: none"> – Abastecimiento Agua Potable. – Recolección Aguas Residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanques de Agua Potable. • Red de Conducción Secundaria de Agua Potable. • Red de recolectores de Aguas Residuales. • Cárcamos de Aguas Residuales.
<p>La INTERCONEXIÓN ENTRE LOS POLÍGONOS DE ACTUACIÓN opera a través de las LÍNEAS DE CONDUCCIÓN PRIMARIA DE AGUA POTABLE y TANQUES DE AGUA POTABLE, así como RED DE CARCAMOS DE AGUAS RESIDUALES.</p>			

Figura II. 1. Distribución de los Polígonos de Actuación del SISTEMA.





- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|------------------|
| 1 | Zona de Captación | 4 | Sur |
| 2 | Norte | 5 | Ciudad Aventuras |
| 3 | Centro de Población Playa del Carmen | 6 | Puerto Aventuras |

La delimitación de los polígonos de actuación se generó dentro de una lógica de no interferencia con elementos naturales y administrativos que impusieran restricciones a establecimiento de los elementos del sistema para ello se revisaron los siguientes criterios de exclusión:

A. Límite Urbanizable: Para la delimitación de la zona urbana del municipio de Solidaridad se utilizó el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PMDUS), con el cual se establecieron los límites máximos de crecimiento planeados para la zona urbana, los polígonos de actuación por lo tanto no sobrepasan este límite.

Así mismo los polígonos de actuación están establecidos fuera de las zonas ecoturísticas, agropecuarias, zonas de bajos, así como de áreas naturales protegidas establecidas dentro del PMDUS. (*Anexo Criterios PDU*)

B. Ordenamiento Ecológico Territorial: Se revisó el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, para identificar las UGAS con políticas de protección, conservación, preservación y restauración, de tal manera que los polígonos de actuación estén establecidos solo en UGAS con una política compatible con el desarrollo de instalaciones para la dotación del Servicio. (*Anexo Criterios POET*)

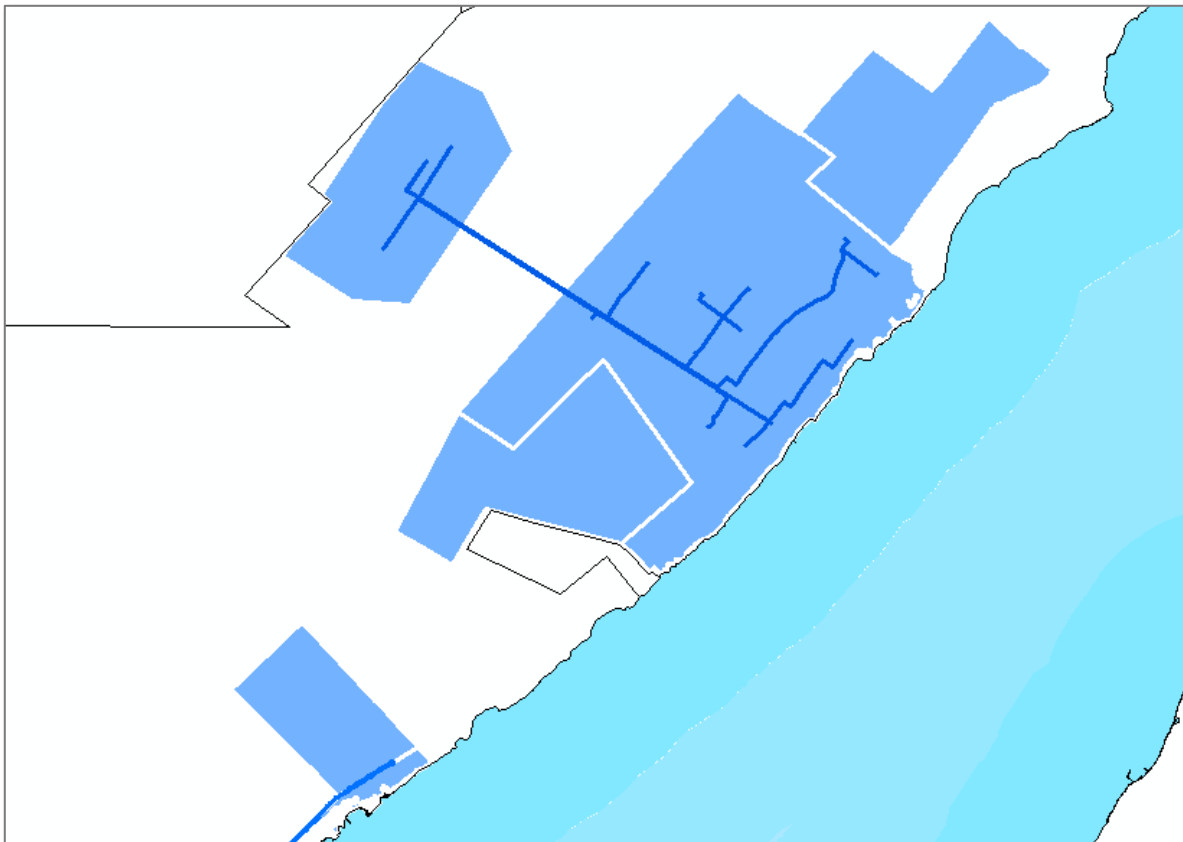
C. Áreas Naturales Protegidas (ANP): Se realizó una revisión de las áreas naturales protegidas que actualmente están decretadas y vigentes, el trazo de los polígonos de actuación esta fuera de los límites de las Áreas Naturales Protegidas (*Anexo Criterios ANP*).

D. Zona Federal Marítimo Terrestre: Se consideró la Zona Federal Marítimo Terrestre para que el trazo de los polígonos de actuación este fuera de esta delimitación. (*Anexo Criterios ZFMT*)

E. Áreas con Manglar. Los polígonos de actuación previenen afectación a **áreas con manglar**, para lo que se revisó el inventario de manglares de la CONABIO en el documento "Distribución de los manglares de México 2015" publicado en febrero de 2016 y que a la fecha es la última vigente. (*Anexo Criterios Manglar*)

De esta manera se observa que polígonos de actuación se encuentran fuera de restricciones administrativa, ambiental o natural que pudiera detener la capacidad de atender la creciente demanda de cobertura del servicio, conforme a la Programación de Desarrollo Urbano vigente para el Municipio.

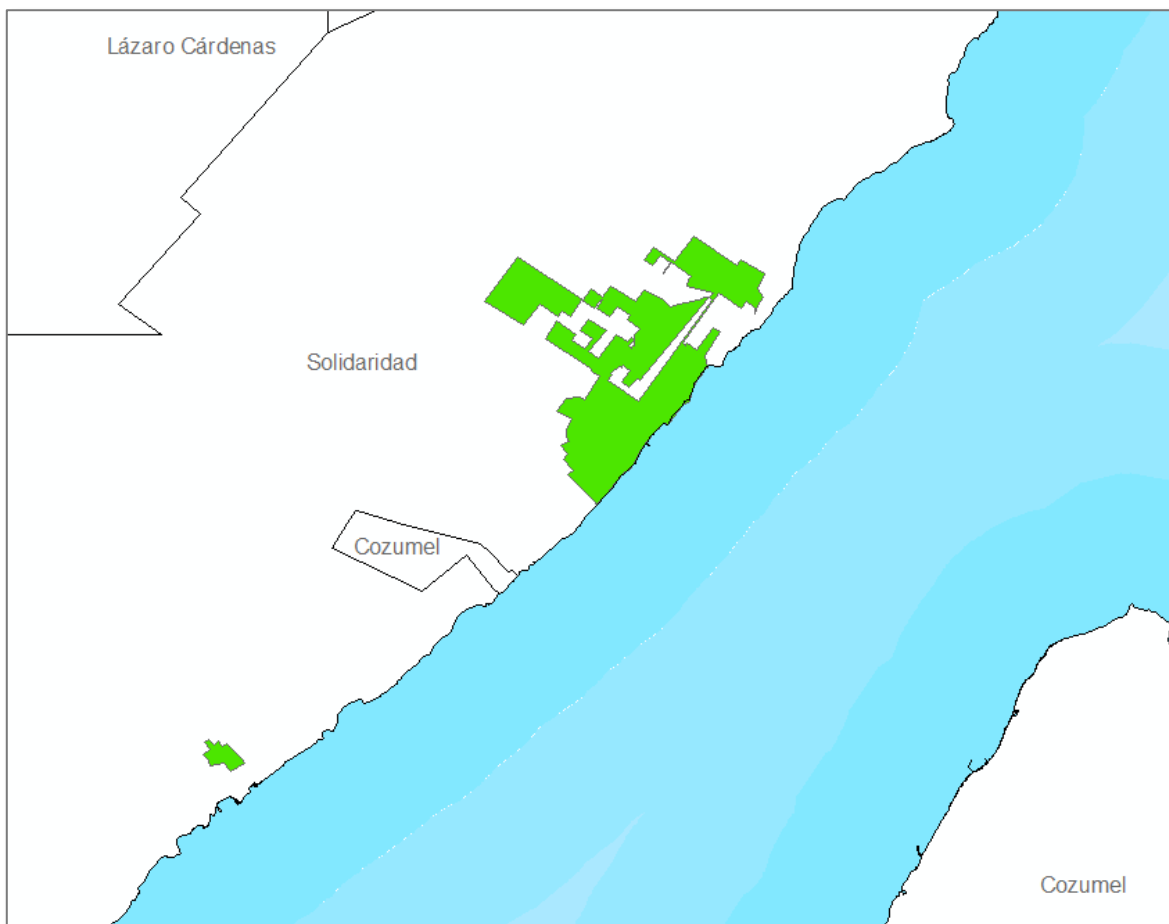
Figura II. 2. Interconexión de los Polígonos de Actuación del SISTEMA.- El segundo nivel de distribución del **SISTEMA** esta operado por los **polígonos de actuación**



Distribución conforme a la Cobertura Operativa:

Para atender los objetivos del **SISTEMA** en una óptica administrativa de la demanda actual se definieron los sectores de cobertura, donde se lleva a cabo **actualmente** la operación y distribución de los elementos del sistema y en los que en un futuro se interconectarán nuevos usuarios que permitan atender la demanda creciente.

Figura II. 3. Cobertura operativa actual del **SISTEMA**



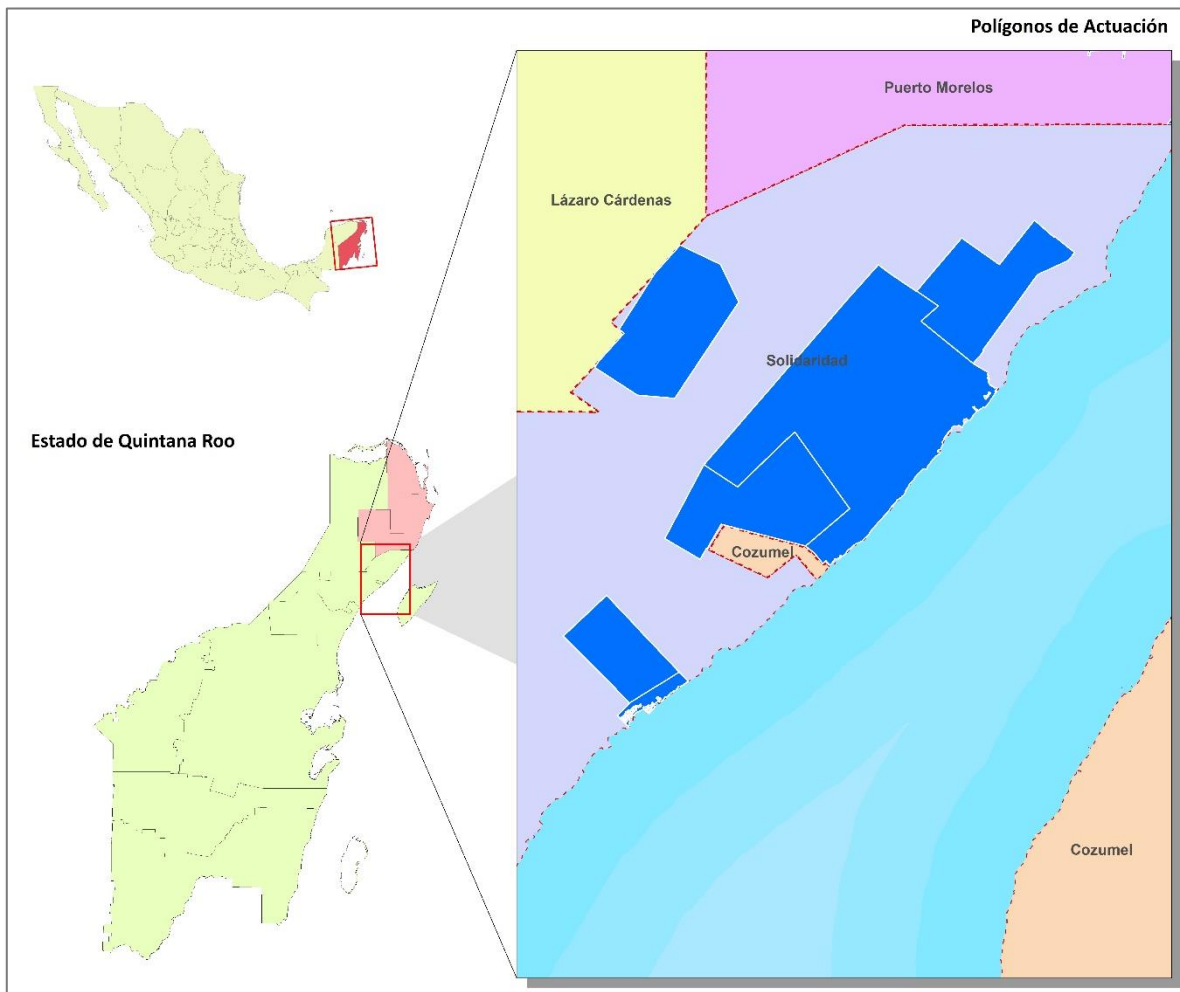
El tercer nivel de distribución del **SISTEMA** está dado por la cobertura operativa, que es donde se enfoca el área de atención actual del proyecto y se encuentra limitada dentro de los **polígonos de Actuación**.

II.1.3 Ubicación física

El Sistema se ubica conforme al área de cobertura concesionada, y definida en la **MODIFICACIÓN AL TÍTULO DE CONCESIÓN** en el municipio de Solidaridad, su operación y mantenimiento, así como la atención a la creciente demanda de cobertura está priorizada en las áreas determinadas por los polígonos de actuación. Las coordenadas geográficas que describen los límites de los polígonos de actuación están incluidas en el *anexo Límites Área cobertura concesionada*.

El Sistema se ubica en el estado de Quintana Roo en el municipio de Solidaridad como se muestra en la siguiente Figura

Figura II. 4. Sistema de Agua Potable y Alcantarillado; saneamiento y tratamiento de aguas residuales denominado "Sistema de Solidaridad".



II.1.4 Inversión requerida

El Sistema se encuentra actualmente operando con una infraestructura ya construida, por lo que la inversión requerida es de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura, que requiere interconectar elementos para satisfacer la demanda.

Los elementos adicionales que el Sistema requiere para atender la creciente demanda se agregaran como un ensamble en el que se conectaran a la red existente los nuevos usuarios del servicio, por lo que la inversión depende de un programa de inversión acordada con las partes involucradas en la Concesión y que se actualiza anualmente.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El Proyecto está conformado por un conjunto de obras y actividades que se relacionan de la siguiente manera:

RELACIÓN GENERAL DEL CONJUNTO DE OBRAS Y ACTIVIDADES QUE CONFORMAN AL PROYECTO EN SU OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SECCIONES DEL SISTEMA	ACTIVIDADES	OBRAS
Servicio de Agua Potable	Captación	– Pozos de Captación.
	Abastecimiento Agua Potable	– Líneas de Conducción Primaria de Agua Potable. – Tanques de Agua Potable donde se lleva a cabo el proceso de potabilización. – Red de Conducción Secundaria de Agua Potable.
Servicio de Drenaje Sanitario	Recolección Aguas Residuales	– Red de recolectores de Aguas Residuales. – Cárcamos de Aguas Residuales.
	Tratamiento Aguas Residuales	– Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
	Descarga Aguas Residuales	– Pozos de inyección.

II.2.1. Descripción de las obras.

• Servicio de Agua Potable

◦ Captación

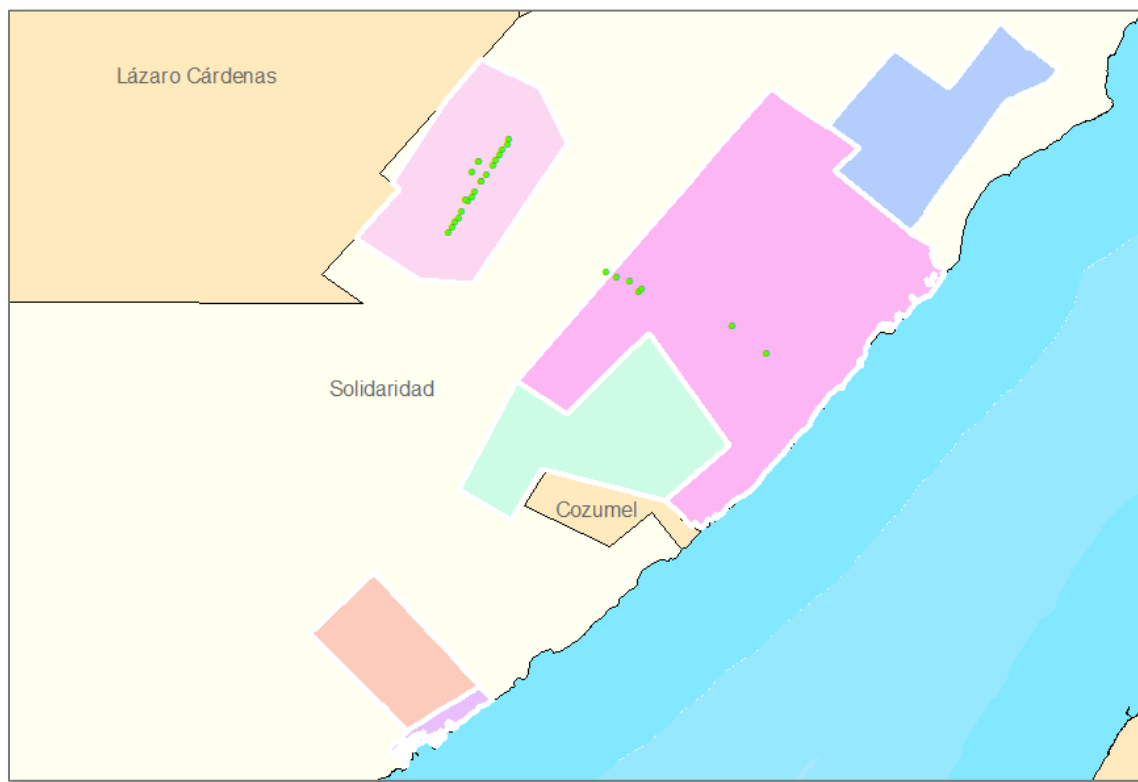
– Pozos de captación.

EL Proyecto cuenta actualmente con 28 pozos de captación para la extracción de agua potable distribuidos dentro del polígono de actuación número 1, "Zona de Captación", estos pozos cuentan entre su equipamiento con al menos una bomba de succión de tipo vertical o sumergible, de motor eléctrico que van de los 7.5 a los 50 caballos de fuerza (HP). Se tienen volúmenes autorizados de 378,432 a 1'766,016 m³ anuales para un total de 24,519,240 m³/año.

Los pozos de captación dentro del sistema tienen la función de extraer el líquido dentro de los límites autorizados en la concesión otorgada por CONAGUA, para posteriormente ser distribuidos mediante las líneas de conducción primaria a los tanques de almacenamiento.

El listado actual los pozos de captación se presentan dentro del *anexo "Inventario Pozos de captación"*.

Figura II. 5. Ubicación de Pozos



Nota: El tamaño de los puntos no está a escala.

Figura II. 6. Pozos de captación.



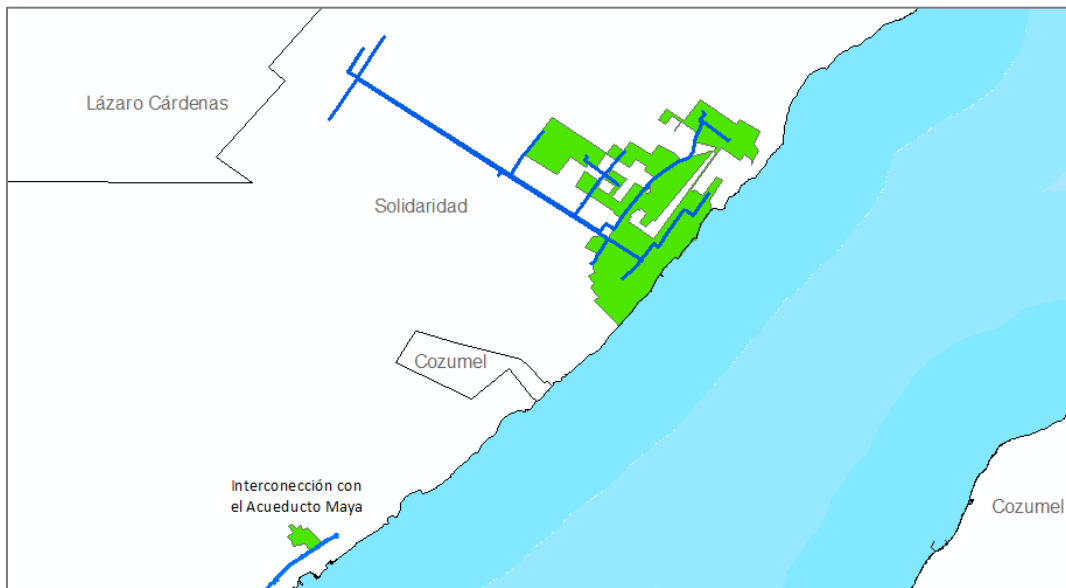
Imágenes de algunos pozos de captación (ver Anexo fotográfico Solidaridad).

o ***Abastecimiento de Agua Potable***

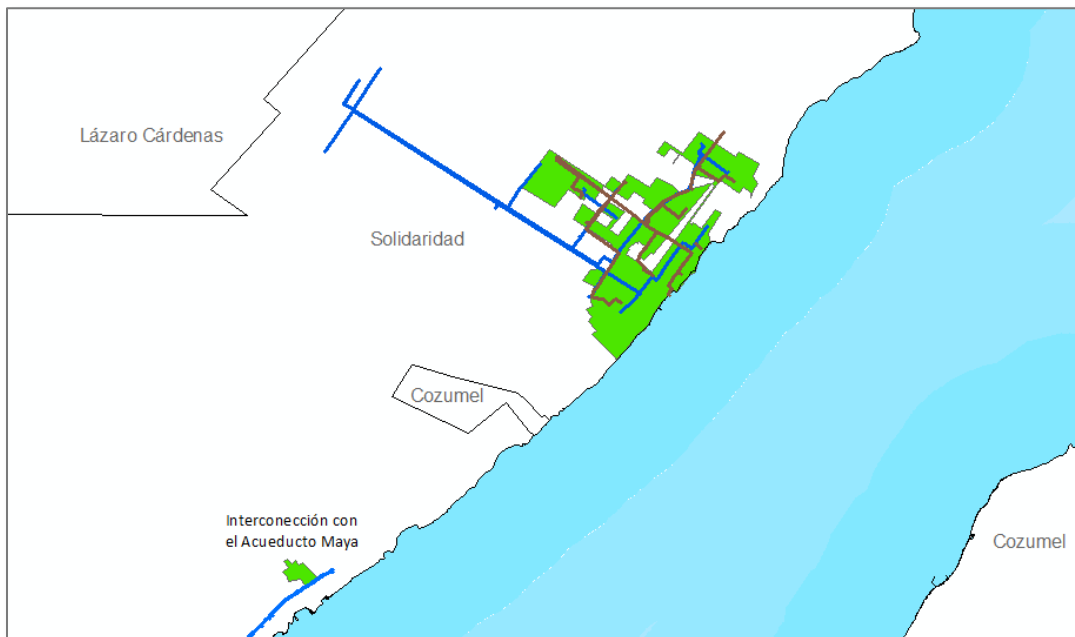
– Líneas de Conducción Primaria de Agua Potable.

El proyecto opera mediante Líneas de Conducción Primarias para distribuir el agua, desde los pozos de captación, hacia los tanques de almacenamiento y/o cloración, y desde allí hasta las líneas de conducción secundarias encargadas de distribuir el líquido a los usuarios finales.

Figura II. 7 Líneas de conducción para cobertura del servicio de agua potable.



Red de recolección de agua residual.



– Tanques de Agua Potable.

El Proyecto se encuentra actualmente integrado por 16 tanques de agua potable de diferentes capacidades que van desde 400m³ hasta 5,000m³, el sistema cuenta dos tipos de tanques, los elevados y los que están a superficie, siendo estos últimos los más comunes.

Los tanques de agua se pueden encontrar como elementos aislados a lo largo de la red del proyecto, con el equipamiento básico consistente en una subestación eléctrica, centro de control de motores y caseta del operador, además pueden estar otros elementos que complementen su función como los listados a continuación.

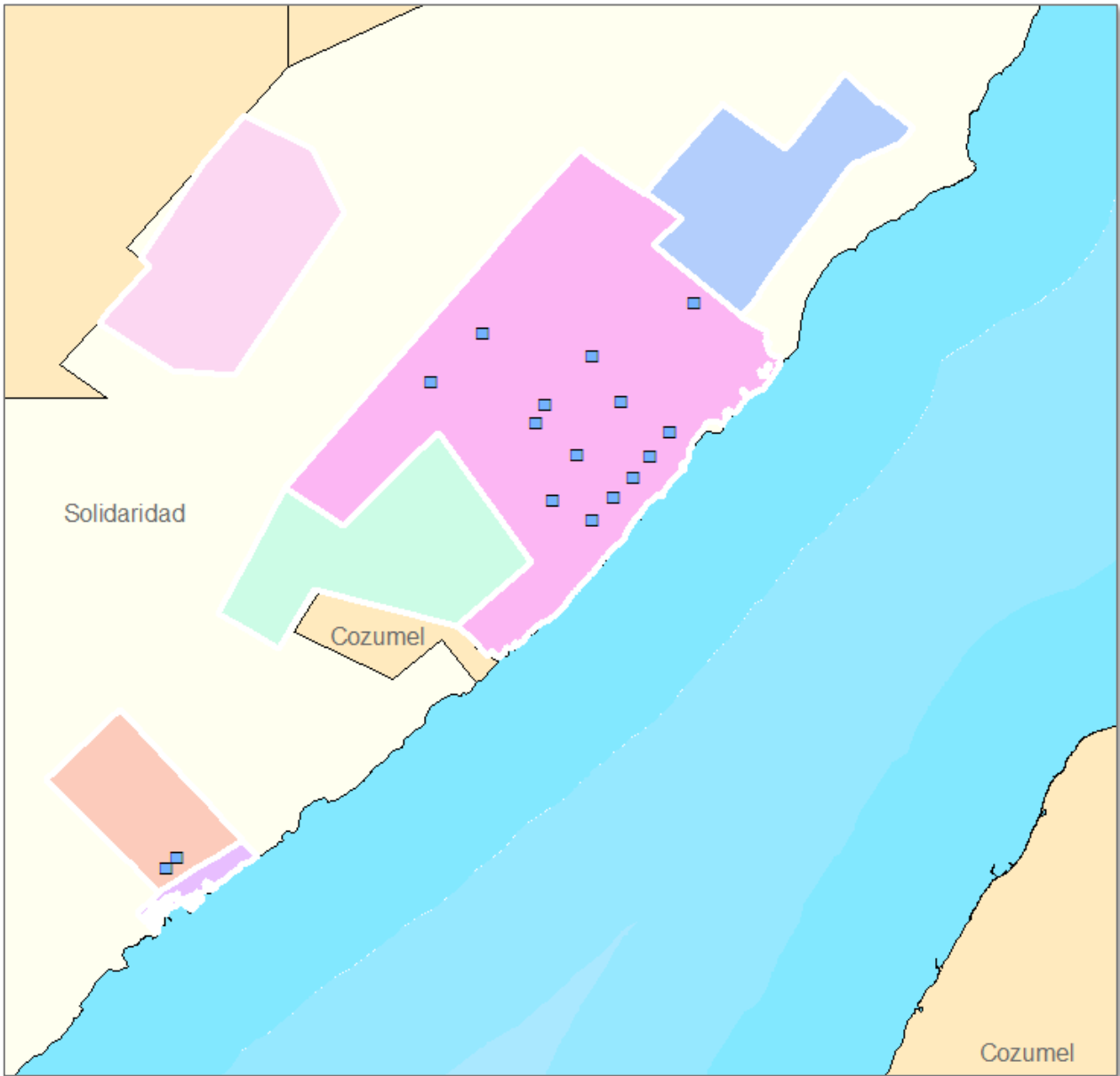
- Caseta de Cloración (para proceso de potabilización)
- Planta de emergencia
- Caseta de vigilancia
- Caseta conjunta (Caseta cuarto de máquinas y/o caseta operador)
- Taller de mantenimiento
- Bodega

En el *anexo "Inventario Tanques Agua Potable"* se especifica por cada uno de los tanques que se encuentra en operación los elementos con los que cuenta cada instalación.

Los tanques de agua dentro del sistema tienen la función de contener el agua extraída de los pozos de captación y almacenarla para su posterior distribución a los usuarios del sistema. En algunos de los tanques del sistema se lleva a cabo el proceso de desinfección del agua mediante cloración.

En la Figura II.6. se muestra la ubicación de los tanques de agua potable que se encuentran actualmente operando, para nuevos elementos del sistema solo se podrán establecer dentro los límites de los polígonos de actuación.

Figura II. 8. Ubicación de tanques de agua (instalaciones actuales)



Nota: El tamaño de los puntos no está a escala.

Figura II. 9. Tanques de agua potable.



Tanque de Agua potable "Cárcamo 9"



Tanque Elevado "Cárcamo 4"



Tanque de Agua potable "Cárcamo Intermedio"



Tanque de Agua potable "Cárcamo 3"

Algunas imágenes de los tanques que agua potable que conforma el Proyecto.
(ver Anexo fotográfico Solidaridad).

• **Servicio de Drenaje Sanitario.**

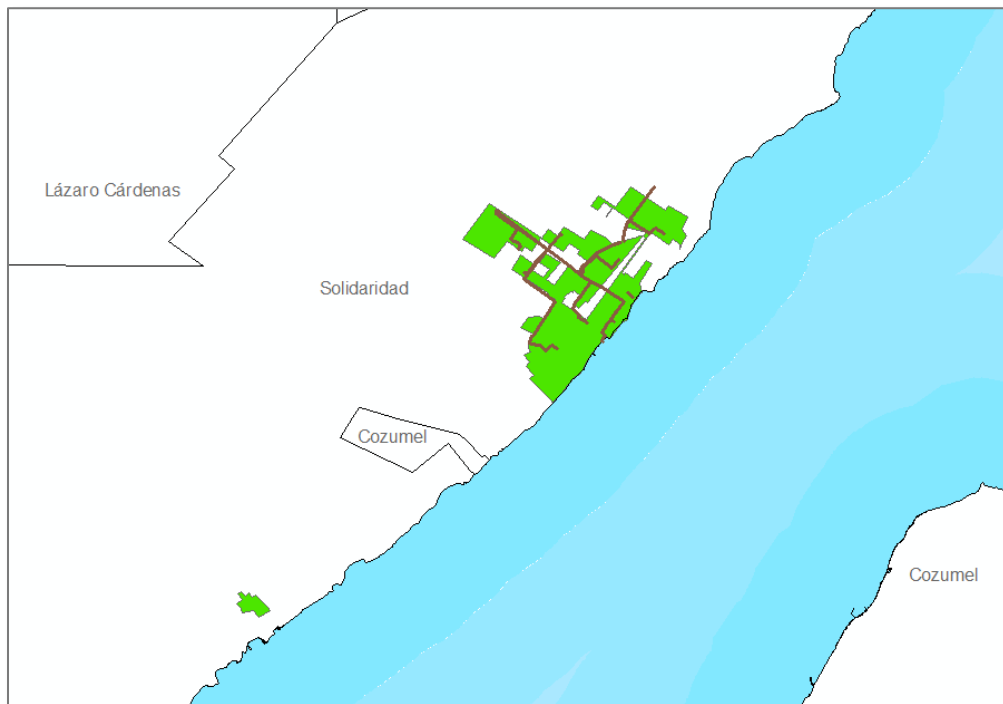
◦ **Recolección Aguas Residuales.**

– Red de recolectores de Aguas Residuales.

El Proyecto opera mediante Líneas de Recolección Primarias para captar las aguas residuales, conducirla a cárcamos de recolección y de allí a las plantas de tratamiento.

Las líneas de conducción están establecidas dentro la **Cobertura Operativa** dentro del cual el sistema presta servicio de interconexión a los diferentes usuarios.

Figura II. 10 Servicio de recolección de aguas residuales en la Cobertura Operativa.



– Cárcamos de Aguas Residuales.

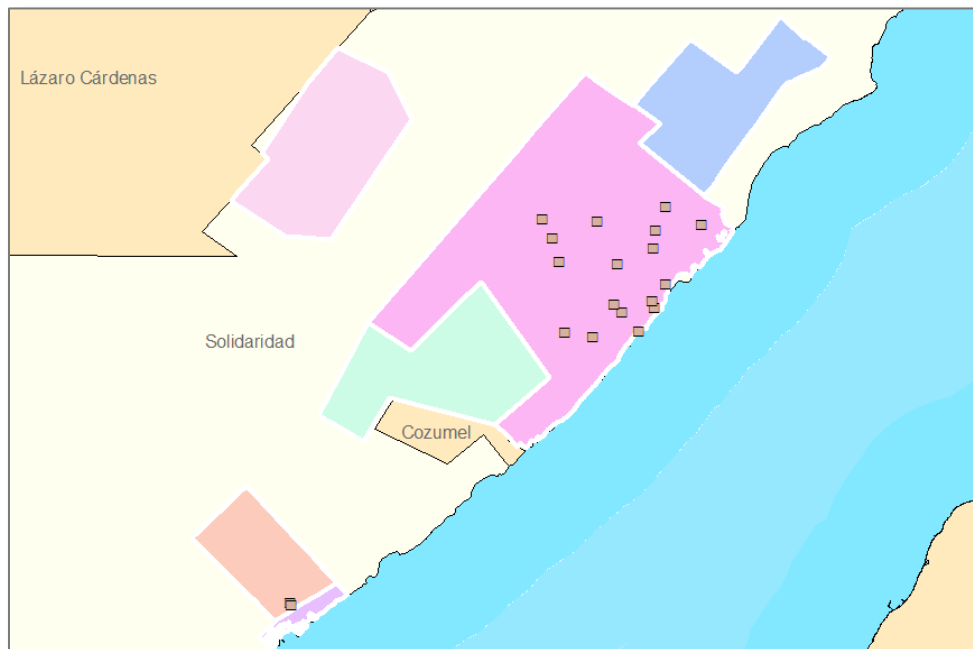
El Proyecto se encuentra actualmente integrado por 18 cárcamos de aguas residuales, cuya función dentro del sistema consiste en concentrar las aguas residuales de uso doméstico para después ser conducidas a tratamiento.

Todas las instalaciones cuentan con un cárcamo de capacidades variables, el menor de 360 m³ y el mayor de 2,950 m³, todos los cárcamos de aguas residuales cuentan con una subestación eléctrica, un tanque de almacenamiento (cárcamo) y un centro de control de motores, adicionalmente pueden contar con otros elementos como:

- Caja Criba
- Planta de emergencia
- Caseta de vigilancia
- Caseta de operador

En el anexo "Inventario Cárcamos Aguas Residuales" se muestra un cuadro con los elementos que conforman cada uno de los cárcamos existentes. Los elementos de interconexión de demanda futura consideran la priorización de los polígonos de actuación, exceptuando el número 1, pues tiene la función de protección a la zona de pozos y en dicho polígono no se realizará manejo de Aguas Residuales..

Figura II. 11. Ubicación de los cárcamos de aguas residuales



Ubicación de los cárcamos de agua residuales actuales del Sistema_Solidaridad.

Figura II. 12. Cárcamos de aguas residuales.



Cárcamo Balam Tún



Cárcamo Palmas II



Cárcamo Gaviotas



Cárcamo Puerto Aventuras

Imágenes de algunos cárcamos para aguas residuales, las fichas completas se muestran en el Anexo fotográfico Solidaridad.

o **Tratamiento Aguas Residuales.**

– **Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.**

El **SISTEMA** se encuentra actualmente integrado por tres Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (**PTAR**) que dan servicio al municipio de Solidaridad dos ubicadas en la zona urbana de Playa del Carmen y una en Puerto Aventuras, estas pueden contar uno o varios de los siguientes elementos:

Elementos de Saneamiento	Caja Criba
	Cárcamo de agua cruda
	Pretratamiento
	Canal desarenador
	Estación de recepción de carros tanque de agua residual
	Clarificador secundario
	Filtro percolador
	Caja repartidora
	Reactor biológico de lodos activados
	Cárcamo de lodo
	Digestor de lodo
	Caseta de sopladores
	Tanque de espesado de lodo
	Tanque de contacto de cloro
	Estación de cloración
	Edificio de espesado y desaguado de lodo
	Pozo de infiltración
Caseta de residuos peligrosos	
Instalaciones para la Operación	Subestación Eléctrica
	Planta de emergencia
	Centro de control de motores
	Caseta de vigilancia
	Caseta de operador
	Taller de mantenimiento
	Bodega

- **Caja Criba.** Consiste básicamente en retener y/o separar de ellas, todos los cuerpos o constituyentes gruesos o de gran tamaño que pueden obstruir o dañar el funcionamiento de bombas, tuberías o que generan daños al proceso, o a las unidades de tratamiento, tales como trozos de madera, vidrio, tela, papel, plástico, semillas de frutas, o en general residuos. El cribado está formado por cribas (mallas, cedazos o cernedores tipo parrilla) que están formadas por barras paralelas, espaciadas entre sí, de acuerdo con el tamaño del material que se desee retirar del agua residual.
- **Cárcamo de agua cruda.** Tanque donde se regulariza el agua residual y se ubican las bombas sumergibles para elevar el agua al reactor biológico.

- **Pretratamiento.** Este es el primer módulo al que se somete el agua residual doméstica que interviene en el proceso de tratamiento. Es la estructura que recibe las aguas residuales que se generan en la Ciudad.

El pre-tratamiento de las aguas residuales tienen como objetivo principal, la eliminación de la materia flotante p. ej. (Bolsas, botellas plásticos y basura en general), materiales cuya presencia puede provocar problema de mantenimiento y funcionamiento de los equipos en diferentes procesos, operaciones y sistemas auxiliares

- **Canal desarenador.** La función de un desarenador es separar los elementos pesados en suspensión tales como arenas y limos, que lleva el agua residual y que perjudican el tratamiento posterior, generando sobrecargas de fangos, depósitos en las conducciones hidráulicas, tuberías y canales, y disminuyen la capacidad hidráulica. En este proceso la retirada de estos sólidos se realiza en depósitos donde se remansa el agua, se reduce la velocidad del agua, aumentando la sección de paso.
- **Clarificador secundario.** Área donde se lleva a cabo la separación del lodo biológico y el agua tratada con el objetivo de obtener un agua clarificada; es decir, sin sólidos suspendidos
- **Filtro percolador.** Tanque con algún tipo medio, ya sea grava o de material plástico en condición aerobia. Consiste en pasar el agua residual a través de un material de relleno sobre el que crecen los microorganismos, que forman una biopelícula de espesor variable, reduciendo la demanda bioquímica de oxígeno y coliformes fecales.
- **Caja repartidora.** Área donde se entremezcla el agua residual con las bacterias provenientes del "retorno de lodos activados", sirve para distribución de flujos iguales a los trenes de tratamiento.

Reactor biológico de lodos activados. Área donde se lleva a cabo un tratamiento biológico, el agua residual urbana entra en contacto con una comunidad de bacterias y después se somete a aireación durante un periodo de tiempo con el objetivo de descomponer la materia orgánica presente en el agua residual, formándose a la vez un lodo activo

- **Cárcamo de lodo.** Este tanque sirve como depósito de los lodos separados en el tanque sedimentador. Un porcentaje de estos lodos son desechados para su respectivo tratamiento y otro porcentaje es reciclado a los Reactores Biológicos con la finalidad de mantener una buena concentración de bacterias que descompondrán la materia orgánica presente en el agua residual.

- **Digestor de lodo.** En esta área se estabiliza el lodo con el objetivo de reducir la presencia de patógenos, eliminar olores desagradables y reducir o eliminar su potencial de putrefacción
- **Caseta de sopladores.** El tanque donde se lleva a cabo la digestión del lodo se mantiene de puro aire que es ingresado de la caseta de sopladores para que las bacterias tengan oxígeno, estas se controlan mediante válvulas de presión que son las que mantienen las presiones en los tanques.
- **Tanque de espesado de lodo.** En esta área mediante el espesamiento de los lodos se consigue una reducción del volumen de aproximadamente de 30 a 80 % antes de cualquier otro tratamiento. La reducción del volumen de lodos es benéfica para los tratamientos subsecuentes tanto por la capacidad de tanques y equipos necesarios, como por la cantidad de reactivos químicos necesarios para el acondicionamiento del lodo y la cantidad necesaria de calor para los digestores. El espesado se suele hacer en piletas circulares de asentamiento parecidas a un clarificador.
- **Tanque de contacto de cloro.** Área donde se realiza el proceso de desinfección del agua mediante el uso del cloro gas como agente químico desinfectante, manteniendo siempre una cantidad adecuada de cloro residual para asegurar la descarga de agua tratada a los cuerpos receptores libre de los organismos patógenos presentes en el agua, que pueden contaminar el manto hídrico, causar enfermedades y poner en peligro la salud humana.
- **Estación de cloración.** Área donde se localizan los tanques que sirven de almacenamiento de la sustancia que se utiliza como agente químico desinfectante (cloro gas), **NO TODAS** las plantas de tratamiento cuentan con este elemento.
- **Edificio de espesado y desaguado de lodo.** Área donde se ubica el filtro prensa, equipo que se utiliza para deshidratar los lodos biológicos que se generan del tratamiento de aguas residuales. El deshidratado consiste en reducir el porcentaje de humedad que tienen los lodos biológicos al final de su tratamiento.
- **Pozo de infiltración.** El agua obtenida del proceso de saneamiento se inyecta a 100 m de profundidad en el manto salino.

Instalaciones de Operación

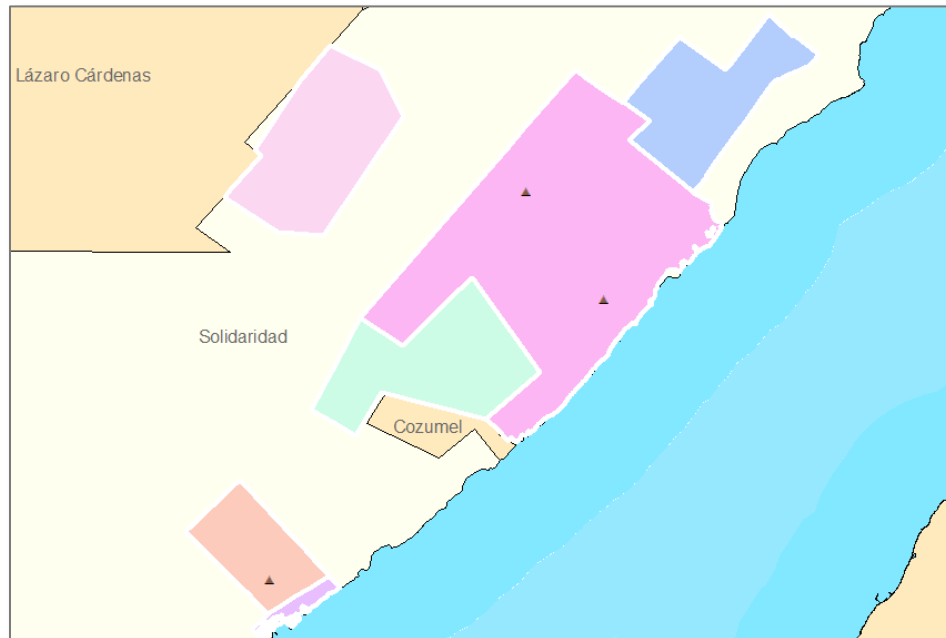
Son instalaciones que sirven de apoyo al proceso de tratamiento de aguas.

- **Caseta de residuos peligrosos.** Área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos generados para su disposición final.

- **Subestación Eléctrica.** Área de acceso restringido para los visitantes a la instalación, en este sitio se localiza el transformador que suministra la energía eléctrica (luz) necesaria para la operación de los equipos que se utilizan en el proceso de tratamiento.
- **Planta de emergencia.** Equipo especializado para proveer de energía eléctrica a los elementos indispensables del sistema en caso de una falla en suministro eléctrico por parte de la C.F.E.
- **Centro de control de motores.** Área donde se localizan los gabinetes de los arrancadores de bombas y motores de toda la instalación
- **Caseta de vigilancia.** Área ubicada a la entrada de la instalación, se localiza un guardia de seguridad que tiene como función primordial, realizar el registro de todas las personas y vehículos que ingresan a la planta, la actividad que van a realizar y al personal a quien visita.

Cada planta de tratamiento puede contar con algunos de estos elementos descritos con anterioridad, para lo cual es necesario consultar el anexo "Inventario Planta de tratamiento de Aguas Residuales".

Figura II. 13.Ubicación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

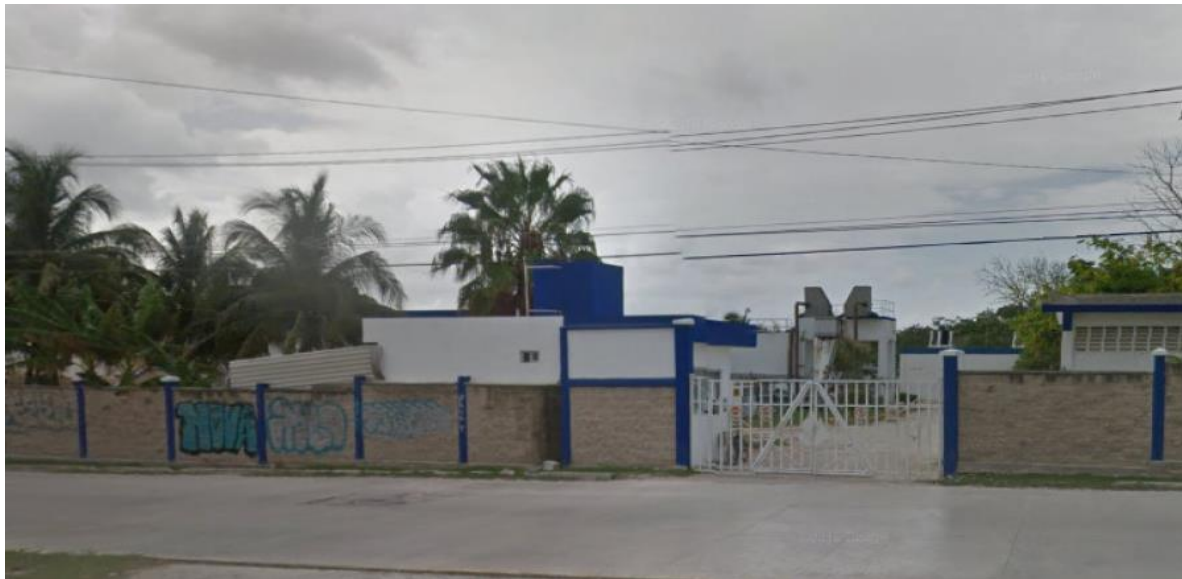


Dos de las plantas de tratamiento se ubican en la zona urbana de Playa del Carmen y una más en Playa Aventuras.

Figura II. 14. Ubicación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.



Planta de tratamiento de aguas residuales, Puerto Aventuras.



Planta de tratamiento de aguas residuales "Gonzalo Guerrero"

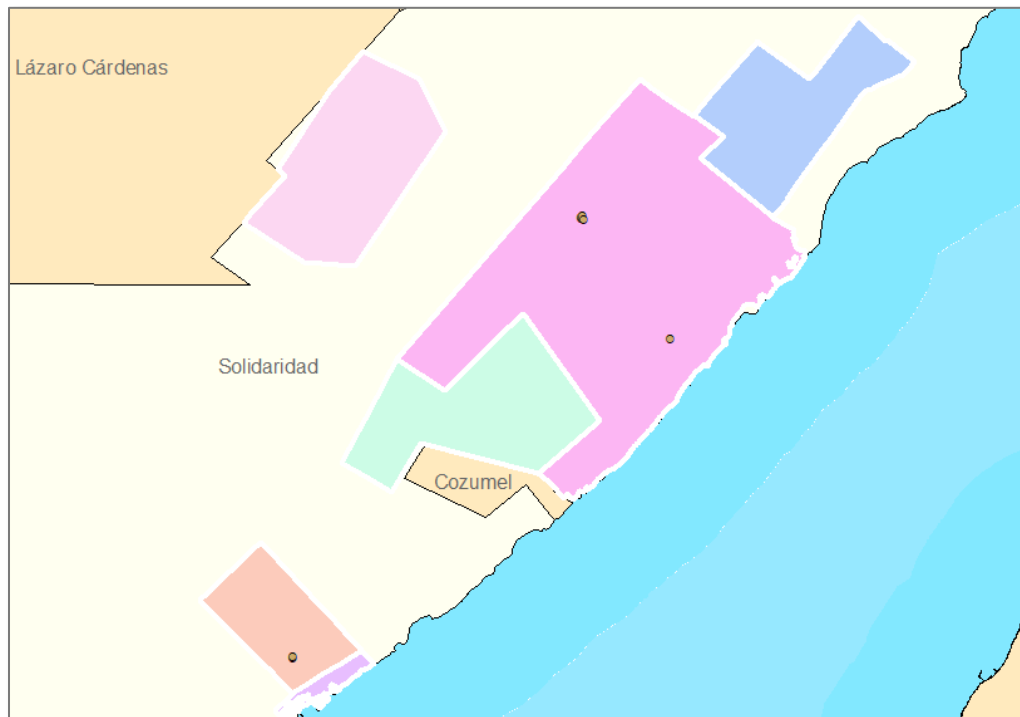
o **Descarga Aguas Residuales**

– Pozos de inyección.

El Proyecto cuenta actualmente con ocho Pozos de inyección, mediante los cuales se realiza la descarga de las aguas tratadas, los pozos se encuentran dentro de los predios de los terrenos de las plantas de tratamiento.

Los pozos de inyección solo cuentan con una bomba, ya que al encontrarse dentro del área de las plantas de tratamiento de aguas residuales cuentan con toda la infraestructura de apoyo. El listado completo de instalaciones se encuentra en el anexo "Inventario Pozos de absorción"

Figura II. 15.Ubicación de pozos de inyección.



Los pozos de inyección están localizados dentro de los predios de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

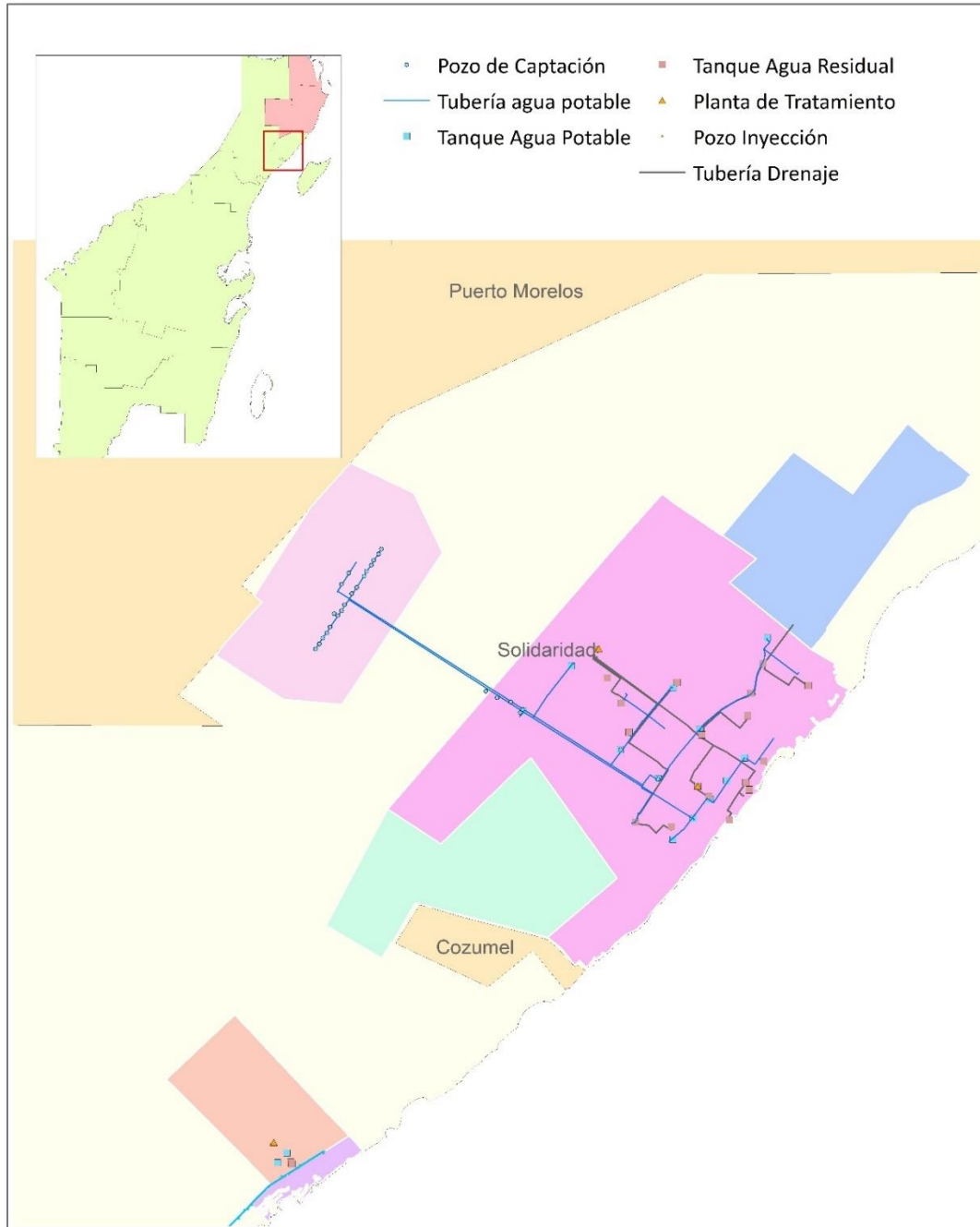
II.2.2. Programa de trabajo

De acuerdo con la modificación al Título de Concesión expedido a favor de la promovente en fecha 18 de diciembre del año 2014, mismo que se anexa al presente estudio, el cronograma de trabajo que debe formar parte de la actual MIA-R, se encuentra sujeto y predeterminado por las obligaciones concesionadas que se deben cumplir, ya que, como lo señala la modificación antes referida, DHC debe presentar quinquenalmente un programa de trabajo cuyo contenido precise actividades, acciones, obras, métodos, objetivos y metas para acreditar como se debe asegurar el desarrollo y eficiencia del Sistema, mismo que deberá ser aprobado por CAPA.

En ese sentido, la promovente se compromete a presentar copia de conocimiento de dicho programa a la DGIRA, una vez aprobado por CAPA, para que este en conocimiento del programa de trabajo quinquenal que se estará ejecutado en beneficio del desarrollo del proyecto, así el promovente, no incurrirá en una sobre regulación administrativa que pueda generar contradicciones entre los diferentes órganos de gobierno afectando el desarrollo su actividad primordial que es dotar de los servicios de agua potable y alcantarillado a la población de las regiones que nos ocupa.

II.2.3. Representación gráfica regional

Figura II. 16.Ubicación de elementos del SISTEMA.



El **SISTEMA** es conformado de varios elementos dentro de los polígonos de actuación e interconectados por las tuberías de distribución de agua potable y las de recolección de agua residuales.

II.2.4. Representación gráfica local

El sistema está conformado por diversos tipos de instalaciones, clasificadas en los elementos descritos en los puntos anteriores, **PARA TODAS ESTAS INSTALACIONES** se cuenta con planos descriptivos los cuales se presentan en el anexo "*planos del sistema Solidaridad*"

II.2.5. Preparación del sitio y construcción.

El **SISTEMA** actualmente se encuentra en etapa de operación, en el momento en el que se requiera ampliar la operación por las necesidades de crecimiento previstas dentro de los planes de desarrollo urbano del municipio los elementos nuevo que se integren al **SISTEMA** se harán dentro de una lógica de interconexión, donde los nuevos elementos solo podrán estar dentro del área delimitada por los **Polígonos de Actuación** y la **cobertura operativa**, estos elementos deberán de cumplir con los requisitos necesarios para la integración al sistema, en donde se encontraran cumpliendo con un **modelo de Responsabilidad Ambiental Integral** que evaluara que los impactos ambientales estén dentro de lo establecido en este documento, que además cada elemento cumpla con la medidas de mitigación propuestas para el sistema.

II.2.6. Residuos.

El Proyecto propone la aplicación de un "Programa de Manejo Integral de Residuos" en que se cumpla con toda la normatividad vigente sobre el tema, leyes, reglamentos y normas, tal y como se especifica en el Capítulo VI.2. de este estudio.

El "Programa de Manejo Integral de Residuos" contempla cada uno de las Secciones del Sistema; Actividades y Obras, que de manera integral atiende la generación de residuos y su debida disposición de acuerdo al tipo de residuo y como lo marca la leyes, reglamentos y normas en la materia.

En cuanto a la generación de residuos que el proyecto genera y de acuerdo con La Ley Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LPGIR) y su Reglamento, se prevé la generación en el proyecto de los siguientes residuos:

Residuos No peligrosos

Residuos no peligrosos que se generarán en el desarrollo de las actividades inherentes operación del proyecto serán plásticos por envolturas de alimentos o insumos, residuos de alimentos, residuos de jardinería o podas, cartón, madera, pedacería de metal, residuos tecnológicos, residuos de construcción y obra civil (cuando aplique), residuos sólidos acumulados en las rejillas de pretratamiento provenientes del alcantarillado municipal, lodos provenientes del tratamiento de aguas, neumáticos, residuos sanitarios.

Los Residuos Sólidos Urbanos (**RSU**) serán generados por el personal involucrado en el proyecto en todas las actividades que abarcan estas etapas, aunque sea en pequeñas cantidades, como pueden ser restos de alimentos, bolsas o empaques de alimentos o materiales, botellas o envases vacíos de plástico o aluminio, papeles, etc.

Una parte importante de RSU son los acumulados en las rejillas del pretratamiento de las aguas residuales, los cuales llegan agregados a las aguas residuales producto de la mala disposición por parte de la población en el alcantarillado.

En cuanto a los lodos generados en las plantas de tratamiento, se considerarán residuo no peligroso posterior a su estabilización y que por su contenido de materia orgánica, nutrientes y características adquiridas puedan ser susceptibles de aprovechamiento.

Residuos líquidos.

Las aguas residuales del sistema de alcantarillado y drenaje que son tratadas en las plantas de tratamiento de aguas residuales son descargadas a pozos de infiltración.

Los resultados de los análisis fisicoquímicos de las aguas tratadas cumplen con la NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales, cuentan con los permiso de descarga de aguas residuales, emitido por la Comisión Nacional del Agua el 14 de mayo de 1996

Residuos Peligrosos.

Como resultado del mantenimiento a las instalaciones de la planta, se generan residuos peligrosos como grasas, aceites gastados y material impregnado, residuos de pinturas y solventes, que no han sido cuantificados, y que son llevados al almacén temporal de residuos peligrosos de la planta y transportados para su disposición final, por una empresa contratada por DHC para este fin.

A fin de identificar los puntos de generación de residuos, en el siguiente diagrama se esquematiza las actividades a realizar por la operación del **SISTEMA**.



Diagrama de procesos del proyecto

1. Extracción: Consistente en obtener agua del subsuelo mediante pozos. Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A De C. V. vigila este proceso realizando análisis de laboratorio en forma constante para asegurar la calidad del agua. Durante esta actividad los residuos se generan en mínima cantidad por las actividades de operación de cárcamos y mantenimiento de pozos.

2. Potabilización: Una vez extraída, el agua se transporta a los centros de cloración para desinfectarla. En esta etapa Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A de C. V. dosifica la cantidad de cloro necesaria para su desinfección, eliminando las bacterias que pudieran contener y así garantizar la potabilidad el agua. Durante esta actividad se generan en cantidad mínima residuos no peligrosos por la operación de las casetas de cloración.

3. Almacenamiento: El agua es transportada a cárcamos, depósitos y tanques para su posterior distribución. Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A de C. V. vigila permanentemente estas instalaciones para que el agua distribuida sea de buena calidad, en esta etapa se generan en mínima cantidad residuos por la operación y mantenimiento de los cárcamos de agua potable.

4. Distribución: Toda la península es relativamente plana, por lo tanto, para que el agua llegue a los hogares, comercios y hoteles, el proceso de distribución se realiza a través de estaciones de rebombeo ubicadas estratégicamente en toda la ciudad, en esta etapa se generan en mínima cantidad de residuos por la operación y mantenimiento de los cárcamos de rebombeo, así como del mantenimiento de la red de distribución.

5. Tratamiento de aguas residuales: Una vez utilizada el agua, Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A De C. V. la recolecta a través del sistema de alcantarillado y la lleva a plantas de tratamiento de agua residual, donde a través de procesos de saneamiento le eliminan contaminantes con la finalidad de regresarla a su ambiente natural. Esta agua tratada se inyecta a 100 m de profundidad en el manto salino. Durante esta actividad los residuos provenientes del alcantarillado son acumulados, se generan lodos provenientes del tratamiento de las aguas residuales y otros residuos producto de la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento.

La disposición de los residuos generados por las actividades del proyecto en cada etapa, será como se señala a continuación.

Actividad generadora	Residuos generados	Etapas del proyecto	Destino
Operación de Plantas de tratamiento	Residuos sólidos del microtamiz (residuos de pretratamiento)	Operación del proyecto	Disposición final
	Aguas residuales tratadas	Operación del proyecto	Descarga a pozo de infiltración
	Lodos biológicos	Operación del proyecto	Reutilización o disposición final.
Mantenimiento del sistema	Sedimentos y lodos	Etapas de mantenimiento	Reutilización o disposición final.
	Grasas, estopas, aceites	Operación del proyecto y mantenimiento	Disposición final
Actividades de consumo personal	Plásticos, vidrio, papel, latas (residuos orgánicos e inorgánicos)	Operación, mantenimiento y etapas de desarrollo	Disposición final
	Residuos valorizables	Operación, mantenimiento y etapas de desarrollo	Reutilización y/o reciclaje
Residuos líquidos provenientes de sanitarios	Residuos sanitarios	Operación, mantenimiento y etapas de desarrollo	Disposición final
Preparación del terreno	Productos derivados del movimiento de tierras.	Etapas de Desarrollo	Reutilización
Deshierbe	Residuos vegetales	Operación, mantenimiento y Etapas de Desarrollo	Reutilización o disposición final

Actividad generadora	Residuos generados	Etapas del proyecto	Destino
Montaje de la Estructura Hidráulica	Escombros, Tubería	Etapas de Desarrollo	Disposición final

Nombre de la instalación.	RSU Generados (KG/día)	RME generados lodos biológicos (KG/día)
Gonzalo Guerrero	10.77	---
Saastun-Ja	16.51	16,046.67
Puerto aventura	11.75	1,500.00

A thick red vertical bar runs down the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of red and pink extend upwards and outwards, creating a decorative, organic shape.

CAPITULO III

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL
Con actividad
Altamente riesgosa

"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

**DESARROLLOS HIDRÁULICOS DE CANCÚN
S.A DE C.V.**

CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

El presente **Capítulo III** atiende al Artículo 13, Inciso III del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, en cuanto a la presentación en la manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, conteniendo las **Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables**, y está conformado por el siguiente contenido:

CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	1
III.1. Acreditación de la personalidad del promovente.....	3
III.2. Introducción	5
III.3. Justificación de la Integridad del Sistema	7
III.4. Vinculación a la normatividad vigente y aplicable al proyecto	8
III.4.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	8
III.4.2. Programa Nacional Hídrico	11
III.4.3. Ley de Aguas Nacionales	13
III.4.4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	19
III.4.5. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	21
III.4.6. Ley General de Vida Silvestre	26
III.4.7. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	27
III.4.8. Áreas Naturales Protegidas Federales	28
III.5. Programa de ordenamiento ecológico Local del Municipio de Solidaridad, quintana roo, méxico33	
III.5.1. Vinculación de los polígonos de actuación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México.	33
III.5.2. Vinculación de la operación y mantenimiento de las Obras del Proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México. 36	

III.6.	Vinculación de los polígonos de actuación con los programas de Desarrollo urbano.....	42
III.6.1.	Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PDUSol).....	42
III.6.2.	Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 (PDUCCPC)	44
III.6.3.	Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050 (PDUCCPA)	45
III.7.	Vinculación a la Legislación Estatal	47
III.7.1.	Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo	47
III.8.	Normas Oficiales	61
III.9.	Conclusiones al Capítulo III	66

III.1. ACREDITACIÓN DE LA PERSONALIDAD DEL PROMOVENTE

Los servicios de agua potable y saneamiento son responsabilidad de un Estado garante, ya sea que provea los servicios de manera directa, que sea a través de un concesionario o de manera conjunta, lo cierto es, que por ser la satisfacción de un derecho primordial, indispensable para la subsistencia y preservación de la vida humana es indispensable garantizar su satisfacción.

En este sentido, el artículo 5 fracciones II y III, de la Ley de Aguas Nacionales establece como obligación para el Ejecutivo Federal lo siguiente:

ARTÍCULO 5. Para el cumplimiento y aplicación de esta Ley, el Ejecutivo Federal:

...

II. Fomentará la participación de los usuarios del agua y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos, y

III. Favorecerá la descentralización de la gestión de los recursos hídricos conforme al marco jurídico vigente.

...

Es decir, es menester del Ejecutivo Federal a través de sus órganos que conforman la administración pública, fomentar la participación de los usuarios del agua y de los particulares en la realización, y administración de las obras y servicios hidráulicos, así como favorecer la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.

En este sentido, la satisfacción del derecho al agua establecido en el artículo 4 Constitucional, *Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible*, es obligación del Estado Mexicano garantizarlo y satisfacerlo, ya sea de manera directa, o a través de mandato expedido por órgano competente, que faculte a los particulares para ello.

Reforzando la idea anterior, para garantizar el derecho establecido en el artículo 4 Constitucional en fecha 20 de octubre de 1993, el Gobierno del Estado de Quintana Roo, los Municipios de Benito Juárez e Isla Mujeres, expidieron a favor de la empresa Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., el Título de Concesión por el cual autoriza la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, así como las ampliaciones, dotación de servicios y su mejoramiento para las técnicas más avanzadas, durante la vigencia de la actual concesión. Se adjunta anexo.

Posteriormente en fecha 18 de diciembre de 2014, se acordó una modificación al Título de Concesión antes mencionado, mediante la cual se amplía la prestación del servicio al municipio de Solidaridad,

resultando en una cobertura para los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad, lo que tuvo como consecuencia dividir la operación en dos Sistemas Cancún-Isla Mujeres y Sistema de Solidaridad, siendo objeto del presente estudio el segundo Sistema mencionado; además se amplió la vigencia del Título de Concesión teniendo como fecha de término justo el día 31 de diciembre de 2053, mismo que se anexa al presente estudio.

Por otra parte, resulta conveniente manifestar que, mediante el Título de Concesión en favor de mi representada, se transmiten todos los derechos y obligaciones sobre la infraestructura que conforman los Sistemas Cancún-Isla Mujeres y Solidaridad, tal como se enuncia en la modificación de fecha 18 de diciembre de 2014, la cual, establece como nuevo contenido de la CONDICIÓN CUARTA lo siguiente:

CONDICIÓN CUARTA. - Para el cumplimiento del objeto de esta Concesión, se transmite a LA CONCESIONARIA la infraestructura hidráulica que se describe en los anexos 2 y 2 "BIS", este último referente al Sistema Solidaridad, teniéndose como aplicables y surtiendo sus efectos para el Sistema Solidaridad la transmisión de bienes e instalaciones, derechos, atribuciones, sus, aprovechamiento e ingresos establecidos en los incisos "a" al "d" inclusive, de esta Condición los cuales subsisten en sus condiciones originales.

Como se observa de la lectura anterior, mi representada cuenta con los derechos de uso y aprovechamiento de la infraestructura que conforma el Sistema Solidaridad, con ello se establece su capacidad para administrar adecuadamente, lo cual se pretende realizar mediante el actual estudio que se somete a evaluación de impacto ambiental, con el fin de dar cumplimiento a las medidas medio ambientales aplicables a la operación, mantenimiento y la atención a la creciente demanda de cobertura.

El título de concesión, así como sus modificaciones que se anexan al presente estudio se encuentran vinculados directa y estrictamente en apego a los artículos 115 fracción III de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; y artículo 45 de la Ley General de Aguas Nacionales

Artículo 115.

III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;

Dicho artículo establece la facultad de los Municipios para dotar el servicio público para satisfacer las necesidades poblacionales de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; por su parte el artículo 45 en su primer párrafo, de la Ley de Aguas Nacionales señala que:

ARTÍCULO 45. Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de esta Ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de "la Autoridad del Agua", hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de Ley.

Dicho numeral formaliza la facultad que tienen los Gobiernos Municipales, en concurrencia con el Gobierno de sus respectivos Estados, de concesionar la explotación uso o aprovechamiento de las aguas nacionales asignadas; bajo estas premisas la personalidad de mi poder mandante se encuentra plenamente acreditada y facultada para solicitar a evaluación del impacto ambiental el actual proyecto ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental a su digno cargo.

III.2. INTRODUCCIÓN

Desde una perspectiva jurídica, el agua puede ser considerada como un bien indispensable y susceptible de apropiación, explotación, uso, goce, aprovechamiento, sólo por mencionar algunos de sus beneficios. Por ello, la existencia de un marco jurídico se convierte en un factor indispensable para la adecuada distribución del vital líquido.

De este modo, nuestra legislación tiene el objetivo principal de regular la utilización del agua, integrando en un marco apropiado la satisfacción de las necesidades individuales y colectivas, para que éstas no resulten inapropiadas a la conservación del recurso natural. Así debemos partir, del punto que sostiene que el agua es un recurso de propiedad que para regularse debe tomar en cuenta su naturaleza jurídica como cosa o bien, su característica de recurso natural reciclable, su característica de activo social y su característica como propiedad común.

En México existen diversos ordenamientos que regulan la administración, distribución y cuidado del agua, de los cuales destacan la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Federal de Derechos.

En el presente capítulo se vinculará la operación y mantenimiento del proyecto a los ordenamientos jurídicos aplicables, desde la perspectiva y objeto principal que yace en su naturaleza, la distribución del servicio de agua potable como derecho universal básico e indispensable en beneficio de la población que garantice su accesibilidad en corto, mediano y largo plazo.

Sirva de refuerzo argumentativo la siguiente tesis aislada:

Época: Décima Época

Registro: 2001560

Instancia: Tribunales Colegiados de Circuito

Tipo de Tesis: Aislada

Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta

Libro XII, Septiembre de 2012, Tomo 3

Materia(s): Constitucional

Tesis: XI.1o.A.T.1 K (10a.)

Página: 1502

AGUA POTABLE. COMO DERECHO HUMANO, LA PREFERENCIA DE SU USO DOMÉSTICO Y PÚBLICO URBANO ES UNA CUESTIÓN DE SEGURIDAD NACIONAL.

El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas, la Organización Mundial de la Salud, la Asamblea General de las Naciones Unidas, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (artículo 11), reconocen el derecho al agua, así como que los Estados participantes quedaron vinculados a garantizar que los habitantes de su jurisdicción tengan acceso al agua potable, de modo que esté a disposición de todos, sin discriminación y económicamente accesible; en tanto que del artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se advierte que el derecho al agua potable es fundamental e indispensable para la realización, goce y disfrute de los demás derechos humanos, cuya preservación en cantidad, calidad y sustentabilidad es tarea fundamental tanto del Estado como de la sociedad, por cuanto a que tal derecho está basado en las premisas de un acceso al bienestar de toda la población, sustentado por los principios de igualdad y no discriminación, independientemente de las circunstancias sociales, de género, políticas, económicas o culturales propias de la comunidad en la que se opera. En este sentido, conforme a los principios que sustentan la política hídrica nacional y con base en las fracciones I y XXII del artículo 14 Bis 5 de la Ley de Aguas Nacionales, el Estado garantizará que el derecho al agua sea seguro, aceptable, accesible y asequible tanto para uso personal como

doméstico, erigiéndose como un beneficio colectivo que debe basarse en criterios de solidaridad, cooperación mutua, equidad y en condiciones dignas, por lo que se ha proclamado de prioridad y de seguridad nacional la preferencia del uso doméstico y público urbano en relación con cualesquier otro uso, razones que excluyen la posibilidad de que pueda ser concebido atendiendo a intereses particulares o de grupos minoritarios, pues de ser así, imperaría un régimen de aprovechamiento del agua sin visión humana y social, con lo cual se atentaría contra la dignidad humana.

PRIMER TRIBUNAL COLEGIADO EN MATERIAS ADMINISTRATIVA Y DE TRABAJO DEL DÉCIMO PRIMER CIRCUITO.

Amparo directo 740/2011. Petronilo Pantoja Espinoza. 1 de marzo de 2012. Unanimidad de votos. Ponente: Juan García Orozco. Secretario: Víctor Ruiz Contreras.

En este sentido, el actual estudio vincula principalmente su necesidad en la misma que subyace como una obligación prioritaria del Estado en garantizar un derecho vital para la vida, el derecho al agua, con base en la siguiente vinculación jurídica.

III.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INTEGRIDAD DEL SISTEMA

De acuerdo a la trascendencia del actual estudio es indispensable mencionar, que el proyecto sometido a evaluación reconoce como una necesidad cumplir con la Resolución A/RES/64/292, de fecha 28 de julio de 2010, emitida por la Asamblea General de las Naciones Unidas, de la cual nuestro país es miembro, el pasado 28 de julio de 2010 a través de la cual, reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. La Resolución exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a los países en vías de desarrollo, a proporcionar un suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos.

Teniendo presente el compromiso contraído por la comunidad internacional de cumplir plenamente los Objetivos de Desarrollo del Milenio y destacando, en este contexto, la determinación de los Jefes de Estado y de Gobierno, expresada en la Declaración del Milenio, de reducir a la mitad para 2015 el porcentaje de personas que carezcan de acceso a agua potable o no puedan costearlo y, según lo convenido en el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible ("Plan de Aplicación de las

Decisiones de Johannesburgo"), reducir a la mitad para 2015 el porcentaje de personas que no tengan acceso a servicios básicos de saneamiento,

1. Reconoce que el derecho al agua potable y el saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos;

De acuerdo con lo expuesto en los párrafos anteriores el proyecto Sistema de Agua Potable y Alcantarillado; *Saneamiento y Tratamiento de Aguas Residuales* denominado "Solidaridad"; cumple con el objetivo de dotar del recurso a la población con la finalidad de que se desarrollen en un ambiente sano y propicio para realizar sus actividades sociales y económicas.

Tal servicio que debe ser atendido en tiempo presente, pero con las adecuadas proyecciones condicionadas por el inevitable crecimiento poblacional y desarrollo urbano que generará futuras vicisitudes que demandará la satisfacción del derecho antes referido.

III.4. VINCULACIÓN A LA NORMATIVIDAD VIGENTE Y APLICABLE AL PROYECTO

III.4.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

A continuación se presenta la vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, únicamente se mencionan los artículos aplicables exclusivamente a la operación, mantenimiento y atención a creciente demanda de cobertura por medio del proyecto.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 4. Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los	El contenido del artículo 4 se vincula directamente con la operación y mantenimiento del proyecto en cuanto a su objetivo de satisfacer el derecho que toda persona tiene de acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal, doméstico o de servicios en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible, lo cual se realizará por medio del sistema conformado por un conjunto de obras e instalaciones, actualmente en operación, que tienen la capacidad para llevar a cabo la captación de agua potable para su abastecimiento, así como la recolección, tratamiento y descarga de

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.</p>	<p>aguas residuales, además de la administración del sistema para su óptimo funcionamiento.</p> <p>La operación del Sistema garantiza la satisfacción del servicio de agua potable de acuerdo al crecimiento exponencial que teóricamente se encuentra plasmado en los instrumentos de planeación territorial con los cuales se vincula al proyecto más adelante.</p>
<p>Artículo 27. Establece principalmente los siguientes puntos: 1. <i>La propiedad de las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la nación.</i> 2. <i>La nación dictará las medidas necesarias para establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de aguas.</i> 3. <i>El dominio de la nación sobre el agua es inalienable e imprescriptible, y su explotación por particulares sólo podrá realizarse mediante concesión.</i></p>	<p>El contenido del artículo 27 constitucional, principalmente de los puntos resaltados resultan de suma importancia para entender la personalidad del promovente, como lo establece nuestra Carta Magna las aguas comprendidas dentro del territorio nacional corresponden originalmente a la nación, por lo tanto son un bien nacional que es la única que podrá ejercer el dominio sobre las mismas, por lo tanto las aguas nacionales son inalienables e imprescriptibles.</p> <p>Sin embargo, como lo establece el mismo numerando, la explotación del recurso hídrico por particulares sólo podrá realizarse mediante concesión, lo cual acredita el promovente mediante la exhibición del documento legal expedido en conjunto por las autoridades estatal y municipal que autorizan la prestación del vital servicio, misma que se anexa al actual estudio; así como del Título de Concesión para Aprovechamiento expedido por la Autoridad del Agua, a favor de la Comisión Estatal, la cual de manera directa obliga al promovente a regir sus acciones dentro del marco de dicho Título, mismo que también se anexa al actual estudio.</p>
<p>Artículo 115. <i>“III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:</i> <i>a) Agua potable, drenaje,</i></p>	<p>En cumplimiento con el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el promovente del proyecto en evaluación cuenta con la CONCESIÓN que otorga el Gobierno del Estado de Quintana Roo en su área de competencia y los Municipio de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad en el del mismo estado</p>

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<i>alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;"</i>	en favor de Desarrollos Hidráulicos de Cancún S.A de C.V. para prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales en los Municipios antes mencionados por medio de las obras e instalaciones actualmente en operación.

III.4.2. Programa Nacional Hídrico

Continuando con la vinculación del proyecto, en el siguiente cuadro se reseñan los argumentos vinculantes del proyecto al Programa Nacional Hídrico.

PROGRAMA NACIONAL HIDRÍCO	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Cada nueva Administración Pública Federal elabora por mandato de ley el Programa Nacional Hídrico que registrará al sector agua en toda la república mexicana por un período de seis años. Este programa cuenta con seis objetivos y cada uno de ellos incluye varias estrategias y líneas de acción que delinearán de manera precisa la ruta de trabajo.</p>	<p>El Programa Nacional Hídrico es el Instrumento por el cual se jerarquizan las actividades a realizar durante el sexenio en vigor, en este sentido existe un Programa específico para las actividades hídricas, las cuales, incluyen las ejecutadas por el promovente del proyecto en evaluación.</p>
<p>Objetivo 1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.</p> <p>Estrategia 1.2 Ordenar la explotación y el aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos</p> <p>1.2.2 Realizar acciones para incrementar la recarga de acuíferos</p> <p>Estrategia 1.6 Fortalecer la gobernabilidad del agua</p> <p>1.6.9. Eficientar el sistema de recaudación del sector hídrico.</p> <p>Objetivo 3. Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.</p> <p>Estrategia 3.1 Incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado</p> <p>3.1.1 Incrementar las coberturas de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas y rurales privilegiando a la población vulnerable</p> <p>3.1.2 Suministrar agua de calidad</p>	<p>El proyecto en evaluación se vincula con los objetivos descritos ya que considera las actividades que se mencionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura básica y derivada de almacenamiento y regularización del agua. • Potabilización y desinfección del agua, incluyendo la desalación; operación de las instalaciones para conducción, distribución y bombeo. • Vigilancia para la detección y reparación de fugas, así como operación de válvulas y equipos de enlace y control de la red; rehabilitación de tuberías e instalaciones para distribución, potabilización y regularización del servicio. • Construcción, operación, conservación, control, mantenimiento y rehabilitación de la red de alcantarillado sanitario, incluyendo las obras de colectores y emisores de aguas residuales y demás instalaciones complementarias; así como la vigilancia necesaria para detección y reparación de fugas. • Diseño, construcción, operación, mantenimiento y control de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales colectadas en el sistema de alcantarillado; la disposición de los afluentes tratados y el control y almacenamiento temporal de los lodos producto de los procesos, conforme a la normatividad establecida, así como el control de descargas de acuerdo a los reglamentos vigentes.

PROGRAMA NACIONAL HIDRÍCO	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>para el uso y consumo humano para prevenir padecimientos de origen hídrico.</p> <p>3.1.3 Fomentar que la definición de tarifas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, siga criterios técnicos, financieros y sociales.</p> <p>3.1.4 Crear infraestructura para aprovechamiento de nuevas fuentes de abastecimiento.</p> <p>Estrategia 3.2 Mejorar las eficiencias de los servicios de agua en los municipios</p> <p>3.2.1 Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua en las poblaciones.</p> <p>3.2.4 Mejorar el desempeño técnico, comercial y financiero de los organismos prestadores de servicios de agua y saneamiento.</p> <p>Estrategia 3.3 Sanear las aguas residuales municipales e industriales con un enfoque integral de cuenca hidrológica y acuífero</p> <p>3.3.1 Mejorar el funcionamiento de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales</p> <p>Estrategia 3.4 Promover la construcción de proyectos que contribuyan a mitigar la pobreza, incluyendo la Cruzada Nacional Contra el Hambre</p> <p>3.4.3 Difundir tecnología apropiada de suministro de agua, incluyendo: captación de lluvia y niebla, cisternas, dispositivos de bombeo, filtración y desinfección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pozos de inyección • Administración del sistema padrón de usuarios; registro y regularización de tomas; instalación, reparación y lectura de macro y micromedidores; emisión y cobro de liquidaciones por los servicios de acuerdo al tarifario establecido por la autoridad competente estatal; incluyendo las relativas a actualización y recargos, administración de los recursos humanos, materiales, financieros y de sistemas y procedimientos, promoción, juicios y representación legal en defensa de los bienes y servicios concesionados. <p>Condiciones que por sus características, deben ser continuas, permanentes y extensibles a las necesidades de crecimiento poblacional de los municipios que abarca la concesión, las cuales por su cualidad de abasto son imposibles de pronosticar y determinar, pero entendibles de saber su necesidad futura de satisfacción debido al crecimiento y evolución de los centros urbanos de población.</p>

III.4.3. Ley de Aguas Nacionales

Previo a la vinculación de la Ley de Aguas Nacionales es importante mencionar que la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, cuenta con un Título de Asignación para el aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo con número 12QNR1000102/32HMDL14, así como tres Títulos de Asignación para la descarga de aguas residuales, con números 6QNR100007/32HMGE96, 12QNR103055/32HRDL08 y 12QNR103285/32HRDL13, mismos que a su vez influyen y condicionan la operación de Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.; es decir, obligan a la promovente a operar dentro del marco de dichos Títulos.

Es por ello, que los Títulos de Concesión asignados por la autoridad Estatal y Municipal se encuentran perfectamente delimitados por el marco de los Títulos de Asignación, así como por la Ley de Aguas Nacionales, debido de ello se presenta la siguiente vinculación

LEY DE AGUAS NACIONALES.	
INSTRUMENTO JURÍDICO (ARTÍCULO APLICABLE)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.</p>	<p>La vinculación deriva de que el artículo en referencia tiene por objeto regular la explotación, uso y/o aprovechamiento, distribución y control, de las aguas nacionales.</p> <p>Todo en beneficio de un interés social, lo cual busca la promovente, poniendo un énfasis particular en el mantenimiento y ampliación del servicio que genere un ahorro y mejora en la calidad en el servicio.</p>
<p>ARTÍCULO 7. Se declara de utilidad pública:</p> <p>VI. La eficientización y modernización de los servicios de agua domésticos y públicos urbanos, para contribuir al mejoramiento de la salud y bienestar social, para mejorar la calidad y oportunidad en el servicio prestado, así como para contribuir a alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos;</p> <p>VII. El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales;</p>	<p>El proyecto se vincula con el artículo en referencia, ya que las actividades que desarrolla el promovente están enfocadas además de la distribución de agua potable, en la eficientización y modernización de los servicios de agua domésticos y públicos urbanos, para contribuir al mejoramiento de la salud y bienestar social, además de considerar el mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación a través de plantas tratadoras las cuales actualmente se encuentran en operación.</p> <p>Sumado a lo anterior, se considera dentro del proyecto la necesidad de ampliar el servicio para satisfacer en un futuro la dotación del servicio con base en lo proyectado por los instrumentos de política y ordenamiento territorial con los cuales se vincula el proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 7 BIS. Se declara de interés público:</p> <p>III. La descentralización y mejoramiento de la gestión de los recursos hídricos con la participación de los estados, del Distrito Federal y de los municipios;</p>	<p>El proyecto se vincula y da cumplimiento al artículo 7 BIS debido a que, para la descentralización y mejoramiento de la gestión de los recursos hídrico de los municipios Municipio de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad en el Estado de Quintana Roo con fecha del 20 de octubre de 1993, el Gobierno del Estado y los municipios en referencia expidieron a favor de la empresa Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., el Título de Concesión por el cual autoriza la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, así como las ampliaciones, dotación de servicios y su mejoramiento para las técnicas más avanzadas, durante la vigencia de la actual concesión.</p>
<p>ARTÍCULO 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.</p>	<p>El artículo 9 Fracciones IX y XXV se vincula con el proyecto, ya que, con fecha del 20 de octubre de 1993, el Gobierno del</p>

LEY DE AGUAS NACIONALES.	
INSTRUMENTO JURÍDICO (ARTÍCULO APLICABLE)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>IX. Programar, estudiar, construir, operar, conservar y mantener las obras hidráulicas federales directamente o a través de contratos o concesiones con terceros, y realizar acciones que correspondan al ámbito federal para el aprovechamiento integral del agua, su regulación y control y la preservación de su cantidad y calidad, en los casos que correspondan o afecten a dos o más regiones hidrológico administrativas, o que repercutan en tratados y acuerdos internacionales en cuencas transfronterizas, o cuando así lo disponga el Ejecutivo Federal, así como en los demás casos que establezca esta Ley o sus reglamentos, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión" en su nivel nacional;</p> <p>XX. Expedir títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, reconocer derechos y llevar el Registro Público de Derechos de Agua;</p> <p>XXV. Celebrar convenios de coordinación con la Federación, el Distrito Federal, estados, y a través de éstos, con los municipios y sus respectivas administraciones públicas, así como de concertación con el sector social y privado, y favorecer, en el ámbito de su competencia, en forma sistemática y con medidas específicas, la descentralización de la gestión de los recursos hídricos en términos de Ley;</p>	<p>Estado de Quintana Roo y los municipios en referencia expidieron a favor de la empresa Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., el Título de Concesión por el cual autoriza la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, así como las ampliaciones, dotación de servicios y su mejoramiento para las técnicas más avanzadas, durante la vigencia de la actual concesión.</p> <p>En vinculación con la Fracción XX el promovente además al contar con la concesión otorgada por el Estado de Quintana Roo y los Municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad, su actuar se encuentra delimitado al marco que establecen los Títulos de Concesión para aprovechamiento y los Permisos de Descarga otorgados por la "Comisión" para realizar las actividades de explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales y la descarga de aguas residuales, a favor de CAPA.</p>
<p>Organismos de Cuenca ARTÍCULO 12 BIS 6. Los Organismos de Cuenca, de conformidad con los lineamientos que expida "la Comisión", ejercerán dentro de su ámbito territorial de competencia las atribuciones siguientes:</p> <p>IV. Programar, estudiar, construir, operar, conservar y mantener las obras hidráulicas federales directamente o a través de contratos o concesiones con terceros, y realizar acciones que correspondan al ámbito federal para el aprovechamiento integral del agua, su regulación y control y la preservación de su cantidad y calidad;</p> <p>VII. Fomentar y apoyar los servicios públicos urbanos y rurales de agua potable, alcantarillado, saneamiento, recirculación y reúso, para lo cual se coordinará en lo conducente con los Gobiernos de los estados, y a través de éstos, con los municipios. Esto no afectará las disposiciones, facultades y responsabilidades estatales y municipales en la coordinación y prestación de los servicios referidos;</p> <p>VIII. Fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado; los de saneamiento, tratamiento y reúso de aguas; los de riego o drenaje y los de control de avenidas y protección contra inundaciones. En su caso, contratar o concesionar la prestación de los servicios que sean de su competencia o que así convenga con los Gobiernos de los estados o con terceros;</p> <p>XIII. Expedir los títulos de concesión, asignación o permisos de descarga y de construcción, reconocer derechos y operar el Registro Público de Derechos de Agua en su ámbito geográfico de acción;</p> <p>XX. Instrumentar y operar los mecanismos necesarios para la recaudación de los derechos en materia de agua, conforme a las disposiciones fiscales vigentes;</p>	<p>En vinculación con la fracción IV el promovente del proyecto cuenta con la Concesión que le otorgan las Autoridades Municipales y el Gobierno del Estado de Quintana Roo en las zonas anteriormente mencionadas, a favor de Desarrollos Hidráulicos de Cancún S.A de C.V para prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales por medio de obras e instalaciones que actualmente se encuentran en operación.</p> <p>En vinculación con la fracción VII y VIII a concesionaria se encarga de planear, diseñar, construir, rehabilitar, ampliar, equipar, operar, administrar, mantener y conservar el Sistemas.</p> <p>En vinculación con la fracción XIII El promovente limita su actuar al marco de referencia que establecen los Títulos de Asignación expedidos por la "Comisión" a favor de CAPA, por tal razón, la promovente se encuentra obligada a respetar las condiciones establecidas para las actividades de explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales y la descarga de aguas residuales.</p> <p>En vinculación con la fracción XX la concesionar se encargará de llevar a cabo las actividades de administración de recursos que conlleva las actividades de recaudación de los derechos en materia de agua.</p>
<p>ARTÍCULO 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:</p> <p>I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;</p> <p>V. La atención de las necesidades de agua provenientes de la sociedad para su bienestar, de la economía para su desarrollo y del ambiente para su equilibrio y conservación; particularmente, la atención especial de dichas necesidades para la población marginada y menos favorecida económicamente;</p>	<p>En cumplimiento con el artículo 14 BIS 5, Fracción I La promovente considera la preservación del agua por medio de actividades como el control de los procesos, mantenimiento de la infraestructura actualmente en uso y la correcta instalación de del equipamiento necesarias para la dotación de recursos.</p>

LEY DE AGUAS NACIONALES.	
INSTRUMENTO JURÍDICO (ARTÍCULO APLICABLE)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>XII. El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación;</p> <p>XIII. El Ejecutivo Federal promoverá que los estados, el Distrito Federal y los municipios a través de sus órganos competentes y arreglos institucionales que éstos determinen, se hagan responsables de la gestión de las aguas nacionales en cantidad y calidad que tengan asignadas, concesionadas o bajo su administración y custodia y de la prestación de los servicios hidráulicos; el Ejecutivo Federal brindará facilidades y apoyo para la creación o mejoramiento de órganos estatales competentes que posibiliten la instrumentación de lo dispuesto en la presente fracción;</p> <p>XV. La gestión del agua debe generar recursos económicos y financieros necesarios para realizar sus tareas inherentes, bajo el principio de que "el agua paga el agua", conforme a las Leyes en la materia;</p> <p>XVI. Los usuarios del agua deben pagar por su explotación, uso o aprovechamiento bajo el principio de "usuario-pagador" de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Federal de Derechos;</p> <p>XXII. El uso doméstico y el uso público urbano tendrán preferencia en relación con cualesquier otro uso</p>	<p>En vinculación con la fracción V y XXII la promovente realizará las actividades de dotación de agua a la sociedad para su bienestar social y económico de forma equitativa a todos centros de población que estén ubicados dentro de las áreas indicadas para este fin en los programas de desarrollo urbano de cada municipio.</p> <p>En vinculación con la fracción XII la promovente se encargará del control de sus procesos y mantenimiento de las instalaciones para su óptimo funcionamiento y en cumplimiento al Título de Concesión que lo rige, tendrá a disposición por medio del acuerdo establecido en el documento de concesión dotara de agua tratada al municipio para que la utilice en el riego de áreas verdes y jardines públicos promoviendo así su reúso.</p> <p>En vinculación con la fracción XII, XV y XVI el 20 de octubre de 1993, el Gobierno del Estado de Quintana Roo y los municipios en referencia expidieron a favor de la empresa Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., el Título de Concesión, mismo que fue ampliado en fecha 18 de diciembre de 2014, por el cual autoriza la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, así como las ampliaciones, dotación de servicios y su mejoramiento para las técnicas más avanzadas, además la promovente está facultada para cobrar el servicio, pago de cuotas y pago de tarifas, con el propósito de que se recuperen los costos de las obras de infraestructura que se realicen.</p>
<p>ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</p> <p>...La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.</p>	<p>En vinculación con el artículo 20 el promovente del proyecto cuenta con la Concesión que le otorgó el Gobierno del Estado de Quintana Roo y los municipios de referencia, a favor de Desarrollos Hidráulicos de Cancún S.A de C.V para prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales por medio de obras e instalaciones que actualmente se encuentran en operación.</p>
<p>ARTÍCULO 23. El título de concesión o asignación que otorgue "la Autoridad del Agua" deberá expresar por lo menos: Nombre y domicilio del titular; la cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere; el punto de extracción de las aguas nacionales; el volumen de extracción y consumo autorizados; se referirán explícitamente el uso o usos, caudales y volúmenes correspondientes; el punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; la duración de la concesión o asignación, y como anexo el proyecto aprobado de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción de las aguas y para su explotación, uso o aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico.</p> <p>En el correspondiente título de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales se autorizará además el proyecto de las obras necesarias que pudieran afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos de propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, y también, de haberse solicitado, la explotación, uso o aprovechamiento de dichos cauces, vasos o zonas, siempre</p>	<p>En vinculación y cumplimiento con el Artículo 23 se hace de su conocimiento que el documento de concesión cuenta con todos los elementos estipulados en el Instrumento en referencia lo cual se constata, con los documentos anexados al presente estudio, "Título de Concesión y sus modificación.</p> <p>Para el aprovechamiento y descarga, la promovente se limita a respetar lo establecido en los Títulos de Asignación expedidos por la "Autoridad del Agua" a favor de CAPA.</p>

LEY DE AGUAS NACIONALES.	
INSTRUMENTO JURÍDICO (ARTÍCULO APLICABLE)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>y cuando en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, si fuere el caso, se cumpla con la manifestación del impacto ambiental. Análogamente, para el caso de títulos de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo, en adición se autorizará el proyecto de las obras necesarias para el alumbramiento de las aguas del subsuelo y para su explotación, uso o aprovechamiento, con el correspondiente cumplimiento de los demás ordenamientos jurídicos aplicables.</p> <p>En ningún caso podrá el titular de una concesión o asignación disponer del agua en volúmenes mayores que los autorizados por "la Autoridad del Agua". Para incrementar o modificar de manera permanente la extracción de agua en volumen, caudal o uso específico, invariablemente se deberá tramitar la expedición del título de concesión o asignación respectivo.</p>	
<p>ARTÍCULO 24. El término de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales no será menor de cinco ni mayor de treinta años, de acuerdo con la prelación del uso específico del cual se trate, las prioridades de desarrollo, el beneficio social y el capital invertido o por invertir en forma comprobable en el aprovechamiento respectivo....</p>	<p>En vinculación y cumplimiento con el Artículo 24 se hace de su conocimiento que el Título de concesión con fecha del 20 de octubre de 1993, en la cual el Gobierno del Estado de Quintana Roo y los municipios en referencia expidieron a favor de la empresa Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., la autorización para la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, así como las ampliaciones, dotación de servicios y su mejoramiento para las técnicas más avanzadas tiene una vigencia de 30 años con derecho de prórroga.</p> <p>Posteriormente en fecha 18 de diciembre de 2014, se acordó una modificación al Título de Concesión antes mencionado, mediante la cual se amplía la prestación del servicio cubriendo los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad, lo que tuvo como consecuencia dividir la operación en dos Sistemas Cancún-Isla Mujeres y Sistema de Solidaridad, siendo objeto del presente estudio el segundo Sistema mencionado; además se amplió la vigencia del Título de Concesión teniendo como fecha de término justo el día 31 de diciembre de 2053.</p> <p>Para el aprovechamiento y descarga, la promovente se limita a respetar lo establecido en los Títulos de Asignación expedidos por la "Autoridad del Agua" a favor de CAPA.</p>
<p>ARTÍCULO 28. Los concesionarios tendrán los siguientes derechos:</p> <p>I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;</p> <p>II. Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables;</p> <p>III. Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan;</p> <p>IV. Cuando proceda en función de la reglamentación vigente, transmitir los derechos de los títulos que tengan, ajustándose a lo dispuesto por esta Ley;</p> <p>V. Renunciar a las concesiones o asignaciones y a los derechos que de ellas se deriven;</p> <p>VI. Solicitar correcciones administrativas o duplicados de sus títulos;</p> <p>VII. Solicitar, y en su caso, obtener prórroga de los títulos que les hubiesen sido expedidos, hasta por igual término de vigencia por el que se hubieran emitido y bajo las condiciones del título vigente, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 24 de la presente Ley, y</p> <p>VIII. Las demás que le otorguen esta Ley y el reglamento regional respectivo derivado de dicha Ley</p>	<p>El artículo 28 se vincula con el proyecto ya que expresa los derechos a los cuales el promovente tendrá acceso durante la vigencia de la concesión.</p> <p>Tomando como fundamento la fracción II, del actual numeral, se presenta el actual estudio que tiene como objeto englobar la operación y mantenimiento de las obras existentes, las cuales en su momento deberán satisfacer las necesidades del incremento de la demanda del servicio con base en el desarrollo poblacional de la región.</p>
<p>ARTÍCULO 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título:</p> <p>I. Garantizar la calidad de agua conforme a los parámetros referidos en las Normas Oficiales Mexicanas;</p> <p>II. Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso, y procurar su reúso, y</p> <p>III. Asumir los costos económicos y ambientales de la contaminación que provocan sus descargas, así como</p>	<p>El artículo 29 se vincula con el proyecto ya que expresa las obligaciones a las cuales el promovente estará sujeto durante la vigencia de la concesión.</p>

LEY DE AGUAS NACIONALES.	
INSTRUMENTO JURÍDICO (ARTÍCULO APLICABLE)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>asumir las responsabilidades por el daño ambiental causado.</p> <p>VI. Sujetarse a las disposiciones generales y normas en materia de seguridad hidráulica y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;</p> <p>VIII. Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o, en su caso, de "la Procuraduría", según competa y conforme a esta Ley y sus reglamentos, la inspección de las obras hidráulicas para explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales, incluyendo la perforación y alumbramiento de aguas del subsuelo; los bienes nacionales a su cargo; la perforación y alumbramiento de aguas nacionales del subsuelo; y permitir la lectura y verificación del funcionamiento y precisión de los medidores, y las demás actividades que se requieran para comprobar el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley y sus disposiciones reglamentarias, normas y títulos de concesión, de asignación o permiso de descarga;</p> <p>IX. Proporcionar la información y documentación que les solicite "la Autoridad del Agua" o, en su caso "la Procuraduría", con estricto apego a los plazos que le sean fijados conforme al marco jurídico vigente, para verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, del reglamento regional correspondiente, y las asentadas en los títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley;</p> <p>X. Cumplir con los requisitos de uso eficiente del agua y realizar su reúso en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas o de las condiciones particulares que al efecto se emitan;</p> <p>XI. No explotar, usar, aprovechar o descargar volúmenes mayores a los autorizados en los títulos de concesión;</p> <p>XIII. Dar aviso inmediato por escrito a "la Autoridad del Agua" en caso de que los dispositivos de medición dejen de funcionar, debiendo el concesionario o asignatario reparar o en su caso reemplazar dichos dispositivos dentro del plazo de 30 días naturales;</p> <p>XIV. Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas...</p> <p>XVI. Presentar cada dos años un informe que contenga los análisis cronológicos e indicadores de la calidad del agua que descarga realizados en laboratorio certificado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, y</p> <p>XVII. Cumplir con las demás obligaciones establecidas en esta Ley y sus reglamentos, y demás normas aplicables y con las condiciones establecidas en los títulos de concesión o asignación.</p>	<p>Conforme la Fracción I el promovente contempla dentro de sus actividades el control de las operaciones y mantenimiento a sus instalaciones con la finalidad de cumplir con la Normatividad vigente.</p> <p>Conforme la Fracción II la infraestructura que actualmente se encuentra operando incluye plantas de tratamiento de agua residual las cuales cumplen con los parámetros establecidos en la Normatividad.</p> <p>Referente a la fracción III y VI el promovente como parte del cumplimiento con su responsabilidad ambiental presentará ante le Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente, con el objeto de satisfacerla demanda del servicio y garantizar un adecuado cumplimiento del derecho al agua potable que tienen las poblaciones que nos ocupan.</p> <p>Referente a la Fracción VIII y IX el promovente permitirá a la autoridad competente las inspecciones requeridas y proporcionará la documentación que le sea solicitada.</p> <p>E En vinculación con la fracción X la concesionaria se encargará del control de sus procesos y mantenimiento de las instalaciones para su óptimo funcionamiento y por medio del acuerdo establecido en el documento de concesión y tendrá a disposición de agua tratada al municipio para el riego de áreas verdes y jardines públicos promoviendo así su reúso y dando cumplimiento con los parámetros establecidos con la Normatividad vigente.</p> <p>En vinculación y cumplimiento con la fracción XI el promovente respetará los volúmenes establecido en el Título de Concesión.</p> <p>En vinculación y cumplimiento con la fracción XIII el promovente dará aviso inmediato por escrito a CAPA, para que a su vez sea notificada "la Autoridad del Agua" en caso de que los dispositivos de medición dejen de funcionar.</p> <p>En vinculación con la fracción XIV la concesionaria se encargará del control de sus procesos y mantenimiento de las instalaciones para su óptimo funcionamiento y por medio del acuerdo establecido en el documento de concesión y tendrá a disposición agua tratada al municipio para el riego de áreas verdes y jardines públicos promoviendo así su reúso y dando cumplimiento con los parámetros establecidos con la Normatividad vigente.</p>

LEY DE AGUAS NACIONALES.	
INSTRUMENTO JURÍDICO (ARTÍCULO APLICABLE)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	En vinculación con la fracción XVI y XVII la concesionaria se encargará del cumplimiento a lo establecido.
<p>ARTÍCULO 29 BIS. Además de lo previsto en el Artículo anterior, los asignatarios tendrán las siguientes obligaciones:</p> <p>I. Garantizar la calidad de agua conforme a los parámetros referidos en las Normas Oficiales Mexicanas;</p> <p>II. Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso, y procurar su reúso, y</p> <p>III. Asumir los costos económicos y ambientales de la contaminación que provocan sus descargas, así como asumir las responsabilidades por el daño ambiental causado.</p>	El artículo 29 BIS se vincula con el proyecto ya que expresa las obligaciones a las cuales el promovente estará sujeto durante la vigencia de la concesión y que son especificadas en el apartado anterior.
<p>ARTÍCULO 29 BIS 1. Los asignatarios tendrán los siguientes derechos:</p> <p>I. Explotar, usar, reusar o aprovechar las aguas nacionales, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;</p> <p>II. Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como las de desagüe, acueductos y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan;</p> <p>III. Solicitar correcciones administrativas o duplicados de sus títulos;</p> <p>IV. Obtener prórroga de los títulos por igual término y condiciones, acorde con lo previsto en el Artículo 24 de esta Ley, y</p> <p>V. Las demás que le otorguen esta Ley y disposiciones reglamentarias aplicables.</p>	<p>El artículo 29 BIS 1 se vincula con el proyecto, ya que, expresa los derechos a los cuales el promovente tendrá acceso durante la vigencia de la concesión.</p> <p>La consigna de los derechos antes citados resulta trascendental, porque garantizan las acciones que los asignatarios, como el promovente, tendrán para garantizar el derecho que le fue concesionado, así como la satisfacción de un servicio que tiene por objeto el cumplimiento de un derecho universal en beneficio de la población de los municipios que nos ocupa.</p>
<p>ARTÍCULO 45. Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de esta Ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de "la Autoridad del Agua", hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de Ley. En el reúso de aguas residuales, se deberán respetar los derechos de terceros relativos a los volúmenes de éstas que estén inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua.</p>	<p>En vinculación con el artículo 45 el 20 de octubre de 1993, el Gobierno del Estado de Quintana Roo y los municipios en referencia expedieron a favor de la empresa Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., el Título de Concesión por el cual autoriza la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, así como las ampliaciones, dotación de servicios y su mejoramiento para las técnicas más avanzadas.</p> <p>Posteriormente en fecha 18 de diciembre de 2014, se acordó una modificación al Título de Concesión antes mencionado, mediante la cual se amplía la prestación del servicio cubriendo los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad, lo que tuvo como consecuencia dividir la operación en dos Sistemas Cancún-Isla Mujeres y Sistema de Solidaridad, siendo objeto del presente estudio el segundo Sistema mencionado; además se amplió la vigencia del Título de Concesión teniendo como fecha de término justo el día 31 de diciembre de 2053.</p>

III.4.4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Con base en la naturaleza del proyecto, así como en la descripción que se ha dado de su operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura; en capítulos anteriores del actual estudio, se presenta a continuación la vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:	En cumplimiento y vinculación, por medio de éste Estudio se presenta a evaluación en materia de Impacto Ambiental de acuerdo con lo establecido en la fracción primera del Instrumento en referencia el <i>Sistema de Agua Potable y Alcantarillado</i> , que tiene como objetivo principal la operación, mantenimiento y atención creciente demanda de cobertura del servicio al área concesionada por medio de equipamiento actualmente en uso. Esta actividad se desarrolla en cumplimiento con los parámetros establecidos en la Normatividad aplicable considerando los Instrumentos ambientales, principalmente concentradas en la actualidad a las superficies autorizadas para dichas obras, pero sujetas al desarrollo previsto en los instrumentos de ordenamiento territorial que prevén el crecimiento de los centros urbanos de población.
Fracción del Artículo 28 de la LGEEPA	Análisis de Vinculación.
<i>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;</i>	La actual fracción es vinculante con el proyecto ya que implica la operación y mantenimiento de obras de infraestructura hidráulica, así como la atención de los servicios a la población y usuarios en los polígonos de actuación señalados en el cuerpo de la MIA-R, ya que estas áreas como predeterminan los ordenamientos en algún momento serán ocupadas por el desarrollo urbano de la región.
<i>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</i>	Las actividades hidráulicas en operación y a desarrollar no implican, ni conllevan actividades u obras relacionadas con la industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.
<i>III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;</i>	Las actividades hidráulicas en operación y a desarrollar no implican, ni conllevan actividades u obras relacionadas con exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minería y Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.
<i>IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;</i>	Las actividades hidráulicas en operación y a desarrollar no implican, ni conllevan actividades u obras relacionadas con instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos.
<i>V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;</i>	Las actividades hidráulicas en operación y a desarrollar no implican, ni conllevan actividades u obras relacionadas con aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración.
<i>VI. Se deroga.</i>	-----
<i>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</i>	Las zonas de operación del proyecto se encuentran dentro de la mancha urbana de cada municipio, además los polígonos

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	de actuación en donde se espera el desarrollo o crecimiento poblacional es en las zonas aptas para el desarrollo urbano, por tal, motivo toda afectación en las zonas forestales no se tiene prevista.
VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;	Las actividades hidráulicas en operación y a desarrollar no implican, ni conllevan actividades u obras relacionadas con Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	Las actividades hidráulicas en operación y a desarrollar no implican, ni conllevan actividades u obras relacionadas con desarrollos inmobiliarios.
X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;	Las actividades que se realizaran no implican interacción o afectación a humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, únicamente se encuentran en operación en zonas urbanas, y cuando deba continuar su desarrollo será en las zonas previstas para el crecimiento urbano, que se encuentra integradas en los instrumentos correspondientes.
XI.- Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;	El sitio en el que se pretenden realizar las actividades, por su ubicación se localiza fuera de cualquier ANP de competencia federal, sólo opera en zonas urbanas y su posible desarrollo sólo se prevé en zonas aptas para el desarrollo urbano como lo establecen los instrumentos de planeación urbana de competencia.
XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y	Las actividades hidráulicas en operación y a desarrollar no implican, ni conllevan actividades u obras relacionadas con Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.
XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.	<p>Como se observa en el Capítulo que corresponde a la descripción del proyecto, la obra actual corresponde a un Sistema conformado por un conjunto de obras y actividades que pretenden operar un servicio de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, en un espacio geográfico multi municipal.</p> <p>En este sentido los aspectos ambientales del proyecto corresponden a un conjunto de obras y actividades que se pretenden realizar en una región ecológica determinada, lo cual actualiza la fracción III del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, lo cual hace del proyecto un conjunto de obras y actividades que corresponden a asuntos que deba conocer y resolver la Federación a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.</p> <p>No se omite mencionar que la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura por parte del proyecto, se presenta a evaluación con el fin primordial de prevenir <u>desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o bien regular acciones que puedan rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente</u>; ya que por la naturaleza de su ejecución se podría incurrir en uno de estos supuestos, sin embargo, la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto, es fundamental en su ejecución porque significa la satisfacción del derecho al agua potable y alcantarillado para la preservación y desarrollo de la vida humana.</p>

III.4.5. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Una vez establecidos los puntos de vinculación del proyecto to la LGEEPA, ahora se analizan los artículos con los cuales es vinculante el proyecto, atendiendo la naturaleza de su operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del servicio.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p>	<p>En cumplimiento y vinculación, por medio de éste Estudio se presenta a evaluación en materia de Impacto Ambiental del <i>Sistema de Agua Potable y Alcantarillado</i>, que tiene como objetivo principal la dotación del servicio al área concesionada que cubre el Municipio de Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo por medio de equipamiento actualmente en uso y que considera entre su infraestructura la operación de plantas de tratamiento de agua residual y procesos de potabilización. Esta actividad se desarrolla en cumplimiento con los parámetros establecidos en la Normatividad aplicable considerando los Instrumentos ambientales, principalmente concentradas en la actualidad a las superficies autorizadas para dichas obras, pero sujetas al desarrollo previsto en los instrumentos de ordenamiento territorial que prevén el crecimiento de los centros urbanos de población.</p>
<p>A) HIDRÁULICAS:</p> <p>I. Presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos, jagüeyes y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo, con excepción de aquellas que se ubiquen fuera de ecosistemas frágiles, Áreas Naturales Protegidas y regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad y no impliquen la inundación o remoción de vegetación arbórea o de asentamientos humanos, la afectación del hábitat de especies las comunidades aledañas, o la limitación al libre tránsito de poblaciones naturales, locales o migratorias;</p> <p>II. Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas;</p> <p>III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;</p> <p>IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros;</p> <p>V. Sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros y una longitud mayor a 100 kilómetros;</p> <p>VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales, excepto aquellas en las que se reúnan las siguientes características:</p> <p>a) Descarguen líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal;</p> <p>b) En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas, y</p> <p>c) No le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley;</p>	<p>El proyecto se vincula con el inciso A del artículo en análisis, y exclusivamente con los puntos IV y V, ya que, en su operación se cuenta con obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros, así como, con sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros y una longitud mayor a 10 kilómetros. Además de realizar procesos de potabilización.</p> <p>Así mismo, se observa vinculación con el punto VI ya que se cuenta con infraestructura de operación de plantas de tratamiento de agua residual.</p> <p>Sin embargo, las obras en operación y para el futuro abasto de agua no implican unidades hidrológicas, presas de almacenamiento, derivadores y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos, jagüeyes y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo; tampoco implican unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas; ni mucho menos proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas.</p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:</p> <p>a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente;</p> <p>b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente, y</p> <p>c) Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en las cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de calzada y de corona no exceda los 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquellas a las que les resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley.</p>	<p>El proyecto no implica el desarrollo de infraestructura en vías generales de comunicación, que signifiquen la construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.</p>
<p>C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS: Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción, distribución o transporte por ductos de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales.</p>	<p>Las actividades en operación de abasto de agua potable no implican la construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos, por tal motivo, la actual fracción no es vinculante con el desarrollo, operación y mantenimiento del proyecto en evaluación.</p>
<p>D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: I. Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, excepto: a) Las que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o de eriales, siempre que éstas se localicen fuera de áreas naturales protegidas, y b) Las actividades de limpieza de sitios contaminados que se lleven a cabo con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no impliquen la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente;</p> <p>II. Construcción e instalación de plataformas de producción petrolera en zona marina;</p> <p>III. Construcción de refinerías petroleras, excepto la limpieza de sitios contaminados que se realice con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no implique la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente;</p> <p>IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;</p> <p>V. Prospecciones sísmológicas marinas distintas a las que utilizan pistones neumáticos;</p> <p>VI. Prospecciones sísmológicas terrestres excepto las que utilicen vibrosismos;</p> <p>VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;</p> <p>VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;</p> <p>IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y</p> <p>X. Construcción y operación de instalaciones para el transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.</p>	<p>Las actividades en operación de abasto de agua potable no implican el desarrollo de actividades del sector hidrocarburos, además, el objeto social de la promotora no está vinculada al desarrollo de dicha actividad, por lo cual, el inciso D no es vinculante con el proyecto.</p>
<p>E) PETROQUÍMICOS: Construcción y operación de instalaciones de producción de petroquímicos, entendiéndose por éstos los productos referidos en la fracción XXIX del artículo 4 de la Ley de Hidrocarburos.</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado, no implica la construcción y operación de instalaciones de producción de petroquímicos, entendiéndose por éstos los productos referidos en la fracción XXIX del artículo 4 de la Ley de Hidrocarburos; por tal motivo el inciso E no es vinculante con el proyecto.</p>
<p>F) INDUSTRIA QUÍMICA: Construcción de parques o plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; de productos químicos orgánicos; de derivados del petróleo, carbón, hule y plásticos; de colorantes y pigmentos sintéticos; de gases industriales, de explosivos y fuegos artificiales; de materias primas para fabricar plaguicidas, así como de productos químicos inorgánicos que manejen materiales considerados peligrosos, con excepción de:</p> <p>a) Procesos para la obtención de oxígeno, nitrógeno y argón atmosféricos;</p> <p>b) Producción de pinturas vinílicas y adhesivos de base agua;</p> <p>c) Producción de perfumes, cosméticos y similares;</p> <p>d) Producción de tintas para impresión;</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican la construcción de parques o plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; de productos químicos orgánicos; de derivados del petróleo, carbón, hule y plásticos; de colorantes y pigmentos sintéticos; de gases industriales, de explosivos y fuegos artificiales; de materias primas para fabricar plaguicidas, así como de productos químicos inorgánicos que manejen materiales considerados peligrosos, por tal motivo el inciso F no es vinculante con el proyecto.</p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
e) Producción de artículos de plástico y hule en plantas que no estén integradas a las instalaciones de producción de las materias primas de dichos productos, y f) Almacenamiento, distribución y envasado de productos químicos.	
G) INDUSTRIA SIDERÚRGICA: Plantas para la fabricación, fundición, aleación, laminado y desbaste de hierro y acero, excepto cuando el proceso de fundición no esté integrado al de siderúrgica básica.	Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican actividades de industria siderúrgica que requiera la construcción de plantas para la fabricación, fundición, aleación, laminado y desbaste de hierro y acero, excepto cuando el proceso de fundición no esté integrado al de siderúrgica básica, por lo tanto el inciso G no es vinculante con el proyecto.
H) INDUSTRIA PAPELERA: Construcción de plantas para la fabricación de papel y otros productos a base de pasta de celulosa primaria o secundaria, con excepción de la fabricación de productos de papel, cartón y sus derivados cuando ésta no esté integrada a la producción de materias primas.	Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican el desarrollo de industria papelera que signifique la construcción de plantas para la fabricación de papel y otros productos a base de pasta de celulosa primaria o secundaria, con excepción de la fabricación de productos de papel, cartón y sus derivados cuando ésta no esté integrada a la producción de materias primas, por tal motivo, el inciso H no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
I) INDUSTRIA AZUCARERA: Construcción de plantas para la producción de azúcares y productos residuales de la caña, con excepción de las plantas que no estén integradas al proceso de producción de la materia prima.	Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican la construcción de plantas para la producción de azúcares y productos residuales de la caña, con excepción de las plantas que no estén integradas al proceso de producción de la materia prima, por tal motivo el proyecto en evaluación no es vinculante con el inciso I.
J) INDUSTRIA DEL CEMENTO: Construcción de plantas para la fabricación de cemento, así como la producción de cal y yeso, cuando el proceso de producción esté integrado al de la fabricación de cemento.	Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican la construcción de plantas para la fabricación de cemento, así como la producción de cal y yeso, cuando el proceso de producción esté integrado al de la fabricación de cemento, por tal motivo el inciso J no es vinculante con el proyecto.
K) INDUSTRIA ELÉCTRICA: I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, eotermoelectricas, eoloelectricas o termoelectricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales; II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución; III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW. Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.	Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican la construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelectricas, eoloelectricas o termoelectricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales; construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución; construcción de obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW; por tal motivo el inciso K no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN: I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo; II. Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoelectrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanqueo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas, y III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas.	Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, por tal motivo, el inciso L no es vinculante con el desarrollo del proyecto.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>M) INSTALACIONES DE TRATAMIENTO, CONFINAMIENTO O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS, ASÍ COMO RESIDUOS RADIOACTIVOS:</p> <p>I. Construcción y operación de plantas para el confinamiento y centros de disposición final de residuos peligrosos;</p> <p>II. Construcción y operación de plantas para el tratamiento, reuso, reciclaje o eliminación de residuos peligrosos, con excepción de aquellas en las que la eliminación de dichos residuos se realice dentro de las instalaciones del generador, en las que las aguas residuales del proceso de separación se destinen a la planta de tratamiento del generador y en las que los lodos producto del tratamiento sean dispuestos de acuerdo con las normas jurídicas aplicables, y</p> <p>III. Construcción y operación de plantas e instalaciones para el tratamiento o eliminación de residuos biológico infecciosos, con excepción de aquellas en las que la eliminación se realice en hospitales, clínicas, laboratorios o equipos móviles, a través de los métodos de desinfección o esterilización y sin que se generen emisiones a la atmósfera y aguas residuales que rebasen los límites establecidos en las disposiciones jurídicas respectivas.</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican, el desarrollo de instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, o residuos radioactivos, por tal motivo, el inciso M no es vinculante con el desarrollo del proyecto.</p>
<p>N) APROVECHAMIENTOS FORESTALES EN SELVAS TROPICALES Y ESPECIES DE DIFÍCIL REGENERACIÓN:</p> <p>I. Aprovechamiento de especies sujetas a protección;</p> <p>II. Aprovechamiento de cualquier recurso forestal maderable y no maderable en selvas tropicales, con excepción del que realicen las comunidades asentadas en dichos ecosistemas, siempre que no se utilicen especies protegidas y tenga como propósito el autoconsumo familiar, y</p> <p>III. Cualquier aprovechamiento persistente de especies de difícil regeneración, y</p> <p>IV. Aprovechamientos forestales en áreas naturales protegidas, de conformidad con lo establecido en el artículo 76, fracción III de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican el aprovechamiento de ningún recurso forestal, en selvas tropicales o de especies de difícil regeneración. Como se ha mencionado en múltiples ocasiones, la operación de las instalaciones no se ubica en zonas forestales y el desarrollo de los polígonos de actuación únicamente se limitará a las zonas que ya han sido catalogadas como propias para el desarrollo urbano. Por tal motivo, el inciso N no es vinculante con el proyecto.</p>
<p>Ñ) PLANTACIONES FORESTALES:</p> <p>I. Plantaciones forestales con fines comerciales en predios cuya superficie sea mayor a 20 hectáreas, las de especies exóticas a un ecosistema determinado y las que tengan como objetivo la producción de celulosa, con excepción de la forestación con fines comerciales con especies nativas del ecosistema de que se trate en terrenos preferentemente forestales, y</p> <p>II. Reforestación o instalación de viveros con especies exóticas, híbridos o variedades transgénicas.</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican el desarrollo de plantaciones forestales, por tal motivo, el inciso Ñ no es vinculante con el proyecto.</p>
<p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;</p> <p>II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y</p> <p>III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican o implicaran actividades de cambio de uso de suelo, las zonas donde ya opera el proyecto son zonas urbanizadas.</p> <p>Además, las zonas de los polígonos de actuación como se ha acreditado a lo largo del estudio son zonas a desarrollar en armonía con los instrumentos de política urbana, conforme crezca la demanda del servicio a la par que crece la población de la región.</p> <p>En consecuencia, con base en la política urbana, la operación y desarrollo del proyecto se encuentra supeditado al crecimiento poblacional que por naturaleza excluye las zonas forestales para su crecimiento.</p>
<p>P) PARQUES INDUSTRIALES DONDE SE PREVEA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS:</p> <p>Construcción e instalación de Parques Industriales en los que se prevea la realización de actividades altamente riesgosas, de acuerdo con el listado o clasificación establecida en el reglamento o instrumento normativo correspondiente.</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican la construcción e instalación de Parques Industriales en los que se prevea la realización de actividades altamente riesgosas, de acuerdo con el listado o clasificación establecida en el reglamento o instrumento normativo correspondiente, por tal motivo el inciso P no es vinculante con el actual proyecto.</p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:</p> <p>a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican la construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, por tal motivo el inciso Q no es vinculante con el actual proyecto.</p>
<p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y</p> <p>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>El actual proyecto no cuenta con instalaciones en ninguna zona de humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos o esteros, sus instalaciones se encuentran únicamente dentro de las zonas urbanas. Así mismo, los polígonos de actuación sólo consideran su posible desarrollo en las zonas aptas para la urbanización de la región, ya que, se encuentran predeterminados por los instrumentos de política urbana, es decir son flexibles y supeditados a estas directrices.</p> <p>Para una clara prueba de lo anterior se anexa plano de referencia del proyecto con relación en su colindancia las zonas federales, humedales, manglar, lagos y esteros conectados al mar.</p>
<p>S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:</p> <p>a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos; b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente; c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado que se encuentran en operación no se ubican dentro de Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, únicamente se encuentran en las zonas urbanizadas.</p> <p>Así mismo, los polígonos de actuación sólo consideran su posible desarrollo en las zonas aptas para la urbanización de la región, ya que, se encuentran predeterminados por los instrumentos de política urbana, es decir son flexibles y supeditados a estas directrices.</p> <p>Por tal motivo, no es vinculante con el proyecto el inciso S, ya que, el proyecto no se opera, ni se plena desarrollar en Áreas Naturales Protegidas de competencia federal.</p>
<p>T) ACTIVIDADES PESQUERAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p> <p>I. Actividades pesqueras de altamar, ribereñas o estuarinas, con fines comerciales e industriales que utilicen artes de pesca fijas o que impliquen la captura, extracción o colecta de especies amenazadas o sujetas a protección especial, de conformidad con lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables, y</p> <p>II. Captura, extracción o colecta de especies que hayan sido declaradas por la Secretaría en peligro de extinción o en veda permanente.</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado, no corresponden al desarrollo de actividades pesqueras, por lo tanto el inciso T no es vinculante con el desarrollo del actual proyecto.</p>
<p>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p> <p>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal;</p> <p>II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales;</p> <p>III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra, y</p> <p>IV. Construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del hábitat para la atracción y proliferación de la vida acuática.</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implican el desarrollo de infraestructura para las actividades acuícolas, por tal motivo, el inciso U no es vinculante con el desarrollo del actual proyecto.</p>
<p>V) ACTIVIDADES AGROPECUARIAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS: Actividades agropecuarias de cualquier tipo cuando éstas impliquen el cambio de uso del suelo de áreas forestales, con excepción de:</p> <p>a) Las que tengan como finalidad el autoconsumo familiar, y</p>	<p>Las actividades de satisfacción de suministro de agua potable y alcantarillado no implica el desarrollo de actividades agropecuarias de cualquier tipo cuando éstas impliquen el</p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
b) Las que impliquen la utilización de las técnicas y metodologías de la agricultura orgánica.	cambio de uso del suelo de áreas forestales, por tal motivo, el inciso V no es vinculante con el desarrollo del proyecto.

III.4.6. Ley General de Vida Silvestre

A continuación se presenta la vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

PROTECCIÓN AL MANGLAR	
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>El desarrollo del proyecto no implica la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ya que, las instalaciones con las que actualmente la concesionaria ofrece el servicio de agua potable, así como las zonas de desarrollo, no se encuentran ni se proyectan en zona de manglar, en virtud de que, el desarrollo urbano de la región está imposibilitado de generarse en dichas áreas.</p>

III.4.7. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

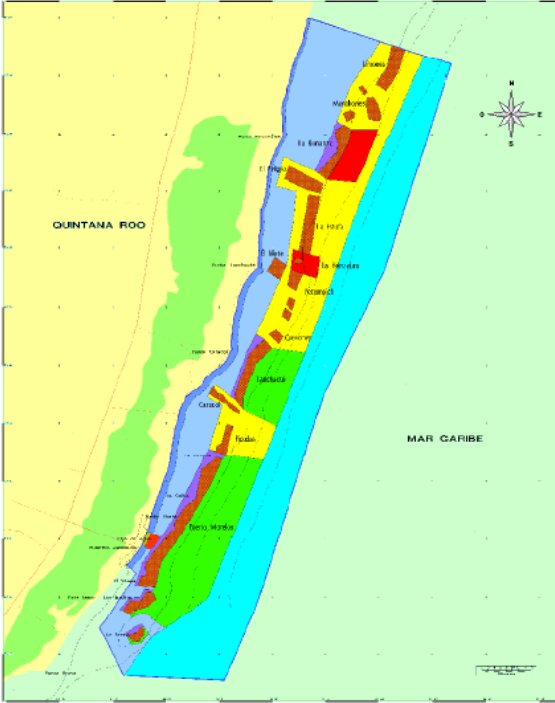
A continuación se argumenta la vinculación del proyecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, atendiendo la naturaleza de la operación, mantenimiento y desarrollo del mismo.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO	
INSTRUMENTO JURÍDICO	
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	
Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo	
Política Ambiental:	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de atención:	Alta
Rectores del desarrollo:	Preservación de Flora y Fauna Turísticas
Coadyuvante del desarrollo:	Desarrollo Social-Forestal
Otros sectores de interés:	Pueblos Indígenas
Estrategias sectoriales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano regional	
31.- Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zona metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos cotosas.	
32.- Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
De acuerdo con el Instrumento Político en referencia el proyecto se vincula con las estrategias sectoriales del Grupo II que está dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, debido a que la dotación del servicio de agua potable y alcantarillado forma parte de las garantías individuales que el Estado Mexicano debe satisfacer a la población, así como de los servicios básicos que deben tener los asentamientos humanos para garantizar condiciones salubres y óptimas para su desarrollo social y económico.	
Sumado a lo anterior se hace de su conocimiento que a pesar de que Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., considera dentro de sus actividades la ampliación de la infraestructura actual para dotar del servicio a futuros solicitantes, estas actividades se realizaran de manera ordenada y de acuerdo con lo establecido en los Programas de desarrollo urbano municipales.	
Es importante mencionar que el crecimiento poblacional condiciona y demanda el incremento de los servicios, por lo tanto, la actividad del promovente se condiciona a la satisfacción de un derecho superior exigible dentro de un marco de Ley a nivel Constitucional.	

III.4.8. Áreas Naturales Protegidas Federales

Continuando con la vinculación del proyecto, en el siguiente cuadro se presenta la argumentación que relaciona al proyecto con las Áreas Naturales Protegidas Federales.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>ARRECIFE DE PUERTO MORELOS</p> <p>CATEGORÍA: PARQUE NACIONAL</p> <p>El 2 de febrero de 1998 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto en el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Nacional, la región denominada Arrecife de Puerto Morelos, en el estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas (Mapa 1).</p> <p>La región conocida como Arrecife de Puerto Morelos forma parte de la barrera arrecifal denominada "Gran Cinturón de Arrecifes del Atlántico Occidental", considerada como la segunda barrera arrecifal más grande del mundo; así mismo, esta sección de la barrera, ubicada frente a Puerto Morelos, se extiende al norte hasta la colindancia con el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.</p>	<p>En vinculación con el Instrumento en referencia y cómo se muestra en la siguiente imagen se hace de su conocimiento que las instalaciones con las que actualmente la concesionaria ofrece el servicio de agua potable y las que proyecta no se encuentran ni se proyectan dentro del ANP ya que por ser un área creada para la protección del arrecife su superficie se encuentra en el área marina.</p>

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES	
INSTRUMENTO JURÍDICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	

Una vez vinculados la normatividad Constitucional, así como la Legislación General, se considera menester mencionar, que es una obligación prioritaria de Estado la satisfacción del derecho al abasto recolección, tratamiento y descarga de aguas residuales, en beneficio de la población, ya sea de manera directo o a través de algún particular, sirva de refuerzo argumentativo la siguiente Tesis Aislada:

Época: Décima Época

Registro: 2013753

Instancia: Tribunales Colegiados de Circuito

Tipo de Tesis: Aislada

Fuente: Gaceta del Semanario Judicial de la Federación

Libro 39, Febrero de 2017, Tomo III

Materia(s): Constitucional

Tesis: IV.1o.A.66 A (10a.)

Página: 2189

DERECHO HUMANO A LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE. LA OBLIGACIÓN DE PROPORCIONARLA ES UNA OBLIGACIÓN DEL ESTADO QUE SE DEBE REALIZAR DE FORMA INMEDIATA, AUN Y CUANDO NO EXISTA RED GENERAL NI SE HAYA EFECTUADO EL DICTAMEN DE FACTIBILIDAD.

Del artículo 34 de la Ley de Agua Potable y Saneamiento para el Estado de Nuevo León, se desprende que para obtener el servicio de agua potable se deberá tramitar ante el organismo operador el dictamen de factibilidad para la conexión a la red general de agua potable y drenaje sanitario; y, satisfechos los requisitos de factibilidad, las autoridades competentes deben construir las instalaciones y conexiones de agua potable y drenaje sanitario conforme al proyecto autorizado, así como las obras de infraestructura que en su caso se requieran; sin embargo, los peticionarios del servicio no deben, para gozar del derecho humano a la salud, previsto en el artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, esperar a que se establezca la infraestructura a que se refiere el mencionado artículo 34, pues ante la ausencia de redes y establecida la necesidad del

servicio de agua, el Estado tiene una doble obligación: La primera, prevista en el artículo 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, que lo constriñe a atender de manera inmediata el derecho a la salud en el más alto nivel posible; y, la segunda, establecida en el numeral 2 del propio pacto, que dispone que los Estados deberán adoptar todos los medios apropiados y hasta el máximo de los recursos que disponga. En esos términos, ante la falta de red o infraestructura para proporcionar el servicio de agua, las autoridades están obligadas a proporcionar de manera inmediata el vital líquido para lo cual, en tanto se construyan las redes de distribución adecuadas para asegurar el abastecimiento, la autoridad judicial puede provisionalmente indicar métodos generalmente utilizados con ese propósito, tal como la instalación de un tanque nodriza elevado y que conectado a una cisterna de reserva con bomba hidroneumática, abastezca de agua a la comunidad en cantidad y calidad; así, la propia judicatura, con apoyo en el artículo 1o. de la Constitución Federal asegura y protege el derecho al suministro de agua y a la salud, como medida básica y de subsistencia que necesita el ser humano, hasta en tanto quede instalada la red de agua potable y alcantarillado.

PRIMER TRIBUNAL COLEGIADO EN MATERIA ADMINISTRATIVA DEL CUARTO CIRCUITO.

Amparo en revisión 347/2015. Gobernador del Estado de Nuevo León y otras. 20 de abril de 2016. Unanimidad de votos. Ponente: Sergio Javier Coss Ramos. Secretario: Alejandro Cavazos Villarreal.

Esta tesis se publicó el viernes 24 de febrero de 2017 a las 10:26 horas en el Semanario Judicial de la Federación.

Por lo anterior, la vinculación principal del proyecto con la legislación antes citada, es la respuesta inmediata al cumplimiento de una obligación de Estado fundamental, que subyace en la necesidad de autorizar su operación y mantenimiento actual, que tiene por objetivo satisfacer de manera inmediata el derecho humano a la provisión del agua potable actual, así como en su desarrollo exponencial predeterminado en los instrumentos de planeación y desarrollo territorial que se mencionan posteriormente.

Por otra parte, una de las características principales del proyecto es su condicionamiento absoluto a la operación y desarrollo, única y exclusivamente en áreas destinadas y predeterminadas al desarrollo urbano, con base en todos y cada uno de los instrumentos de política ambiental y urbana.

La vinculación con las Áreas Naturales Protegidas Federales, nos trasciende más allá de su mera cita textual, en razón de que en esas regiones no es necesario satisfacer la demanda del servicio

de agua potable para la población, en virtud de encontrarse restringido el desarrollo urbano de la zona por la categoría jurídica de protección a los ecosistemas naturales que subyace y establecen dichos instrumentos de política ambiental.

En consecuencia, como se ha mencionado, el proyecto actual se encuentra enteramente condicionado a dos ejes primordiales: primero, la satisfacción del servicio de agua potable a las poblaciones existentes y segundo, la satisfacción de la demanda de agua potable futura de acuerdo al crecimiento de la mancha urbana, el cual se encuentra supeditado a la instrucción de las autoridades de desarrollo urbano encargadas de dirigir este rubro.

III.5. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO, MÉXICO

III.5.1. Vinculación de los polígonos de actuación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México.

A continuación se presenta la vinculación de los polígonos de actuación con relación a su ubicación dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México				
Polígono de actuación		UGA	Políticas y Usos	Vinculación
Número	Nombre			
1	Zona de Captación	4	<p>Política Ambiental:</p> <p>Preservación del Equilibrio Ecológico</p> <p>Uso condicionados:</p> <p>Ecoturístico, UMAs, reserva natural, equipamiento</p> <p>Uso incompatible:</p> <p>Forestal, agropecuario, agroforestal, agro industrial, suburbano, urbano, turístico, minero, industrial, comercial, deportivo, parque recreativo, marina.</p>	<p>La operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto cumplirá con la Política Ambiental de Preservación del Equilibrio Ecológico, ya que, cuando requiera hacer un aprovechamiento de la zona someterá a consideración de la autoridad competente el uso condicionado de equipamiento que sea requerido para su desarrollo.</p>
2	Norte	14	<p>Política Ambiental:</p> <p>Aprovechamiento sustentable.</p> <p>Usos Condicionados:</p> <p>Ecoturísticos, turístico, industrial, minería, UMAs, deportivo, parque recreativo, comercial, reserva natural, equipamiento.</p> <p>Usos incompatibles:</p> <p>Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, marina.</p>	<p>La operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto cumplirá con la Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable, ya que, cuando requiera hacer un aprovechamiento de la zona someterá a consideración de la autoridad competente el uso condicionado de equipamiento que sea requerido para su desarrollo.</p>
3	Centro de Población Playa del	10	<p>Política Ambiental:</p> <p>Aprovechamiento sustentable.</p>	<p>La operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto cumplirá con la Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable, ya que, cuando requiera hacer un aprovechamiento de la zona someterá a consideración de la autoridad</p>

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México				
Polígono de actuación		UGA	Políticas y Usos	Vinculación
Número	Nombre			
	Carmen		<p>Usos condicionados:</p> <p>Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O 29 de mayo de 2008).</p> <p>Usos Incompatibles:</p> <p>Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O 29 de mayo de 2008).</p>	<p>competente el uso permitido de acuerdo con el Programa Director de Fortalecimiento urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O 29 de mayo de 2008).</p> <p>Mismos que consideran el crecimiento del Sistema Solidaridad para abasto del servicio de agua potable y alcantarillado, que requiere la población.</p>
		11	<p>Política Ambiental:</p> <p>Aprovechamiento sustentable.</p> <p>Usos Condicionados:</p> <p>Urbano, reserva natural, equipamiento.</p> <p>Usos incompatibles:</p> <p>Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, suburbano, ecoturístico, industrial, minería, UMAs, deportivo, parque recreativo, comercial, marina.</p>	<p>La operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto cumplirá con la Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable, ya que, cuando requiera hacer un aprovechamiento de la zona someterá a consideración de la autoridad competente el uso condicionado de equipamiento que sea requerido para su desarrollo.</p>
4	Sur	14	<p>Política Ambiental:</p> <p>Aprovechamiento sustentable.</p> <p>Usos Condicionados:</p> <p>Ecoturísticos, turístico, industrial, minería, UMAs, deportivo, parque recreativo, comercial, reserva natural, equipamiento.</p> <p>Usos incompatibles:</p> <p>Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, marina.</p>	<p>La operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto cumplirá con la Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable, ya que, cuando requiera hacer un aprovechamiento de la zona someterá a consideración de la autoridad competente el uso condicionado de equipamiento que sea requerido para su desarrollo.</p>

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México				
Polígono de actuación		UGA	Políticas y Usos	Vinculación
Número	Nombre			
5	Ciudad Aventuras	9	<p>Política Ambiental: Aprovechamiento Urbano.</p> <p>Usos condicionados: Los que establezca el programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 de Ciudad Aventuras, Municipio de Solidaridad Quintan Roo. (P.O. 1 de enero de 2002)</p> <p>Usos incompatibles: Los que establezca el programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 de Ciudad Aventuras, Municipio de Solidaridad Quintan Roo. (P.O. 1 de enero de 2002)</p>	La operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto cumplirá con la Política Ambiental de Aprovechamiento Urbano, ya que, en las zonas que comiencen a desarrollarse, el Sistema Solidaridad abastecerá del servicio de agua potable y alcantarillado que se requiera, para garantizar a la población el derecho universal al agua.
		11	<p>Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable.</p> <p>Usos Condicionados: Urbano, reserva natural, equipamiento.</p> <p>Usos incompatibles: Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, suburbano, ecoturístico, industrial, minería, UMAs, deportivo, parque recreativo, comercial, marina.</p>	La operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto cumplirá con la Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable, ya que, cuando requiera hacer un aprovechamiento de la zona someterá a consideración de la autoridad competente el uso condicionado de equipamiento que sea requerido para su desarrollo.
6	Puerto Aventuras	15	<p>Política Ambiental: Conservación</p> <p>Usos condicionados: Turístico, ecoturístico, suburbano, UMAs, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.</p> <p>Usos incompatibles: Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.</p>	La operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto cumplirá con la Política Ambiental de conservación, ya que, cuando requiera hacer un aprovechamiento de la zona someterá a consideración de la autoridad competente el uso condicionado de equipamiento que sea requerido para su desarrollo.

III.5.2. Vinculación de la operación y mantenimiento de las Obras del Proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México.

A continuación se presentan las tablas de vinculación del proyecto, en su rubro de instalaciones y obras en operación respecto de la ocupación de UGAs de **El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México**, en la Tabla, que se redacta a continuación, se enlistan las UGAs, nombre de la UGA, Política de la UGA y los criterios que corresponden a cada una.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México			
Número de la UGA	Nombre de la UGA	Política de la UGA	Criterios Específicos que Aplican a las UGA
4	Reserva Geohidrológica	Preservación	CE-4, CE-7, CE-8, CE-9, CE-16, CE-18, CE-29, CE-30, CE-31, CE-32, CE-46, CE-50, CE-51, CE-52, CE-53, CE-54, CE-57, CE-59, CE-60, CE-77, CE-78, CE-80, CE-81, CE-82, CE-85, CE-86, CE-95, CE-100
7	Caminos a pozos	Preservación	CE-1, CE-2, CE-3, CE-4, CE-5, CE-7, CE-8, CE-9, CE-12, CE-16, CE-17, CE-18, CE-26, CE-28, CE-29, CE-30, CE-31, CE-32, CE-33, CE-35, CE-46, CE-49, CE-50, CE-51, CE-52, CE-53, CE-54, CE-57, CE-59, CE-60, CE-67, CE-76, CE-77, CE-78, CE-80, CE-81, CE-82, CE-85, CE-86, CE-90, CE-95, CE-99, CE-100, CE-113
9	Zona Urbana Ciudad Aventuras	Aprovechamiento Urbano	CU-1 al CU-33. CE-39, CE-79, CE-95, CE-98, CE-103, CE-104, CE-105, CE-106.
10	Reserva Urbana Playa del	Aprovechamiento Urbano	CU-1 al CU-33.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México			
Número de la UGA	Nombre de la UGA	Política de la UGA	Criterios Específicos que Aplican a las UGA
	Carmen		
11	Reserva Urbana de Solidaridad	Aprovechamiento sustentable	CE-7, CE-16, CE-24, CE-30, CE-32, CE-53, CE-54, CE-80, CE-85, CE-86, CE-98, CE-100.

Ahora bien, a continuación se citan los criterios que **no son vinculantes con la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura** del proyecto, ya que, no son aplicables con la naturaleza de las actividades a desarrollarse.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México			
Número de la UGA	Nombre de la UGA	Política de la UGA	Criterios Específicos que Aplican a las UGA
4	Reserva Geohidrológica	Preservación	CE-4, CE-7, CE-8, CE-9, CE-16, CE-18, CE-29, CE-30, CE-31, CE-32, CE-46, CE-50, CE-52, CE-57, CE-59, CE-60, CE-77, CE-78, CE-80, CE-82, CE-85, CE-86, CE-95, CE-100
7	Caminos a pozos	Preservación	CE-1, CE-2, CE-3, CE-4, CE-5, CE-7, CE-8, CE-9, CE-12, CE-16, CE-17, CE-18, CE-26, CE-28, CE-29, CE-30, CE-31, CE-32, CE-33, CE-35, CE-46, CE-49, CE-50, CE-52, CE-57, CE-59, CE-60, CE-67, CE-76, CE-77, CE-78, CE-80, CE-82, CE-85, CE-86, CE-90, CE-95, CE-99, CE-100, CE-113
9	Zona Urbana Ciudad Aventuras	Aprovechamiento Urbano	CU-2 al CU-6, CU-9 al CU-13, CU-16 al CU-22, CU-24 al CU-32.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México			
Número de la UGA	Nombre de la UGA	Política de la UGA	Criterios Específicos que Aplican a las UGA
			CE-39, CE-79, CE-95, CE-98, CE-103, CE-104, CE-105, CE-106.
10	Reserva Urbana Playa del Carmen	Aprovechamiento Urbano	CU-2 al CU-6, CU-9 al CU-13, CU-16 al CU-22, CU-24 al CU-32
11	Reserva Urbana de Solidaridad	Aprovechamiento sustentable	CE-7, CE-16, CE-30, CE-32, CE-53, CE-54, CE-80, CE-85, CE-86, CE-98, CE-100.

Sin embargo, de la lectura meticulosa a cada uno de los criterios se encontró que sólo algunos tienen vinculación directa con el proyecto, del mismo modo que algunos coinciden entre sí, por tal motivo a continuación se presenta la siguiente tabla que vincula únicamente los criterios aplicables al proyecto.

Tabla de criterios coincidentes

UGA	Criterio	Contenido	Vinculación
4, 7 y 11	CE-51	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente.	En cumplimiento al actual criterio, así como al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, fracción XIII, se somete a evaluación de impacto ambiental el actual proyecto, ya que, el Sistema de Solidaridad, realizará, como parte de su proceso, el tratamiento de las aguas residuales provenientes del uso de la región.
	CE-53	Es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas residuales del proyecto a máxima capacidad de ocupación. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable.	Como respuesta a la atención a la creciente demanda de cobertura futuro del proyecto, cuando se requiera la ampliación del Sistema Solidaridad, para ampliar la cobertura del servicio a los nuevos desarrollos urbanos, se instalaran plantas de tratamiento en estricto apego a las normatividad vigente.
	CE-54	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.	Al actual estudio en evaluación se anexó El Programa de Manejo Integral de Residuos para ser sometido a su consideración, evaluación y aprobación con el fin de dar cumplimiento puntual al actual criterio. Así mismo, se dará cumplimiento puntual a la normatividad vigente en dicho rubro. No se omite mencionar, que en las instalaciones actuales se cuenta con un área determinada para el secado de lodos generados por las plantas de tratamiento.
	CE-81	Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.	En cumplimiento a este punto es importante mencionar que, en las zonas de captación de pozos las instalaciones no comprometerán el libre paso de la fauna, tal y como sucede con las instalaciones actuales. Por otra parte, en las zonas ya urbanizadas se garantizará la seguridad de las instalaciones, en beneficio de la salud pública.

Tabla de criterios específicos

UGA	Criterio	Contenido	Vinculación
9 y 10	CU-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora	En cumplimiento al presente criterio, DHC presenta el estudio de manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, para garantizar que la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Sistema Solidaridad cumpla con la normatividad

Tabla de criterios específicos

UGA	Criterio	Contenido	Vinculación
		y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.	ambiental aplicable a su naturaleza.
	CU-07	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	El proyecto cuenta con líneas de conducción definidas para la captación y drenaje sanitario, por consecuencia el proyecto cumple correctamente con el criterio actual.
	CU-08	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de conformidad con la normatividad aplicable.	La infraestructura del proyecto utilizada para captación del agua hacia los pozos de absorción, cuenta con trampas de grasa y sólidos, con el fin de evitar la mezcla con otros contaminantes, dichas acciones se encuentran aprobadas por CONAGUA, por dicha razón, el proyecto en su operación y mantenimiento cumple con el actual criterio.
	CU-14	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.	En cumplimiento al actual criterio, como parte de la MIA-R, se presenta El Programa de Manejo Integral de Residuos para ser sometido a su consideración, evaluación y aprobación. Así mismo, el proyecto observará con puntualidad lo señalado en las normatividad vigente y aplicable a la generación, manejo y disposición de residuos peligrosos.
	CU-15	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.	Al actual estudio en evaluación se anexó El Programa de Manejo Integral de Residuos para ser sometido a su consideración, evaluación y aprobación con el fin de dar cumplimiento puntual al actual criterio. Así mismo, se dará cumplimiento puntual a la normatividad vigente en dicho rubro.
	CU-23	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.	Al actual estudio en evaluación se anexó El Programa de Manejo Integral de Residuos para ser sometido a su consideración, evaluación y aprobación con el fin de dar cumplimiento puntual al actual criterio. Así mismo, se dará cumplimiento puntual a la normatividad vigente en dicho rubro. No se omite mencionar, que en las instalaciones actuales se cuenta con un área determinada para el secado de lodos generados por las plantas de tratamiento.
	CU-33	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente	En la etapa de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto, cuando sea requerido alguna obra secundaria que garantice la continuidad de los servicios que presta, se evitará completamente el derrame de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes, hacia los cuerpos de agua o en las líneas de conducción y almacenamiento de agua potable, ya que, es prioridad del servicio dirigirse con completa

Tabla de criterios específicos

UGA	Criterio	Contenido	Vinculación
		contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.	responsabilidad en beneficio de la salud de la población. Por tal, motivo el proyecto cumplirá con el actual criterio.
11	C E-24	La incorporación como nuevas áreas urbanas a los centros de población estará sujeta a la elaboración de los instrumentos de planeación urbana establecidos en la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo.	El criterio actual es vinculante con la necesidad de crecimiento del Sistema Solidaridad, ya que, como se plantea en el desarrollo del actual estudio, el Sistema no es más que una respuesta a la necesidad futura del abasto de agua potable, alcantarillado, captación y tratamiento de aguas residuales; siempre que así sea demandada por el crecimiento poblacional.

De acuerdo con el análisis anterior, se observa que la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto se encuentra previsto en el POEL del Municipio de Solidaridad, considerándose necesario para: el abasto de agua potable, la captación pluvial, la conducción, captación y tratamiento de aguas residuales, por lo cual es totalmente vinculante el proyecto con el actual instrumento de política ambiental.

III.6. VINCULACIÓN DE LOS POLÍGONOS DE ACTUACIÓN CON LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

III.6.1. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PDUSol)

Vinculación al Polígono de Actuación Zona de Captación, Norte, Centro de Población de Playa del Carmen, Sur, Ciudad Aventuras, Puerto Aventuras.

El actual programa es vinculante y compatible con el proyecto y con los polígonos de actuación antes señalados, y en lo que se refiere al Polígono de Captación, dicha zona únicamente será destinada para el aprovechamiento, para que en el momento que el desarrollo urbano de la región lo requiera, se realice la extracción racional del recurso para brindar el servicio de agua potable, tal y como lo establece el Programa Municipal.

Además, el establecimiento de dicho polígono de actuación es indispensable, ya que, uno de los objetivos del Programa es satisfacer los servicios básicos de las edificaciones de vivienda que se puedan llegar a establecer en las zonas colindantes, uno de éstos será el uso de agua potable.

En este sentido, el objetivo principal del actual polígono de actuación, será la extracción del recurso natural que requiere para cumplir su objetivo primordial, la distribución de agua potable, asumiendo una política de protección de los recursos naturales, tal como lo marca el Programa en comento, lo cual demanda al promovente el implemento de medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Siendo así, en el Polígono de Actuación Zona de Captación, sólo se podrá llevar a cabo la extracción del recurso natural a fin de satisfacer la demanda de agua potable, ya que, es este recurso el que determina el objeto y existencia del servicio que se somete a su evaluación de impacto ambiental.

Por otro lado, en lo que se refiere a los demás Polígonos que son aptos para el desarrollo urbano y que justo comprenden dichas zonas, en cumplimiento con lo establecido en el instrumento de política se instalarán, conforme lo demande el crecimiento urbano, los sistemas de drenaje y saneamiento de aguas residuales necesarios en las zonas urbanas del municipio para preservar los mantos acuíferos, tal y como lo demandan los lineamientos ecológicos del programa para satisfacer de la demanda de los servicios indispensables para el desarrollo urbano, el cual deberá cumplir con el objetivo de sustentabilidad urbana que permita la futura funcionalidad de los centros de población.

Vinculación del PDUSol con la operación actual del proyecto

El Programa señala que la sustentabilidad urbana hace referencia a las condiciones que permiten la funcionalidad de la ciudad, lo que a su vez refleja y determina la calidad de vida de sus habitantes, ya que está estrechamente relacionada con los riesgos para el medio ambiente y la salud de sus pobladores.

Esa funcionalidad a que hace referencia se expresa en las realidades materiales que ofrece el medio urbano como: la dotación y calidad de servicios públicos básicos, entre ellos el agua potable, el equipamiento urbano, las vialidades, los espacios públicos, y un medio ambiente limpio; elementos que permiten las condiciones apropiadas de vida y el desarrollo de los centros de población y sectores productivos con base en su entorno natural.

La problemática ambiental de las ciudades se genera en buena medida por una inadecuada prestación de servicios como sucede con el aprovisionamiento del agua, el drenaje, el transporte público y la recolección de residuos, entre otros; por lo tanto, la forma como éstos se producen y gestionan, desde diferentes niveles de la administración pública, tiene entonces implicaciones importantes para el medio ambiente.

En relación con los párrafos anteriores, el punto de vinculación con el proyecto en evaluación es la necesidad de someter un proyecto integral, que englobe la operación y mantenimiento actual, con la necesidad de incrementar su desarrollo cuando sea oportuno, con base en la reglamentación administrativa ambiental, que establezca las condiciones y avales que contribuyan con la conservación de medio ambiente.

Además, por la dualidad del proyecto en evaluación, que cuenta con una arista que requiere ser evaluado y autorizado ambientalmente para contribuir con el cuidado al medio ambiente, es un proyecto indispensable para la sustentabilidad urbana que favorece la funcionalidad de la ciudad, pero es vital para el desarrollo humano, tal como lo indica el Programa.

En ese sentido, la infraestructura existente que opera es ambientalmente necesaria para la extracción racional del agua potable que abastecerá el consumo humano, tan indispensable para su preservación como lo marca el actual Programa.

III.6.2. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 (PDUCCPPC)

Vinculación con el Polígono de Actuación Playa del Carmen

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad (en donde se ubica el centro de población de Playa del Carmen) contiene una estrategia de desarrollo integral de gran visión, en un horizonte de planeación que abarca hasta el año 2050.

Para la instrumentación de las políticas, estrategias y acciones previstas en este Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, se han considerado tres etapas de desarrollo: la primera, correspondientes al corto plazo, cubre el periodo 2010-2030; la segunda etapa, correspondiente al mediano plazo, cubre el periodo 2031-2040; y la tercera etapa al largo plazo correspondiente al periodo 2041-2050.

El polígono de actuación Playa del Carmen, es completamente compatible y vinculante con el actual ordenamiento, ya que el desarrollo de la región, con base en el programa vigente, está previsto en determinadas proporciones hasta el año 2050; si el desarrollo urbano de la región crece como se encuentra proyectado, la demanda del servicio de agua potable será un requerimiento principal para el desarrollo de la población, así como de sus procesos productivos tal como lo establece el actual Programa.

Además, la proyección de su corto, mediano y largo plazo, fundamentan la consideración y consolidación del concepto del Polígono de Actuación, mismo que se encuentra predeterminado por las proyecciones de crecimiento urbano que se encuentran determinadas en el actual programa, lo cual prevé el crecimiento poblacional y con ello el incremento de la demanda de servicio de agua potable.

Vinculación del PDUCCPPC con las obras en operación

De acuerdo con lo señalado en el Programa de Desarrollo en comento, las obras e instalaciones que se encuentran en operación y mantenimiento cumplen con lo establecido en las estrategias, ya que permiten la funcionalidad de la ciudad lo que a su vez refleja y determina la calidad de vida de sus habitantes, al satisfacer un derecho fundamental considerado en la carta Magna de nuestro país, mismo que se encuentra contenido en el programa vinculado al proyecto.

Esa funcionalidad se expresa en las realidades materiales que ofrece el medio urbano como: la dotación y calidad del servicio de agua potable, que a su vez contribuye a construir un medio ambiente limpio como lo indica el Programa. Esta satisfacción del servicio, es un elemento que permite condiciones apropiadas de vida y el desarrollo de los centros de población y sectores productivos con base en su entorno natural, lo cual, contribuye a uno de los objetivos del El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad.

Por tal motivo, presentar a evaluación el actual estudio contribuye a resolver la problemática ambiental de la región que se genera, por una inadecuada prestación de los servicios públicos que carecen de medidas, obligaciones y sobre todo de garantías que permitan a la población contar con la certeza de la satisfacción de servicios públicos, que, si bien en el caso que nos ocupa, presta un particular, no deja de ser una obligación de Estado su cumplimiento.

III.6.3. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050 (PDUCCPA)

Vinculado únicamente con los Polígonos de Actuación Ciudad Aventuras y Puerto Aventuras

El **PDUCCPA**, tiene como una de sus estrategias principales la creación de Áreas de Reserva Urbana de manera anticipada, ya que, en caso de que la dinámica poblacional sea mayor a la estimada se habiliten estas reservas para satisfacer la mayor demanda de suelo; lo anterior es el punto de encuentro y vinculación del Polígono de Actuación que nos ocupa, puesto que está diseñado y previsto para responder a la demanda futura del servicio de agua potable, drenaje y alcantarillado, pero únicamente en las zonas de reserva urbana, tal como lo establece el **PDUCCPA**.

Así mismo el Polígono de Actuación será una vía de solución a la sustentabilidad urbana, a que hace referencia el **PDUCCPA**, la cual significa generar condiciones que permiten la funcionalidad de la ciudad, para reflejar una calidad de vida de sus habitantes adecuada, en un medio ambiente sano.

La funcionalidad a la cual hace referencia el **PDUCCPA**, se expresa en las realidades materiales que ofrece el medio urbano como: la dotación y calidad de servicios públicos básicos, el equipamiento urbano, las vialidades, los espacios públicos, y un medio ambiente limpio. Elementos que permiten condiciones apropiadas de vida y el desarrollo de los centros de población y sectores productivos con base en su entorno natural.

Como lo menciona el propio programa, la problemática ambiental de las ciudades se genera, en buena medida, por una inadecuada prestación de servicios como: el transporte, el aprovisionamiento del agua, el drenaje y la recolección de residuos. Por lo tanto, la forma como éstos se producen y gestionan, desde diferentes niveles de la administración tiene entonces implicaciones importantes para el medio ambiente y un sano desarrollo urbano.

Por este motivo, la planeación estratégica en beneficio de la funcionalidad futura de la zona que se plantea con la previsión de la conceptualización de los Polígonos de Actuación Ciudad Aventuras y Puerto Aventuras, son la vía por la cual se logra cumplir con las políticas y previsiones que señala el **PDUCCPA**, razón por la cual el actual proyecto es totalmente compatible con el presente instrumento.

Vinculación del PDUCCPA con las obras en operación

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad (en donde se ubica el centro de población Aventuras) contiene una estrategia de desarrollo integral de gran visión, en un horizonte de planeación que abarca hasta el año 2050. Con lo anterior, para la instrumentación de las políticas, estrategias y acciones previstas en este Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, se han considerado tres etapas de desarrollo: la primera, correspondientes al corto plazo, cubre el periodo al-2030; la segunda etapa, correspondiente al mediano plazo, cubre el periodo 2031-2040; y la tercera etapa al largo plazo correspondiente al periodo 2041-2050.

Lo anterior significa, que el **PDUCCPA** esboza en su contenido la existencia de zonas urbanas, las cuales tienen una proyección de crecimiento, que deben encausarse para su desarrollo adecuado. En ese sentido la zona urbana existente cuenta con la dotación de servicios, de los cuales destaca la red de agua potable, drenaje y alcantarillado, servicio que a su vez requiere de la instalación previa de infraestructura idónea, tal como, pozos de inyección, líneas de conducción, tanques de agua potable, red de recolectores de aguas residuales, cárcamos de aguas residuales, plantas de tratamiento, entre otras, de lo contrario no se podría hablar de un servicio de dotación de agua potable integral.

Además de lo anterior, como hemos visto en este Capítulo, es una necesidad social la dotación del servicio de agua potable establecido desde la Carta Magna y garantizado a través de todos y cada uno de los instrumentos legales, de política ambiental y urbana que rigen dentro del municipio de Solidaridad, pero a su vez en el Estado de Quintana Roo y por ende en todo nuestro país.

La vinculación del proyecto con el **PDUCCPA**, radica en su consideración dentro de los antecedentes del mismo, donde se esboza la calidad de vida urbana actual, la necesidad del mantenimiento del Sistema de Agua Potable, y a su vez la necesidad incuestionable de crecimiento pero **sólo** en las zonas que han sido preestablecidas para el desarrollo del mismo.

Finalmente, el proyecto no sólo se encuentra contenido, vinculado y regulado en los instrumentos como el **PDUCCPA**, además se considera su necesidad de existencia futura, continuidad de desarrollo, para satisfacer en todo momento el derecho al agua potable que se considera de prioridad y seguridad nacional como se ha citado en el desarrollo del presente Capítulo.

III.7. VINCULACIÓN A LA LEGISLACIÓN ESTATAL

III.7.1. Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo

En el cuadro posterior a las actuales líneas se presenta la vinculación al articulado de la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo que regula la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto.

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Capítulo primero Disposiciones generales ARTICULO 1o.- Las disposiciones de esta Ley, establecen las bases para la prestación y administración de los servicios de agua potable y alcantarillado en el Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, por lo que son de orden público, interés social y observancia general.</p>	<p>En cumplimiento y vinculación con el Artículo 1º el promovente del proyecto dará el servicio de agua potable y alcantarillado con las bases establecidas en el Instrumento político de referencia.</p> <p>Dicho servicio que se encuentra obligado y condicionado por parte del promovente con base en el Título de Concesión con fecha del 20 de octubre de 1993, en la cual el Gobierno del Estado de Quintana Roo y los municipios en referencia expidieron a favor de la empresa Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., la autorización para la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, así como las ampliaciones, dotación de servicios y su mejoramiento para las técnicas más avanzadas tiene una vigencia de 30 años con derecho de prórroga.</p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>Posteriormente en fecha 18 de diciembre de 2014, se acordó una modificación al Título de Concesión, mediante la cual se amplía la prestación del servicio cubriendo los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad, lo que tuvo como consecuencia dividir la operación en dos Sistemas Cancún-Isla Mujeres y Sistema de Solidaridad, siendo objeto del presente estudio el segundo Sistema mencionado; además se amplió la vigencia del Título de Concesión teniendo como fecha de término justo el día 31 de diciembre de 2053.</p>
<p>ARTICULO 2o.- Los servicios públicos de agua potable y alcantarillado comprenderán las siguientes actividades y funciones: I. La distribución del agua potable y el control del drenaje. II. La vigilancia, mantenimiento, operación y reparación de plantas, instalaciones y redes correspondientes. III. La determinación, emisión y recaudación de los derechos o tarifas que causen los servicios. IV. La imposición de sanciones por infracciones a las disposiciones de esta Ley; y V. Las demás funciones y actos que respecto de la materia señalen esta y otras leyes.</p>	<p>El artículo 2 se vincula con el proyecto, ya que, menciona las actividades y funciones que llevará a cabo el promovente del proyecto en las instalaciones actualmente en operación y las que serán necesarias establecer para otorgar el servicio a los futuros habitantes.</p> <p>Dichas actividades constan en el Título de Concesión con fecha del 20 de octubre de 1993, en la cual el Gobierno del Estado de Quintana Roo y los municipios en referencia expidieron a favor de la empresa Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., la autorización para la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, así como las ampliaciones, dotación de servicios y su mejoramiento para las técnicas más avanzadas tiene una vigencia de 30</p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>años con derecho de prórroga.</p> <p>Posteriormente en fecha 18 de diciembre de 2014, se acordó una modificación al Título de Concesión antes mencionado, mediante la cual se amplía la prestación del servicio cubriendo los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad, lo que tuvo como consecuencia dividir la operación en dos Sistemas Cancún-Isla Mujeres y Sistema de Solidaridad, siendo objeto del presente estudio el Segundo Sistema mencionado; además se amplió la vigencia del Título de Concesión teniendo como fecha de término justo el día 31 de diciembre de 2053.</p>
<p>ARTICULO 3o.- Las atribuciones que en materia de prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado establece esta ley y sus reglamentos, serán ejercidos en forma coordinada por las Autoridades Estatales y Municipales, a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado y de los Organismos Operadores en el Estado de Quintana Roo, que se crean con la presente Ley.</p>	<p>El presente artículo se vincula directamente con el Título de Concesión con fecha del 20 de octubre de 1993, en la cual el Gobierno del Estado de Quintana Roo y los municipios en referencia expidieron a favor de la empresa Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., ya que, por ese instrumento se establece al responsable de satisfacer los servicios de agua potable y alcantarillado en los municipios que nos ocupa.</p>
<p>ARTICULO 4o.- La distribución y administración de los servicios de agua potable y alcantarillado a que se refiere el artículo 2o., estarán a cargo de los organismos operadores creados por la presente ley.</p>	<p>En vinculación con el proyecto se hace de su conocimiento que la distribución y administración de los servicios de agua potable y alcantarillado en los municipios de Benito Juárez, Isla mujeres y Solidaridad estará a cargo de Desarrollo Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., bajo el amparo del Título de Concesión que se anexa al actual</p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	estudio.
<p>ARTICULO 5o.- Corresponde al Ejecutivo del Estado en coordinación con la Comisión, con las Autoridades Municipales correspondientes, y en su caso, con las Autoridades o Dependencias Federales relativas, establecer la forma de realizar el servicio público de agua potable y alcantarillado en cada Municipio de acuerdo con las características demográficas del lugar, de la necesidad de los servicios y de los problemas urbanos.</p>	<p>La instalación de las obras actualmente en funcionamiento para la dotación de servicios de agua potable y alcantarillado fue establecido por la autoridad del Estado y Municipal competente de acuerdo con las características demográficas de los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad y actualmente es otorgado el servicio por Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. en el marco del Título de Concesión establecido para tal fin.</p> <p>Así mismo, con fundamento en esta directriz, se lleva a cabo la operación y mantenimiento del proyecto, al igual que su futuro crecimiento.</p>
<p>ARTICULO 6o.- Los servicios de agua potable y alcantarillado que suministre el organismo creado por esta ley serán para los siguientes usos:</p> <p>I. Doméstico: Que podrá ser para vivienda urbana o rural;</p> <p>II. Comercial;</p> <p>III. Industrial;</p> <p>IV. Hotelero;</p> <p>V. De servicios generales a la comunidad; y</p> <p>VI. Para Parques Acuáticos.</p>	<p>En vinculación al artículo 6°, se tiene establecido en el Título de Concesión dentro de las actividades actualmente realizadas y a futuro, que el servicio otorgado por el promovente se realiza a nivel municipal para los usos domésticos rural y urbano, comercial, industrial, hotelero, servicios generales y parques acuáticos están contenidos dentro de las actividades actualmente realizadas y a futuro.</p> <p>Es importante mencionar que el servicio del agua, se fundamenta en el artículo 4 constitucional, ya que el servicio realizado tiene como base la satisfacción del derecho al agua, por lo tanto, este servicio tiende a dotar a todos los sectores de la población que requieran de dicho insumo.</p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>ARTICULO 8o.- La vigilancia, conservación, operación y mantenimiento de las, instalación: correspondientes, así como la distribución del agua potable, estarán a cargo de los organismos indicados en esta ley.</p>	<p>En vinculación con el artículo 8° de la vigilancia, conservación, operación y mantenimiento de las instalaciones correspondientes, así como la distribución del agua potable, estarán a cargo de Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. atribución otorgada por el gobierno del Estado de Quintana Roo y los municipios Benito Juárez, Isla mujeres y solidaridad, por medio del título de concesión con fecha del 20 de octubre de 1993 establecido para este fin.</p>
<p style="text-align: center;">Capítulo segundo De la comisión de agua potable y alcantarillado.</p> <p>ARTÍCULO 18.- Los servicios públicos de agua potable y alcantarillado estarán a cargo de un organismo público descentralizado, de naturaleza mixta estatal y municipal, con domicilio legal en la Capital del Estado, que se denominará "Comisión de Agua Potable y Alcantarillado", cuya constitución y funcionamiento serán regulados por la presente ley y disposiciones reglamentarias relativas.</p>	<p>En vinculación con el artículo 18, se hace de su conocimiento que previo a la fecha del 20 de octubre de 1993 los servicios de agua potable y alcantarillado estaban a cargo de las autoridades Estatales y municipales competentes, sin embargo, con fundamento en la Ley esta obligación ha sido concesionada al promovente quien es el responsable de satisfacer la demanda de agua potable a la población correspondiente.</p>
<p>ARTICULO 19.- Para el cumplimiento de su objeto, la Comisión realizará las siguientes funciones:</p> <p>I. Planear, construir, rehabilitar, ampliar, operar, conservar y mejorar los sistemas de agua potable, agua desalada, alcantarillado y tratamiento y reuso de aguas residuales en los términos de las leyes estatales y federales relativas.</p> <p>II. Realizar los estudios y proyectos que sean necesarios para el cumplimiento de lo establecido en la fracción anterior y para controlar la contaminación del agua, en coordinación con las autoridades competentes.</p> <p>III. Estudiar, dictaminar y proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado que soliciten los centros de población, fraccionamientos y particulares asentados dentro de los municipios del Estado, en los términos de esta Ley y convenios que para el efecto se celebren, proporcionando el asesoramiento técnico y administrativo requerido.</p> <p>IV. Formular y mantener actualizado el Padrón de Usuarios de los servicio a su cargo.</p>	<p>En vinculación con el artículo 19 en referencia, se mencionan las actividades realizadas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. después de entregada la concesión:</p> <p>En la Fracción 1.3 <i>Título de concesión y sus condicionantes</i>. Condicionante Quinta: Se entiende como servicios concesionados y en estos términos, los siguiente:</p> <p>CAPTACION DE AGUA: Construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura básica y deriva de la obtención de agua.</p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>V. Cobrar de acuerdo a las tarifas aprobadas los derechos correspondientes a la prestación del servicio de agua y alcantarillado.</p> <p>VI. VI.- Realizar los cobros de las cuotas de los usuarios morosos y las multas impuestas por infracciones a la presente Ley, mediante el procedimiento administrativo de ejecución.</p> <p>VII. Antes de iniciar el procedimiento administrativo de ejecución y se apliquen las medidas establecidas por esta Ley, la Dirección General del organismo considerará las posibilidades de pago de los usuarios de tomas domésticas y de unidades habitacionales, que tengan adeudos hasta de doce mensualidades, para celebrar convenios de pago, en los términos que señale el Reglamento respectivo.</p> <p>VIII. Realizar las gestiones necesarias con el fin de obtener créditos y aportaciones económicas oficiales o particulares, promoviendo la constitución de fondos para el ejercicio de programas y cumplimiento de sus objetivos.</p> <p>VIII. Formular anualmente los estudios socioeconómicos para el establecimiento de las tarifas conforme a las cuales deberán cobrarse los servicios a su cargo.</p> <p>IX. Solicitar de las autoridades competentes el trámite y decreto de expropiación, ocupación temporal o permanente, ocupación parcial o total, imposición de servidumbres administrativas, o limitación de los derechos de dominio de los bienes de propiedad privada, ejidales o comunales, cuando se requiera de estas medidas para el cumplimiento de su objeto.</p> <p>X. Celebrar los convenios y contratos necesarios con organismos oficiales federales, estatales, municipales o centros de población para el cumplimiento de sus funciones y atribuciones en la prestación del servicio.</p> <p>XI. Expedir su reglamento interior.</p> <p>XII. Calificar e imponer las sanciones administrativas por las infracciones que cometan los usuarios de los servicios en los casos que proceda en términos de la presente Ley y sus reglamentos.</p> <p>XIII. Vigilar el funcionamiento de los organismos operadores y que sus bienes se encuentren debidamente inventariados dándoseles el uso adecuado.</p> <p>XIV. Tramitar y resolver los recursos (sic) o medios impugnativos que les competan de acuerdo a lo establecido en la presente Ley.</p> <p>XV. Tramitar y resolver lo procedente en relación con las quejas que los</p>	<p>POTABILIZACION y DISTRIBUCION DE AGUA: Construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura básica y derivada de almacenamiento y regularización; potabilización y desinfección del agua, incluyendo la desalación; operación de las instalaciones para conducción, distribución y bombeo; vigilancia para la detección y reparación de fugas. Así como operación de válvulas y equipos de enlace y control de la red; rehabilitación de tuberías e instalaciones para distribución, potabilización y regularización del servicio.</p> <p>ALCANTARILLADO: Construcción, operación, conservación, control, mantenimiento y rehabilitación de la red de alcantarillado sanitario, incluyendo las obras de colectores y emisores de aguas residuales y demás instalaciones complementarias; así como la vigilancia necesaria para detección y reparación de fugas.</p> <p>SANEAMIENTO: Diseño, construcción, operación, mantenimiento y control de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales colectadas en el sistema de alcantarillado; la disposición de los afluentes tratados y el control y confinamiento de los lodos producto de los procesos, conforme a la normatividad establecida, así como el control de descargas de acuerdo a los reglamentos vigentes .</p> <p>ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA: Realización y actualización de estudios del catastro de la red; padrón de usuarios; registro y regularización de tomas; instalación, reparación y lectura de macro y micromedidores; emisión y cobro de liquidaciones por los servicios; incluyendo las relativas a actualización y recargos, administración de los recursos humanos, materiales, financieros y de sistemas y procedimientos, promoción, juicios y representación legal en defensa de los bienes y servicios concesionados;</p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>usuarios presenten respecto del funcionamiento y operación de los sistemas.</p> <p>XVI. Practicar periódica y regularmente análisis de agua, llevando el registro de los resultados, de las presiones, niveles de las redes de distribución y los volúmenes de agua consumida.</p> <p>XVII. Promover la creación o integración de organismos operadores en las cabeceras municipales y en los centros de población.</p> <p>XVIII. Auxiliar a las autoridades federales en el control y prevención de la contaminación de aguas, así como planear, programar y construir en coordinación con estas autoridades y las municipales, las obras necesarias para ese efecto y para el reuso (sic) de aguas residuales, y</p> <p>XIX. Las demás que le asigne la presente ley y los relativos.</p>	<p>atención y orientación a los usuarios del servicio.</p> <p>Así mismo en la condición novena se especifica lo siguiente:</p> <p>IX. NOVENA: "LA CONCESIONARIA" se obliga a planear, diseñar, construir, rehabilitar, ampliar, equipar, operar, administrar, mantener y conservar "EL SISTEMA" conforme al resumen de la propuesta a que se refiere el Anexo adjunto; a las bases para el otorgamiento de la Concesión determinadas por "CAPA" y en los términos de las resoluciones del Consejo Directivo de "CAPA".</p> <p>En este sentido, se puede observar que las obligaciones contraídos por la promovente son de alta prioridad e indispensables en su cumplimiento por significar la satisfacción de un derecho primordial para la subsistencia y desarrollo de la población.</p>
<p>ARTICULO 20.- Las obras de agua potable y demás necesarias para la prestación de todos los servicios a cargo de la Comisión, se ejecutarán por la propia Comisión o, por orden de ella, por las personas físicas o morales que designe, en las condiciones y términos que la presente Ley y sus Reglamentos establecidos. La Comisión, en los casos procedentes, someterá los proyectos de obras a revisión y aprobación de las autoridades que conforme a la Ley deban intervenir.</p> <p>La Comisión participará en la formulación de los programas de desarrollo urbano del Estado de los Municipios, cuando se requiera de servicios de agua potable y alcantarillado, y los Ayuntamientos se coordinará con la misma antes de llevar a cabo obras o establecer servicios que implique la ampliación o modificación en la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado a cargo de la Comisión."</p>	<p>En vinculación con el artículo 20, como se ha mencionado, la operación del proyecto, y su futuro crecimiento, únicamente comprende las zonas aptas para el desarrollo urbano, las cuales han sido determinadas por las autoridades competentes para ello, por dicha razón, el proyecto queda exento y condicionado a ocupar únicamente los territorios previamente señalados como superficies aptas para la urbanización.</p>
<p>ARTÍCULO 21.- El patrimonio de la Comisión se constituirá con:</p> <p>I. Los bienes muebles e inmuebles y las instalaciones de los sistemas de agua potable y alcantarillado existentes en el estado, así como los que le sean</p>	<p>En vinculación con el artículo 21 en el Título de concesión en las condiciones X y XVIII se estipula la infraestructura, bienes mueble, bienes inmuebles y demás recursos del</p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>entregados por las autoridades federales, estatales y municipales, y los que se establezca en el futuro dentro del territorio de la Entidad;</p> <p>II. Los subsidios, donaciones y aportaciones materiales, en valores o en efectivo que le hagan las autoridades, organismos públicos y privados, y las empresas y personas físicas;</p> <p>III. Los remanentes, frutos, utilidades y rentas que obtenga de su propio patrimonio, así como los intereses que se produzca en su favor como rendimientos de fondos disponibles e inversiones;</p> <p>IV. Las cuotas o tarifas que se cobren a los usuarios de los sistemas, por los servicios de agua potable y alcantarillado, así fuere por el procedimiento económico-coactivo.</p> <p>V. Las aportaciones que les corresponda cubrir a los ayuntamientos en relación con la construcción de obras de agua potable y alcantarillado en sus propios municipios, de acuerdo con los convenios que sobre el particular celebren con el Ejecutivo Estado.</p> <p>VI. Las aportaciones que le corresponda cubrir a los núcleos de población que soliciten obras de agua potable o alcantarillado de acuerdo con los convenios que sobre el particular celebren con la comisión.</p> <p>VII. La capitalización de bienes y obras realizadas o adquiridas por créditos o contrato celebrados con personas físicas o morales, privadas, oficiales o sociales; o por el finiquito o término de concesiones.</p> <p>VIII. Los demás bienes muebles e inmuebles que adquiriera por cualquier medio legal."</p>	<p>sistema que fueron entregados a la concesionaria para llevar a cabo las actividades de dotación del servicio y en la fracción XVIII establece el cobro de servicio a los usuarios.</p> <p>XI. DECIMA PRIMERA: "LOS CONCEDENTES" entregaran a "LA CONCESIONARIA" en condiciones de operación, la infraestructura hidráulica, bienes muebles e inmuebles y demás recursos de "EL SISTEMA", a que se refieren los Anexos adjuntos, designando para tal efecto cada una de las partes a un representante, con el propósito de efectuar una inspección y verificar su estado de operación, levantándose el acta circunstanciada correspondiente.</p> <p>"CAPA" y "LOS MUNICIPIOS", con la colaboración del Estado, entregaran oportunamente a "LA CONCECIONARIA" para el debido cumplimiento de la Concesión, todos los inmuebles donde actualmente se encuentran las instalaciones de "EL SISTEMA", e igualmente, se comprometen a entregar oportunamente a "LA CONCESIONARIA" todos los terrenos relativos a las futuras instalaciones que se efectúen de acuerdo al programa.</p> <p>XVIII. DECIMA OCTAVA: "LA CONCESIONARIA" firmará los contratos de servicios con los usuarios en los que se establezcan los términos y condiciones generales de la prestación del servicio, con apego a la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo y al presente Título.</p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	En su relación con los usuarios, "LA CONCESIONARIA" estará facultada para llevar a cabo el cobro del servicio y obtener el pago de las cuotas y tarifas que adeuden los usuarios, sin perjuicio de recurrir a la suspensión del servicio en caso de mora, conforme a lo que establece la Ley de la materia.
<p>ARTICULO 34.- Los Organismos Operadores, tendrán en otras las siguientes funciones:</p> <p>I. Prestar los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado a los usuarios de las poblaciones en que operen.</p> <p>II. Autorizar conexiones a la red de alcantarillado, la instalación de tomas de agua potable y las derivaciones excepcionales señaladas en esta ley. Siempre que las tomas de agua potable excedan de 12.5 milímetros de diámetro se requerirá acuerdo previo de la Dirección General.</p> <p>III. Elaborar anualmente sus respectivos proyectos de presupuestos de ingresos y egresos, así como sus programas de trabajo, y someter unos y otros a la consideración y aprobación de la Dirección General.</p> <p>IV. Recaudar las cuotas que deben cubrirse por los servicios que preste el organismo y hacer su concentración física y contable.</p> <p>V. Manejar los fondos del organismo operador de acuerdo con los presupuestos, normas y procedimientos dictados para el efecto.</p> <p>VI. Turnar a la Dirección de Recuperación de Adeudos y Ejecución Fiscal, dependiente de la Dirección General de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, el cobro de los adeudos de los usuarios que no hubiesen pagado oportunamente.</p> <p>VII. Ordenar las visitas, inspecciones y verificaciones necesarias en relación con los servicios.</p> <p>VIII. Consignar ante el Director General, los casos de infracciones cometidas por los usuarios, para efecto de que se apliquen las sanciones que correspondan, así como la comisión de hechos delictuosos, para su respectiva denuncia al Ministerio Público.</p> <p>IX. Informar al Director General, las necesidades de reparaciones de equipo, conservación y rehabilitación de los sistemas, así como de ampliaciones y sus respectivos presupuestos de obras para su estudio y aprobación.</p>	<p>En vinculación con el artículo en referencia enseguida se mencionan las actividades realizadas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. después de entregada la concesión:</p> <p>En la Fracción 1.3 <i>Título de concesión y sus condicionantes</i> Condicionante Quinta: Se entiende como servicios concesionados y en estos términos, los siguiente:</p> <p>CAPTACION DE AGUA: Construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura básica y deriva de la obtención de agua.</p> <p>POTABILIZACION y DISTRIBUCION DE AGUA: Construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura básica y derivada de almacenamiento y regularización; potabilización y desinfección del agua, incluyendo la desalación; operación de las instalaciones para conducción, distribución y bombeo; vigilancia para la detección y reparación de fugas. Así como operación de válvulas y equipos de enlace y control de la red; rehabilitación de tuberías e instalaciones para distribución, potabilización y regularización del servicio.</p> <p>ALCANTARILLADO: Construcción, operación, conservación, control, mantenimiento y rehabilitación de la red de alcantarillado sanitario, incluyendo las obras de colectores y emisores de aguas residuales y demás instalaciones complementarias; así como la vigilancia necesaria para detección y reparación de fugas.</p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>SANEAMIENTO: Diseño, construcción, operación, mantenimiento y control de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales colectadas en el sistema de alcantarillado; la disposición de los afluentes tratados y el control y confinamiento de los lodos producto de los procesos, conforme a la normatividad establecida, así como el control de descargas de acuerdo a los reglamentos vigentes .</p> <p>ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA: Realización y actualización de estudios del catastro de la red; padrón de usuarios; registro y regularización de tomas; instalación, reparación y lectura de macro y micromedidores; emisión y cobro de liquidaciones por los servicios; incluyendo las relativas a actualización y recargos, administración de los recursos humanos, materiales, financieros y de sistemas y procedimientos, promoción, juicios y representación legal en defensa de los bienes y servicios concesionados; atención y orientación a los usuarios del servicio.</p> <p>Así mismo en la condición novena se especifica lo siguiente:</p> <p>IX. NOVENA: "LA CONCESIONARIA" se obliga a planear, diseñar, construir, rehabilitar, ampliar, equipar, operar, administrar, mantener y conservar "EL SISTEMA" conforme al resumen de la propuesta a que se refiere el Anexo adjunto; a las bases para el otorgamiento de la Concesión determinadas por "CAPA" y en los términos de las resoluciones del Consejo Directivo de "CAPA".</p>
<p>ARTICULO 64.- Los servicios de suministro de agua potable deberán satisfacer las necesidades de los centros de población y sujetarse a las normas que los rigen, (sic) así como los de drenaje y alcantarillado. Las quejas de los usuarios por deficiencias de dichos servicios podrán presentarse ante el administrador del Organismo Operador, quien deberá resolverlas en un plazo máximo de diez días. Sus resoluciones podrán ser recurridas en los términos de la ley.</p>	<p>En vinculación con el artículo 64 la satisfacción del suministro de agua potable para cubrir las necesidades de los centros de población y el cumplimiento a las Normas que los rigen se llevará a cabo por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.</p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Por esta particularidad, la promovente presenta a su estudio y evaluación al actual MIA-R, con el objetivo de dar cumplimiento la legislación ambiental, homologar su operación correspondiente, consolidar un servicio de primera calidad que satisfaga un derecho poblacional de primer orden, como es el derecho al agua potable y demás complementos que se requieran para mejorar la calidad de los derechos poblacionales.
ARTÍCULO 68.- Los servicios de agua potable y alcantarillado se cobrarán a los usuarios con base a las cuotas y tarifas que sean aprobadas y expedidas por la Legislatura del Estado, de conformidad con esta Ley, las que serán diferenciales en razón del consumo y uso autorizado observando lo dispuesto en el presente Capítulo y en la Ley de Cuotas y Tarifas para los Servicios Públicos de Agua Potable, Alcantarillado, Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales del Estado de Quintana Roo.	<p>En vinculación con el artículo 68 en el Título de Concesión en la condición XVIII se establece que la concesionaria llevará acabo el cobro de servicio a los usuarios.</p> <p>XVIII. DECIMA OCTAVA: "LA CONCESIONARIA" firmará los contratos de servicios con los usurarios en los que se establezcan los términos y condiciones generales de la prestación del servicio, con apego a la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo y al presente Titulo.</p> <p>En su relación con los usuarios, "LA CONCESIONARIA" estará facultada para llevar a cabo el cobro del servicio y obtener el pago de las cuotas y tarifas que adeuden los usuarios, sin perjuicio de recurrir a la suspensión del servicio en caso de mora, conforme a lo que establece la Ley de la materia.</p>
ARTICULO 119.- Los sectores privados y social podrán participar en : I. La prestación de servicios públicos de agua potable, alcantarillado, drenaje y manejo de lodos; II. La administración, operación, construcción, mantenimiento y rehabilitación total o parcial de los sistemas; III. La construcción de obras de infraestructura hidráulica y la elaboración de proyectos asociados; IV. Los servicios de conducción, potabilización, suministro, distribución o	El artículo en referencia es el que establece la posibilidad de que Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., sea quien lleve a cabo las actividades de prestación de servicios públicos de agua potable, alcantarillado, drenaje y manejo de lodos; la administración, operación, construcción, mantenimiento y rehabilitación total o parcial de los sistemas; la construcción de obras de infraestructura hidráulica y la elaboración

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
transporte de agua Organismos Operadores."	de proyectos asociados; los servicios de conducción, potabilización, suministro, distribución o transporte de agua Organismos Operadores."
<p>ARTICULO 120.- Para la participación del sector privado y social en los términos del artículo anterior, la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado podrá celebrar, en el ámbito de su competencia :</p> <p>I. Contratos de obra pública y de prestación o de suministro de servicios;</p> <p>II. Contratos para el proyecto, financiamiento, construcción, aportación de tecnología, administración, operación, conservación, mantenimiento, ampliación y rehabilitación de sistemas de prestación de servicio público de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, con la modalidad de inversión privada recuperable; y</p> <p>III. Los demás contratos o convenios necesarios para capitalizar, mejorar, ampliar y hacer más eficiente el servicio público de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento.</p> <p>Los Contratos y Convenios a que se refiere las Fracciones II y III, son de Derechos Público.</p> <p>El incumplimiento de las Cláusulas del Contrato o Convenio motivará la rescisión administrativa por parte del Consejo Directivo de la Comisión, previa audiencia de la parte afectada, e independientemente</p>	<p>De acuerdo con el artículo en referencia el Título de concesión celebrado entre la autoridad estatal y municipal con Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. es congruente con lo establecido en la Ley de agua potable y alcantarillado del Estado de Quintana Roo.</p> <p><i>I. Contratos de obra pública y de prestación o de suministro de servicios;</i></p> <p><i>II. Contratos para el proyecto, financiamiento, construcción, aportación de tecnología, administración, operación, conservación, mantenimiento, ampliación y rehabilitación de sistemas de prestación de servicio público de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, con la modalidad de inversión privada recuperable; y</i></p> <p><i>III. Los demás contratos o convenios necesarios para capitalizar, mejorar, ampliar y hacer más eficiente el servicio público de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento.</i></p>
<p>ARTICULO 121.- Los Ayuntamientos, previo acuerdo con el Consejo Directivo a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, podrá otorgar:</p> <p>I. La concesión total o parcial de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, que se deban prestar a los centros de población y asentamientos humanos de las zonas urbanas y rurales de cualquiera de los Municipios;</p> <p>II. La concesión total o parcial de los bienes del dominio público integrados a la Comisión que constituyen la infraestructura hidráulica, necesarios para prestar los servicios;</p>	<p>Sumado a lo anterior en el artículo 121 se especifica que los ayuntamientos pueden otorgar</p> <p><i>I. La concesión total o parcial de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento...</i></p> <p><i>II. La concesión total o parcial de los bienes del dominio público integrados a la</i></p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>III. La concesión para la construcción y operación de un sistema de servicio público de agua potable y alcantarillado; IV. La concesión para el proyecto, financiamiento, construcción, operación, conservación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales y manejo de lodos, así como la obtención y aplicación de la tecnología que se requiera; y V. La concesión o autorización a particulares para prestar el servicio al público de conducción, potabilización, suministro, distribución, o transporte de aguas.</p>	<p><i>Comisión...</i> <i>III. La concesión para la construcción y operación de un sistema de servicio público de agua potable y alcantarillado;</i> <i>IV. La concesión para el proyecto, financiamiento, construcción, operación, conservación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales...</i> <i>V. La concesión o autorización a particulares para prestar el servicio al público de conducción, potabilización, suministro, distribución, o transporte de aguas.</i></p> <p>Lo anterior es vinculante al proyecto al tratarse de la operación y mantenimiento de los servicios del agua bajo el Título de Concesión establecido por el Estado, municipios y Desarrollos Hidráulicos de Cancún, S.A. de C.V.</p>
<p>ARTÍCULO 123.- Las concesiones se otorgarán por el tiempo necesario para recuperar las inversiones y la utilidad razonable que debe percibir el concesionario, a juicio del Consejo Directivo de la Comisión. En caso de otorgarse la concesión para la prestación del servicio público de agua potable y alcantarillado en un Municipio, el concesionario se subrogará en los derechos y obligaciones que tenga el Organismo Operador con los usuarios, en los términos de la presente Ley.</p>	<p>En vinculación con el artículo en referencia la concesión tiene una vigencia al 31 de diciembre del año 2053, previéndose realizada una prórroga anticipada a su vencimiento.</p> <p style="text-align: center;"><i>Condiciones</i></p> <p>X. <i>DECIMA: La presente Concesión, para la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales de los Municipios de Benito Juárez e Isla Mujeres, tendrá un plazo de vigencia prorrogada que concluirá el 31 de diciembre del 2053 y respecto del Municipio de Solidaridad tendrá un plazo de vigencia que inicia en la fecha de firma de este Convenio Modificatorio</i></p>

LEY DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUNTANA ROO.	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<i>Segundo y concluirá el 31 de diciembre del año 2053.</i>
ARTICULO 124.- En el caso de concesión para la construcción, operación, conservación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales y manejo de lodos, la Comisión de Agua Potable y alcantarillado o sus Organismos Operadores estarán facultados a cobrar las tarifas o cuotas del concesionario, separando claramente las cantidades que recauden portal concepto de las cuotas o tarifas propias, en los términos de la presente ley."	En vinculación con el artículo en referencia el Título de concesión celebrado entre la autoridad competente y Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., establece que: "LA CONCESIONARIA" estará facultada para llevar a cabo el cobro del servicio y obtener el pago de las cuotas y tarifas que adeuden los usuarios, sin perjuicio de recurrir a la suspensión del servicio en caso de mora, conforme a lo que establece la Ley de la materia.

De acuerdo con la vinculación a la legislación estatal, las obligaciones concesionadas a Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., demandan la satisfacción de un derecho fundamental para la subsistencia, así como para el sano desarrollo de la población del Estado de Quintana Roo y en específico para los municipios de alcance al Título de Concesión, lo cual implica una prioridad administrativa, en la cual subyace la responsabilidad de contribuir en la satisfacción de un Derecho de Estado, el cual ha sido delegado a un particular, pero que en base con la legislación previamente analizada no deja de ser obligación del Estado Mexicano garantizar su abasto lo cual es vital para la subsistencia de su población.

III.8. NORMAS OFICIALES

A continuación se presenta la vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas que son vinculantes con el proyecto:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-001-CONAGUA-2011. Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.</p> <p>2. Campo de aplicación.</p> <p>Esta norma es de observancia obligatoria en el territorio nacional para:</p> <p>b. Los responsables del diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario.</p> <p>6. Condiciones de instalación de los sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario para asegurar su hermeticidad.</p>	<p>Debido a la naturaleza del Proyecto en evaluación el promovente vigilará el cumplimiento de la Norma en referencia, específicamente en su punto 6, ya que hace alusión a la prueba de presión hidrostática del sistema que se debe llevar a cabo en las futuras conexiones en tomas domiciliarias de agua potable y alcantarillado.</p>
<p>NOM-004-CONAGUA-1996. Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto de 1997.</p> <p>2. Campo de aplicación</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana es aplicable a todos los pozos de exploración, monitoreo o producción que penetren total o parcialmente un acuífero, y que sean destinados a alguno de los usos de extracción de agua clasificados en esta Norma, así como a aquellos que fueron perforados para otros usos, y que han quedado abandonados. Su cumplimiento es exigible a los concesionarios y asignatarios de pozos de extracción de agua y a los dueños de pozos para otros usos, y es independiente del trámite para la concesión o asignación del volumen</p>	<p>La vinculación del proyecto con la Norma en referencia es debido a que dentro de las actividades actualmente realizadas en el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado existen pozos para la explotación del agua del subsuelo los cuales tendrán mantenimiento que consistirá en desinfección periódica y monitoreo de calidad, bajo las especificaciones de la Norma en referencia.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL CON ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y
saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad"

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
de aguas nacionales.	
<p>NOM-014-CONAGUA-2003. Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.</p> <p>2. Campo de aplicación</p> <p>La presente Norma Oficial Mexicana, es aplicable a obras planeadas de recarga artificial tanto nuevas como existentes, que descarguen aguas residuales tratadas para este propósito y cuya función sea almacenar e incrementar el volumen de agua en los acuíferos, para su posterior recuperación y reúso. Corresponde a los permisionarios del proyecto su cabal cumplimiento.</p>	<p>La vinculación del proyecto con la Norma en referencia es debido a que dentro de las actividades actualmente realizadas en el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado existen pozos de inyección que permite la recarga artificial del acuífero y en cumplimiento con la Norma se presentarán Estudios básicos que contengan la información solicitada en la Norma en referencia, sumado a lo anterior se cumplirá con la calidad que se especifica en este Instrumento la cual se obtendrá por medio de un monitoreo realizado baja las especificaciones indicadas.</p>
<p>NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.</p> <p>1. Objetivo y campo de aplicación</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional.</p>	<p>La vinculación del proyecto con la Norma en referencia es debido a que se trata de un Sistema de Agua Potable y Alcantarillado que debe de cumplir con los límites mencionados enseguida y definidos en la Norma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Límites permisibles de características bacteriológicas, • Límites permisibles de características físicas y organolépticas • Límites permisibles de características químicas • Límites permisibles de características radiactivas <p>Sumado a lo anterior en el Instrumento en referencia se especifica que el tratamiento para la potabilización del agua dependerá de las</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL CON ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y
saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad"

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	pruebas de tratabilidad a nivel de laboratorio.
<p>NOM-001-SEMARNAT1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales</p> <p>1. Objetivo y campo de aplicación</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.</p>	<p>La vinculación del proyecto con esta NOM se centra en sus etapas de operación, mantenimiento y desarrollo, cumplirá puntualmente con el tratamiento que se dé a las aguas residuales, con el fin de obtener una calidad de agua para la descarga que se encuentre dentro de los estándares permitidos por NORMA, todo ello con posibilitar un uso y una calidad que no afecte la salud pública.</p>
<p>NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p> <p>1. Objetivo y campo de aplicación</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.</p>	<p>La vinculación del proyecto con esta NOM se centra en sus etapas de operación, mantenimiento y desarrollo, cumplirá puntualmente con lo establecido en la NORMA NOM-002-ECOL-1996, al dotar de infraestructura adecuada al Sistema Cancún-Isla Mujeres para que tenga la capacidad de soportar las descargas de aguas residuales que sean vertidos en su infra estructura con el fin de evitar contaminación a aguas y bienes nacionales, y con ello generar un detrimento a la salud pública.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL CON ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad"

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-003-ECOL-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.</p> <p>1. Objetivo y campo de aplicación</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reuso.</p> <p>En el caso de que el servicio al público se realice por terceros, éstos serán responsables del cumplimiento de la presente Norma, desde la producción del agua tratada hasta su reuso o entrega, incluyendo la conducción o transporte de la misma.</p>	<p>La vinculación de la NOM actual con el proyecto se centra en sus etapas de operación, mantenimiento y desarrollo, durante las cuales se contará con la infraestructura adecuada para realizar un tratamiento de aguas residuales con estricto apego a la NORMA, para cumplir con los parámetros que marca y así conseguir que el reuso que se dé a las aguas no vulnere el medio ambiente y la salud pública de la población.</p>
<p>NOM-179-SSA1-1998. Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público.</p> <p>1. Objetivos y campo de aplicación.</p> <p>1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y es aplicable a todos los organismos operadores de los sistemas de abastecimiento público.</p>	<p>La vinculación del proyecto con la Norma en referencia es debido a que, es aplicable a los organismos operadores de sistemas de abastecimiento público, por lo que el promovente del proyecto en evaluación contará con un Certificado de Calidad Sanitaria del Agua, otorgado por la Secretaria de Salud, siendo responsable del cumplimiento de los Programas de Análisis de Calidad del Agua, Inspección de Instalaciones Hidráulicas, Mantenimiento y Capacitación.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL CON ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y
saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad"

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	
INSTRUMENTO POLÍTICO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-230-SSA1-2002. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.</p> <p>1. Objetivos y campo de aplicación.</p> <p>1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo de agua, para preservar la calidad del agua para uso y consumo humano, así como los procedimientos sanitarios para su muestreo.</p> <p>1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y es aplicable a todos los organismos operadores de los sistemas de abastecimiento público y privado o cualquier persona física o moral que realice el manejo del agua para uso y consumo humano.</p>	<p>La vinculación del proyecto con la Norma en referencia es debido a que es aplicable a los organismos operadores de sistemas de abastecimiento público, por lo que el promovente del proyecto en evaluación vigilará la calidad del agua para reducir los riesgos de transmisión de enfermedades a la población por su consumo a través del cumplimiento de los límites permisibles de calidad del agua entre otros, como la protección mediante cercas de malla de alambre o muros los pozos, obras de captación, tanque de almacenamiento, permitiendo el acceso sólo a personal autorizado, sumado a lo anterior se realizarán procedimientos sanitarios para los muestreo los cuales se realizarán con el material, reactivos y equipo de muestreo y bajo las especificaciones de la Norma de referencia.</p>

III.9. CONCLUSIONES AL CAPÍTULO III

1. La satisfacción del Derecho Constitucional que toda persona tiene de acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre aceptable y asequible; establecido en el Artículo 4 de la C.P.E.U.M. requiere ser administrada conforme a las disposiciones enmarcadas en la Ley de Aguas Nacionales; que prevé la operación, mantenimiento y desarrollo de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado; por medio de los cuales se capte y distribuya agua potable; recolecte, trate y descargue agua residual.

La existencia y atención a la creciente demanda de cobertura de dicho Sistema de Agua Potable y Alcantarillado ocasiona Impactos Ambientales como consecuencia de la satisfacción de un derecho humano superior. Los Impactos Ambientales requieren ser mitigados, controlados y prevenidos conforme a lo requerido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, a efecto de garantizar y satisfacer el derecho de toda persona a un Medio Ambiente Sano, motivo por el cual es necesaria la Evaluación del Impacto Ambiental del Sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad ("Sistema Solidaridad" o "El proyecto").

2. La promoción de la actual Manifestación de Impacto Ambiental Regional por parte de Desarrollos Hidráulicos de Cancún S.A. de C.V. responde a las obligaciones administrativas en materia de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento que el Gobierno del Estado de Quintana Roo y los Municipios correspondientes han trasladado mediante Título de Concesión a la promovente.
3. La promovente somete a EIA el proyecto, en cumplimiento a lo dispuesto por la LGEEPA, motivada en la necesidad de armonizar el cumplimiento ambiental integral del "Sistema Solidaridad" que se encuentra en operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura, abarcando un conjunto de instalaciones existentes y futuras necesarias para garantizar la total cobertura del servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento dentro del "Área de Cobertura Concesionada" conforme al Título de Concesión.
4. El "Sistema Solidaridad" está conformado por un conjunto de obras y actividades hidráulicas, que motiva a la promovente a someter ante la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, en cumplimiento al Artículo 5° y 11 del RLGEOPAMIA y 28 de la LGEEPA.

5. El "Sistema Solidaridad" es ante todo la respuesta que el Gobierno del Estado y los Gobiernos Municipales competentes, han formalizado como la solución para atender la actual y creciente demanda de servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Para su etapa de atención a la creciente demanda de cobertura, la promovente conceptualiza Polígonos de Actuación, los cuales responden y se adecuan a la Planeación de Desarrollo Urbano vigente; a la disponibilidad de agua, a la demanda de la creciente población y a la protección de los recursos naturales.
6. El "Sistema Solidaridad" es completamente compatible y necesario, conforme a lo dispuesto en los Programas y Planes de Ordenamiento Urbano:
 - El "Sistema Solidaridades" es factible de operar, mantenerse y desarrollarse conforme a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PDUSol).
 - El "Sistema Solidaridad" es factible de operar, mantenerse y desarrollarse conforme a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 (PDUCCPC).
 - El "Sistema Solidaridad" es factible de operar, mantenerse y desarrollarse conforme a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050 (PDUCCPA)
7. El "Sistema Solidaridad" es compatible y factible de operar, mantenerse y desarrollarse conforme a las políticas, usos y criterios establecidos en **El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México.**
8. El "Sistema Solidaridad" requiere operar, mantener y desarrollarse en observancia a las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-001-CONAGUA-2011, NOM-004-CONAGUA-1996, NOM-127-SSA1-1994, NOM-179-SSA1-1998 y NOM-230-SSA1-2002 y demás aplicables.

A thick red vertical bar runs down the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of red and pink extend upwards and outwards, creating a decorative, organic shape.

CAPITULO IV

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL
Con Actividad
Altamente Riesgosa

"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

**DESARROLLOS HIDRÁULICOS DE CANCÚN
S.A DE C.V.**

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DETERIORO DE LA REGION.

El presente **Capítulo IV** atiende al Artículo 13, Inciso IV del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, en cuanto a la presentación en la manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, conteniendo la **Descripción del sistema Ambiental regional (SAR) y Señalamiento de tendencias del deterioro de la región**, y está conformado por el siguiente contenido:

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DETERIORO DE LA REGION.	1
IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.	3
A. Criterios empleados en la delimitación del SAR.....	4
B. Análisis derivados de aplicar criterios de delimitación del SAR.....	5
C. Descripción de los límites empleados en la delimitación del SAR	10
IV.2 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	15
IV.2.1 Medio abiótico	15
Clima y fenómenos meteorológicos.....	15
Fenómenos meteorológicos.....	19
Geología y geomorfología	22
Presencia de fallas y fracturas.....	24
Edafología.....	25
Agua.....	26
IV.2.2 Medio biótico	31
Vegetación.....	31
Ecosistemas	33
Fauna	34
Biodiversidad.....	34
IV.2.3 Medio Socioeconómico.....	36
Población.....	36

Educación	36
Vialidad, comunicaciones y transporte	37
Equipamiento urbano	37
Actividades productivas	38
IV.3 ESCENARIOS AMBIENTALES DEL SITIO DEL PROYECTO	39
IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	45
IV.4.1 Diagnóstico hídrico	47
Índice global de acceso a los servicios básicos de agua (IGASA).....	48
Consumo de agua potable.	50

En términos generales, las operaciones o actividades que justifican el presente proyecto consisten en operar, dar mantenimiento y, de ser necesario, ampliar las instalaciones para la captación y abastecimiento de agua potable, así como para la recolección, tratamiento y descarga de aguas residuales; esto en los centros de población Playa del Carmen y Ciudad Aventuras. Lo anterior implica el aprovechamiento del recurso agua dentro de los límites municipales de Solidaridad. Por lo tanto, los parámetros que se tomarán en cuenta para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se relacionan, por un lado, con la disponibilidad del recurso y, por otro, con la demanda de agua y algunos aspectos relativos a la administración del recurso.

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

1.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional

“Un sistema ambiental tiene una localización geográfica y es el asiento de un conjunto de fenómenos que pueden agruparse, en principio, en un cierto número de componentes, que llamaremos subsistemas, y que varían según la naturaleza del sistema” (García, R. 2006).

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) es un requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA). Por lo tanto, la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) es un aspecto fundamental en la elaboración del estudio técnico de una Manifestación de Impacto Ambiental, de la cual, precisamente, uno de los propósitos es contar con una unidad de referencia espacial para evaluar de manera objetiva el impacto ambiental del proyecto que se pretende llevar a cabo.

Para la delimitación del SAR se ha tomado en cuenta que, en la actualidad en los centros de población de Playa del Carmen y Ciudad Aventuras, existen, ya instaladas la red de agua potable, la red para la recolección de aguas residuales, así como las plantas de tratamiento de éstas; las cuales se encuentran en operación, lo que implica la realización de obras de operación y mantenimiento para su adecuado funcionamiento. Además, se considera que conforme la población de los centros de población referidos se incremente, aumentará la demanda de agua potable y es probable que también la descarga de aguas residuales. Por lo que se contempla la posibilidad de generar obras o instalaciones nuevas. Fuera de los centros de población, se ha construido la red de pozos para la extracción del agua.

Por lo anterior, para la delimitación del SAR se analizarán aspectos del medio físico, sobre todo los que tienen relación con la presencia del recurso agua, así como aquellos aspectos relacionados con la demanda de agua y con la administración del recurso.

Debido a que el Sistema Ambiental Regional es un concepto cuya delimitación puede variar de acuerdo con la perspectiva con la que se aborde, es indispensable explicar el enfoque aplicado. En este caso, el primer acercamiento para la delimitación del SAR se realizó desde la perspectiva hidrogeomorfológica por considerar que es acorde con las características del proyecto, en cuanto que se trata del aprovechamiento del recurso agua. Esta perspectiva permite la diferenciación de unidades espaciales a partir de las variaciones de la dinámica hídrica en relación con la morfología del terreno, donde la geología juega un papel determinante. Por lo tanto, la dinámica hídrica constituye el motor tanto del funcionamiento como del valor ecológico y ambiental del territorio en cuestión.

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se abordarán tres subtemas:

- **Criterios empleados en la delimitación del SAR**
- **Análisis derivados de aplicar criterios de delimitación del SAR.**
- **Descripción de los límites empleados en la delimitación del SAR.**

A. Criterios empleados en la delimitación del SAR.

Definiremos al Sistema Ambiental Regional (SAR) como:

La delimitación de un área geográfica que abarca uno o varios ecosistemas en donde ocurren procesos naturales, sociales y económicos que comparten un potencial de acceso a recursos naturales y una misma problemática y política ambiental en una región.

Para el caso del proyecto la delimitación del SAR se soportó en los siguientes **criterios**:

- **Geología.** - Permite identificar el estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas y que determinan su presencia y disponibilidad.
- **Disponibilidad de agua.** - Por su naturaleza el proyecto requiere el uso de agua para consumo humano, de lo cual la disponibilidad del recurso es un tema crítico, tanto desde la perspectiva de acceso del promovente como la perspectiva de acceso de otros usuarios al recurso. Este criterio está acotado a la disponibilidad de aguas subterráneas y procesos de extracción.
- **Vegetación.** - El criterio está asociado con la presencia de humedad, ya que el crecimiento y desarrollo de la vegetación depende de la disponibilidad de agua, principalmente del subsuelo, así como la humedad en la atmósfera depende, entre otros factores, de la vegetación.
- **Áreas de valor ambiental.** – Las características de la zona genera una fuerte presión sobre el territorio, sobre todo por actividades asociadas al desarrollo urbano; el criterio estará acotado a los elementos naturales relevantes delimitados en Áreas Naturales Protegidas.

- **Ordenamiento – Planeación Territorial.** - El criterio está asociado con los programas de ordenamiento ecológico territorial y programas de desarrollo urbano que definen y proponen los usos de suelo actuales y futuros.
- **Límites Administrativos.** - Son particularmente útiles considerando que sus límites se sustentan en la administración territorial con base en recursos naturales generales y/o específicos o políticos, tales como regiones hidrológicas, límites municipales y estatales, entre otros.

Compilación de información. – Es fundamental utilizar fuentes de información de carácter oficial, ello permite dar validez y seguridad al manejo de los criterios referidos y darán sustento a la delimitación del Sistema Ambiental Regional, la información utilizada es la siguiente:

- Cobertura geológica, INEGI.
- Subcuencas hidrológicas, CONABIO.
- Disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán (3105), de la CONAGUA, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015.
- Uso de suelo y vegetación, CONABIO
- Coberturas de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.
- Ordenamientos ecológicos territoriales y programas de desarrollo urbano aplicables a la zona estudiada; Gobierno Municipales de Solidaridad.
- Marco geo estadístico municipales; INEGI.

B. Análisis derivados de aplicar criterios de delimitación del SAR.

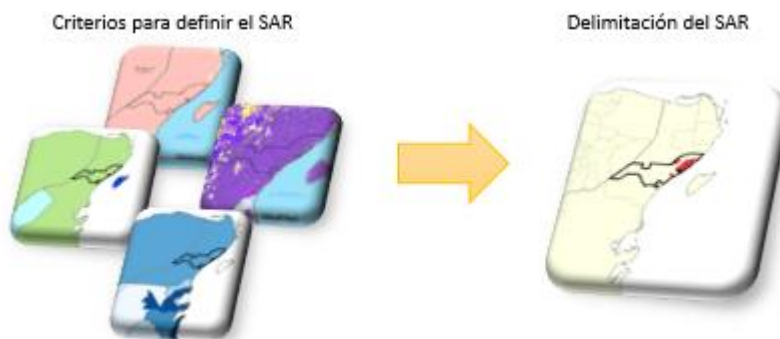
A partir de la información recabada y con el objeto de traducir los criterios previamente referidos en Límites del Sistema Ambiental Regional se procedió a realizar los siguientes **análisis**:

- a) **Análisis territorial.** - Este punto incluye la identificación y localización de los elementos bióticos y abióticos presentes en el territorio, básicamente consiste en:
 - Generación de cartografía específica.
 - Zonificación ambiental.
 - Vinculación con los instrumentos legales aplicables, particularmente los de índole territorial.
- b) **Análisis funcional.** - A partir del conocimiento de los elementos bióticos y abióticos, así como de la interpretación del territorio basado en identificar expresiones y evidencias de

los ciclos y procesos naturales. Este análisis es la base del concepto de Integridad Funcional del Ecosistema aplicado en la MIA-R.

- c) **Análisis político - ambiental.** - Se identifica con aquellos lineamientos legales y programáticos que por la naturaleza del proyecto y de la zona donde se localiza, establecen políticas de administración ambiental relacionadas.

En el caso del **Análisis Territorial**, se entiende como una sucesión de pasos con análisis de información basada en fuentes oficiales, como se muestra en el esquema siguiente:



A fin de contestar dichas interrogantes se diseñó un proceso metodológico, que se sustenta en el cruce de fuentes diversas de información a fin de constituir el mejor inventario y diagnóstico posible de la situación actual del SAR.

Metodología empleada en la delimitación del Sistema Ambiental Regional.

CRITERIO	Análisis Territorial	Análisis Funcional	Análisis político - ambientales.
Geología	Se utilizaron los límites de tipo de roca. Predominan en la mayor parte de la Península de Yucatán la roca caliza, que permite la infiltración del agua dando lugar a ríos subterráneos, cenotes, aguadas y cavernas.	Se analiza la estrecha relación de la roca caliza con los cuerpos agua subterráneos y los sitios con mayores posibilidades de presentar acuíferos.	-

CRITERIO	Análisis Territorial	Análisis Funcional	Análisis político - ambientales.
Disponibilidad de agua	Se utilizaron los límites de subcuencas hidrológicas elaborado por la CONABIO, los límites de acuíferos presentados por CONAGUA. Destaca la subcuenca Meda en la porción norte de la Península de Yucatán, que forma parte de la cuenca del Río Champotón: El acuífero presente es Península de Yucatán, que abarca más del 70% de dicho territorio.	Se analiza su relación con la disponibilidad del Acuífero Península de Yucatán, respecto a la disponibilidad de aguas subterráneas.	En el D.O.F. se acuerda dar a conocer los estudios técnicos realizados en el acuífero Península de Yucatán. Y revisión de la Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán. El artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que el municipio es en cargado de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.
Vegetación	Se utilizan los límites de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 serie V del INEGI, la cual permite visualizar la distribución territorial de la vegetación por tipo	Analiza la interacción entre la vegetación por tipo con la disponibilidad de agua subterránea para identificar patrones de distribución.	-

CRITERIO	Análisis Territorial	Análisis Funcional	Análisis político - ambientales.
Áreas de valor ambiental	Se ubicaron cartográficamente las ANP para conocer la cercanía respecto al proyecto y su influencia territorial.	Se identificaron las ANP y sus categorías de protección, además del elemento más importante por el cual se decretaron como áreas protegidas.	La creación de ANP y sus objetivos están sustentados en la LGEEPA, además del reglamento específico para ANP.
Ordenamiento – Planeación Territorial	Límites de planes de ordenamiento ecológico territorial y planes de desarrollo urbano.	Se caracterizó el uso de suelo por unidad de gestión ambiental o unidad de reserva territorial, que determina y proponen el uso del suelo.	Se revisaron las políticas ambientales por unidad de gestión ambiental y las estrategias de los programas de desarrollo urbano.
Administrativos	Se identificaron los parámetros administrativos más relevantes de la zona (Estatal, Municipal, ANP, Cuencas y Subcuencas, UGAs POEGT)	Se analizaron las políticas de administración del territorio y competencias; así como límites alternativos relacionados con las estadísticas oficiales del país.	Se identificaron aquellos lineamientos legales y programáticos que por la naturaleza del proyecto y de la zona donde se localiza, establecen políticas de administración ambiental relacionadas.

Como paso sucesivo se procedió a la ponderación de los Criterios seleccionados, con lo cual se busca identificar aquellos que por sus especificaciones contribuyan de mejor manera a explicar los procesos naturales que ocurren en la zona y la disponibilidad de Recursos Naturales. En dicha lógica se jerarizaron los criterios de la siguiente manera:

Criterio	Factores de jerarquización			
	¿Aporta Información y contexto sobre la disponibilidad del recurso natural "agua" condición que motiva y justifica el proyecto?	¿Aporta información y contexto sobre las políticas de acceso al recurso natural "agua"?	¿Aporta Información y contexto respecto de las dinámicas de núcleos de población en la zona?	¿Aporta información y contexto respecto de las dinámicas de transformación de la zona?
Disponibilidad de agua	X	X	X	X
Ordenamiento – Planeación Territorial	X	X	X	X
Administrativos	X	X	X	X
Áreas de valor ambiental		X	X	X
Hidrología	X	X		
Geología	X			

El resultado de la tabla indica que tres de los seis criterios utilizados para la delimitación del SAR resultaron con la misma puntuación en el ejercicio de jerarquización. Se destacará en primer lugar el **criterio de disponibilidad de agua**, pero en el sentido administrativo del recurso es el que más información y contexto aporta respecto de la expectativa del promovente, las características físico-naturales (subcuencas hidrológicas y acuíferos) son válidas para el contexto peninsular por la extensión territorial de sus unidades, pero en la escala regional no permiten la delimitación del SAR.

El criterio de Ordenamiento – Planeación Territorial es fundamental, ya que define los usos futuros del suelo y su grado de intensidad; en este sentido, los programas de ordenamiento ecológico determinan las unidades (UGA's) en las cuales el crecimiento poblacional-urbano no podrán presentarse. Los programas de desarrollo urbano definen las áreas de reserva territorial para el crecimiento de los asentamientos urbano. El criterio administrativo está estrechamente relacionado con los dos anteriores, ya que los límites municipales delimitan la administración del recurso agua y la actuación de los planes de ordenamiento y de desarrollo urbano.

C. Descripción de los límites empleados en la delimitación del SAR

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) es un requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA). Se delimitó el SAR en donde se ubicará el proyecto "Sistema de Solidaridad", considerando que se determina a partir elementos Ambientales que engloban uno o varios ecosistemas con sus respectivos elementos y procesos ecológicos, los cuales comparten una problemática y destino ambiental.

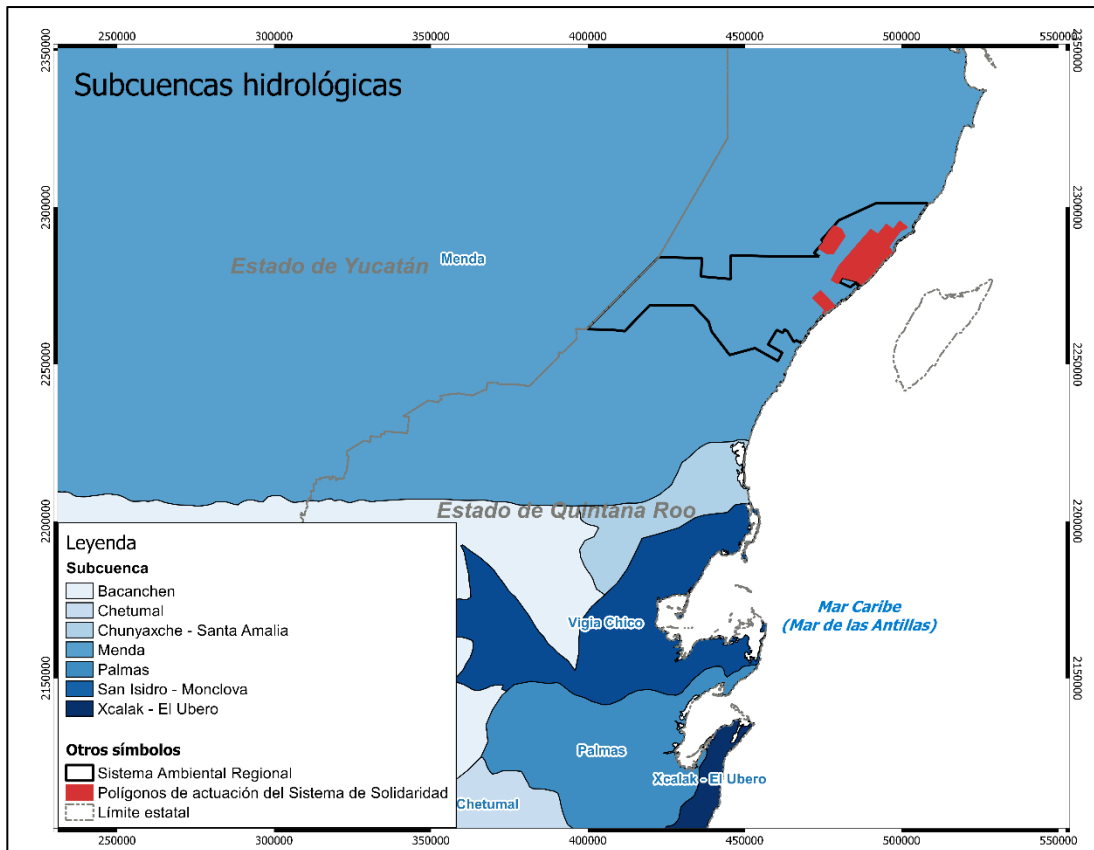
Debido a que el Sistema Ambiental Regional es un concepto cuya delimitación puede variar de acuerdo con la percepción de diferentes personas, es indispensable que su delimitación se derive de un proceso de análisis territorial, además de la consideración de la opinión y observaciones de expertos respecto de los principales procesos naturales existentes en la región. Es fundamental que la delimitación del SAR considere la distribución territorial de las principales variables ambientales, sociales y económicas de la región y con las cuales interactuará el proyecto, esto permite acotar el contexto territorial en el cual efectuar la Evaluación de Impacto Ambiental.

Como se ha mencionado en la jerarquización de criterios la Disponibilidad de Agua junto con el Ordenamiento – Planeación Territorial y los Administrativos son lo que mejor explica el contexto ambiental en donde se desarrolla el proyecto. **A continuación, se presenta la discriminación de los elementos de cada criterio que permiten delimitar el SAR.**

1. Disponibilidad de agua.

Este criterio se analizó con base en dos enfoques, el agua superficial y la subterránea, para ello se ocupó cartografía de subcuencas hidrológicas y acuíferos; el primero se obtuvo de la CONABIO y la segunda de la CONAGUA.

En particular, las subcuencas hidrológicas están basadas en información de los Boletines Hidrológicos de la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos, CONABIO realizó la digitalización. Como es posible observar en la figura siguiente, el SAR está ubicado en la subcuenca Menda; la dimensión territorial de ésta no permite establecer parámetros de delimitación territorial y funcional de un sistema ambiental regional.

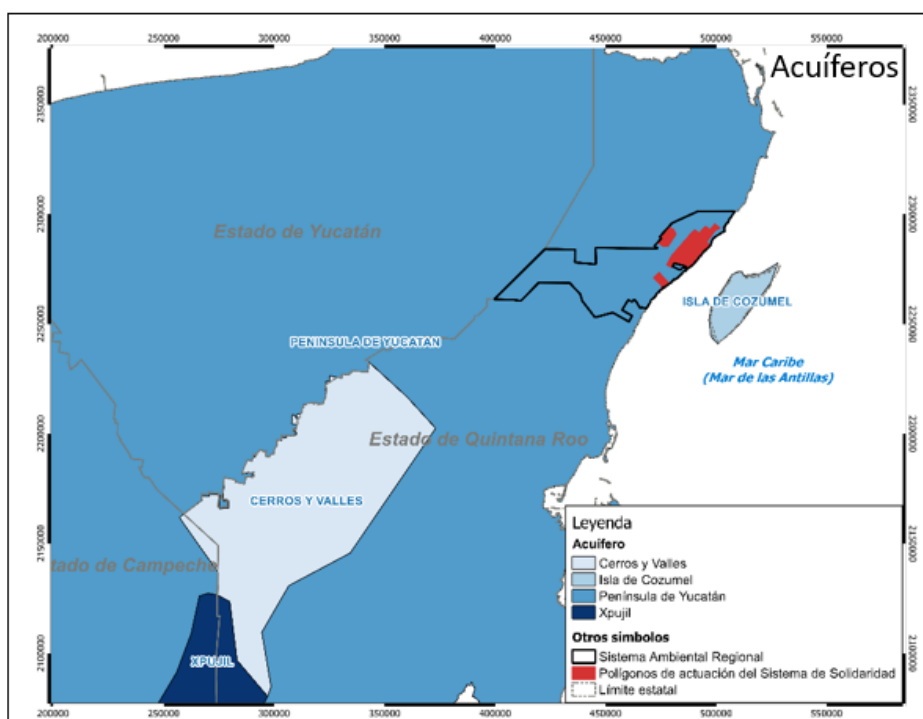


Por otro lado, la cartografía de Acuíferos fue generada por la CONAGUA, donde representa la disponibilidad de aguas subterráneas de 653 acuíferos en el país para el año 2015. Como se puede observar en la figura siguiente, ocurre la misma situación que con las subcuencas; la homogeneidad del territorio incide para que la distribución territorial del acuífero Península de Yucatán abarque más del 70% de la superficie peninsular, una delimitación por este criterio no es lógica desde el punto de vista territorial y funcional.

La disponibilidad del agua, respecto a la dotación de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales es responsabilidad del municipio según el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Por otro lado, el artículo 45 de la Ley de Aguas Nacionales establece que la explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de Ley.

Como se estableció en el Capítulo II, DHC es la concesionaria del Sistema de Solidaridad, para la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales, la cobertura de la concesión incluye el actual municipio de Solidaridad. Por ello, el

análisis funcional perfila al municipio como el elemento esencial para la delimitación del SAR; además, el análisis político ambiental refuerza este planteamiento con base la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley de Aguas Nacionales.



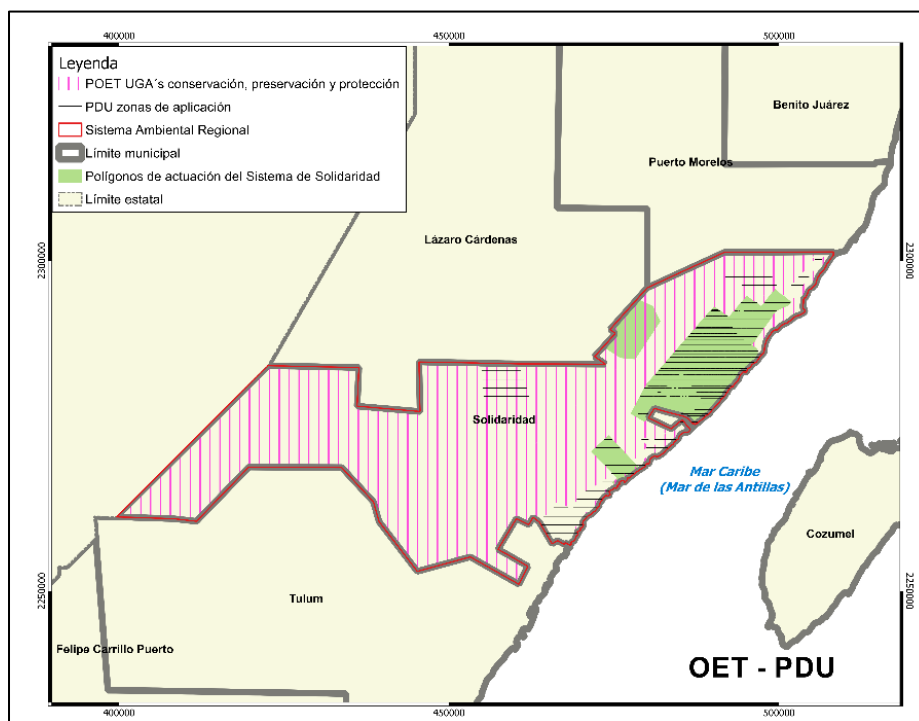
2. Ordenamiento – Planeación Territorial.

Desde el aspecto territorial el análisis es simple, se han respetados los límites de cobertura de los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial y Programas de Desarrollo Urbano con base en la siguiente tabla:

Instrumento	Cobertura territorial
Programa municipal de desarrollo urbano de Solidaridad 2010-2050	Municipio de Solidaridad
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050	Ciudad Playa del Carmen

Instrumento	Cobertura territorial
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio Solidaridad 2011-2050	Ciudad Aventuras
Programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México	Municipio de Solidaridad

Para cada instrumento de planeación se consideró su ámbito de aplicación, por ejemplo, para los programas de Ordenamiento Ecológico Local se tomaron en cuenta las UGA's con política ambientales de preservación, protección, conservación y restauración. En el caso de los Programas de Desarrollo Urbano se consideró la zona urbana actual y la zona de reserva territorial para crecimiento urbano. En la figura siguiente se puede apreciar la cobertura de los programas.



Desde el aspecto funcional, los programas de Ordenamiento Ecológico Local y de Desarrollo Urbano delimitan las zonas donde se pueden establecer nuevos desarrollos urbanos y la forma de utilización de los recursos naturales para satisfacer las necesidades de la nueva población, con una visión de sustentabilidad. El análisis político-ambientales solo permite validar la congruencia de la propuesta

ya que respeta programas decretados en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, con el visto bueno de los organismos competentes en materia ambiental y urbano, tanto de orden federal como del estatal.

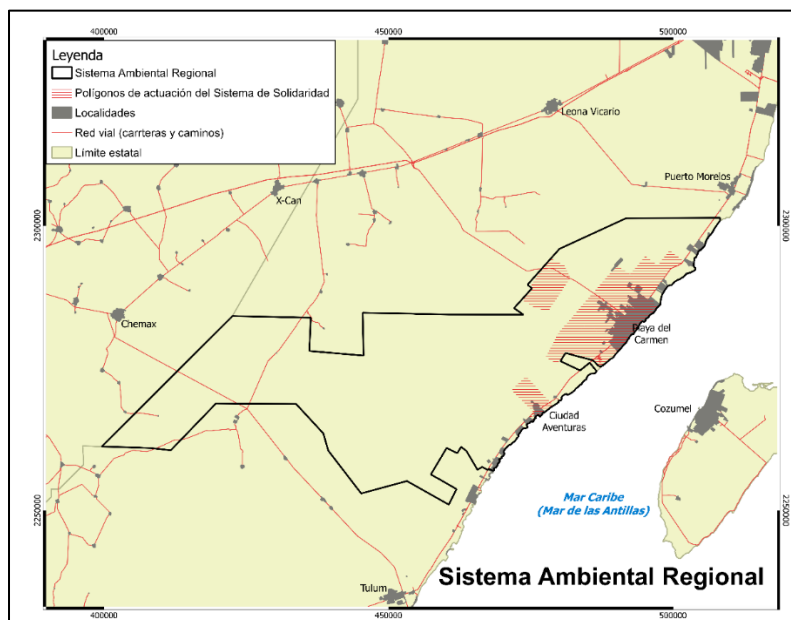
3. Administrativo

El criterio administrativo está relacionado con los límites municipales, desde el punto de vista funcional se toman los límites geo-estadísticos de INEGI, ya que la información estadística oficial está referida a ellos. Que además coincide con los límites establecidos en los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano, ya que INEGI es su fuente de información poblacional.

4. Descripción de la delimitación del SAR.

Finalmente, con la discriminación de los criterios descritos anteriormente se construyó el SAR; el criterio administrativo relacionado con el recurso agua (en el aspecto de su explotación, uso o aprovechamiento) fue el principal elemento para su delimitación. Administrativamente, con base en la legislación mexicana, sólo el municipio tiene la facultad para este tipo de manejo del agua; por tanto, los límites de SAR son iguales que los municipales. Además, tanto los Programas de Desarrollo Urbano como los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial tienen su aplicación dentro de dicha frontera.

En la figura siguiente se presenta el mapa con el Sistema Ambiental Regional Solidaridad, que incluye las localidades urbanas de Playa del Carmen y Puerto Aventuras; la población asentada en localidades rurales no supera los 3,500 habitantes.



IV.2 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

IV.2.1 Medio abiótico

El territorio que comprende el municipio Solidaridad, que como se explicó, constituye los límites del SAR y, dada su ubicación al centro-noreste de Quintana Roo, corresponde completamente a la ecorregión denominada Planicie con selva mediana y alta subperennifolia. Desde el punto de vista geomorfológico, la planicie pertenece a la subprovincia denominada Carso Yucateco, caracterizada por una pendiente suave con presencia importante de depresiones de variadas dimensiones (cenotes o dolinas). En el territorio que abarca el Estado de Quintana Roo, predomina ampliamente la selva mediana subperennifolia, por lo que el municipio está cubierto, casi en su totalidad por este tipo de vegetación dadas las condiciones climáticas que prevalecen.

Clima y fenómenos meteorológicos

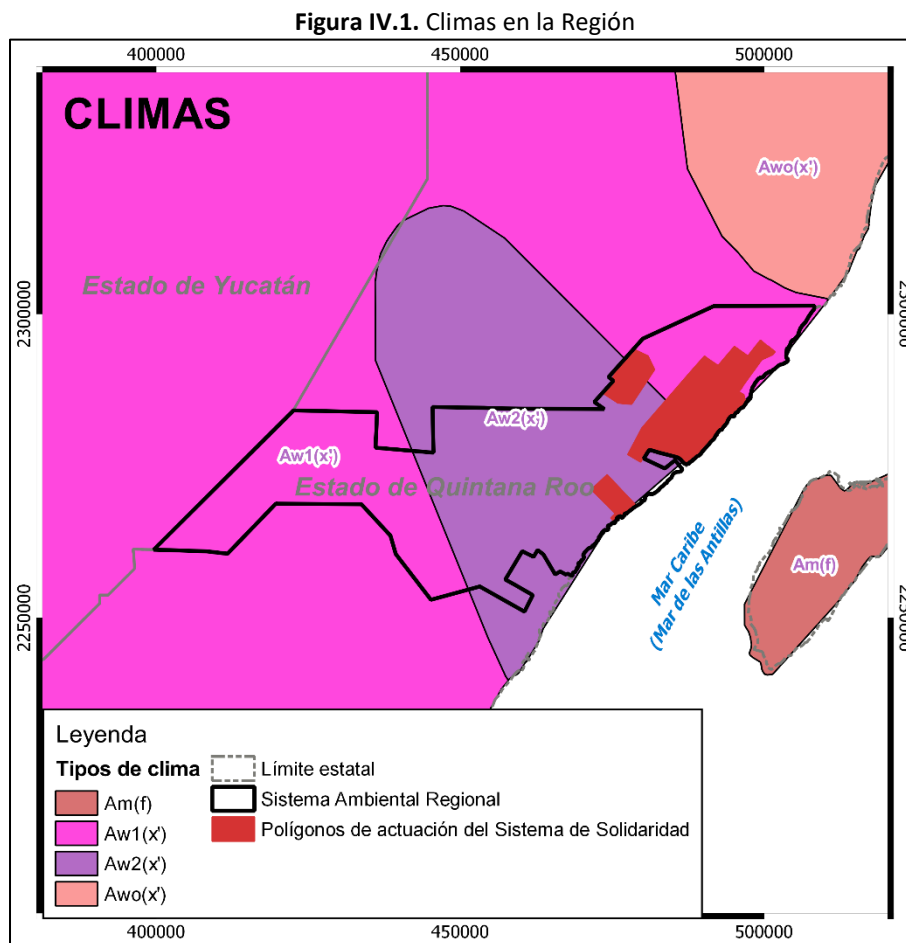
Las características climáticas correspondientes al área del SAR están condicionadas, en gran medida por la propia ubicación del municipio en la península de Yucatán, cuyo territorio se encuentra en la zona intertropical de convergencia, la cual se asocia a las perturbaciones de verano, es decir, a la presencia de ciclones tropicales; la localización específica del municipio, sobre la costa este de la península, también influye en la determinación del clima, debido a la influencia marina del mar caribe, además de la poca elevación del terreno sobre el nivel del mar.

Por lo tanto, el clima predominante, no sólo en el municipio de Solidaridad sino en casi toda la extensión del Estado de Quintana Roo, es del tipo "cálido subhúmedo con lluvias en verano [A(w)], de mayor humedad (78.79%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (21.21%)" (INEGI, 2009). Como se puede observar en la figura siguiente se presentan dos subtipos de clima en el SAR:

Aw1(x'). Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

Aw2(x'). Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

La temperatura media anual varía entre 24°C y 28°C. La zona de humedad media corresponde a la porción norte del municipio, de la localidad de Playa del Carmen hasta el límite norte del municipio, donde la precipitación varía entre 1100 y 1300 mm anuales. El resto del territorio municipal, en la porción centro sur, se presenta una mayor humedad, con una precipitación promedio anual de 1500 mm.



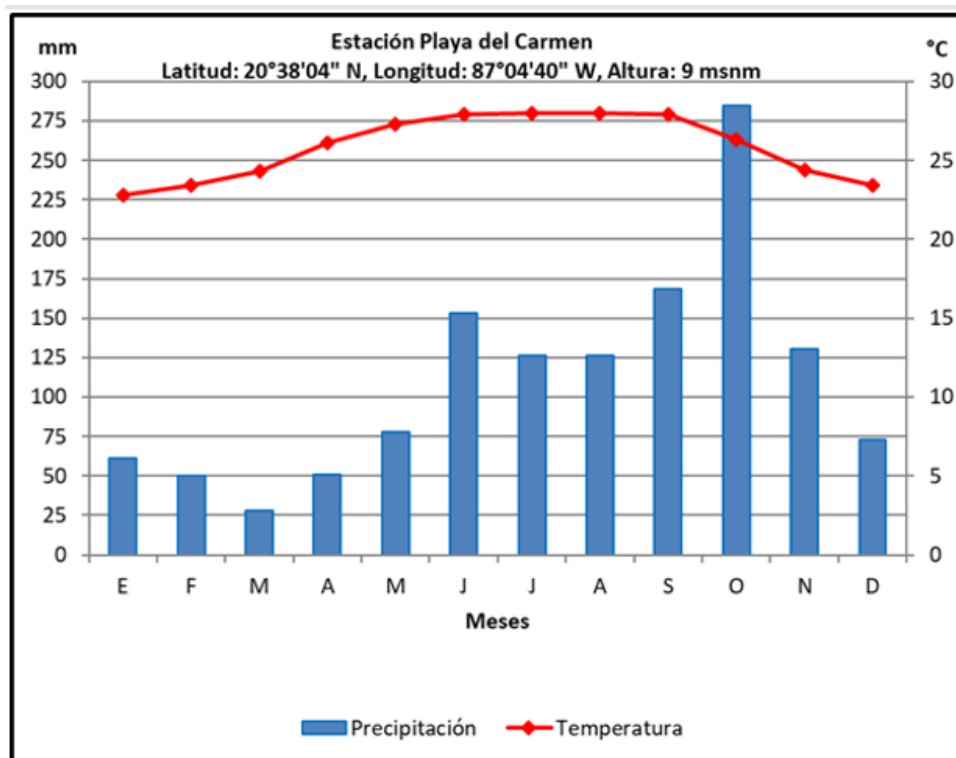
Fuente: García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998)

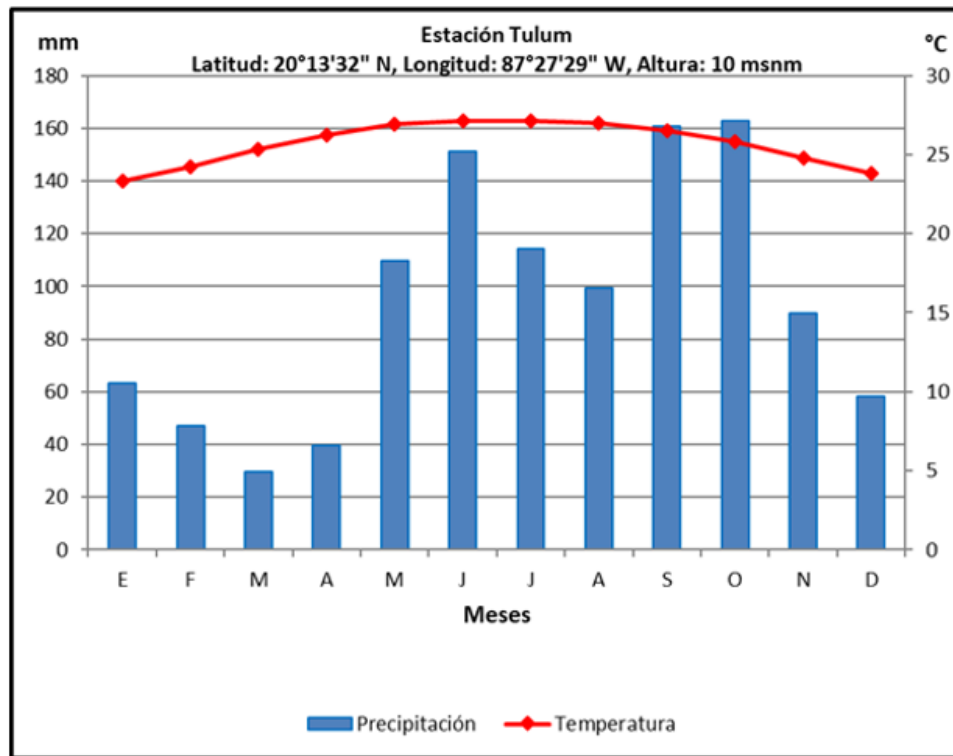
Dentro de los límites del municipio de Solidaridad, de acuerdo con la información disponible del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), sólo se encontró una estación meteorológica ubicada en Playa del Carmen, la cual sería representativa de la zona de humedad media. Otras dos estaciones, aunque ubicadas fuera del municipio, pero muy cercanas al límite sur, se consideraron para representar las condiciones de la zona de mayor humedad, ya que ésta cubre poco más de la mitad de la superficie del SAR; se trata de la estación Tulum, ubicada al norte de la localidad del mismo nombre; al suroeste del área del SAR se encuentra la estación Cobá, a diferencia de las otras dos estaciones, la de Cobá se localiza más alejada de la costa.

Con la información disponible del SMN se construyeron los climogramas de las tres estaciones, esto a partir de los datos de precipitación y temperatura correspondientes al periodo 1981-2010, por lo que los promedios considerados son representativos de las condiciones meteorológicas del entorno en el que se ubican.

a) Estación Playa del Carmen (situada a 9 msnm). El climograma muestra claramente las características del clima cálido subhúmedo con lluvias en verano; a lo largo del año la temperatura no presenta variaciones significativas, oscila entre los 22.8°C y 28°C, la temperatura más baja se presenta en enero, mientras que la más alta se registra en los meses de junio y agosto. Las lluvias son muy abundantes, el valor anual supera los 1000 mm; de acuerdo con el comportamiento anual de la precipitación, se observa claramente el régimen de lluvias de verano, marcado por un cambio significativo de la cantidad promedio de lluvia entre mayo y junio, durante éste se inicia la época de lluvias que se prolonga hasta octubre, mes en que se alcanza la máxima precipitación, 284.3 mm.

b) Estación Tulum (situada a 10 msnm). La estación se encuentra muy cercana a la línea de costa, lo mismo que la estación Playa del Carmen, pero a una menor latitud y más expuesta a la influencia marina, ya que frente al área donde se sitúa Playa del Carmen se encuentra la isla de Cozumel, lo que de algún modo atenúa la influencia marina directa sobre el clima en esta porción costera. La diferencia de esta condición se registra en la línea que marca la temperatura de la estación de Tulum, cuyo comportamiento muestra una menor variación a lo largo del año, el promedio de temperatura más bajo corresponde a enero con 23.3°C, mientras que el promedio más alto, 27.1 °C, el cual se alcanza en los meses de junio y julio.



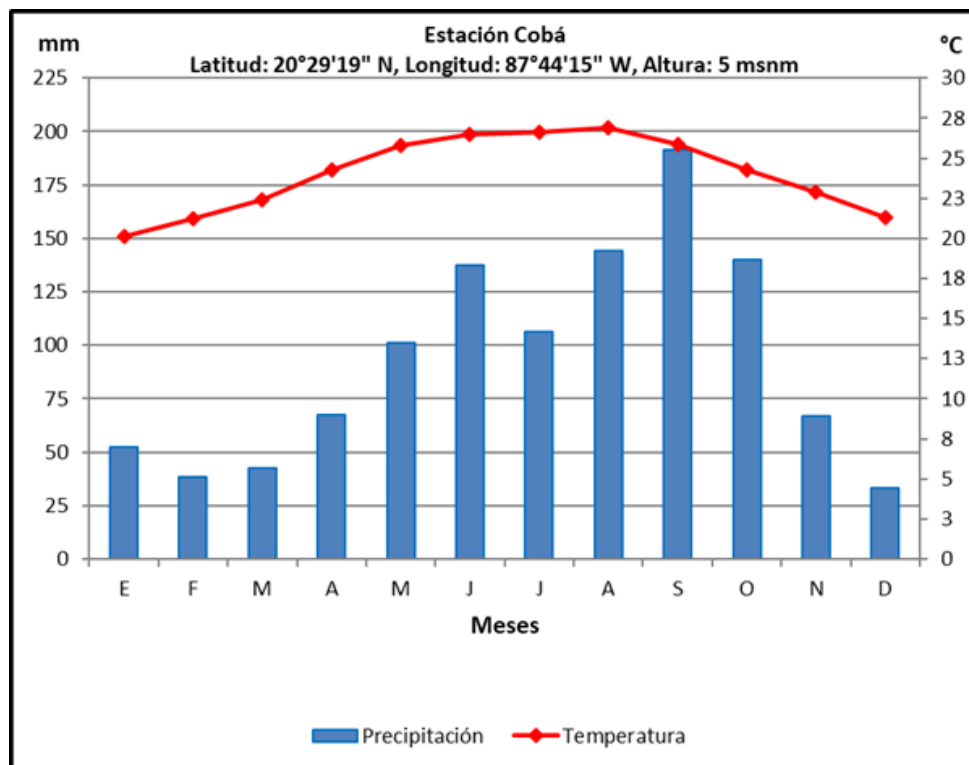


También se observa un marcado régimen de lluvias de verano, en este caso, el cambio significativo de los registros de precipitación se observa entre abril y mayo, que de 39.6 mm registrados en el primer mes, para el siguiente se incrementa a 109.5 mm; la mayor precipitación se presenta en octubre con 162.6 mm, valor que es ligeramente superior al promedio observado en septiembre (160.7 mm); situación que también marca una diferencia con lo registrado en la estación Playa del Carmen, donde la mayor precipitación se concentra en el mes de octubre.

c) Estación Cobá. También se observan las características del clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con ligeras diferencias respecto a las dos estaciones antes descritas. La estación se halla más al interior de la península, a una altitud menor que las dos anteriores, puesto que el entorno en que se inserta consiste en una depresión poco profunda, pero de amplitud considerable, de hecho, cerca del sitio de la estación se encuentran al menos cuatro pequeñas lagunas. La oscilación térmica a lo largo del año es mayor que la registrada por las estaciones de Tulum y Playa del Carmen, la temperatura más baja se presenta en enero, 20.1°C, y la más alta en agosto cuando alcanza los 26.9° C.

En este caso, el régimen de temperatura es más parecido al registrado por la estación Playa del Carmen, puesto que la estación meteorológica también está menos expuesta a la influencia marina.

El régimen de lluvias es de verano, a partir del mes de mayo el promedio de precipitación supera los 100 mm, en junio se incrementa a 137.4 mm y, en septiembre, se registra el valor máximo de lluvias con 191.3 mm. A diferencia de las estaciones de Tulum y Playa del Carmen, el máximo de lluvia se alcanza un mes antes; la precipitación anual de esta estación es ligeramente superior a la de Tulum e inferior a la de Playa del Carmen, que es en esta última donde se registra una mayor cantidad de lluvia al año.



Fenómenos meteorológicos

Como se ha mencionado, dada la ubicación de la Península de Yucatán, dentro de la ZIC, el territorio está sujeto a las perturbaciones ciclónicas que son comunes en los meses de verano; entre otros aspectos la formación de ciclones influye de manera importante en los meses de mayor precipitación que, como se mostró en los climogramas de tres estaciones, corresponde a los meses de septiembre y octubre. En consecuencia, el Sistema Ambiental Regional está expuesto a las perturbaciones provocadas por lluvias intensas y ciclones tropicales.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres "Un ciclón tropical consiste en una gran masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. [...] generan lluvias intensas, vientos fuertes, oleaje grande y

mareas de tormenta" (CENAPRED, 2001). Este tipo de fenómenos son los que podrían afectar, en un momento dado, toda el área del SAR debido a la cercanía de Playa del Carmen y Ciudad Aventuras a la línea de costa.

Como se observa en la tabla 1, las afectaciones de un ciclón tropical al contacto con la tierra dependen de la intensidad de los vientos alcanzados; sin embargo, frente a la costas del Estado de Quintana Roo, desde el límite norte-noreste hasta el límite sur, al interior del Océano Atlántico, se extienden las islas correspondientes a los territorios de Cuba, Haití, República Dominicana y Jamaica, entre las de mayor tamaño, las cuales de algún modo, sirven de barrera para atenuar los impactos de los ciclones tropicales que se originan en la parte central del Atlántico. A escala local, lo mismo sucede con la presencia de la isla de Cozumel situada frente a Playa del Carmen. Sin embargo, los riesgos de mayor probabilidad de manifestación son las lluvias intensas que podrían en un momento dado afectar el territorio del SAR.

Tabla IV.1 Escala de daño potencial según categoría del ciclón tropical (escala Saffir-Simpson)

Categoría	Vientos (km/h)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
Perturbación tropical	Vientos ligeros	Ligera circulación de vientos.
Depresión tropical	< 62	Localmente destructivo
Tormenta tropical	62.1 a 118	Tiene efectos destructivos
Huracán 1	118.1 a 154	Ningún daño efectivo a los edificios. Daños principalmente a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles.
Huracán 2	154.1 a 178	Provoca algunos daños en los techos, puertas y ventanas de los edificios. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras costeras se inundan de dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del huracán. Las pequeñas embarcaciones en fondeadores sin protección rompen amarras.
Huracán 3	178.1 a 210	Provoca algunos daños estructurales a pequeñas residencias y construcciones auxiliares, con pequeñas fisuras en los muros de revestimiento. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas y los escombros flotantes dañan a las mayores. Los terrenos planos abajo de 1.5 m puede resultar inundados hasta 13 km de la costa o más
Huracán 4	210.1 a 250	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión importante de las playas, daños graves en los pisos bajos de las estructuras

Categoría	Vientos (km/h)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
		cercanas a la costa. Inundaciones de los terrenos planos bajos, abajo de 3 m situados hasta 10 km de la costa.
Huracán 5	> 250	Derrumbe total de los techos en muchas residencias y edificios industriales. Algunos edificios se desmoronan por completo y el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas, incluyendo techos. Daños graves en los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de hasta 460 m de la costa.

Fuente: Transcripción de CENAPRED, 2001; pág. 135).

De acuerdo con el registro histórico de ciclones tropicales, en la tabla 2 se listan las perturbaciones que, en un momento dado, pudieron haber afectado o influido en el área del SAR en cuanto a las máximas de precipitación en los periodos sucedidos.

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	PERIODO	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)	PRECIPITACIÓN
2017	Franklin	Tormenta Tropical	Sur de Punta Herrero, 105 km al noreste de Chetumal, Q. R	6-10 agosto	95	
2016	Earl	Huracán 1	Sobre Bélice a 120 km de Chetumal	2-6 agosto	130	En el territorio de Solidaridad entre 50-60 mm de Lluvia en 24 hrs
2016	Colín	Tormenta Tropical	Río Lagartos, Yucatán (200 km al noroeste de Cozumel)	5-7 junio	55	Quintana Roo registró lluvias intensas
2014	Hanna	Tormenta Tropical	Sabancuy , Campeche	21-27 octubre	65	
2013	Karen	Tormenta Tropical	Canal de Yucatán	3-6 octubre	100	85.4 mm en Emiliano Zapata, Yuc.
2012	Ernesto	Huracán 1	Majahual, Q. R	1-10 agosto	130	129.2 mm en Chetumal, QR.
2011	Rina	Tormenta Tropical	Cancún	Octubre	110	
2007	Dean	Huracán 5	Mahahual, Q. R.	Agosto	270	

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	PERIODO	VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)	PRECIPITACIÓN
2005	Wilma	Huracán 5	Puerto Morelos	22-24 de octubre	240	
2005	Emily	Huracán 3	Playa del Carmen	Julio	200	
2002	Isidore	Huracán 3	Dzilam de Bravo, Yuc.	23-26 septiembre	200	
2001	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal	15-22 agosto	115	
2000	Gordon	Depresión Tropical	Tulum	14-18 septiembre	55	
2000	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3-5 octubre	140	
1999	Katrina	Depresión Tropical	Chetumal	28 oct – 1 nov	55	
1998	Mitch	Tormenta Tropical	Campeche	21 oct – 5 nov	65	
1996	Dolly	Huracán 1	Felipe Carrillo Puerto	19-24 agosto	130	
1995	Opal	Depresión Tropical	Bahía del Espíritu Santo	27 sept – 2 oct	55	
1995	Roxanne	Huracán 3	Tulum	20 agosto	185	
1990	Diana	Huracán 1	Chetumal	4-8 agosto	140	
1988	Gilbert	Huracán 5	Puerto Morelos	8-13 septiembre	270	
1988	Keith	Tormenta tropical	Cancún	17-24 noviembre	110	

Fuente: Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2013; SNM, 2017.

Por otra parte, en los meses invernales son importantes los denominados "Nortes"; ya que estas masas de aire frío continental en su paso por el Golfo de México se cargan de humedad y generan condiciones lluviosas acompañadas de fuertes vientos que impiden o limitan la navegación de embarcaciones menores.

Geología y geomorfología

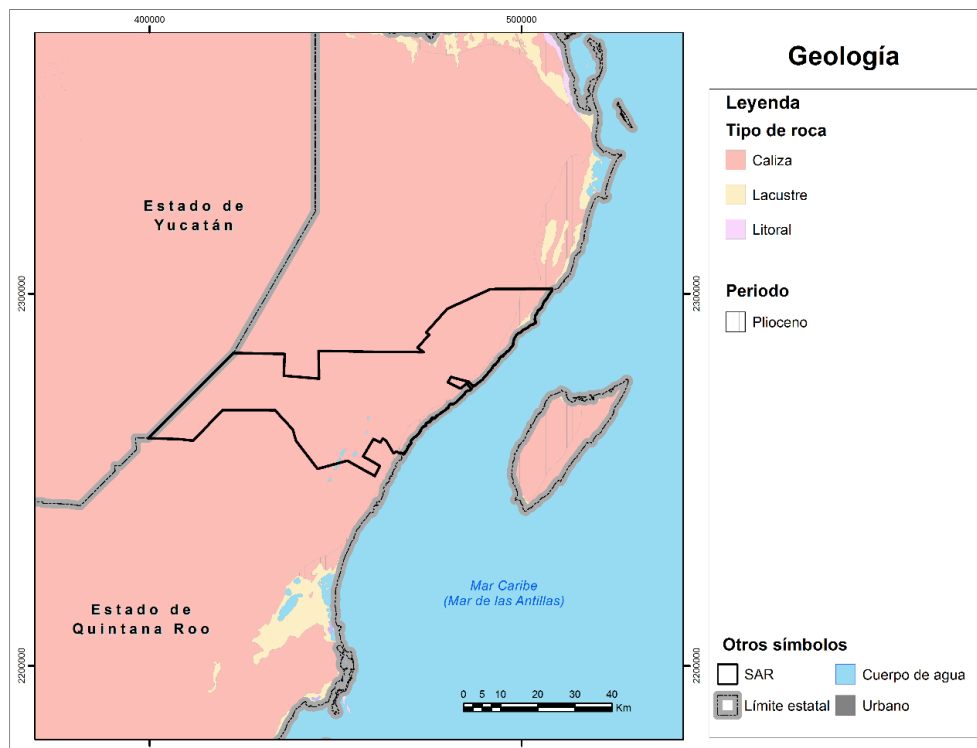
Desde el punto de vista geológico, el área del SAR corresponde a la Provincia Geológica denominada Plataforma de Yucatán, conformada por rocas sedimentarias del mesozoico y cenozoico, la cual se asienta sobre un basamento paleozoico que constituye la estructura geológica mayor de la Península (Lugo-Hubb, et. al., 1992). Los sedimentos del Terciario constituyen la capa geológica superficial de la Península de Yucatán, compuesta de una caliza muy dura formada a partir "de la solución y precipitación de carbonato de calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca

de la superficie del terreno" (García y Graniel, 2010). Esto como resultado de una transgresión marina que se registró en casi todo México, hecho que sucedió probablemente, lo que permitió la formación de estratos de caliza que varían entre 100 y 2000 m de espesor (SGM, 2006).

Durante el Terciario se sedimentó otro estrato de aproximadamente 1000 m de espesor constituido de carbonatos, que incluyen la Formación Puerto Carrillo del Mioceno-Plioceno, la cual forma la parte más superficial de muchos de los sistemas de cuevas del territorio de Quintana Roo (SGM, 2006). La parte más superficial consiste en depósitos cuaternarios (Pleistoceno) de arenisca poco consolidada constituida principalmente por fragmentos de gasterópodos, pelecípodos, ostras y calcita, esta constitución litológica se observa al centro y oriente del territorio municipal.

Como se observa en la figura siguiente, la mayor parte del territorio del municipio de Solidaridad presenta un tipo de roca caliza en poco más del 97% del total de su superficie, en la costa, en el extremo noreste del municipio se presentan depósitos lacustres, constituidos por arcilla, lodo calcáreo, arena y limo de color negro con un alto contenido de materia orgánica, corresponden con las áreas deprimidas donde se han formado pequeñas lagunas. Los depósitos de litoral están constituidos por arena blanca compuesta principalmente por fragmentos de ostras, bivalvos y gasterópodos que se encuentran en la franja costera del municipio (SGM, 2006). Cerca de la ciudad de Playa del Carmen, Puerto Morelos y Tulum se encuentran bancos de materiales pétreos como grava y arena (SGM, 2006).

Figura IV.2 Geología en la Región



Fuente: INEGI, datos vectoriales 1:250,000

En términos generales, la principal característica de la composición litológica del territorio de Quintana Roo es, precisamente, la presencia de rocas sin consolidar, debido a la falta de arcillas y margas sobre la roca caliza, lo que provoca que en periodos de lluvias se infiltre rápidamente el agua, disolviendo las rocas y formando un relieve denominado karst o cárstico (García y Graniel, 2010; Ordoñez y García, 2010). La mayoría de los depósitos pleistocenos son el resultado de transgresiones marinas sobre la zona este del Estado de Quintana Roo; las fluctuaciones del nivel del mar favorecieron periodos en los que proliferó la formación de sistemas kársticos (Ordoñez y García, 2010).

De este modo, la parte oriental del Estado de Quintana Roo, donde se ubica el municipio de Solidaridad, está constituida por karst, característica propia “[de terrenos calizos por el efecto que la disolución del agua tiene sobre ellos] más reciente de planicie, con elevación máxima de 10 m, compuesta por secuencias de capas horizontales de calizas y dolomitas del Terciario Tardío (Plioceno) de la formación Carrillo Puerto. Los cenotes y dolinas son las formas típicas del karst, que se originan por la infiltración vertical del agua; en actualidad la presencia de cuevas inundadas, donde hay estructuras kársticas constructivas, son indicativas de una época geológica anterior en la que el nivel freático se localizaba a mayor profundidad, donde conformaron galerías aireadas sin inundación, que permitían la formación de estalactitas, estalagmitas y columnas, como estructuras más significativas (Ordoñez y García, 2010).

Presencia de fallas y fracturas

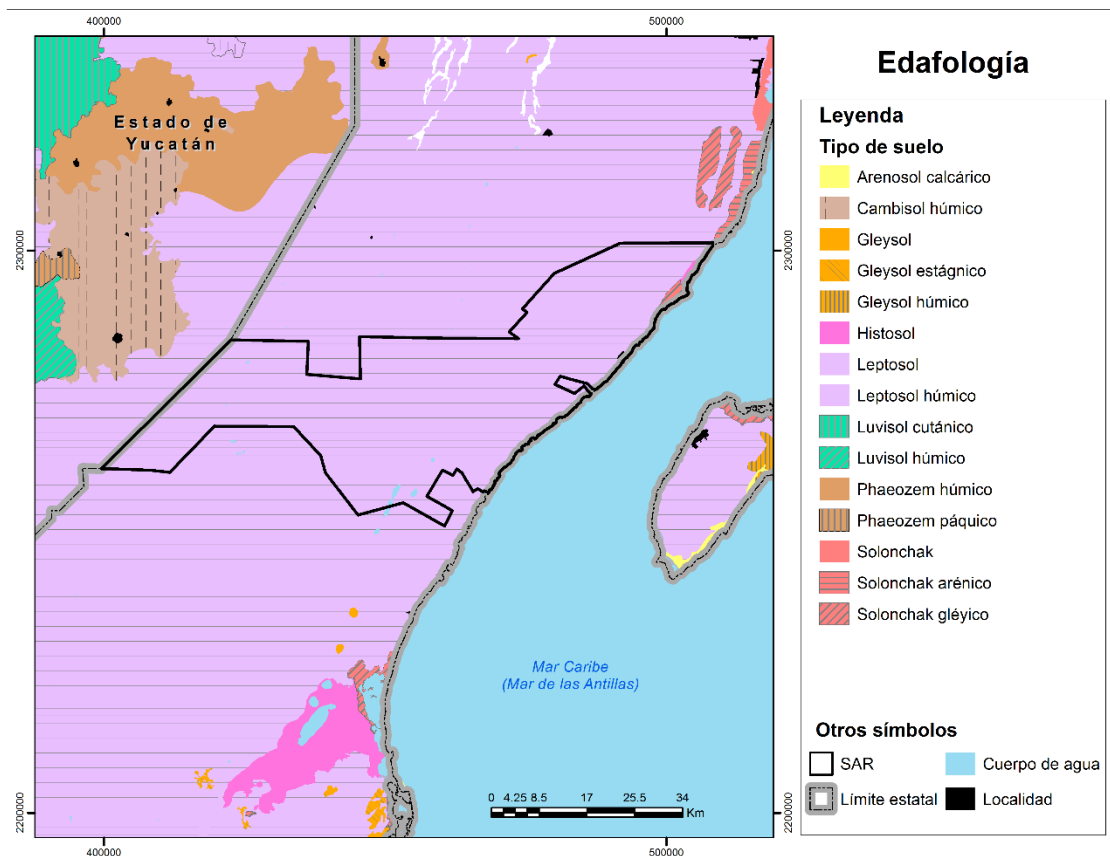
Las unidades que conforman la provincia geológica de la plataforma de Yucatán se encuentran prácticamente sin deformación significativa; sin embargo, se pueden detectar ligeras ondulaciones. A partir de la realización de estudios basados en el análisis de imágenes de satélite, se han identificado algunos lineamientos que se han interpretado como posibles fallas normales con dirección NE-SW derivadas de una tectónica distensiva (SGM, 2006). De acuerdo con Lugo Hubp, et. at., la presencia de fallas está asociada con la formación del Karst y el proceso de levantamiento o emersión, en forma basculada, de la Península de Yucatán, que es más intensa al sur de ésta. El proceso los describe así:

“El desarrollo de la península, desde el Mioceno hasta nuestros días, permite suponer que la porción meridional fue, en ese periodo, semejante a la planicie septentrional actual, por lo cual es probable que el karst se haya iniciado con dolinas. En la medida que se produce el ascenso continental, el relieve pasa a planicies onduladas y, finalmente, a lomeríos. En esta última etapa, los movimientos verticales contribuyen a la fractura, favorecen el desarrollo ulterior del karst subterráneo y se incrementa la disolución de la roca en la superficie, en forma diferencial” (Lugo-Hubp, et. al., 1992, pág. 146).

Edafología

Varios son los factores que intervienen en la formación y determinación de los tipos de suelo. En la región donde se inserta el SAR las propiedades edáficas reflejan la asociación entre la estructura y composición geológica del terreno y el clima predominante, lo que ha derivado en la formación de suelos poco profundos y pedregosos. Como se puede observar en la figura siguiente, el suelo de tipo leptosol ocupa más del 95% de la superficie total del SAR; en la zona costera de la porción norte del SAR se extiende una franja cubierta por suelo del tipo solonchak, que representa el resto de la superficie municipal.

Figura IV.3 Edafología en la Región



Fuente: INEGI, datos vectoriales 1:250,000

Leptosoles. Son suelos muy someros, con un espesor menor a 10 cm. Cuando se hallan sobre rocas o material no consolidado están poco desarrollados y son extremadamente gravillosos y/o pedregosos; sobre material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte mólico (FAO, 2007). Se consideran suelos azonales, particularmente comunes en regiones montañosas o en zonas con predominio de roca calcárea. Tal es la condición que explica la amplia distribución de este tipo de

suelo en el área que comprende el SAR. Particularmente, en la Península de Yucatán, este tipo de suelo presenta una capa superficial rica en materia orgánica, aunque también presenta serios problemas de manejo para la actividad agrícola, debido a la escasa retención de humedad por lo somero y alta cantidad de afloramientos rocosos (FAO, 2007; INEGI, 2004).

Solonchack. Se consideran suelos salinos, precisamente, por la alta concentración de sales solubles. Por lo tanto, se suelen encontrar en zonas donde hay acumulación de salitre, como en las lagunas costeras y lechos de lagos, entre otros sitios. Otra característica es que “presentan baja permeabilidad, valores de conductividad eléctrica alrededor de los 20 a los 60 mmhos/cm como regla general, son alcalinos con valores de pH que varían entre 8 y 9, ricos en calcio magnesio y relativamente bajos en calcio” (INEGI, 2002). Como se ha mencionado, en el municipio de Solidaridad se distribuyen a manera de franja, en las inmediaciones de la línea costera, al norte de Playa del Carmen, donde se dan las condiciones que distinguen a estos suelos, sobre todo, por el contacto con el agua de mar. La vegetación que sostienen es pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas).

Agua

a. Superficial

Desde el punto de vista superficial, el Sistema Ambiental Regional forma parte de la Región Hidrológicas RH32 Yucatán Norte (Yucatán) y el Sistema Lagunar Nichupté y la Laguna Manatí que forma parte del Sistema Lagunar Chacmochuk son sus principales cuerpos de agua.

Al no poderse desarrollar las corrientes superficiales, la porción del agua de precipitación que resta a la evaporación es absorbida por las plantas y suelos, y el resto satura el terreno, colma el bajo relieve y se infiltra en el subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades de desarrollo muy complicado, trabajo efectuado por las propias aguas infiltradas y regidas según las zonas de menor resistencia de las rocas y por las fracturas existentes: favorecido además este fenómeno por el pequeño espesor de los suelos y la espesa cobertura vegetal; de manera que todos los sitios que reciben la lluvia, constituyen zonas de recarga del acuífero, es decir toda la superficie estatal.

Región Hidrológicas RH32 Yucatán Norte (Yucatán) abarca, además del estado de Quintana Roo parte de Yucatán y Campeche, con una superficie total de 56,443 km². En Quintana Roo comprende la porción norte, ocupando el 31.77% del territorio estatal; sus límites en la entidad son: al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la Región Hidrológica 33 (RH33) y al oeste el estado de Yucatán donde continúa. Presenta dos cuencas denominadas: 32A Quintana Roo y 328 Yucatán, aunque de esta última sólo abarca una pequeña área.

El SAR se localiza en la Cuenca 32A Quintana Roo, la temperatura media anual es de 26°C con una precipitación que va de 800 mm en el norte a más de 1,500 al su reste de la cuenca y con un rango

de escurrimiento de 0 a 5% que la abarca prácticamente toda, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10% o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos.

Como ocurre en casi toda la península, no existen corrientes superficiales en esta porción del estado por las características particulares de alta infiltración en el terreno y escaso relieve, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia; en el Sistema Lagunar Nichupté existen siete cuerpos de agua que en conjunto abarcan un área de 12 Km. de ancho por 21 Km. de largo, se alimenta de corrientes subterráneas y el agua de mar, funciona como vaso regulador del flujo de agua en el subsuelo. En este sistema destaca la Laguna Bojórquez (LB), en cuyos márgenes se ha construido una parte importante de la infraestructura hotelera de Cancún. Esta laguna en particular resultó aislada del intercambio con agua marina al realizarse las obras de conformación de la zona hotelera y, al paso de los años, fue cargándose de nutrientes. En un principio fue por descargas clandestinas de aguas residuales que incrementaron las poblaciones de algas filamentosas, que al depositarse en el fondo y entrar en descomposición por la actividad de las bacterias originan condiciones de anoxia y azolvamiento.

b. Subterránea

Como se mencionó en el apartado anterior, la totalidad del flujo hidrológico es subterráneo, a pesar de las abundantes precipitaciones pluviales. El sustrato cárstico favorece la regeneración del acuífero debido a la elevada capacidad de infiltración de agua de lluvia; estimándose que el 80% de la precipitación pluvial se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, y 72.2% ingresa al acuífero.

El Sistema Ambiental Regional se localiza en su totalidad dentro del acuífero Unidad Regional denominada "Acuífero Península de Yucatán", dentro del estado el acuífero se encuentra en rocas calizas del Terciario y Cuaternario y depósitos de litoral de este último período, con permeabilidad alta en material consolidado en la mayor parte de la entidad, excepto en su área suroeste que es de permeabilidad media; así como también en una pequeña franja al norte en material no consolidado.

c. Distribución por usos.

Se han estimado aproximadamente 16,165 aprovechamientos, siendo las norias o pozos excavados los más numerosos, con los cuales se extraen pequeños caudales (entre 1 y 5 lps), principalmente para usos agrícola, doméstico y abrevadero y representan el 53% del número total de éstos. En número mucho menor, se extrae el agua mediante pozos perforados con profundidades entre 40 y 100 metros, éstos suministran gastos del orden de 50 lps en promedio a los principales núcleos de población. En algunos cenotes se extrae agua mediante bombas instaladas para diversos usos con caudales promedio entre 10 y 30 lps.

Del acuífero se extraen aproximadamente 1,300 Millones de m³/año, volumen que se distribuye de la siguiente manera: cerca de 819 Millones de m³/año se destinan a la actividad agropecuaria, a los núcleos de población y uso doméstico se les suministran anualmente un poco más de 402 Millones de m³ y poco más de 79 Millones de m³ son utilizados cada año en las instalaciones industriales y de servicios. En la distribución por estado, Quintana Roo extrae aproximadamente 219 Millones de m³ que representan el 17 %. Del total de la península (Inventario de Aguas Subterráneas de la Subgerencia Regional Técnica de la GRPY).

El agua concesionada para los diversos usos se incrementó de 917.7 hm³ en 1995 a 2,770 hm³ en 2010, lo que significó un aumento promedio anual de 7%. Del volumen anterior tan sólo 2.6% corresponde a aguas superficiales y el restante 97.4% a aguas subterráneas. En la Región se utiliza 7% del volumen de disponibilidad natural media de agua, lo que se considera por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), como una escasa presión sobre el recurso hídrico. En cuanto a la demanda de agua superficial para distintos usos, destacan las extracciones para usos agrícolas concesionadas en la margen izquierda del río Candelaria y los aprovechamientos mínimos del río Hondo para uso agrícola y municipal. Cabe destacar que 57.3% de los volúmenes de agua que se extraen en la Región se utilizan para el suministro de agua potable y la agricultura de riego.

De la información generada por Organismo de Cuenca Península de Yucatán en diciembre de 2010, se deduce que la extracción de volúmenes de agua para las actividades de servicios que se realizan en instalaciones comerciales, de turismo, recreación y en general aquellos no industriales ni domésticos, ocupa el cuarto lugar de importancia con el 16.7% en esta Región. La principal fuente de extracción para el uso de servicios es de origen subterráneo; corresponden a los estados de Yucatán y Quintana Roo los mayores volúmenes de extracción. Entre los usuarios de grandes volúmenes (mayores a un millón de metros cúbicos anuales) para servicios se encuentran los grandes complejos hoteleros, ubicados principalmente en el estado de Quintana Roo. Esta extracción se ha dado, entre otras razones, por la puesta en marcha de los proyectos turísticos de la Riviera Maya y Costa Maya, lo que ha implicado el aumento en la prestación de servicios de agua potable y drenaje.

Dado el limitado desarrollo industrial que se tiene en la región, este sector no demanda volúmenes considerables del recurso. Según la base de datos al 31 de diciembre de 2010, del Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), este sector extrae un volumen de 57 hm³ considerando el universo de empresas detectadas en toda la región. En este aspecto destaca que, aunque es pequeño el volumen de agua que extrae, la industria descarga compuestos tóxicos, metales, etcétera, lo que debido a la alta vulnerabilidad del acuífero representa un riesgo permanente de contaminación.

Tabla IV.2. Distribución del agua por uso en el Acuífero Península de Yucatán

Uso	Volumen de extracción concesionado m ³ /año		Total (hm ³ /año)	%
	Superficial	Subterráneo		
Agrícola	18.2	982.1	1000.3	36.11
Doméstico	0.0003	0.1	0.1	0.00
Acuicultura	0.6	8.1	8.6	0.31
Servicios	0.1	463.5	463.6	16.73
Industrial	0.1	56.6	56.7	2.05
Pecuario	0.1	20.4	20.5	0.74
Público urbano	0.3	588.7	589	21.26
Múltiples	53	588.7	631.7	22.80
Total	72.4	2708.2	2770.5	100

Fuente: Organismo de Cuenca Península de Yucatán, REPDA, diciembre de 2010

d. Balance de aguas subterráneas

Para el planteamiento del balance de aguas subterráneas por Unidad Hidrogeológica la CONAGUA tomó las consideraciones generales siguientes:

La recarga natural (Rn) por infiltración se calculó como la resta entre el volumen precipitado menos el volumen evapotranspirado (tomando en cuenta que no existen escurrimientos superficiales).

Dado que no existe información para calcular las salidas horizontales (Sh), su valor se despejó de la ecuación, considerando que no existen variaciones importantes en el cambio de almacenamiento. De esta manera, las entradas son iguales a las salidas del sistema.

Las sumatorias de los volúmenes correspondientes a las entradas y salidas de cada unidad hidrogeológica se presentan a continuación:

ENTRADAS	21,830.40 Mm ³ /año
Flujo Horizontal (Eh)	1,462.29 Mm ³ /año
Recarga Natural (Rn)	20,350.85 Mm ³ /año

SALIDAS	21,830.40 Mm ³ /año
Salida Horizontal (Sh)	19,121.2
Descarga Natural (Dn)	0
Bombeo (B)	1,209.2
Río Hondo	1,500.0

Disponibilidad

Para el cálculo de la disponibilidad de las aguas subterráneas, la CONAGUA aplicó el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas establece que se determina por medio de la expresión siguiente:

$$\begin{array}{r} \text{Disponibilidad} \\ \text{media de Agua} \\ \text{Subterránea en} \\ \text{una unidad} \\ \text{hidrogeológica} \end{array} = \begin{array}{r} \text{Recarga Total} \\ \text{Media Anual} \end{array} - \begin{array}{r} \text{Descarga} \\ \text{Natural} \\ \text{Comprometida} \end{array} - \begin{array}{r} \text{Volumen} \\ \text{Concesionado Aguas} \\ \text{Subterráneas e inscrito} \\ \text{en el REPD} \end{array}$$

Recarga total media anual (Rt)

La recarga total media anual corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida. En este caso, es la suma de la recarga vertical y las entradas horizontales. De esta manera la Recarga Total es de 21,813.40Mm3/año

Descarga natural comprometida

La descarga natural comprometida de un acuífero, es la suma de los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos alimentados por una unidad hidrogeológica, que están comprometidos como agua superficial para diversos usos, y de las descargas subterráneas que se deben conservar para no afectar a las unidades hidrogeológicas (flujo horizontal que sirve de recarga para acuíferos aguas abajo) o destinadas para sostener el gasto ecológico (vegetación nativa e intrusión salina).

Bajo el concepto anterior, las descargas naturales comprometidas del Acuífero Península de Yucatán son: 1) las descargas naturales que tienen lugar hacia el mar (Dn) y 2) la salida por flujo subterráneo (Sh). El volumen calcula es del orden de 14,542.2 Mm3/año

Volumen concesionado de aguas subterráneas.

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPD), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002, es de 1,511,978,972 m3/año.

Disponibilidad de aguas subterráneas

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida se obtiene de restar el volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPD, que de acuerdo con la expresión anterior, resultó ser de 5'759,221,028 m3/año.

$5'759,221,028 = 21'813,400,000 - 14'542,200,000 - 1,511,978,972.$

La cifra indica que existe volumen disponible de 5,759,221,028 m³ anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Península de Yucatán.

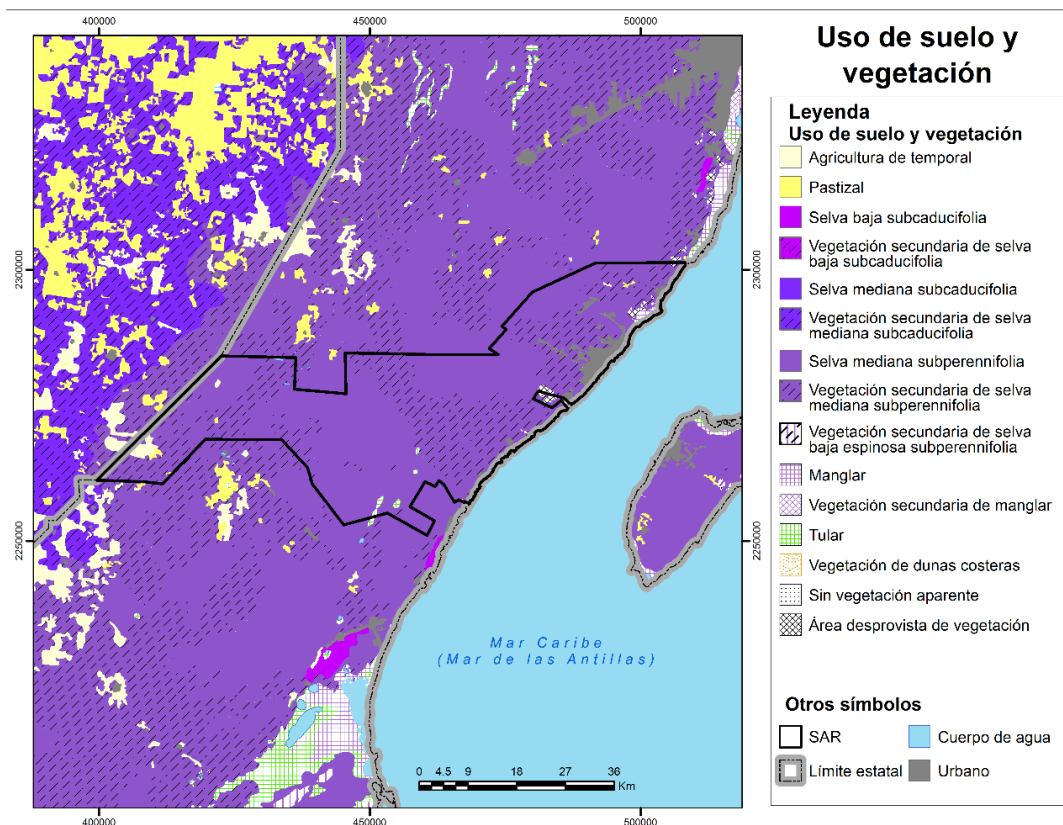
IV.2.2 Medio biótico

Vegetación

En cuanto a los tipos de vegetación, en el municipio de solidaridad, su distribución y tipos corresponden con las características geo-ecológicas de la Península de Yucatán, por lo que los tipos fisonómicos característicos se distinguen según se trata de la zona de playa y dunas y la interfase marino-continental.

Como se puede observar en la figura siguiente, los tipos de vegetación presentes en el área del municipio de Solidaridad son la selva mediana subperennifolia (ocupan la mayor parte del territorio), seguido por vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y manglar.

Figura IV.4. Uso de suelo y vegetación



Fuente: INEGI, Uso de suelo y vegetación serie VI.

La selva mediana subperennifolia está constituida por dos estratos, uno arbóreo que varía de 3 a más de 15 metros, y un estrato formado por hierbas y plántulas de las especies arbóreas, así como una gran cantidad de especies trepadoras y epifitas. Este tipo de vegetación ha sido severamente afectado de manera recurrente por huracanes, incendios forestales y las actividades antropogénicas.

El estado de Quintana Roo se identifica una vegetación exuberante propia de la región neotropical en la carta de uso de suelo de INEGI se identifican más de 12 comunidades de vegetación.

De acuerdo con Miranda y Hernández, 1963. En la selva mediana subperennifolia, entre el 25% y el 50% de los árboles dominantes pierden sus hojas durante la época de sequía, presenta una altura de más 15 metros. En las porciones con vegetación conservada y madura que se encontraron de este tipo de vegetación entre las especies dominantes del dosel destacan el chicozapote (*Manilkara zapota*), el ramón (*Brosimum alicastrum*) y la huaya (*Talisia Olivaeformis*). En el sotobosque son abundantes las palmas de chit (*Thrinax Radiata*) y nakat (*Coccothrinax Readii*).

Este tipo de vegetación se ha visto disminuida debido a factores de disturbio y deterioro naturales. En general esta comunidad vegetal muestra solamente los efectos de deterioro y perturbación originados por eventos ciclónicos naturales y pocos impactos antropogénicos. Los impactos naturales detectados son su mayoría referidos a árboles derribados de raíz o con los troncos astillados como resultado del impacto de los huracanes sobre el área, en particular el huracán Gilberto y Emily, que en 1988 y 2005 afectaron respectivamente la zona y aún permanecen huellas de su paso. Adicionalmente, algunos troncos de árboles derribados se encuentran quemados, posiblemente durante alguno de los múltiples incendios que afectaron la zona después del paso de Gilberto.

Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia. Esta comunidad vegetal está representada aproximadamente en el 13% de la superficie del municipio de Solidaridad. Este tipo de vegetación se ha conformado principalmente por la recuperación de la selva mediana subperennifolia a los incendios forestales que se han presentado en la zona y actividades que se asocian a desmontes antiguos con fines habitacionales o de posesión del terreno; así como a las diversas actividades que se desarrollan a los costados de la carretera Chetumal-Puerto Juárez.

Especialmente ocupa la porción centro-oriental del municipio, limitado por el poniente por la selva mediana subperennifolia y al oriente por la carretera y comunidades costeras. La estructura vertical se conforma por los siguientes estratos: arbóreo alto (8 m y 12 m de altura); arbóreo medio (6 m y 10 m); arbóreo bajo (4 m y 6 m de altura); arbustivo con plantas no mayores a los 4 m; herbáceo con plantas que no rebasan los 60 cm de altura. Entre las especies de mayor abundancia en el estrato arbóreo alto, predominan visiblemente en chechén negro (*Metopium Brownei*) y el Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) en el estrato arbóreo bajo las especies más abundantes son el P'erezcutz (*Croton niveus*), el Pechkitam (*Randia spp*) y *Psychotria nervosa*. La composición florística registrada

para esta comunidad ascendió a un total de 106 especies, con una marcada importancia de la familia Leguminosae con 14 especies.

Manglar. Comunidad vegetal eminentemente costera con dominancia arbórea y arbustiva que se desarrolla en suelos planos, con drenaje deficiente, ricos en materia orgánica y susceptible a inundación. El manglar está conformado por plantas facultativas que poseen adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten tolerar la alta salinidad y por tanto colonizar terrenos inundados con agua salobre. Esta comunidad ocupa una superficie que representan el 2.9% del municipio de solidaridad y se distribuye en las proximidades de la costa, en depresiones del terreno que son cuencas cerradas aisladas. También se encuentra profundamente afectada por la ocurrencia del huracán Emily y, en la mayor parte de su zona de distribución dentro del municipio los individuos están secos.

El manglar presenta una estructura vertical, conformada por un estrato arbóreo de hasta cinco metros de altura, uno arbustivo de hasta dos metros y herbáceo con plantas que no rebasan un metro. En esta comunidad se incluye la de manglar chaparro que se conforma por individuos de talla reducida que no rebasa dos metros de altura.

La composición florística registrada para esta comunidad es de 13 especies, las más representativas son el Mangle blanco (*Laguncularia Racemosa*) y Mangle rojo (*Rhizophora Mangle*). En general esta comunidad vegetal muestra efectos de deterioro y perturbación originados por eventos ciclónicos naturales; pero es junto con la vegetación costera la que presenta mayores conflictos ambientales debido a la construcción de la infraestructura turística y urbana.

El manglar que se presenta en el municipio de Solidaridad es del tipo denominado manglar de cuenca. Se denomina así porque se desarrolla en depresiones, bajos o zonas de escurrimiento que corren de manera paralela al litoral. El suelo en el que crece este mangle está conformado por sedimento impermeable por lo que mantiene al agua en la cuenca. Las características y composición de especies están determinadas por las perturbaciones del área, la profundidad del agua y la salinidad del suelo y/o del agua. La especie que de manera característica se sitúa en las partes más elevadas es el mangle botoncillo.

Las especies acompañantes no arbóreas son el helecho de manglar *Acrostichum Danaefolium* y la trepadora *Rhabdadenia biflora* (Olmsted y Durán, 1990). El mangle de cuenca no tiene contacto con el mar, por lo que no está expuesto a la salinidad, el oleaje y las mareas. A diferencia de los manglares que mantienen contacto con el mar, que son ricos en biota y juegan un papel fundamental para desarrollo de especies marinas, el manglar de cuenca es pobre en biota y esta sujeto a procesos hidrológicos pluviales por lo que generalmente presentan agua dulce.

Ecosistemas

La vegetación se conforma de selva mediana subperennifolia y subcaducifolia, y selva baja subperennifolia, que son particularmente valiosas para la explotación forestal debido a la presencia

de maderas preciosas como la caoba y el cedro. Por otra parte, en zonas próximas a las áreas inundables y al mar se han desarrollado comunidades de manglares, aunque la superficie que ocupan es relativamente pequeña. La zona costera posee manchones de vegetación de dunas.

Dentro de la amplia riqueza de especies de flora detectadas en la zona se encuentra árboles de: zapote, ramón, chechén, chacah, cedro, ya'axche, kitanche, papaya, sa'kbob, mahahau, hiraea obovata, bisil, mansoa verrucifera, tatsi, habín, kaniste, guaya y palma chit, todas distribuidas y presentes en el corredor Cancún - Tulum. En la orilla de la costa se localizan áreas de manglar y algunas ciénagas con especies tales como el mangle rojo y el mangle blanco. En la zona de las dunas costeras existe predominio de la uva de mar, así como la palma cocotera entre otros. Las áreas inundables o sujetas a inundación presentan vegetación de tule.

Fauna

Los animales de la región corresponden mayoritariamente de origen neotropical; sin embargo, están presentes animales de origen neártico como el venado. Los principales grupos representados son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Se detectaron la presencia de 309 especies en el corredor Cancún - Tulum, de las cuales las aves son las más difundidas de todas. Las aves se encuentran representadas por zanates, garzas blancas, colibríes y pequeños mamíferos como la zorra gris, ardillas, ratones, tlacuaches y murciélagos; que junto con la gran variedad de fauna marina representan un recurso importante de la localidad.

En el litoral, se localiza una parte de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, "Puerta del cielo", que alberga más de 300 especies de aves acuáticas y una gran variedad de mamíferos. En esta reserva se reproducen especies como el jaguar, el puma, el ocelote, el tigrillo, el mono araña, el venado cola blanca, y otros en peligro de extinción como el manatí. La biodiversidad de la selva incluye: bosque tropical, sabana, manglares y costa.

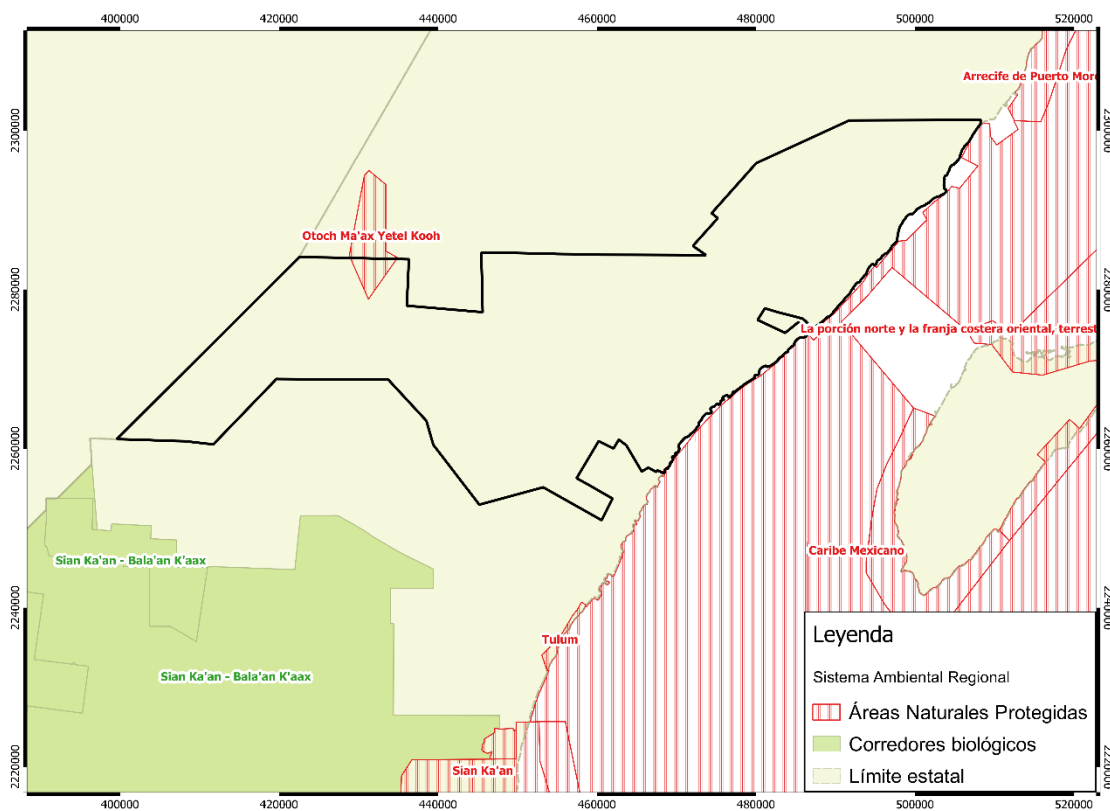
Biodiversidad

Quintana Roo es uno de los estados cuya biodiversidad es de las más ricas de México. El 90% de su territorio está conformado por selvas bajas, en las que se albergan más de mil especies de flora, 348 especies de aves, 99 de mamíferos y más de 100 especies de anfibios y reptiles. Por lo tanto, la presencia de corredores biológicos y áreas protegidas es abundante.

Como se puede apreciar en la figura siguiente, el Sistema Ambiental Regional limita en su parte oriente con el Área Natural Protegida Caribe Mexicano y en la zona norponiente forma parte del Área Natural Protegida Otoch Ma'ax Yetel Kooch. Por otro lado, el corredor biológico Sian Ka'an - Bala'an K'aax es el más cercano se localiza al sur a unos 4km de distancia.

Es fundamental dejar claro que los Polígonos de Actuación donde se desarrolla el proyecto no intersectan territorialmente ninguna ANP o corredor biológico.

Figura IV.5. Áreas de protección y corredores biológicos



Fuente: CONABIO-CONANP.

Los corredores biológicos surgen como una alternativa a la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad mundial que no incluya mecanismos de exclusión territorial de los poseedores rurales de la riqueza natural, el Corredor Biológico de Sian Ka'an - Bala'an K'aax forma parte de un amplio proyecto "Corredor Biológico Mesoamericano", donde confluyen el quehacer de un conjunto diverso de actores en zonas de particular valor para la conservación de la biodiversidad, zonas que constituyen importantes funciones de conectividad entre Áreas Protegidas en estados del Sureste de México. Respecto a las áreas protegidas en la tabla siguiente se resaltan las características más importantes de cada una:

IV.2.3 Medio Socioeconómico

Población.

Los centros de población del Estado de Quintana Roo se clasifican en urbanos y rurales, según el número de habitantes. Del total de localidades las que se distribuyen en la zona norte y en la capital del Estado, Chetumal, son las que concentran la mayor cantidad de población. El Programa Estatal de Desarrollo Urbano, divide al territorio estatal en regiones con base en sus características sociales, económicas y geográficas. El municipio de Solidaridad, correspondiente a los límites del SAR, se inserta en la Región Caribe Norte al igual que los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez y Cozumel. Esta zona es la de mayor crecimiento, tanto económico como demográfico, debido al desarrollo turístico que ha experimentado en las últimas décadas.

A continuación, se presentan las estadísticas más relevantes del municipio de Solidaridad, con base en la información de censo registrada por INEGI.

Habitantes

Año: 2010

Total: 159,310

Hombres: 52.4 %

Mujeres: 47.6 %

Principales localidades

Playa del Carmen, Puerto Aventuras (Ciudad Aventuras), Barceló Maya y Grand Palladium.

Lengua indígena

En 2010 se registraron 18,233 personas de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representó el 12.5% de la población total de este rango de edad en el municipio.

Educación

En el municipio de Solidaridad se cuenta con planteles en donde se imparte la educación pública desde el nivel básico hasta el nivel superior. A nivel básico se cuenta con 25 planteles de preescolar; 23 planteles de educación primaria; 6 planteles de educación secundaria; a nivel medio superior tres escuelas preparatorias y el CONALEP, y a nivel superior existen 2 universidades.

Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos egresados	Personal docente
Preescolar	7,901	7,094	3729	511
Primaria	23,855	21,681	3369	975
Secundaria	8,593	7,818	1,878	859
Bachillerato General	2,412	2,100	516	333
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes	2,511	2,156	570	178

Fuente: INEGI, 2016.

Vialidad, comunicaciones y transporte

La carretera federal 307 de Chetumal-Puerto Juárez atraviesa al municipio de sur a norte, comunicando el litoral del municipio. Es el principal soporte de la red regional de comunicaciones y cumple la función de conectar el norte y el sur, incluso del Estado mismo. Su función original era la de conducir flujos vehiculares en viajes interurbanos, es decir, entre las distintas localidades, por lo que su operación tiene características de vía regional.

En el municipio se encuentra la terminal de autobuses con destinos a Cancún, Mérida y la Ciudad de México. También existe otro tipo de transporte que realizan viajes cortos entre Playa del Carmen y Cancún y Playa del Carmen a Tulum; así como también se registra servicio de taxis con permiso para realizar viajes entre Playa del Carmen y Cancún. Existe una terminal marítima en Playa del Carmen para embarcaciones que se dirigen a Cozumel y para el servicio de tenders a los cruceros turísticos internacionales que arriban con cierta frecuencia. Una gran parte de los turistas que tienen como destino a la ciudad Playa del Carmen y a la Riviera Maya, arriban al aeropuerto Internacional de la ciudad de Cancún y son trasladados vía terrestre hacia estos destinos.

Equipamiento urbano

La mayor parte del equipamiento urbano se concentra en la ciudad de Playa del Carmen:

Abasto. En Playa del Carmen se cuenta con un mercado público, ubicado en la colonia Luis Donaldo Colosio. En la zona rural el abasto se realiza principalmente a través de siete tiendas de Diconsa y

pequeños comercios privados. El abasto proviene, en su mayoría, de la ciudad de Cancún. Existen dos rastros que operan de manera privada y permiten el abasto de las principales localidades.

Salud. En el municipio de Solidaridad sólo se cuenta con servicios de atención de primer nivel prestados por la SSA y el IMSS. Las personas que requieren los servicios de segundo nivel reciben la atención en la ciudad de Cancún. Casi la totalidad del equipamiento en materia de salud se encuentra en la ciudad de Playa del Carmen, que cuenta con dos clínicas estatales la Unidad Ejido y la Unidad Zazil-Ha. También se cuenta con clínicas del IMSS, ISSSTE, La Unidad Médica Integral SESA y la Cruz Roja. Además se registran las siguientes clínicas municipales: Centro de Salud Colosio; Unidad Integral de la Mujer, Unidad de Salud Guadalupana, Centro de Medicina Alternativa. En Puerto Aventuras se encuentra una Unidad de Salud.

Cultura. Se encuentra la Casa de la Cultura y un teatro al aire libre en la colonia Centro, Playa del Carmen; y una biblioteca pública en al colonia Luis Donald Colosio.

Relleno sanitario. Se cuenta con un predio que se localiza al poniente del Ejido de Playa del Carmen, a 16 kilómetros de la carretera federal y de uso compatible para este fin. A la vez se ubica a 20 km de la aeropista de la misma ciudad.

Actividades productivas

Sector Primario. Del Estado de Quintana Roo el municipio donde se registró el menor porcentaje de población económicamente activa dedicada al sector primario, fue el municipio de Solidaridad, ya que sólo el 2% se inserta en este sector. La agricultura que se lleva a cabo en el municipio está orientada a cultivos básicos como maíz y frijol con cultivos intercalados de calabaza, tomate y chile.

La ganadería que se práctica es de tipo intensivo, ya que se cuenta con praderas de temporal, la mayoría de propiedad ejidal; el tipo de ganado es bovino, porcino y ovino, la producción es principalmente de autoconsumo y la cría de aves se realiza sólo a nivel doméstico. Otra actividad del sector primario es la foresta que consiste en la producción de maderas duras tropicales. También se explota, aunque en menor escala, la resina del chicozapote para la producción de chicle.

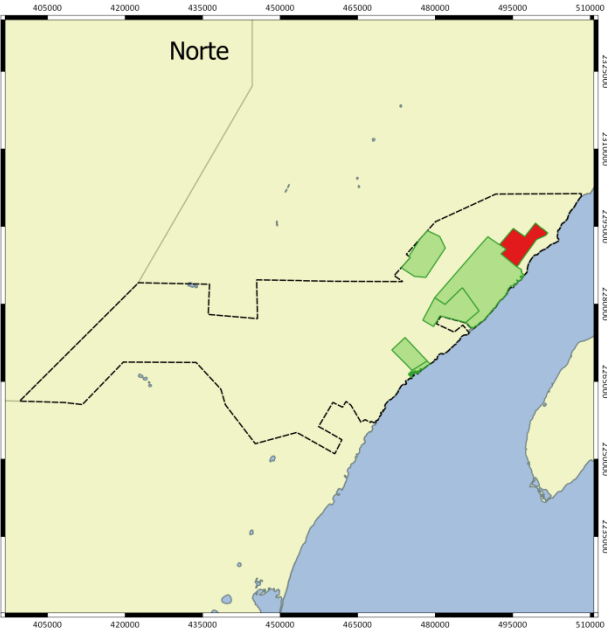
Sector secundario. En general este sector no se ha desarrollado plenamente en la zona. La industria manufacturera es muy incipiente limitándose a talleres, tortillerías y otros establecimientos de este tipo distribuidos en Playa del Carmen.

Sector terciario. El turismo es la principal actividad que se desarrolla en el municipio de Solidaridad, es muy localizable, a lo largo de toda la costa de la conocida Riviera Maya, que es el punto más importante, desde el punto de vista económico, de la ciudad de Playa del Carmen. De acuerdo con la información registrada, el mayor porcentaje de la población económicamente activa corresponde a este sector, con el 75%.

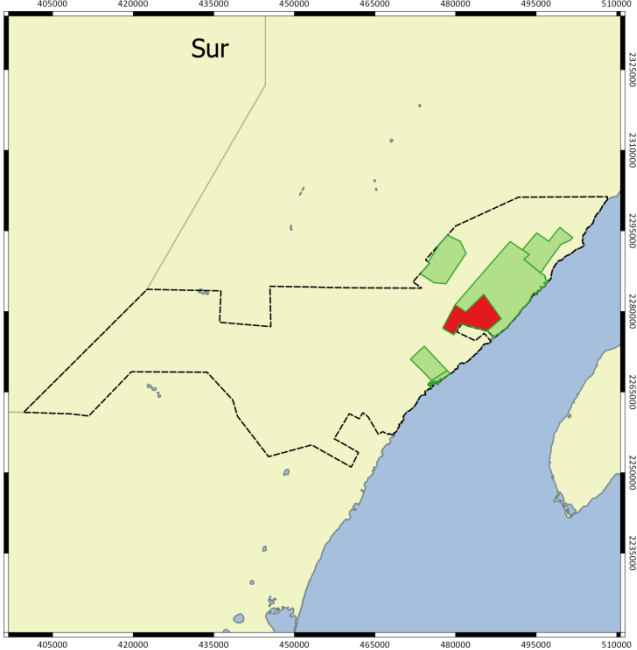
IV.3 ESCENARIOS AMBIENTALES DEL SITIO DEL PROYECTO

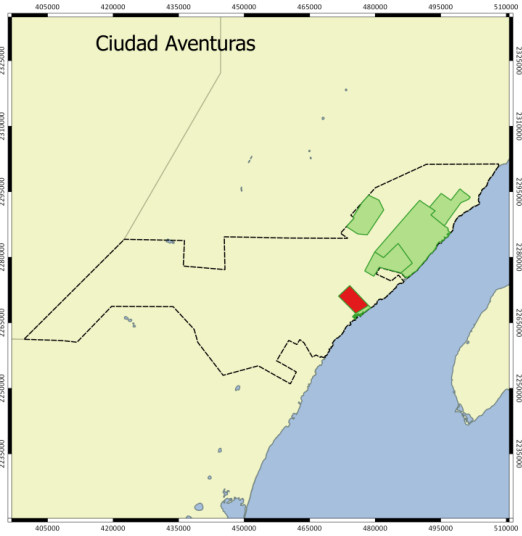
El proyecto atiende la creciente demanda de cobertura en los denominados polígono de actuación, para ellos se describen el escenario de transformación ambiental y las tendencias de desarrollo a partir de lo publicado en los programas de desarrollo urbano aplicables en el área de cada polígono.

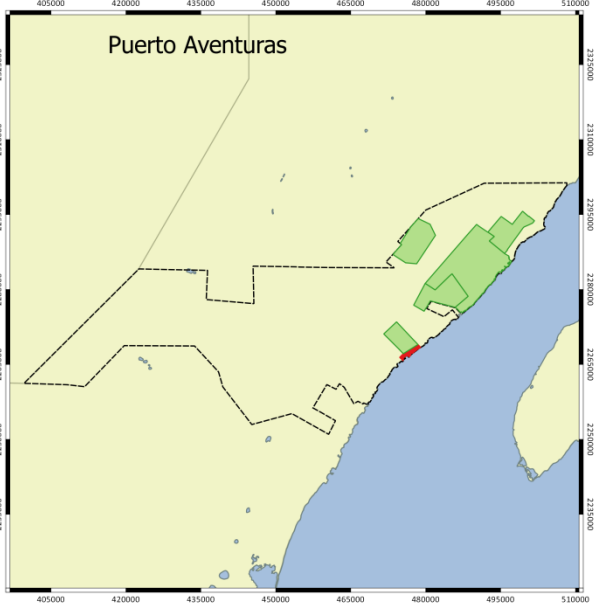
<p>Nombre del polígono: 1. Zona de Captación</p>	<p>Ubicación: El polígono se localiza en la porción noreste del Sistema Ambiental Regional.</p>
<p>Escenario: La Zona de Captación se localiza en la Zona de protección de pozos del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050. De acuerdo este programa, la zona está ubicada en la UGA 7 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local en la que se localizan las fuentes de abastecimiento de agua para el centro de población de Playa del Carmen y zonas suburbanas; está considerada como reserva natural y ocupa una superficie de 382.74ha. Esta zona se ubica al poniente de la zona urbana de Playa del Carmen, donde se localizan los pozos de agua y la zona de reserva de CAPA.</p> <p>Solo se permite un uso de tipo suburbano con una densidad de una vivienda por hectárea, con un desmote del 30%. En Unidades de Manejo Ambiental (UMAS), se permite una vivienda suburbana de tipo rural por predio, un desmote del 15%, viveros y uso pecuario intensivo con programa de manejo avalado por la SEDUMA; en reserva natural, una vivienda suburbana de tipo rural por predio, un desmote del 5%. En el equipamiento se deberá respetar una franja perimetral del 20% del predio.</p> <p>Política ambiental. Se protegerán los elementos con valor ecológico, tales como áreas de humedales, cenotes, lagunas y selva baja subcaducifolia. Se generará un de identificación y control de especies invasoras (flora y fauna) en el Municipio Se instalarán sistemas de drenaje y saneamiento de aguas residuales necesarios en las zonas urbanas del municipio para preservar los mantos acuíferos.</p>	

<p>Nombre del polígono: 2. Norte</p>	<p>Ubicación: El polígono se localiza en la porción noreste del Sistema Ambiental Regional.</p>
<p>Escenario: El polígono Norte se localiza en la reserva urbana norte del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050, tiene una vocación de uso de suelo urbana teniendo como usos condicionados: ecoturístico, turístico, industrial, minería, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, reserva natural, equipamiento, y usos incompatibles el Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, marina. Esta zona se ubica dentro del área afectada por los incendios de 1989, por lo que la vegetación es de tipo secundario en su mayor parte.</p>	
<p>Asimismo, la zona presenta en lo general una aptitud baja para la conservación, ya que son áreas que han sufrido una degradación ambiental por actividades antropogénicas. La tendencia de desarrollo permite las densidades máximas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso habitacional campestre: entre 5 y 40 viv/ha. • Uso Mixto en el Subcentro Urbano: 40 viv/ha. • Uso Mixto en Corredor Regional: 40 viv/ha. • Preservación ecológica en los ríos subterráneos. <p>Política ambiental Se protegerán los elementos con valor ecológico, tales como áreas de humedales, cenotes, lagunas y selva baja subcaducifolia. Se generará un de identificación y control de especies invasoras (flora y fauna) en el Municipio Se instalarán sistemas de drenaje y saneamiento de aguas residuales necesarios en las zonas urbanas del municipio para preservar los mantos acuíferos</p>	

<p>Nombre del polígono: 3. Centro de Población Playa del Carmen</p>	<p>Ubicación: El polígono se localiza en la porción noreste del Sistema Ambiental Regional.</p>
<p>Escenario: La ciudad de Playa del Carmen representa el centro urbano con la mayor tasa de crecimiento del estado, por lo que las reservas urbanas se agotan rápidamente, ocasionando que día a día se incremente la mancha urbana. Esta dinámica responde al crecimiento y diversificación de la oferta turística del municipio, la cobertura de los servicios básicos es buena, no obstante existe un importante rezago en el manejo y disposición final de los residuos sólidos</p>	
<p>Se considera que la zona urbana llega a una saturación en el lapso de tiempo comprendido entre los 5 y 10 años, por lo que se han adicionado zonas de reserva urbana suficientes que permitan contener el acelerado crecimiento de la ciudad, el cual continuará en la medida que se continúe ampliando el sector turístico del Municipio. La ciudad tiende hacia la ecoeficiencia con la aplicación de diferentes acciones, técnicas, procedimientos y equipo para la reducción de la contaminación.</p> <p>La ciudad presenta un crecimiento ordenado en apego al Programa Director de Desarrollo Urbano, el manejo de las aguas residuales, así como la disposición de los residuos se realiza con estándares por encima de lo establecido en la normatividad vigente. La ciudad presenta áreas verdes suficientes.</p> <p>La tendencia de desarrollo permite las densidades máximas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso habitacional: entre 10 y 60 viv/ha. • Uso turístico ecológico: 10 ctos/ha. • Uso turístico residencial: entre 10 y 30 viv/ha. 	

<p>Nombre del polígono: 4. Sur</p>	<p>Ubicación: El polígono se localiza en la porción noreste del Sistema Ambiental Regional.</p>
<p>Escenario: El polígono Sur se localiza en la reserva urbana Sur del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050, tiene una vocación de uso de suelo urbana teniendo como usos condicionados: ecoturístico, turístico, industrial, minería, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, reserva natural, equipamiento, y usos incompatibles el Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, marina. Esta zona se ubica dentro del área afectada por los incendios de 1989, por lo que la vegetación es de tipo secundario en su mayor parte.</p>	
<p>Asimismo, la zona presenta en lo general una aptitud baja para la conservación, ya que son áreas que han sufrido una degradación ambiental por actividades antropogénicas.</p>	
<p>La tendencia de desarrollo permite las densidades máximas siguientes:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso habitacional campestre: entre 20 y 40 viv/ha. ○ Uso turístico ecológico: 10 ctos/ha. ○ Uso Mixto Barrial: 40 viv/ha. ○ Uso Mixto en Corredor Regional: 40 viv/ha. ○ Uso Mixto en el Subcentro Urbano: 40 viv/ha. ○ Uso Mixto en Comercial: 40 viv/ha. ○ Uso Turístico Extractivo: 20 viv/ha. – 40 ctos/ha. 	
<p>Política ambiental.</p>	
<p>Se protegerán los elementos con valor ecológico, tales como áreas de humedales, cenotes, lagunas y selva baja subcaducifolia. Se generará un de identificación y control de especies invasoras (flora y fauna) en el Municipio</p>	
<p>Se instalarán sistemas de drenaje y saneamiento de aguas residuales necesarios en las zonas urbanas del municipio para preservar los mantos acuíferos.</p>	

<p>Nombre del polígono: 5. Ciudad Aventuras</p>	<p>Ubicación: El polígono se localiza en la porción centro-este del Sistema Ambiental Regional.</p>
<p>Escenario: El polígono tiene una vocación de uso del suelo urbano. Este centro urbano presenta un incipiente desarrollo derivado de un antiguo campamento de trabajadores, adicionalmente existe un desarrollo de vivienda dentro del área, el resto de la zona se mantiene en condiciones naturales Las tendencias indican que, en los próximos 10 años, el área presente una ocupación mayor, por lo que es posible que el área urbana llegue a ocupar un 40 % de la superficie total de la unidad. Por ello, se debe procurar que su crecimiento sea controlado y se tenga un manejo de las aguas residuales y los residuos por encima de los estándares que establece la normatividad teniendo como objetivo el establecimiento de una ecociudad. El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras plantea tres etapas para su desarrollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La Primera Etapa al 2030: se estima una población de 43,252 habitantes, ocupando 965.70 hectáreas, el 40% del área total. ○ Segunda etapa 2031-2040: se estima alojar una población de 24,013 habitantes, ocupando 926.84 hectáreas, el 38% del área total. ○ Tercera etapa a 2041-2050: se estima una población de 23,209 habitantes, ocupando 534.51 hectáreas, el 22% del área total. <p>Así para el año 2050 se estima una población de 90,474 habitantes.</p> <p>- La tendencia de desarrollo permite las densidades máximas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Uso habitacional: entre 20 y 60 viv/ha. ○ Uso turístico ecológico: 10 ctos/ha. ○ Uso turístico residencial: 50 ctos/ha. <p>Política ambiental. Fomentar el desarrollo urbano sustentable que consiste en proteger el ambiente y regular el ambiente construido a través de criterios ambientales del centro urbano de Aventuras.</p>	 <p>El mapa muestra la ubicación de Ciudad Aventuras en el centro-este del Sistema Ambiental Regional. El polígono de estudio está resaltado en rojo. El mapa incluye una cuadrícula de coordenadas UTM con valores de 405000 a 510000 en el eje horizontal y 2130000 a 2170000 en el eje vertical.</p>

<p>Nombre del polígono: 6. Puerto Aventuras</p>	<p>Ubicación: El polígono se localiza en la porción centro-este del Sistema Ambiental Regional.</p>
<p>Escenario: El polígono tiene una vocación de uso del suelo urbano-turístico. Este centro urbano presenta un incipiente desarrollo derivado de un antiguo campamento de trabajadores, adicionalmente existe un desarrollo de vivienda dentro del área, el resto de la zona se mantiene en condiciones naturales Las tendencias indican que, en los próximos 10 años, el área presente una ocupación mayor, por lo que es posible que el área urbana llegue a ocupar un 40 % de la superficie total de la unidad. Por ello, se debe procurar que su crecimiento sea controlado y se tenga un manejo de las aguas residuales y los residuos por encima de los estándares que establece la normatividad teniendo como objetivo el establecimiento de una ecociudad.</p>	
<p>El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras plantea tres etapas para su desarrollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La Primera Etapa al 2030: se estima una población de 43,252 habitantes, ocupando 965.70 hectáreas, el 40% del área total. ○ Segunda etapa 2031-2040: se estima alojar una población de 24,013 habitantes, ocupando 926.84 hectáreas, el 38% del área total. ○ Tercera etapa a 2041-2050: se estima una población de 23,209 habitantes, ocupando 534.51 hectáreas, el 22% del área total. <p>Así para el año 2050 se estima una población de 90,474 habitantes.</p> <p>- La tendencia de desarrollo permite las densidades máximas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Uso turístico hotelero: 10 ctos/ha. ○ Uso turístico residencial densidad media: entre 40 y 65 ctos/ha. <p>Política ambiental. Fomentar el desarrollo urbano sustentable que consiste en proteger el ambiente y regular el ambiente construido a través de criterios ambientales del centro urbano de Aventuras.</p>	

IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Por las condiciones naturales el SAR tiene un potencial agrológico bajo ya que los suelos son pobres en nutrientes y poco desarrollados o bien están muy erosionados. Esto se debe en gran medida a que la roca madre es caliza lo que impone ciertas restricciones en cuanto a la tasa de formación del suelo y a su productividad. En general, los suelos de buena calidad son escasos y por lo mismo deben ser aprovechados de manera adecuada para evitar que se pierdan.

En cuanto a los animales que son relevantes para la conservación del germoplasma se tienen los venados, los pecaríes, las iguanas, los pavos ocelados; los animales fundamentales para la economía productiva y cultural son también los venados, el pecarí, el tepezcuinte, el armadillo, el tapir, y aves como el guajolote, el loro, las palomas, el faisán, la perdiz, la codorniz y patos salvajes.

Se consideran importantes para la actividad pesquera de agua dulce la mojarra, las acamayazas o langostinos y de agua salobre el camarón y el robalo; y de agua marina como el atún, la sardina, el camarón, el robalo, el mero, el pulpo y el caracol.

Los animales con valores éticos, estéticos y/o turísticos son los felinos como el jaguar, el jaguarundi, el puma, el ocelote y mamíferos como el manatí, la nutria, el mono araña, el mono aullador, el garsón, el cabeza de viejo, el tapir; los reptiles como la boa, todas las especies de tortugas, los cocodrilos y las iguanas; aves como el tucán, los flamencos, las guacamayas, las águilas; y peces como los poecilidos de los cenotes que cuentan con gran belleza.

Debido a las pendientes poco acentuadas, la erosión hídrica en la península es ligera (menor de 10 ton/ha año), pero la erosión eólica puede ser importante, ya que en la península está catalogada como severa (de 50 a 200 ton/ha año) y extrema (mayor a 200 ton/ha. año). También es importante el efecto de la erosión antrópica por la acción de la sobreexplotación de los suelos con prácticas de cultivo y la incipiente ganadería, inapropiadas a las características de los suelos.

Otro problema fundamental es la desecación y relleno de los manglares y la pérdida de pastos marinos en zonas costeras, que provoca la modificación de los patrones de circulación del agua y variaciones en la profundidad, que se traducen en un aumento en la temperatura del agua y el incremento de la turbidez, aumento de las poblaciones de algas y bacterias, disminución de la flora y fauna acuática.

Asimismo, la disminución del número de huracanes en el Caribe y en el Golfo de México en años de incidencia del fenómeno meteorológico denominado "El Niño", ha resultado para el país y particularmente para Quintana Roo, en fuertes ondas de calor y sequías de moderadas a severas.

Por el aumento de las olas de calor, las lluvias extremas y la incidencia de huracanes más fuertes cada vez, se prevé que provoquen efectos en la salud de los habitantes del estado, por la mayor incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos y aguas contaminadas y enfermedades transmitidas por vectores.

La parte poniente del SAR presenta tradicionalmente un uso agropecuario y forestal, que han modificado las características originales de la vegetación llevándola a una serie de estadios de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, varias de las parcelas aparentan un abandono de varios años. Existe la presencia múltiples cuerpos de agua, sobre todo en su porción Noreste asociados al sistema cárstico de Punta Laguna

En una pequeña porción al noroeste del SAR, se ubica parte de un Área Natural Protegida de tipo Federal, donde es posible apreciar algunos usos agrícolas en menor intensidad, existe desmonte a lo largo de la carretera Coba – Punta Laguna.

Una amplia sección al centro del SAR corresponde a una zona en la que prácticamente no existen afectaciones, ni poblaciones ni vías de comunicación. Constituye un vasto corredor biológico que permite el tránsito de la fauna a lo largo del municipio. La zona ofrece múltiples servicios ambientales.

Al noreste del SAR, existe una zona de asentamientos irregulares cercana a Punta Maroma que, no obstante, su tamaño genera una problemática ambiental derivada de la falta de servicios, así como por procesos de degradación ambiental derivados del desmonte de superficies y la disposición inadecuada de residuos sólidos y aguas residuales crudas.

La zona urbana de Akumal presenta un desarrollo incipiente que corresponde al antiguo poblado de apoyo de Akumal, y salvo algunas sascaberas abandonadas el área se encuentra prácticamente en condiciones naturales. En el proceso de creación del Municipio de Tulum, se seccionó la superficie correspondiente al Centro de Población de Akumal, por lo que existe conurbación.

El centro urbano de Ciudad Aventuras, al igual que el de Akumal, presenta un incipiente desarrollo derivado de un antiguo campamento de trabajadores, adicionalmente existe un desarrollo de vivienda dentro del área, el resto de la zona se mantiene en condiciones naturales.

La ciudad de playa del Carmen representa el centro urbano con la mayor tasa de crecimiento del estado, por lo que las reservas urbanas se agotan rápidamente, ocasionando que día a día se incremente la mancha urbana. Esta dinámica responde al crecimiento y diversificación de la oferta turística del municipio, la cobertura de los servicios básicos es buena, no obstante existe un importante rezago en el manejo y disposición final de los residuos sólidos. De acuerdo con las estimaciones realizadas este centro urbano seguirá creciendo por lo que se requiere prever la dotación de nuevas reservas urbanas para contener y controlar de manera eficiente el crecimiento urbano.

El acelerado desarrollo del centro urbano de Playa del Carmen requiere prever las tendencias de crecimiento de la ciudad, por ello se consideró viable la promoción de áreas de dotación urbana a futuro, con la finalidad de poder atender la creciente demanda viviendas por parte de los diferentes sectores de población y abatir el rezago habitacional de la zona. Las zonas propuestas se ubican

dentro del área afectada por los incendios de 1989, por lo que la vegetación es de tipo secundario en su mayor parte. Asimismo, la zona presenta en lo general una aptitud baja para la conservación, ya que son áreas que han sufrido una degradación ambiental por actividades antropogénicas.

El potencial turístico del SAR se localiza en la zona costera, donde se localizan tres posibles corredores turísticos:

1. Corredor Turístico Paamul-Yalku..
2. Corredor Turístico Punta Venado – Paamul
3. Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco

Las dos primeras se encuentran en estado natural sin desarrollos turísticos, es muy reducida la superficie afectada, se ubican al sur y centro del SAR. Mientras la tercera presenta en varias de sus secciones amplias áreas ocupadas por manglares, los que se ubican entre la costa y la vegetación de selva lo que condiciona el desarrollo turístico en la actualidad, la vegetación existente se encuentra fragmentada.

La región Caribe Norte del estado de Quintana Roo, y en especial el Municipio de Solidaridad son muy vulnerables a ciertas variables exógenas del desarrollo. Esta vulnerabilidad se manifiesta de manera más fuerte por el modelo de desarrollo productivo que se tiene en la zona: dependencia casi absoluta del turismo como motor del desarrollo, y nuestro propio modelo de desarrollo turístico, basado en gran parte en la oferta de instalaciones hoteleras “todo incluido”.

Por lo que fenómenos como la violencia y el narcotráfico generan una percepción de riesgo para turistas nacionales e internacionales, con lo que no solo los grandes consorcios turísticos, sino también cientos de negocios pequeños y medianos dedicados a esta actividad se pueden ver afectados. Como ejemplo, la crisis que padeció la Riviera Maya en los meses posteriores al brote de la Influenza A (H1N1) en el año de 2009, donde disminuyó el arribo de turistas y el gasto generado por los mismos.

IV.4.1 Diagnóstico hídrico

Debido a la conformación del terreno, existe una gran disponibilidad de agua en la península, en general. Pero se tienen problemas de calidad del agua y de disponibilidad adecuada para su captación. La evolución de los acuíferos revela fluctuaciones estacionales relacionadas directamente con precipitaciones anuales menores o mayores que la media. No se ha registrado una tendencia progresiva descendente de los niveles de agua.

A. Disponibilidad del agua

Como se mencionó en la caracterización del SAR, la disponibilidad del agua se obtiene de restar el volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA. El resultado de disponibilidad de agua

en el Acuífero Península de Yucatán es de $5,759,221,028 \text{ m}^3/\text{año}$. Lo que significa que existe ese volumen de agua disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Península de Yucatán

B. Presión sobre el recurso agua

El agua es un recurso finito indispensable para la salud pública, los ecosistemas, la biodiversidad, la producción de alimentos, la industria, la energía y el desarrollo económico, principalmente. Por ello se le considera un factor estratégico de seguridad nacional, así como de estabilidad social y política del país.

Si bien en algunas regiones del país el agua es suficiente para satisfacer las demandas sin conflicto de por medio, en dos tercios del territorio, donde ocurre el mayor desarrollo económico y la concentración demográfica más importante, existe una gran presión sobre el vital líquido, de por sí escaso, al encontrarse comprometido para usos previamente establecidos.

Entonces, resulta de gran importancia reconocer o identificar la calidad y cantidad del recurso hídrico, el Programa Nacional Hídrico 2014-2018, propone ocho indicadores para su medición. Para este estudio se realizará un ejercicio con el Índice Global de Acceso a los Servicios Básicos de Agua, que a continuación se describe. También, se realizará un cálculo de del consumo de agua según el clima y el nivel socioeconómico de la población del SAR.

Índice global de acceso a los servicios básicos de agua (IGASA)

Este índice permite evaluar el impacto de la política hídrica en tres dimensiones: cobertura, calidad y eficiencia, de los servicios agua potable y saneamiento. Su objetivo es fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

El índice global de acceso a los servicios básicos de agua (IGASA) es evaluado a partir de dos componentes:

Componente 1. Subíndice de acceso a los servicios de agua potable (SIAAP) que está integrado por las variables siguientes:

- Cobertura de agua potable (%).
- Cobertura urbana de agua potable (%).
- Cobertura rural de agua potable (%).
- Agua desinfectada (%).

Componente 2. Subíndice de acceso a los servicios de saneamiento (SIAS) que está integrado por las variables siguientes:

- Cobertura de alcantarillado (%).
- Cobertura urbana de alcantarillado (%).
- Cobertura rural de alcantarillado (%).
- Eficiencia de recolección del agua residual generada (%).
- Cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales (%).

El valor del IGASA varía entre 0 a 1, con la siguiente clasificación de los servicios:

IGASA > 0.79 - adecuados

IGASA >=0.64 y <= 0.79 - regulares

IGASA < 0.64 - deficientes

En el Programa Nacional Hídrico 2014-2018 y en el Catálogo Nacional de Indicadores del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica se describe el indicador y la forma de realizar los cálculos para la construcción de este índice.

Este indicador tiene una periodicidad de cálculo anual, su cobertura es nacional y estatal. En el año 2015, el IGASA nacional fue de 0.68, mientras que el indicador para el estado de Quintana Roo fue de 0.78, lo que indica que el acceso a los servicios básicos de agua es regular en ambas escalas de análisis.

Para construir el indicador en la escala municipal solo fue posible conseguir la cobertura de agua potable y de alcantarillado para el año 2015. Si bien no existe una coincidencia en la escala territorial de las variables, se considera que es posible la construcción del indicador ya que tanto las variables nacionales como estatales, representan un escenario o comportamiento posible para cualquier municipio. Para el caso del SAR se realizó el ejercicio con los datos del municipio Solidaridad. Los datos ocupados utilizados son los siguientes:

Variables	%
Agua potable	98.16
Agua potable en zonas urbanas**	95.7
agua potable en zonas rurales**	81.6
Agua desinfectada *	97.6
Alcantarillado	98.85
alcantarillado en zonas urbanas**	96.6
alcantarillado en zonas rurales**	74.2
Eficiencia de recolección del agua residual generada *	95.9
Cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales *	51.2

* Datos estatales

** Datos nacionales

Los datos de agua potable y alcantarillado se obtuvieron de la Encuesta Intercensal 2015 que elabora INEGI; el resto de variables se obtuvieron del estudio Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, edición 2016, elaborado por la Comisión Nacional del Agua. El IGASA para el SAR es de 0.68, lo que indica que el acceso a los servicios básicos de agua es regular.

Consumo de agua potable.

El Centro de Investigación y Docencia Económicas de la CONAGUA realizó el estudio de "Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector doméstico en México", con la finalidad de conocer los patrones actuales de demanda de agua de los hogares asentados en áreas urbanas del país, que servirán como insumo en el análisis costo beneficio.

En el estudio se analizó la demanda de la totalidad de las 490 localidades de 20 mil habitantes y más, reportadas en el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2012). Es justo en estas localidades donde se concentra el mayor porcentaje de habitantes del país.

Uno de los resultados principales es la estimación del consumo de agua según la combinación del nivel socioeconómico (NSE) del AGEB en donde se ubica la vivienda y el clima predominante de la localidad, como se muestra en las tablas siguientes:

Promedio del consumo de agua potable estimado (l/habitante/día) según clima predominante y nivel socioeconómico

Clima	Nivel socioeconómico			Subtotal por clima
	Bajo	Medio	Alto	
Cálido Húmedo	198	206	243	201
Cálido Subhúmedo	175	203	217	191
Seco o Muy Seco	184	191	202	190
Templado o Frío	140	142	145	142
Subtotal por nivel de ingreso	177	183	194	182

Fuente: CONAGUA 2012, Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector doméstico en México

Para realizar el ejercicio del consumo de agua potable en el SAR, se utilizó la clasificación de niveles socioeconómicos de la Agencia de Investigación de Mercados y Opinión Pública (AMAI), la cual agrupa a la población en siete niveles socioeconómicos, que se describen en la tabla siguiente:

Nivel Socio-económico	Descripción	Porcentaje de hogares en el nivel	
		Global	En localidades > 100 mil habitantes
A/B	Es el segmento con el más alto nivel de vida del país. Este segmento tiene cubierta todas las necesidades de bienestar y es el único nivel que cuenta con recursos para invertir y planear para el futuro.	3.9	6.4
C+	Es el segundo grupo con el más alto nivel de vida del país. Al igual que el segmento anterior, este tiene cubiertas todas las necesidades de calidad de vida, sin embargo, tiene ciertas limitantes para invertir y ahorrar para el futuro.	9.3	14.1
C	Este segmento se caracteriza por haber alcanzado un nivel de vida práctica y con ciertas comodidades. Cuenta con una infraestructura básica en entretenimiento y tecnología.	10.7	15.5
C-	Los hogares de este nivel se caracterizan por tener cubiertas las necesidades de espacio y sanidad y por contar con los enseres y equipos que le aseguren el mínimo de practicidad y comodidad en el hogar.	12.8	16.6
D+	Este segmento tiene cubierta la mínima infraestructura sanitaria de su hogar.	19	20.2
D	Es el segundo segmento con menor calidad de vida. Se caracteriza por haber alcanzado una propiedad, pero carece de diversos servicios y satisfactores.	31.8	23.8
E	Este es el segmento con menos calidad de vida o bienestar. Carece de todos los servicios y bienes satisfactores.	12.5	3.4

Fuente: AMAI Niveles socioeconómicos (<http://nse.amai.org/nseamai2/>)

El proceso para calcular la demanda de agua en el SAR fue el siguiente:

Primero, se ajustan de 7 a 3 los niveles socioeconómicos de la AMAI con sus respectivos porcentajes como se muestra en la tabla siguiente:

Nivel Socioeconómico		Porcentajes agrupados	
AMAI	Ajustados	Global	Localidades > 100 mil habitantes
A/B	Alto	13.2	20.5
C+			
C	Medio	23.5	32.1
C-			
D+	Bajo	63.3	47.4
D			
E			

Después se realizó el cálculo de la población agrupada en cada nivel por municipio:

Para calcular la población por nivel socioeconómico en el municipio de Solidaridad a partir de la población total, que para el año 2015 supera los 200 mil habitantes según la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI, se utilizan los porcentajes de las localidades de más de 100 mil habitantes de acuerdo con el cuadro anterior. Los resultados son los siguientes:

Nivel Socioeconómico	Población
Solidaridad	209,634
Alto (20.5%)	42,975
Medio (32.1%)	67,292
Bajo (47.4%)	99,367

Finalmente se calculó la demanda de agua potable para el año 2015 (lts/nivel socioeconómico/día) de los municipios que integran o forman parte del SAR, se utilizaron los datos del promedio del consumo de agua potable estimado para el clima cálido subhúmedo que es el dominante en el SAR.

Nivel Socioeconómico	Población 2015	Consumo en litros por habitante al día	Consumo en litros por nivel socioeconómico al día
Alto	42,975	217	9,325,575
Medio	67,292	203	13,660,276
Bajo	99,367	175	17,389,225
Solidaridad	209,634	595	124,732,230

En resumen, los indicadores reflejan los siguientes datos:

Disponibilidad del agua para el Acuífero Península de Yucatán en el año 2015 fue de:

- 5,759,221,028 m³/año

La demanda de agua para el SAR en el año 2015 es de:

- 124,732,230 litros diarios, convertido a metros cúbicos es de 124,732.23m³/diarios.
- La demanda anual entonces sería de 45,527,263.95m³/año, lo que representa el **0.79%** de la disponibilidad del Acuífero Península de Yucatán.

Índice global de acceso a los servicios básicos de agua (IGASA)

- Para el municipio de Solidaridad es de 0.68.
- Lo que indica que el acceso a los servicios básicos de agua es regular.

En general se puede concluir que la disponibilidad de agua es suficiente para cubrir su demanda en el Sistema Ambiental Regional Solidaridad, sin embargo, el acceso a los servicios de agua potable, en cuantos a infraestructura y calidad y respectos a la recolección y tratamiento de aguas residuales es regular.

A thick red vertical bar runs down the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of red and pink extend upwards and outwards, creating a decorative, organic shape.

CAPITULO V

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL
Con Actividad
Altamente Riesgosa

"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

**DESARROLLOS HIDRÁULICOS DE CANCÚN
S.A DE C.V.**

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El presente **Capítulo V** atiende al Artículo 13, Inciso V del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, en cuanto a la presentación en la manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, conteniendo la **Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional**, y está conformado por el siguiente contenido:

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	2
IV.1. Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del Sistema ambiental Regional.....	3
IV.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.	3
IV.2.1. Matriz de interacciones.....	4
IV.2.1.1.Descripción de las interacciones.	8
IV.2.2. Evaluación cuantitativa de impactos ambientales.....	13
IV.2.3. Impactos ambientales generados	13
IV.2.3.1. Caracterización de los Impactos.....	13
IV.2.4. Descripción de los impactos ambientales identificados.	26
IV.2.4.1.Impactos Ambientales identificados en la escala proyecto - SAR.....	26
IV.2.4.2.Impactos Ambientales identificados en la Instalaciones del Proyecto – Elementos Ambientales presentes en el Sitio.....	28

IV.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Este capítulo tiene como objetivo identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, relevantes o significativos, así como los residuales, acumulativos y/o sinérgicos que se puedan generar por la operación del Proyecto sobre el sistema ambiental regional.

Considerando la naturaleza del proyecto y la operación de los elementos que la conforman: Pozos, Líneas Abasto, Tanques, Cárcamos, Líneas Recolectoras, PTAR, Pozos Inyección

En el caso específico del agua por el proyecto, se fomentará el uso racional del recurso con acciones que permitan el uso eficiente y productivo del agua disponible de acuerdo a las políticas de conservación definidas por la CONAGUA.

Al escenario ambiental regional actual, se insertó el proyecto, permitiendo identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que, por su magnitud e importancia, provocarían daños al ambiente y contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

IV.2. TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de los impactos ambientales se utilizó el método de matrices (matriz de cribado), el cual se basa en identificar y otorgar una calificación a cada una de las acciones del Proyecto comparándolas con las condiciones del ambiente natural y social. Esto se hace alimentando una matriz de doble entrada en columnas y filas con información sobre las actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del medio susceptibles de alteración. Esto relaciona acciones antropogénicas con impactos al medio ambiente.

Lo anterior se llevó a cabo mediante la utilización de una matriz de relación causa-efecto. Se seleccionó una modificación a la Matriz de Leopold, para adaptar las columnas y renglones de la matriz original a las características del proyecto. Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos con las actividades por etapa del proyecto todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impactos ambientales.

Se realizó un listado tanto de las actividades del proyecto como de los factores ambientales que serán afectados; así como la identificación de las actividades del proyecto que tendrán un efecto directo o indirecto sobre el ambiente.

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se considerará únicamente la etapa de operación y mantenimiento:

1. Etapa de operación y mantenimiento

En lo que respecta a la etapa de abandono, es importante mencionar que no se considera; debido a que se elaborará y ejecutará un estricto programa de mantenimiento, con la finalidad de alargar el tiempo de vida útil de las estructuras y con ello asegurar su buen funcionamiento.

IV.2.1. Matriz de interacciones.

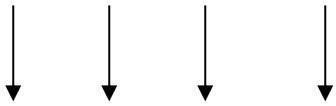
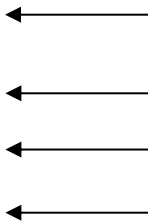
La metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales en el área de estudio, es una matriz de interacciones. Esta técnica nos brinda una primera aproximación al estudio de acciones y efectos, no se entrará en detalles, sino que se seleccionarán los componentes que pueden ser afectados por las acciones emprendidas para la consecución del proyecto, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados.

De este modo, se ha tomado en consideración las acciones descritas para cada uno de los componentes que integran el Proyecto y que se encuentran **señaladas en el Capítulo II** de la presente MIA-R; las cuales en conjunto causan diversas alteraciones o beneficios a los componentes ambientales.

Así, se procede a la identificación de las interacciones posibles, a través de una matriz de interacciones, tomando en cuenta en todo momento el juicio de expertos y la información cuantitativa generada, además de la prospección ambiental del predio y los elementos ambientales presentes en el SAR.

Se implementó la matriz de interacciones considerando las actividades previstas para el proyecto, concretadas en las **tablas señaladas en el Capítulo II** para cada uno de los componentes del proyecto, y los factores ambientales relevantes por componente ambiental que potencialmente pueda verse afectado en el Sistema Ambiental Regional. Este análisis permite identificar los impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales que generará el proyecto, evidenciando qué componente se verá más afectado por el la operación y mantenimiento del mismo que generará los mayores efectos positivos o negativos.

Tabla V.1. Configuración básica de una matriz de interacciones.

	CONCEPTOS DEL PROYECTO	
	ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LA OPERACIÓN	
		
ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO		INTERACCIONES DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

Dado que los impactos pueden ser de carácter adverso o benéfico para el medio ambiente, lo cual constituye el sentido del impacto, a continuación, se describe la matriz de impactos en la que se identifica el tipo de impacto en la zona del proyecto.

Matriz de interacciones escala Proyecto – Factores Ambientales y de Transformación del SAR

Elementos de obra en operación	Actividades	Captación	Abastecimiento	Recolección	Tratamiento	Descarga	Interacciones Positivas	Interacciones Negativas
Factores Ambientales y de Transformación del SAR								
Acuífero	Disponibilidad	+X				+X	2	0
	Calidad					-X	0	1
Consolidación del modelo de desarrollo urbano	Acceso a los servicios básicos del agua.	+X	+X	+X	+X	+X	5	0
Población	Incremento de Cobertura de agua potable.	+X	+X				1	0
	Incremento de Agua desinfectada.		+X				0	0
	Incremento de Cobertura de alcantarillado.			+X			0	0
	Incremento de Capacidad de tratamiento de Agua Residual.				+X	+X	2	0
Cambio Climático	Emisión de Gases de Efecto Invernadero.				-X	-X	0	2
	Efectos Adversos del Cambio Climático	+X	+X				0	0
Interacciones Positivas		3	3	2	2	3	13	
Interacciones Negativas		0	0	0	1	2		3

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL CON ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y
saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

Matriz de interacciones escala Instalaciones del Proyecto – Elementos Ambientales presentes en el Sitio

Elementos de obra en operación	Actividades	Captación	Abastecimiento		Recolección	Tratamiento		Descarga	Interacciones Positivas	Interacciones Negativas
		Pozos	Líneas Abasto	Tanques	Cárcamos	Líneas Recolectoras	PTAR	Pozo Inyección		
Elementos ambientales										
Atmósfera	Calidad del Aire (olores)				-X		-X		0	2
	Calidad del entorno acústico	-X		-X	-X		-X		0	4
Suelo	Modificación física del suelo y su calidad original	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	0	7
Agua	Manejo y Calidad del Agua						+X	+X	2	0
Vegetación/Usos de Suelo	Urbano o construido	+X	+X	+X	+X	+X	+X		6	0
	Vegetación que se ubica dentro de las instalaciones (arbolado y áreas ajardinadas)	+X	+X	+X	+X	+X	+X		6	0
	Vegetación de selva; Secundaria Arbórea; Secundaria Arbustiva.	-X	-X	-X	-X	-X	-X		0	6
Fauna	Fauna al interior de las instalaciones	-X	-X	-X	-X	-X	-X		0	6
Paisaje	Transformación	-X	-X	-X	-X	-X	-X		0	6
Interacciones Positivas		2	2	2	2	2	3	1	14	0
Interacciones Negativas		5	4	5	6	4	6	1		31

IV.2.1.1. Descripción de las interacciones.

En las tablas anteriores, se identificaron las interacciones en dos escalas, Proyecto – Factores Ambientales y de Transformación del SAR y Proyecto – Elementos Ambientales presentes en el Sitio, desglosando el proyecto en actividades y éstas a su vez en elementos concretos que pudieran afectar al entorno, que a su vez se expresó como componentes y factores que pudieran verse afectados por la operación y mantenimiento del proyecto. De lo anterior, se identificaron un total de 16 interacciones en la escala Proyecto – Factores Ambientales y de Transformación del SAR de las cuales todas 13 son positivas y 3 negativas. A escala Proyecto – Elementos Ambientales presentes en el sitio se identificaron un total de 42 interacciones, de las cuales 21 son positivas y 21 son negativas. De lo anterior, cabe señalar que la conjunción valorada de las interacciones identificadas, respecto de cada factor, conllevan a un impacto ambiental potencial.

Así, en la siguiente tabla se desarrolla la explicación de las interacciones identificadas en la matriz previa correspondiente a la escala proyecto-SAR y se señala el impacto potencial que dichas interacciones pueden generar en el factor correspondiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL CON ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

Tabla V.3. Descripción de interacciones y señalamiento de Impactos Potenciales Identificados a escala proyecto – Factores Ambientales y de Transformación del SAR

Elementos Ambientales	Componente	No.	Factor	Descripción de interacciones	Etapas en que se presenta	Impacto Potencial Identificado
SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	Acuífero	1	Disponibilidad	Con la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto, se tendrá una demanda de agua la cual será aprovechada del volumen disponible conforme a los criterios de administración de CONAGUA considerando lo establecido en los Acuerdos Oficiales relativos a la disponibilidad de agua.	Operación y mantenimiento	Aprovechamiento sustentable y racional del recurso hídrico disponible, según los Acuerdos de disponibilidad publicados por la CONAGUA y los parámetros de calidad conforme Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
		2	Calidad	Con la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto, se dará tratamiento al agua que se utiliza en servicios públicos para la población conforme a los criterios de administración de CONAGUA considerando lo establecido en los Acuerdos Oficiales relativos a la disponibilidad de agua.	Operación y mantenimiento	Modificación al ambiente por cambio de las cualidades del cuerpo receptor del agua de descarga, producto del tratamiento conforme a Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
	Consolidación del modelo de desarrollo urbano	3	Acceso a los servicios básicos del agua.	Con la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto se aprovecha el continuo urbano en el SAR del que forman parte los terrenos por donde se distribuye la red hidráulica. Se considera un impacto positivo ya que se aprovecha un espacio destinado al uso urbano para garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.	Operación y mantenimiento	Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

Tabla V.3. Descripción de interacciones y señalamiento de Impactos Potenciales Identificados a escala proyecto – Factores Ambientales y de Transformación del SAR

Elementos Ambientales	Componente	No.	Factor	Descripción de interacciones	Etapas en que se presenta	Impacto Potencial Identificado
SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	Población	4	Incremento de Cobertura de agua potable.	Con la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto se requerirá de mano de obra calificada que puede ser obtenida de las poblaciones y comunidades que se encuentren insertas en el SAR, de esta manera se prevé la generación de empleo temporal y permanente.	Operación y mantenimiento	Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.
		5	Incremento de Agua desinfectada.		Operación y mantenimiento	
		6	Incremento de Cobertura de alcantarillado.		Operación y mantenimiento	
		7	Incremento de Capacidad de tratamiento de Agua Residual.		Operación y mantenimiento	
	Cambio Climático	8	Emisión de Gases de Efecto Invernadero.	Con la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto, se generarán emisiones a la atmósfera que contribuyen al efecto invernadero.	Operación y mantenimiento	Modificación del ambiente por contribución al fenómeno de Cambio Climático. Por la emisión de Gases de Efecto Invernadero generadas durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
		9	Efectos Adversos del Cambio Climático	Los efectos adversos del cambio climático Tienen potencial de presionar el acceso Del proyecto a la captación del recurso agua Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto,	Operación y mantenimiento	Resiliencia a los efectos adversos del Cambio Climático, que pudieran afectar la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

En la siguiente tabla se desarrolla la explicación de las interacciones identificadas en la matriz previa correspondiente a la escala proyecto-sitios de instalaciones y se señala el impacto potencial que dichas interacciones pueden generar en el factor correspondiente.

Una vez identificados los impactos potenciales derivados de las interacciones, se procede a su evaluación.

Elementos Ambientales	Componente	No.	Factor	Descripción de interacciones	Etapas en que se presenta	Impacto Potencial Identificado
Sitios de Instalaciones del proyecto	Atmósfera	10	Calidad del Aire (emisiones y olores)	Con la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto conlleva emisión de olores, partículas suspendidas y generación de gases.	Operación y mantenimiento	Modificación al ambiente por contaminación del entorno, debida al manejo inadecuado de Residuos Líquidos y Sólidos en sus diferentes categorías Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos; durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
	Suelo	11	Estructura del suelo y su calidad original	Derivado de las actividades producidas por la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto podría llegar a afectarse el suelo.	Operación y mantenimiento	
	Agua	12	Calidad	Derivado de las actividades producidas por la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto podría llegar a afectarse la calidad del agua.	Operación y mantenimiento	Modificación al ambiente por cambio de las cualidades del cuerpo receptor del agua de descarga, producto del tratamiento conforme a Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
	Vegetación/Uso de Suelo	13	Urbano o construido		Operación y mantenimiento	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL CON ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y
saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

Elementos Ambientales	Componente	No.	Factor	Descripción de interacciones	Etapas en que se presenta	Impacto Potencial Identificado
		14	Vegetación que se ubica dentro de las instalaciones (arbolado y áreas ajardinadas)	Derivado de las actividades producidas por la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto se puede llegar a afectar la flora presente en los sitios donde se desarrolla el mismo.	Operación y mantenimiento	Modificación al ambiente por alteración de la flora existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
		15	Vegetación de selva; Secundaria Arbórea; Secundaria Arbustiva.		Operación y mantenimiento	
	Fauna	16	Fauna al interior de las instalaciones	Derivado de las actividades producidas por la operación, mantenimiento del Proyecto se puede llegar a afectar el hábitat de la fauna presente en los sitios donde se desarrolla el mismo.	Operación y mantenimiento Operación y mantenimiento	Modificación al ambiente por afectación a fauna existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
	Paisaje	17	Transformación	Los cambios en el paisaje se observan con la operación, mantenimiento atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto.	Operación y mantenimiento	Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

IV.2.2. Evaluación cuantitativa de impactos ambientales.

La valoración de los impactos depende de la identificación de las posibles consecuencias de las actividades inherentes al proyecto sobre el Sistema Ambiental Regional en donde se inserta. En el Capítulo IV de este documento se determinaron los rasgos distintivos de la Sistema Ambiental Regional y los componentes del ambiente que pueden ser afectados, este capítulo se refiere a la magnitud del impacto ambiental relevante o significativo con base en las condiciones actuales de cada componente.

De acuerdo con Gómez-Orea (2002)¹, el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Para el presente caso se hizo la evaluación a través de la incidencia de la alteración.

La **incidencia** se refiere a la severidad, grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia y recuperabilidad.

IV.2.3. Impactos ambientales generados

IV.2.3.1. Caracterización de los Impactos

Tal como se ha mencionado, la incidencia hace referencia a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de **tipo cualitativo** que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como base el juicio de expertos y la Matriz de Interacciones del proyecto, se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia de variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo que se describe a continuación.

1. Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir, el carácter del atributo.

¹ Gómez-Orea, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Mundi Prensa, 1999.

2. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.
3. El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala:

Expresión 1²: $I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$

4. Se estandarizó cada valor de impacto entre 0 y 1 mediante la expresión 2:

Expresión 2: $Incendencia = (I - I_{min}) / (I_{max} - I_{min})$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestarán con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

² Modificado de Gómez-Orea (1999).

Tabla V.4. Atributos de los impactos ambientales.

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
	Corto plazo	1
Momento o tiempo (T)	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
	Reversible	1
Reversibilidad (Rv)	Irreversible	3
	Periódico	3
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular	1
	Permanente	3
Permanencia (Pm)	Temporal	1
	Recuperable	1
Recuperabilidad (Rc)	Irrecuperable	3

Ya identificados los atributos de los impactos ambientales se puede generar una Matriz de caracterización de impactos ambientales, misma que permite:

- Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia.
- Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto, en la escala proyecto – SAR.
- Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto, en la escala proyecto – predio.

Tabla V.5. Matriz de caracterización de impactos ambientales.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica.	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica.	Acumulativo: cuando el efecto en la ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica.	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad del impacto (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no ser reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica.	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica.	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características, por medio de la aplicación de medidas correctoras.	No aplica.	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características originales, aún después de la aplicación de las medidas correctoras (efecto residual).

De la tabla anterior, los atributos de **Reversibilidad** y **Recuperabilidad** determinan la **Residualidad del impacto**. Así, si el impacto puede ser reversible y el componente afectado puede volver a contar con sus características originales, entonces es inexistente la presencia de **impactos residuales**.

Considerando lo anterior y habiendo realizado el análisis de evaluación de los impactos se obtuvo la siguiente matriz con el Índice de Incidencia de cada impacto identificado para el Sistema Ambiental Regional, así como para el sitio de las Instalaciones del Proyecto:

Tabla V.6 Índice de incidencia para los impactos ambientales definidos a escala Proyecto – Factores Ambientales y de Transformación del SAR

ELEMENTOS AMBIENTALES DONDE SE INSERTARÁ EL PROYECTO	COMPONENTE	No.	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS										
					Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia
SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	Acuífero	1	Disponibilidad	Aprovechamiento sustentable y racional del recurso hídrico disponible, según los Acuerdos de disponibilidad publicados por la CONAGUA y los parámetros de calidad conforme Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	+	3	3	1	3	3	3	2	1	19	0.6875
		2	Calidad	Con la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto, se dará tratamiento al agua que se utiliza en servicios públicos para la población conforme a los criterios de administración de CONAGUA considerando lo establecido en los Acuerdos Oficiales relativos a la disponibilidad de agua.	-	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	Consolidación del modelo de desarrollo urbano	2	Acceso a los servicios básicos del agua.	Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.875
	Población	3	Incremento de Cobertura de agua potable.		+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.875

ELEMENTOS AMBIENTALES DONDE SE INSERTARÁ EL PROYECTO	COMPONENTE	No.	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS										
					Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia
		4	Incremento de Agua desinfectada.	cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.875
		5	Incremento de Cobertura de alcantarillado.		+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.875
		6	Incremento de Cobertura de alcantarillado.		+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.875
		7	Incremento de Capacidad de tratamiento de Agua Residual.		+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.875
	Cambio Climático	8	Emisión de Gases de Efecto Invernadero.	Modificación del ambiente por contribución al fenómeno de Cambio Climático. Por la emisión de Gases de Efecto Invernadero generadas durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	-	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
		9	Resiliencia a Efectos Adversos del Cambio Climático	Resiliencia a los efectos adversos del Cambio Climático, que pudieran afectar la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	+	3	3	1	3	1	3	2	3	19	0.6875

En la Tabla anterior se comparte el impacto ambiental **“Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales”**, ocasionado por diferentes componentes y factores, los cuales se calculan con una misma incidencia.

Tabla V.7. Índice de incidencia para los impactos ambientales definidos a escala Instalaciones del Proyecto – Elementos Ambientales presentes en el Sitio

ELEMENTOS AMBIENTALES DONDE SE INSERTARÁ EL PROYECTO	COMPONENTE	No.	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS											
					Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Intensidad (M)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia	
Sitio de instalaciones del proyecto	Atmósfera	10	Calidad del Aire (emisiones y olores)	Modificación al ambiente por contaminación del entorno, debida al manejo inadecuado de Residuos Líquidos y Sólidos en sus diferentes categorías Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos; durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	-	3	3	1	3	3	3	2	1	19	0.6875	
	Suelo	11	Estructura del suelo y su calidad original		-	3	3	1	3	3	3	2	1	19	0.6875	
	Agua	12	Calidad	Modificación al ambiente por cambio de las cualidades del cuerpo receptor del agua de descarga, producto del tratamiento conforme a Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	-	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25	
	Vegetación/Usos de Suelo	13	Urbano o construido	Modificación al ambiente por alteración de la flora existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	-	3	3	1	1	1	1	1	1	1	12	0.25
		14	Vegetación que se ubica dentro de las instalaciones (arbolado y áreas ajardinadas)		-	3	3	1	1	1	1	1	1	1	12	0.25
15		Vegetación de selva; Secundaria Arbórea; Secundaria Arbustiva.	3		3	1	1	1	1	1	1	1	12	0.25		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL CON ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

ELEMENTOS AMBIENTALES DONDE SE INSERTARÁ EL PROYECTO	COMPONENTE	No.	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS										
					Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Intensidad	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia
	Fauna	16	Fauna al interior de las instalaciones	Modificación al ambiente por afectación a fauna existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	-	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	Paisaje	17	Transformación	Modificación sinérgica y acumulativa del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.	-	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25

Posteriormente, con base en los valores obtenidos para la incidencia de cada impacto, se asignaron las categorías de significancia correspondientes con base en la siguiente tabla:

Tabla V.8. Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados.

Categoría	Interpretación	Intervalo de Valores
No significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte, ni la integridad de los mismos.	Hasta 0.500
Significativo	Se pueden generar alteraciones que, sin medidas, afectarán el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del Sistema Ambiental Regional.	Mayor a 0.500

Tabla V.9. Evaluación de significancia de los Impactos Ambientales en la escala Proyecto – Factores Ambientales y de Transformación del SAR

ELEMENTOS AMBIENTALES DONDE SE INSERTARÁ EL PROYECTO	COMPONENTE	No.	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS		Categoría
					Signo del efecto	Índice de incidencia	
SISTEMA AMBIENTAL	Consolidación del modelo de desarrollo urbano	3	Acceso a los servicios básicos del agua.	Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.	+	0.875	SIGNIFICATIVO
	Población	4	Incremento de Cobertura de agua potable.		+	0.875	
		5	Incremento de Agua desinfectada.		+	0.875	
		6	Incremento de Cobertura de alcantarillado.		+	0.875	
		7	Incremento de Capacidad de tratamiento de Agua Residual.		+	0.875	

ELEMENTOS AMBIENTALES DONDE SE INSERTARÁ EL PROYECTO	COMPONENTE	No.	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	ATRIBUTOS		Categoría
					Signo del efecto	Índice de incidencia	
	Cambio Climático	9	Resiliencia a Efectos Adversos del Cambio Climático	Resiliencia a los efectos adversos del Cambio Climático, que pudieran afectar la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	+	0.688	NO SIGNIFICATIVO
	Acuífero	1	Disponibilidad	Aprovechamiento sustentable y racional del recurso hídrico disponible, según los Acuerdos de disponibilidad publicados por la CONAGUA y los parámetros de calidad conforme Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	+	0.688	
		2	Calidad	Modificación al ambiente por cambio de las cualidades del cuerpo receptor del agua de descarga, producto del tratamiento conforme a Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	-	0.250	
	Cambio Climático	8	Emisión de Gases de Efecto Invernadero.	Modificación del ambiente por contribución al fenómeno de Cambio Climático. Por la emisión de Gases de Efecto Invernadero generadas durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	-	0.250	

En la Tabla anterior se comparte el impacto ambiental **“Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales”**, ocasionado por diferentes componentes y factores, los cuales se calculan con una misma incidencia.

Tabla V.10. Evaluación de significancia de los Impactos Ambientales en la escala Instalaciones del Proyecto – Elementos Ambientales presentes en el Sitio

FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL			Categoría
		Signo del efecto	Índice de	
Transformación	Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.	+	0.875	SIGNIFICATIVO
Calidad del Aire (emisiones y olores)	Modificación al ambiente por contaminación del entorno, debida al manejo inadecuado de Residuos Líquidos y Sólidos en sus diferentes categorías Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos; durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	-	0.688	
Estructura del suelo y su calidad original		-	0.688	
Calidad	Modificación al ambiente por cambio de las cualidades del cuerpo receptor del agua de descarga, producto del tratamiento conforme a Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	-	0.250	NO SIGNIFICATIVO
Urbano o construido	Modificación al ambiente por alteración de la flora existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.		0.250	
Vegetación que se ubica dentro de las instalaciones (arbolado y áreas ajardinadas)		-	0.250	
Vegetación de selva; Secundaria Arbórea; Secundaria Arbustiva.			0.250	
Fauna al interior de las instalaciones		-	0.250	

Considerando el *Índice de Incidencia* y la *categoría de significancia* de los impactos, se realizó la jerarquización de los mismos para identificar los impactos ambientales significativos, considerando la definición de "impacto significativo" establecida en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 establece a la letra:

"IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como continuidad de los procesos naturales;..."

Cabe aclarar que esta definición no se ajusta totalmente a los impactos ambientales significativos **benéficos** que fueron identificados tanto en el SAR como en el sitio donde se desarrolla el proyecto; pues dichos impactos benéficos **no** obstaculizan la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Así, no todos los impactos deben ser considerados y atendidos con la misma intensidad, sino que concierne considerar prioritariamente aquellos impactos que son potenciales para generar desequilibrios ecológicos que pueden sobrepasar límites establecidos en las normas jurídicas específicas y que requieran de la aplicación de estrategias y acciones para prevenir y mitigar dichos impactos.

Del análisis realizado con respecto al efecto, al índice de incidencia y la categoría del impacto, se tiene identificaron cinco impactos ambientales para la escala Proyecto – Factores Ambientales y de Transformación del SAR, de los cuales tres, son impactos benéficos significativos y dos negativos no son significativos.

Los impactos benéficos significativos identificados en el SAR son los siguientes:

- Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de.
- Aprovechamiento sustentable y racional del recurso hídrico disponible, según los Acuerdos de disponibilidad publicados por la CONAGUA y los parámetros de calidad conforme Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
- Resiliencia a los efectos adversos del Cambio Climático, que pudieran afectar la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

Los impactos negativos no significativos identificados en el SAR se enlistan a continuación:

- Modificación al ambiente por cambio de las cualidades del cuerpo receptor del agua de descarga, producto del tratamiento conforme a Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
- Modificación del ambiente por contribución al fenómeno de Cambio Climático. Por la emisión de Gases de Efecto Invernadero generadas durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

Para la escala Instalaciones del Proyecto – Elementos Ambientales presentes en el Sitio, se identificaron cinco impactos ambientales de los cuales uno es un impacto positivo y uno negativo son significativo y tres impactos negativos no significativos.

El impactos ambientales significativos son:

- Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales (impacto benéfico)
- Modificación al ambiente por contaminación del entorno, debida al manejo inadecuado de Residuos Líquidos y Sólidos en sus diferentes categorías Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos; durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto (impacto adverso).

Los impactos ambientales adversos no significativos son:

- Modificación al ambiente por cambio de las cualidades del cuerpo receptor del agua de descarga, producto del tratamiento conforme a Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
- Modificación al ambiente por alteración de la flora existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.
- Modificación al ambiente por afectación a fauna existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

IV.2.4. Descripción de los impactos ambientales identificados.

IV.2.4.1. Impactos Ambientales identificados en la escala proyecto - SAR

El orden de la descripción de los impactos se hará conforme a la Tabla de evaluación de significancia para la escala Proyecto – Factores Ambientales y de Transformación del SAR.

Modificación sinérgica y acumulativa del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

Este impacto será de carácter benéfico, significativo y acumulativo pues el uso del recurso hídrico concreta la Política de Aprovechamiento Sustentable del recurso agua, abasteciendo a la población de servicios de agua y alcantarillado con el fin de fomentar la calidad de vida en el sitio donde habitan.

Es un impacto a largo plazo, pues el aprovechamiento se dará por la vida útil señalada del proyecto, con la posibilidad de solicitar la ampliación del plazo del mismo. Es un impacto reversible y recuperable, toda vez que al momento que se deje de llevar el servicio a los habitantes el ecosistema podría a llegar a recuperarse de manera natural.

Aprovechamiento sustentable y racional del recurso hídrico disponible, según los Acuerdos de disponibilidad publicados por la CONAGUA y los parámetros de calidad conforme Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

Este impacto será de carácter benéfico, significativo, acumulativo y sinérgico pues el uso del recurso hídrico concreta la Política de Aprovechamiento Sustentable del recurso agua, con base en lo señalado en la Ley de Aguas Nacionales y los Acuerdos de disponibilidad y actualización de disponibilidad publicados en el D.O.F. Este impacto es directo sobre el recurso agua, es acumulativo y sinérgico con los otros usos y aprovechamientos que la CONAGUA tenga concesionados sobre el acuífero, como los señalados en los Acuerdos de disponibilidad y actualización de disponibilidad vigentes.

Es un impacto a largo plazo, pues el aprovechamiento se dará por la vida útil señalada del proyecto, con la posibilidad de solicitar la ampliación del plazo del mismo. Es un impacto reversible y recuperable, toda vez que al momento que se deje de aprovechar el recurso, el volumen requerido dejará de ser aprovechado reintegrándose a la Fracción Disponible en el acuífero. Es permanente pues el aprovechamiento se llevará a cabo siempre, satisfaciendo las necesidades de la población.

Modificación del ambiente por contribución al fenómeno de Cambio Climático. Por la emisión de Gases de Efecto Invernadero generadas durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

Se considera como impacto adverso directo, acumulativo no sinérgico. Durante las diversas etapas del proyecto se generará emisión de gases, pero no se mantendrán por un tiempo prolongado, por lo que el tiempo de la afectación es a corto plazo y reversible, pues una vez que se concluyan las actividades, se finalizará la emisión de gases. Asimismo, el impacto ocurrirá de manera ocasional. Los vehículos empleados necesarios para dar mantenimiento, tendrán una circulación ocasional. El efecto es reversible a corto plazo. Aunado a lo anterior, el efecto tendrá una aparición irregular, su permanencia será temporal, pues sólo se presentará en la etapa de mantenimiento. Finalmente, el efecto es recuperable a corto plazo pues una vez que se concluya con las actividades de operación y mantenimiento, el componente regresará a su condición natural. Este no es un impacto residual, toda vez que la aplicación de las estrategias y acciones ambientales establecidas en los programas anexos a la presente MIA, permitirán mitigar sus efectos.

Resiliencia a los efectos adversos del Cambio Climático, que pudieran afectar la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

Se considera como impacto positivo significativo, directo, acumulativo, sinérgico y no residual. Dadas las características del proyecto este aprovechará el agua disponible en el acuífero con el fin de abastecer del líquido a la población en su beneficio sin alterar significativamente las características de estructura y funcionalidad del ecosistema.

Modificación al ambiente por cambio de las cualidades del cuerpo receptor del agua de descarga, producto del tratamiento conforme a Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

Se considera como impacto adverso directo, acumulativo no sinérgico. Dadas las características del proyecto se generarán aguas residuales, las cuales se descargarán mediante pozos de infiltración, aún y cuando se mantengan los niveles dentro de la norma se generará un impacto puntual será reversible, pues una vez que dejara de funcionar el proyecto finalizará el impacto.

IV.2.4.2. Impactos Ambientales identificados en la Instalaciones del Proyecto – Elementos Ambientales presentes en el Sitio

Modificación sinérgica y acumulativa del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

Este impacto será de carácter benéfico, significativo y acumulativo pues el uso del recurso hídrico concreta la Política de Aprovechamiento Sustentable del recurso agua, abasteciendo a la población de servicios de agua y alcantarillado con el fin de fomentar la calidad de vida en el sitio donde habitan.

Es un impacto a largo plazo, pues el aprovechamiento se dará por la vida útil señalada del proyecto, con la posibilidad de solicitar la ampliación del plazo del mismo. Es un impacto reversible y recuperable, toda vez que al momento que se deje de llevar el servicio a los habitantes el ecosistema podría a llegar a recuperarse de manera natural.

Modificación al ambiente por contaminación del entorno, debida al manejo inadecuado de Residuos Líquidos y Sólidos en sus diferentes categorías Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos; durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

Este es un impacto negativo no significativo directo, pues el suelo que se vaya a remover por la excavación de la toma de agua y el canal con los reservorios y cárcamos, así como cárcamos y durante el tendido de la red de riego será depositado para su incorporación dentro del terreno cuyas pendientes son muy reducidas y que no presenta arroyos o escurrimientos superficiales, por lo que no se tendrá pérdida ni estará sujeto a erosión. No es un impacto acumulativo ni sinérgico, pues no existen otras actividades similares en el predio que conlleven a dicha acumulación o que puedan generar sinergia. El efecto de la acumulación de suelo es a corto plazo, pues una vez que se concluya las obras de excavación se procederá a su redistribución dentro del área de cultivo siendo que se trata de un suelo de igual naturaleza. Tiene un efecto no reversible y no recuperable de manera natural, pues el suelo se integra en el terreno no habiendo pérdida o exportación del mismo pero el espacio liberado sólo podrá ser recuperado por medio de aportes o movimiento de tierras. Tiene una periodicidad irregular pues la disposición se llevará a cabo únicamente cuando se esté llevando a cabo la excavación. Su efecto es permanente, pues el suelo se reintegra al terreno.

Modificación al ambiente por cambio de las cualidades del cuerpo receptor del agua de descarga, producto del tratamiento conforme a Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

Se considera como impacto adverso directo, acumulativo no sinérgico. Dadas las características del proyecto se generarán aguas residuales, las cuales se descargarán mediante pozos de infiltración, aún y cuando se mantengan los niveles dentro de la norma se generará un impacto puntual será reversible, pues una vez que dejara de funcionar el proyecto finalizará el impacto.

Modificación al ambiente por alteración de la flora existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

Se considera impacto negativo, no significativo, acumulativo, no sinérgico y no residual y permanente durante la operación del proyecto. Se considera negativo pese a que la zona donde se ubican los elementos del proyecto pueden ser zonas en las que la vegetación se puede insertar, pero en cuanto se realice mantenimiento esta debe ser removida o puede ser dañada para poder realizar las actividades. No se considera un impacto acumulativo, puesto que existe vegetación en la en la región, además de que en las áreas del proyecto no existe flora natural ni catalogada bajo algún status de protección. depende de otros factores y políticas de uso de suelo que superan la escala del proyecto.

Modificación al ambiente por afectación a fauna existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.

Se considera impacto negativo, no significativo, acumulativo, no sinérgico y no residual y permanente durante la operación del proyecto. Se considera negativo pese a que la zona donde se ubican los elementos del proyecto pueden ser zonas de hábitat para especies como aves, reptiles, insectos y pequeños mamíferos en cuanto se hace mantenimiento estos deben ser ahuyentados para poder realizar las actividades. No se considera un impacto acumulativo, puesto que la abundancia de fauna en la región, depende de otros factores y políticas de uso de suelo que superan la escala del proyecto.

A thick red vertical bar runs down the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of red and pink extend upwards and outwards, creating a decorative, organic shape.

CAPITULO VI

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL
Con Actividad
Altamente riesgosa

"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

**DESARROLLOS HIDRÁULICOS DE CANCÚN
S.A DE C.V.**

CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El presente **Capítulo VI** atiende al Artículo 13, Inciso VI del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, en cuanto a la presentación en la manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, conteniendo las **Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema regional**, y está conformado por el siguiente contenido:

CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	1
VI.1 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL	12
VI.1.1. Alcances del Programa	13
VI.1.2. Subsistema de estrategias ambientales del proyecto.....	21
VI.1.3. Subsistema de acciones ambientales del proyecto	21
VI.1.4. Indicadores de realización y frecuencia de evaluación de las medidas de mitigación	25
VI.2. PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	31
VI.2.1. Justificación	31
VI.2.2. Contexto administrativo.....	31
VI.2.3. Límite de Aplicación del Programa.....	32
VI.2.4. Objetivos del programa.....	32
VI.2.5. Estrategias para la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y adaptación a cambio climático.....	33
VI.2.6. Acciones del programa.....	33
VI.2.7. Monitoreo de indicadores de éxito.....	36
VI.2.8. Interpretación de resultados.....	40
VI.3. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS	42
VI.3.1. Justificación	42
VI.3.2. Contexto administrativo.....	42

VI.3.3.	Límite de Aplicación del Programa.....	43
VI.3.4.	Objetivos del programa.....	43
VI.3.5.	Valoración de la componente	44
VI.3.6.	Estrategias para el manejo de residuos.	47
VI.3.7.	Acciones del programa.....	47
VI.3.8.	Monitoreo de indicadores de éxito.....	50
VI.3.9.	Interpretación de resultados del programa	55
VI.4.	PROGRAMA DE RESCATE Y PROTECCIÓN DE FAUNA.....	57
VI.4.1.	Justificación	57
VI.4.2.	Contexto administrativo.....	57
VI.4.3.	Límite de aplicación del Programa.	58
VI.4.4.	Objetivos del programa.....	58
VI.4.5.	Estrategias para la ejecución del programa de rescate y protección de la fauna.....	59
VI.4.6.	Acciones del programa.....	59
VI.4.7.	Monitoreo de indicadores de éxito.....	61
VI.4.8.	Interpretación de resultados.....	65
VI.5.	PROGRAMA DE RESCATE, PROTECCIÓN Y REVEGETACIÓN DE FLORA.....	67
VI.5.1.	Justificación	67
VI.5.2.	Contexto administrativo.....	67
VI.5.3.	Límite de aplicación del Programa.	68
VI.5.4.	Objetivos	68
VI.5.5.	Estrategias para el programa de rescate, protección y revegetación de flora	69
VI.5.6.	Acciones del programa.....	70
VI.5.7.	Monitoreo de indicadores de éxito.....	73
VI.5.8.	Interpretación de resultados.....	77
VI.6.	PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA APROVECHADA Y EL AGUA DE DESCARGA.....	79
VI.6.1.	Justificación	79
VI.6.2.	Contexto administrativo.....	79
VI.6.3.	Límite de Aplicación del Programa.....	80

VI.6.4.	Valoración de la componente	81
VI.6.5.	Objetivos del programa.....	82
VI.6.6.	Estrategias para el monitoreo de la calidad del agua aprovechada y agua de descarga	82
VI.6.7.	Acciones del programa.....	83
VI.6.8.	Monitoreo de indicadores de éxito.....	85
VI.6.9.	Interpretación de resultados del programa	89

Este capítulo refiere las Estrategias propuestas para atender los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y/o residuales que conlleva el proyecto mediante la aplicación de:

- a) Medidas de control que deberá ejecutar **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** para la inspección y vigilancia de la aplicación de las disposiciones establecidas en el **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**;
- b) Medidas de preservación, definidas como un conjunto de políticas y medidas que deberá ejecutar **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;
- c) Medidas de protección, que integran un conjunto de políticas y medidas que deberá ejecutar **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** para mejorar el ambiente y prevenir y controlar su deterioro;
- d) Medidas de prevención, establecidas como un conjunto de acciones que deberá ejecutar **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- e) Medidas de mitigación, son conjunto de acciones que deberá ejecutar **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** para atenuar los impactos existentes antes de la perturbación que causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- f) Medidas de compensación, conjunto de acciones que deberá ejecutar **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** para restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que causare con la realización en el proyecto.

En este marco de referencia, el **Capítulo VI** considera tanto las medidas de control, preservación, protección, prevención, mitigación y compensación propuestas por Desarrollos Hidráulicos Cancún,

S.A. de C.V., de manera voluntaria, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Para lograr lo anterior, a continuación, se presentan las **Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales** de aplicación en el proyecto "**Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad**", para cada uno de los impactos relevantes señalados en el Capítulo anterior, de la siguiente manera:

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales para aplicar en el "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad"

Impactos Ambientales significativos y potenciales que generarán la operación, mantenimiento y +cobertura del Proyecto.	ID	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CLAVE Medida/acción
Modificación del ambiente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto. Consecuencia de garantizar la cobertura y accesibilidad de la población al servicio de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.	PMA.1	Definición y unificación de la estructura de corresponsabilidad ambiental dentro del Proyecto, para el establecimiento de una lógica de jerarquía en la responsabilidad, consideración y observancia de las obligaciones y compromisos ambientales.	PMA.1.1
			PMA.1.2
			PMA.1.3
			PMA.1.4
			PMA.1.5
			PMA.1.6
	PMA.2	Evaluación y obtención de información sistematizada de todas las evidencias que den cuenta de la observancia de las obligaciones ambientales, de su interpretación a manera de desempeño, y de su integración metodológica en los informes de cumplimiento para del proyecto.	PMA.2.1
			PMA.2.2
			PMA.2.3
			PMA.2.4
			PMA.2.5
	PMA.3	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. asume el control y regulación normativa de emisiones de ruido, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determina la Secretaría de Salud.	PMA.3.1
			PMA.3.2
			PMA.3.3
			PMA.3.4
			PMA.3.5
			PMA.3.6
			PMA.3.7
			PMA.3.8
	PMA.4	Comunicación y capacitación de la estructura y usuarios del sistema, respecto de las responsabilidades ambientales.	PMA.4.1
PMA.4.2			
PMA.4.3			
PMA.4.4			
PMA.4.5			

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales para aplicar en el "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad"			
Impactos Ambientales significativos y potenciales que generarán la operación, mantenimiento y +cobertura del Proyecto.	ID	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CLAVE Medida/acción
Resiliencia a los efectos adversos del Cambio Climático, que pudieran afectar la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	1.1	Crear capacidades de análisis y valoración de escenarios, relacionados a factores de Cambio Climático respecto del Proyecto.	1.1.1
			1.1.2
			1.1.3
			1.1.4
			1.1.5
	1.3	Fortalecer la capacidad de respuesta operativa de Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. para la mitigación y adaptación a los efectos de cambio climático	1.3.1
			1.3.2
			1.3.3
			1.3.4
			1.3.5
1.4	Comunicación y capacitación.	1.4.1	
		1.4.2	
Modificación del ambiente por contribución al fenómeno de Cambio Climático. Por las emisión de Gases de Efecto Invernadero generadas durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	1.2	Implementar una política integral de control y disminución de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, dirigidas a detener el incremento de las mismas durante la ejecución del proyecto.	1.2.1
			1.2.2
			1.2.3
			1.2.4
			1.2.5
			1.2.6
Modificación al ambiente por contaminación del entorno, debida al manejo inadecuado de Residuos Líquidos y Sólidos en sus diferentes categorías Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos; durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	2.1	Establecimiento de mecanismos en materia de prevención de la generación y gestión integral de los diferentes residuos generados, aplicando los principios de valoración, responsabilidad compartida y manejo integral bajo criterios de eficiencia ambiental.	2.1.1
			2.1.2
			2.1.3
			2.1.4
			2.1.5
			2.1.6
			2.1.7
			2.1.8

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales para aplicar en el "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad"			
Impactos Ambientales significativos y potenciales que generarán la operación, mantenimiento y +cobertura del Proyecto.	ID	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CLAVE Medida/acción
			2.1.9
			2.1.10
			2.1.11
			2.1.12
	2.2	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. como generador de residuos, adquiere la responsabilidad del manejo y disposición final de estos, aun cuando se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos por terceros, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.	2.2.1
			2.2.2
			2.2.3
			2.2.4
			2.2.5
	Modificación al ambiente por afectación a fauna existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	3.1	Implementación de acciones de control y prevención para vectores nocivos y plagas con el empleo de sustancias permitidas por la <i>Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST)</i> y conforme a reglamentos al interior de las instalaciones del proyecto durante las etapas de operación y mantenimiento, empleando técnicas que no comprometan la integridad del medio ambiente y/ seguridad del servicio.
3.1.2			
3.1.3			
3.1.4			
3.1.5			
3.1.6			
3.2		Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. asume la responsabilidad ambiental de protección a la fauna al interior de las instalaciones del proyecto, aplicando	3.2.1
			3.2.2
			3.2.3

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales para aplicar en el "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad"			
Impactos Ambientales significativos y potenciales que generarán la operación, mantenimiento y +cobertura del Proyecto.	ID	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CLAVE Medida/acción
		principalmente en la etapa de y atención a la creciente demanda de cobertura, la instrumentación de acciones de ahuyentamiento y reubicación especialmente de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	3.2.4
Modificación al ambiente por alteración de la flora existente en las áreas de operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	4.1	Medidas de control, manejo de áreas verdes, ajardinadas y revegetación ya existentes considerando los límites del sitio de Instalaciones y demás áreas colindantes (cuando sea necesario), lo cual abre la posibilidad de que en el futuro se pueda incorporar más áreas con especies nativas que se conserven en el sitio de Instalaciones	4.1.1
			4.1.2
			4.1.3
			4.1.4
			4.1.5
			4.1.6
	4.2	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. asume la responsabilidad ambiental de protección a las especies de flora al interior de las instalaciones en operación y mantenimiento del proyecto, e instrumentará acciones de rescate y reubicación durante la etapa de y atención a la creciente demanda de cobertura en las Instalaciones, con especial énfasis de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	4.2.1
			4.2.2
			4.2.3
			4.2.4
			4.2.5
			4.2.6
			4.2.7
			4.2.8
4.2.9			
4.2.10			
4.2.11			
Aprovechamiento sustentable y racional del recurso hídrico disponible, según los Acuerdos de disponibilidad	5.1	Mecanismos de control para aseguramiento en la calidad del agua en las zonas de captación.	5.1.1
			5.1.2
			5.1.3

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales para aplicar en el "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad"

Impactos Ambientales significativos y potenciales que generarán la operación, mantenimiento y +cobertura del Proyecto.	ID	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CLAVE Medida/acción
publicados por la CONAGUA y los parámetros de calidad conforme Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.			5.1.4
			5.1.5
	5.3	Instrumentar un programa de limpieza en el sistema de potabilización, sistema de abastecimiento y distribución del agua.	5.3.1
			5.3.2
Modificación al ambiente por cambio de las cualidades del cuerpo receptor del agua de descarga, producto del tratamiento conforme a Norma. Durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Proyecto.	5.2	Implementar un sistema de monitoreo de los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua que aporte información base y de control hidrológico necesarios en la inyección de agua tratada al subsuelo.	5.2.1
			5.2.2
			5.2.3
			5.2.4
			5.2.5
			5.2.6
			5.2.7
5.2.8			

El éxito de dichas estrategias requiere de una gestión sistematizada de tiempos, presupuestos y recursos.

Cada estrategia contempla medidas o acciones que de no administrarse integralmente pierden eficiencia y eficacia respecto del objetivo de mitigar, prevenir, controlar y corregir los impactos ambientales que ocasionará el proyecto.

Por medio de una lógica sistematizada se puede atender diferentes necesidades de operación:

- **Planificar y definir las estrategias** que se llevarán a cabo para la prevención y mitigación de los impactos potenciales atribuibles a la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto.
- **Definir acciones** relativas a la prevención y mitigación de los impactos generados durante la operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del proyecto.
- **Contar con mecanismos de medición** e informes del cumplimiento ambiental.

Igualmente resulta factible establecer una relación de tiempo y responsables acorde con la estructura operativa de DHC y conforme a la dinámica de desarrollo con que opera.

El espacio propuesto para plasmar el planteamiento sistematizado es el **Programa de Vigilancia y Manejo Ambiental** para el proyecto

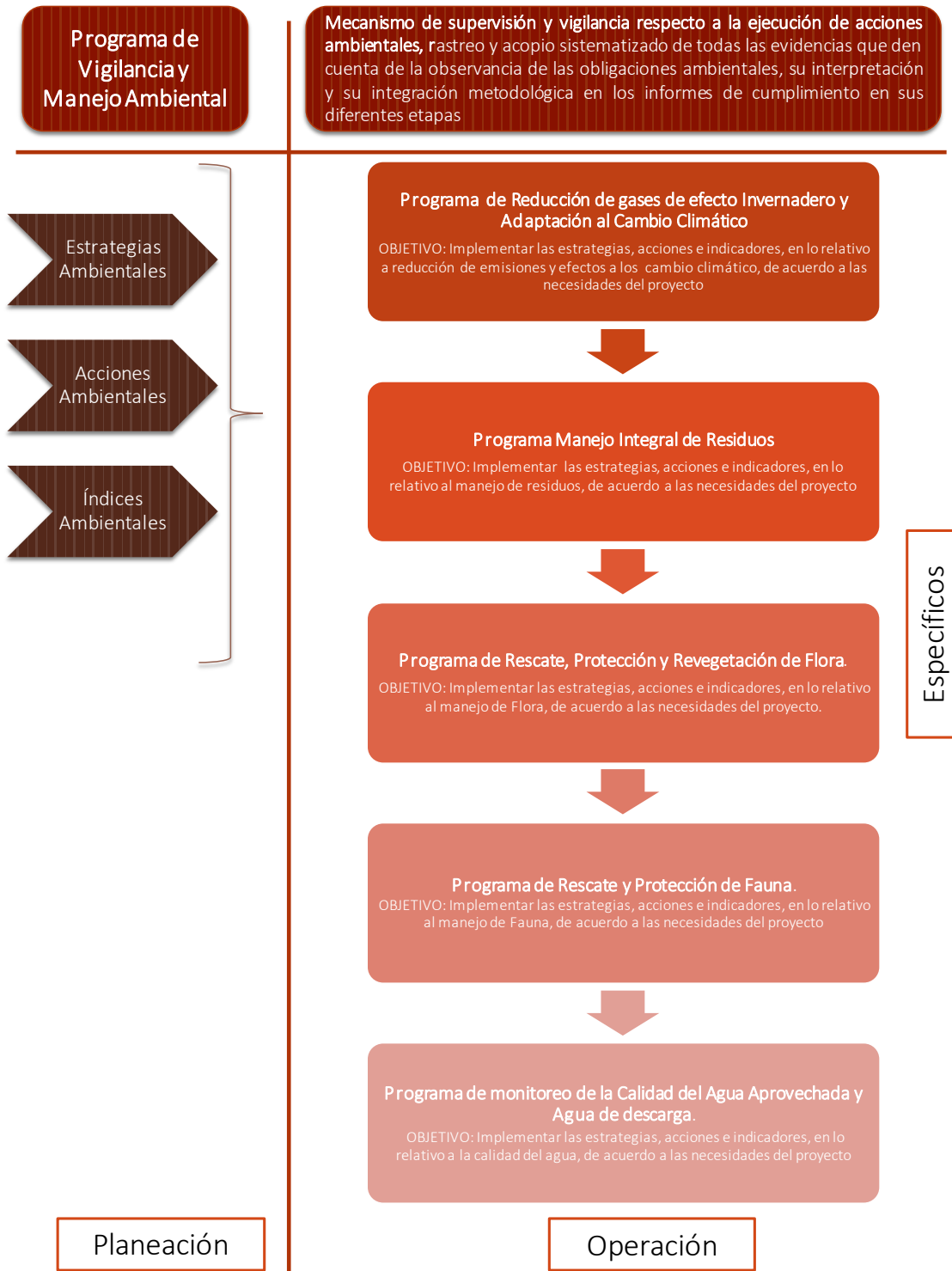


Figura VI.1. Esquema del Sistematización del Programa de Vigilancia y Manejo Ambiental

VI.1 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

Para asegurar la viabilidad ambiental del proyecto, y la sistematización de las estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, se operará a través del **Programa de Vigilancia y Manejo Ambiental** mediante:

1. Subsistema de Estrategias Ambientales.

Engloba la totalidad de estrategias ambientales del proyecto, previstas a priori del inicio de obras y bajo el marco legal aplicable, obligaciones y compromisos del proyecto. Es importante resaltar que bajo el principio de Mejora Continua que demanda el proyecto, es fundamental revalorar y actualizar las estrategias del presente subsistema a la luz de los resultados obtenidos.

2. Subsistema de Acciones Ambientales.

Engloba la totalidad de acciones ambientales del proyecto, previstas a priori del inicio de obras y bajo el marco legal aplicable, obligaciones y compromisos del proyecto. Es importante señalar que bajo el principio de Mejora Continua que demanda el proyecto, es fundamental revalorar y actualizar las acciones del presente subsistema a la luz de los resultados obtenidos.

3. Subsistema de Índices Ambientales.

Engloba la totalidad de índices e indicadores de desempeño ambiental del proyecto. Cabe señalar que bajo el principio de Mejora Continua que demanda el proyecto, es fundamental revalorar y actualizar la eficiencia de los índices en aportar información útil respecto del desempeño ambiental del proyecto.

Este programa debe entenderse como la base del mecanismo de supervisión que implementará **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** respecto de la oportuna ejecución de las acciones ambientales del proyecto, mediante:

- La administración de las acciones específicas de cada programa específico que lo integra.
- El rastreo y acopio sistematizado de todas las evidencias que den cuenta de la observancia de las obligaciones ambientales,
- Su interpretación a manera de desempeño,
- Su integración metodológica en los informes de cumplimiento para el proyecto en sus diferentes etapas y fases.

El **Programa de Vigilancia y Manejo Ambiental** considera que **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** como promovente del proyecto "**Sistema de Solidaridad**". **Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad**", y tención de los aspectos ambientales del proyecto, manifestando que en él convergen diferentes actores mismos que serán

corresponsables ante Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. de la adecuada implementación de las acciones ambientales que en el ámbito de su responsabilidad les corresponde.

VI.1.1. Alcances del Programa

Límite de Aplicación del Programa

Límite de responsabilidad personal

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., **PROMOVENTE** del Proyecto "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad", manifiesta medidas de mitigación propuestas en el presente programa, plantea responsabilidades sobre su ejecución que integra la sistematización ambiental del proyecto.

Dentro del marco de la administración y dirección del proyecto, se tendrá como corresponsables de las obligaciones ambientales derivadas del presente Programa a todos los operativos y administrativos que participen en las obras del proyecto, lo cuales a su vez, serán los responsables de transmitir y hacer cumplir las acciones que se derivan, a sus trabajadores, empleados y proveedores que participen en el proyecto.

En el siguiente cuadro, se identifican los diferentes grados de responsabilidad que convergen en la aplicación del presente **Programa de Vigilancia y Manejo Ambiental**:

Cuadro de distribución de responsabilidades para el cumplimiento de obligaciones ambientales del proyecto		
1	Promovente del proyecto (Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.)	Es el responsable ante las Autoridades Ambientales del cumplimiento y oportuna aplicación de todo el conjunto de estrategias y acciones ambientales comprometidas por Proyecto.
2	Dirección de Construcción (Instalaciones a desarrollar)	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. les reconoce carácter de corresponsables de la aplicación de las acciones ambientales acordes a su ámbito de participación en las diferentes etapas de Operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura)

3	Dirección de Operación	<p>Es importante señalar que esta condición no disminuye ni modifica en ninguna medida la Responsabilidad de Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. ante la Autoridad Ambiental.</p> <p>La corresponsabilidad a la que se hace referencia establece una lógica de jerarquía al interior del proyecto que garantiza el cumplimiento ambiental del amplio conjunto de obras y actividades que lo conforman.</p>
4	Supervisor Ambiental	<p>Es corresponsable junto con Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. ante la Autoridad Ambiental, tiene a su cargo el seguimiento al cumplimiento ambiental del proyecto y la calidad de información a ser reportada a la Autoridad Ambiental.</p>

Cuadro VI. 1. Participantes en la operación y mantenimiento del proyecto.

La aplicación de este programa se hará durante las diferentes etapas que comprenden el proyecto:

A	Etapas de Operación
B	Etapas de Mantenimiento
C	Etapas de atención a la creciente demanda de cobertura

Cuadro VI. 2. Etapas que comprenden el proyecto.

Límite geográfico

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. propone medidas en materia ambiental para el proyecto, en el contexto del SAR y de los sitios de Instalaciones.

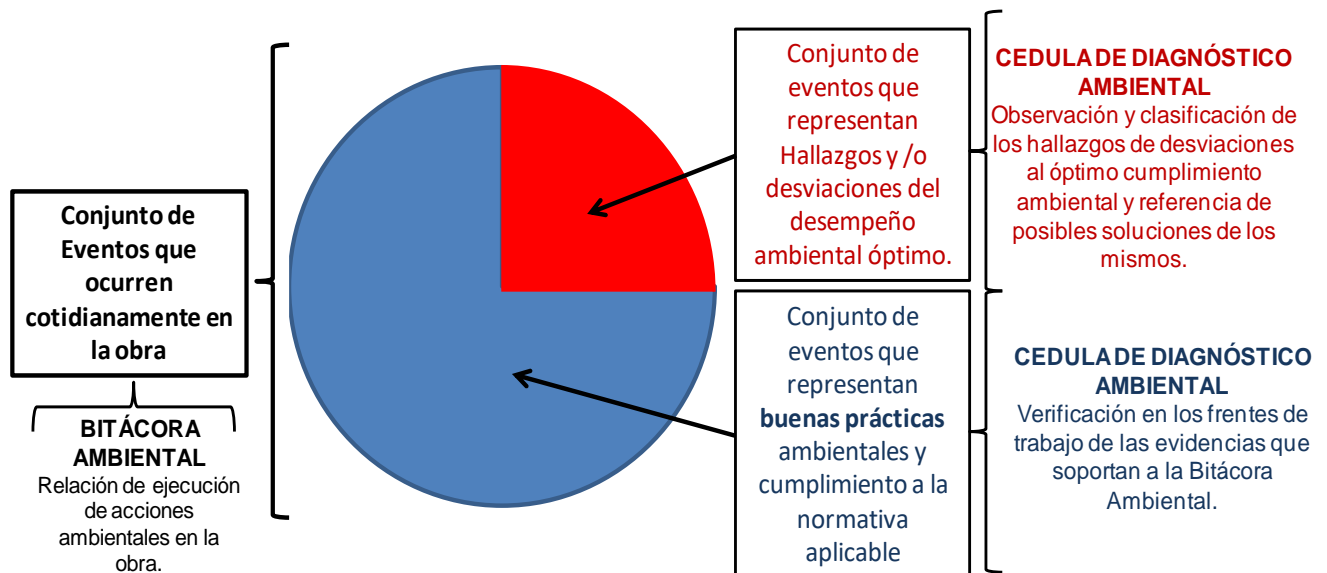
En relación a las acciones y monitoreo ambientales fuera del sitio de Instalaciones de **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** estos se justifican sólo en el marco de los acuerdos que se establezcan con las autoridades competentes o los propietarios de sitio de Instalaciones colindantes. El monitoreo ambiental fuera del sitio de Instalaciones y del alcance de las concesiones del proyecto persigue objetivos de comprensión de la evolución del contexto del Sistema Ambiental Regional, igualmente las acciones efectuadas fuera del sitio de Instalaciones tienen el objetivo de contribuir al desarrollo sustentable de la región de la que forma parte el proyecto.

Para llevar a cabo el seguimiento al Cumplimiento Ambiental, resulta necesario establecer una metodología de organización del trabajo que incluya **la definición y unificación de criterios, la estandarización de procesos, la objetividad y racionalidad de las acciones de cumplimiento, la sistematización y simplificación de la información, la comunicación oportuna y la gestión necesaria entre otros.**

No es objeto de este seguimiento las Estrategias Operativas que figuran al interior de su propia organización y control técnico-financiero.

El seguimiento al cumplimiento ambiental requiere a su vez de **Gestiones Ambientales** en dos principales acepciones; las **Preventivas**: que son las necesarias para poder solventar los requerimientos de la obra, pero que por su naturaleza deben de ser anticipadas a la ejecución de los conceptos de que se trate; y las de **Proceso**: que son las que se derivan de las acciones de cumplimiento y de la obligación de informar de estas a la autoridad competente.

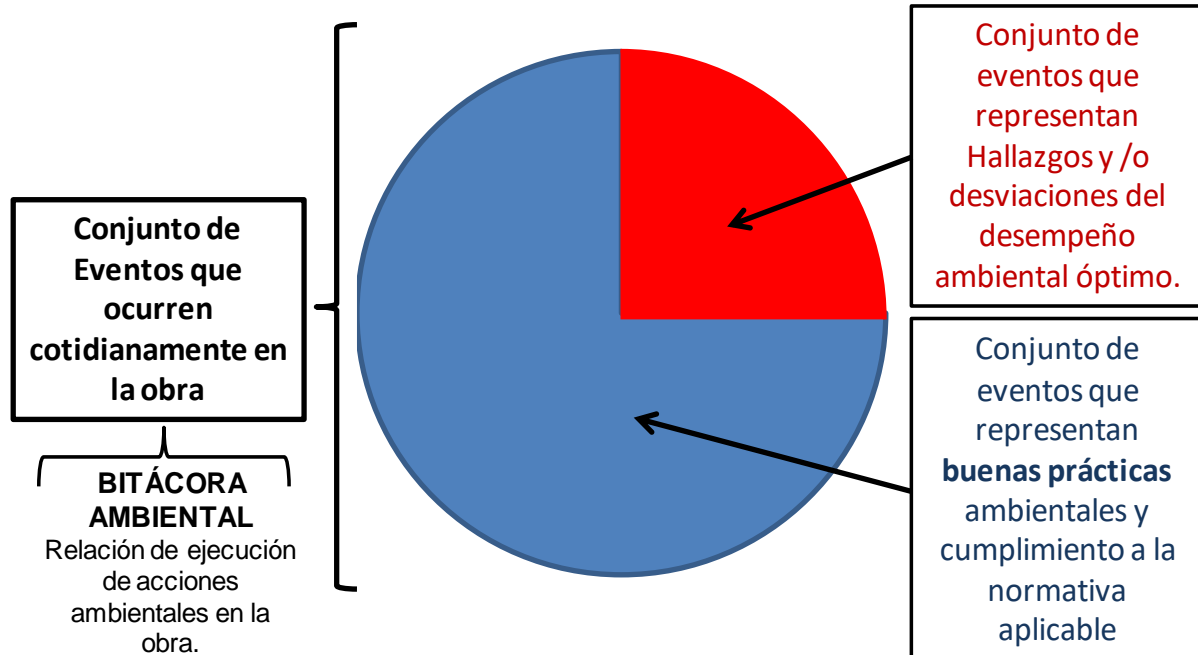
INTEGRACIÓN DEL SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO



Bitácora del programa de Vigilancia y manejo ambiental

Para el Seguimiento al Cumplimiento Ambiental del proyecto, la Bitácora Ambiental cumplirá el objetivo de documentar las acciones cotidianas que se ejecutan en el proyecto, con respecto los compromisos ambientales para el mismo.

La bitácora ambiental abarca la relación de Buenas Prácticas y Hallazgos de desviaciones del óptimo desempeño ambiental de la obra.



Diagnóstico de Desempeño del Programa de Vigilancia Y Manejo Ambiental

El Diagnóstico de Desempeño de Cumplimiento Ambiental se entiende como la asignación de una calificación a partir de las evidencias que se observan y advierten de cada frente de trabajo del proyecto.

Como parte fundamental del esfuerzo de seguimiento al cumplimiento ambiental del proyecto, se recaba evidencia útil respecto de la condición de desempeño ambiental de cada uno de los frentes de trabajo del proyecto.

El Diagnóstico de Desempeño de Cumplimiento Ambiental en los frentes de trabajo del proyecto se concentra en dos temas prioritarios:

- Verificación en los frentes de trabajo de las evidencias que soportan a la Bitácora Ambiental.
- Observación y clasificación de los hallazgos de desviaciones al óptimo cumplimiento ambiental y referencia de posibles soluciones de los mismos.

Consecuencia de dichos recorridos se integran **Cédulas de Diagnóstico Ambiental**, mismas que contienen los resultados de las observaciones efectuadas en un contenido ordenado de la siguiente manera:

- ✓ Relación de pasivos y/o desviaciones del cumplimiento (hallazgos) identificados en recorridos previos.
- ✓ Relación de hallazgos de omisiones o desviaciones de las mejores prácticas para la protección al ambiente observadas durante el recorrido objeto de la cédula de diagnóstico.
- ✓ Evidencia fotográfica y descriptiva de cumplimiento y ejecución de las buenas prácticas a favor de la protección al ambiente y respeto al marco legal aplicable.
- ✓ Relación de hallazgos que ameritan urgente atención, entendidas como las condiciones que mayormente influyen en la ocurrencia de desviaciones respecto de las mejores prácticas de protección al ambiente.

Indicadores de desempeño del Programa de Vigilancia y Manejo Ambiental.

A partir de la documentación realizada tanto en la bitácora ambiental como en las cédulas de diagnóstico, se analiza la condición de desempeño de cada uno de los frentes de trabajo del proyecto. Dicho análisis aporta la información requerida para la aplicación de los indicadores e índices. Este nivel de análisis está enfocado a evidenciar los resultados de la aplicación de las estrategias ambientales del proyecto y confrontarlos respecto de las obligaciones adquiridas ante las Autoridades Ambientales.

Respecto de lo cual se trabajan dos niveles de análisis en base a los siguientes alcances:

- **Primer Nivel de Análisis (desviaciones del óptimo).**- Se refiere al conjunto de indicadores e interpretación de información respecto de los hallazgos y desviaciones para el periodo en cuestión. Está enfocado para exponer las principales desviaciones, su situación y en base a ello recomendar las mejores soluciones posibles para los diversos niveles de responsabilidad en el proyecto.
- **Segundo Nivel de Análisis. (Cumplimiento General).**- Se refiere al conjunto de análisis que integran el "Índice de Cumplimiento Ambiental" que integra el conjunto de buenas prácticas y desviaciones. Este nivel de análisis está enfocado a evidenciar los resultados positivos de la administración ambiental del proyecto y confrontarlos respecto de las desviaciones, permitiendo dimensionar así el impacto general sobre el proyecto de las acciones de administración ambiental para el periodo analizado.

A partir de los resultados del "Índice de Cumplimiento Ambiental", es posible conformar el comparativo por tramos a partir de su desempeño ambiental.

Los indicadores y análisis que integran cada uno de los niveles de análisis antes referidos se enlistan a continuación.

➤ **Elementos que integran el Primer Nivel de Análisis (desviaciones del óptimo)**

Análisis de Relación de Hallazgos por Periodo.

- Acumulado por responsable.
- Desglosado por frente.

Heredados: son los hallazgos que permanecen sin atender desde el periodo de análisis previo.

Nuevos: son los hallazgos encontrados durante los recorridos de diagnóstico y que no se habían registrado en periodos de análisis previo.

Totales: Es el acumulado de hallazgos nuevos y heredados para el periodo de análisis.

Atendidos: Son los hallazgos que fueron **corregidos** durante el periodo de análisis

Rezagados: Son los hallazgos que no fueron atendidos durante el periodo de análisis y en consiguiente quedan pendientes de resolver para el siguiente periodo.

Análisis de capacidad de corrección de hallazgos.

Se basa en la relación de proporciones de Hallazgos Totales por frente y la proporción de los hallazgos atendidos (corregidos) para el periodo, este análisis permite identificar la capacidad de administración de los temas ambientales por frente y tramo.

Análisis del tipo de hallazgos y atenciones.

Se basa en la relación de proporciones de Hallazgos Totales para el periodo en base a su clasificación (p.ej. derrames, residuos sólidos, residuos peligrosos, etc.).

Igualmente se analiza la relación de proporciones de Hallazgos Atendidos (corregidos) para el periodo en base a su clasificación (p.ej. derrames, residuos sólidos, residuos peligrosos, etc.).

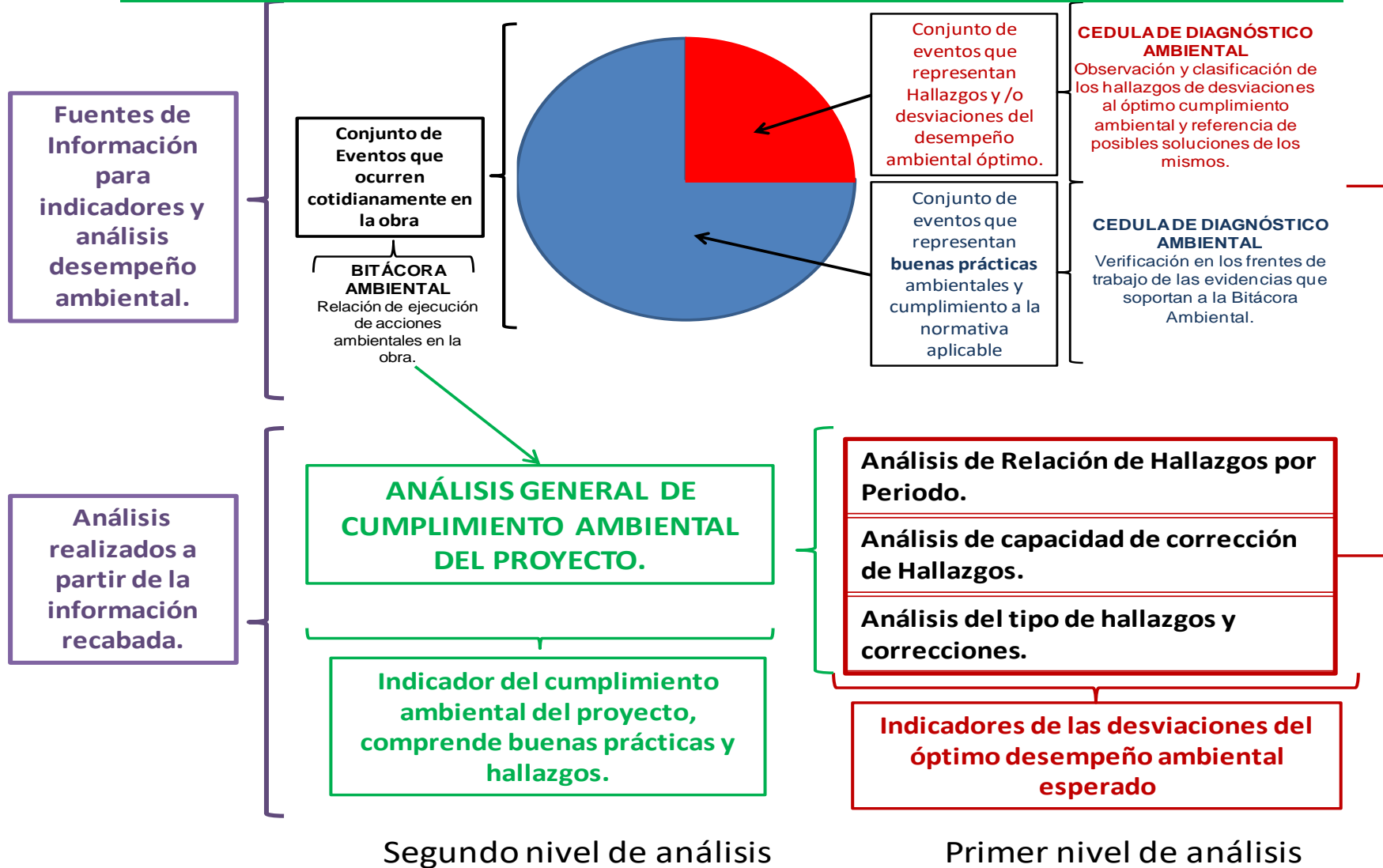
➤ **Elementos que integran el Segundo Nivel de Análisis.(Cumplimiento General)**

Análisis general de cumplimiento ambiental del proyecto.

Este análisis se soporta en el "Índice de Cumplimiento Ambiental" es un criterio para dimensionar el grado de efectividad resultante de la aplicación oportuna de las medidas de mitigación y administración ambiental del proyecto. Su base de cálculo deriva del ponderado de los indicadores

identificados para las distintas etapas aplicados en el proyecto que están en actividad para el periodo de análisis.

INTEGRACIÓN DEL ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO



VI.1.2. Subsistema de estrategias ambientales del proyecto

El Subsistema de Estrategias Ambientales del Proyecto, es parte esencial del Programa de Manejo Ambiental propuesto por el proyecto y engloba la totalidad de estrategias ambientales del proyecto, bajo el marco legal aplicable, obligaciones y compromisos del proyecto.

Es importante resaltar que bajo el principio de Mejora Continua que tienen como misión, será fundamental revalorar y actualizar las estrategias del presente subsistema a la luz de los resultados obtenidos, las cuales se presentan a continuación:

PROGRAMA DE VIGILANCIA Y MANEJO AMBIENTAL	
ID	ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA
PMA.1	Definición y unificación de la estructura de corresponsabilidad ambiental dentro del Proyecto, para el establecimiento de una lógica de jerarquía en la responsabilidad, consideración y observancia de las obligaciones y compromisos ambientales
PMA.2	Evaluación y obtención de información sistematizada de todas las evidencias que den cuenta de la observancia de las obligaciones ambientales, de su interpretación a manera de desempeño y de su integración metodológica en los informes de cumplimiento para del proyecto.
PMA.3	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. asumirá los compromisos para el control de olores y regulación normativa de emisiones de ruido, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determina la Secretaría de Salud.
PMA.4	Comunicación y capacitación.

VI.1.3. Subsistema de acciones ambientales del proyecto

El Subsistema de Acciones Ambientales es parte esencial del Sistema Integral de Gestión Ambiental propuesto por el proyecto y engloba la totalidad de acciones ambientales del proyecto, previstas a priori del inicio de obras y bajo el marco legal aplicable, obligaciones y compromisos del proyecto. Es importante resaltar que bajo el principio de Mejora Continua que tienen como misión, será fundamental revalorar y actualizar las estrategias del presente subsistema a la luz de los resultados obtenidos.

PROGRAMA	ID.	ESTRATEGIA	CLAVE	ACCIÓN
PROGRAMA DE VIGILANCIA Y MANEJO AMBIENTAL	PMA.1	Evaluación y obtención de información sistematizada de todas las evidencias que den cuenta de la observancia de las obligaciones ambientales, de su interpretación a manera de desempeño, y de su integración metodológica en los informes de cumplimiento para del proyecto.	PMA.1.1	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., comparece ante las Autoridades Ambientales de los aspectos ambientales del proyecto.
			PMA.1.2	Los contratistas, subcontratistas y operadores dentro del proyecto serán corresponsables ambientales en la implementación de medidas de mitigación, prevención y corrección en el ámbito de su responsabilidad les corresponde.
			PMA.1.3	Se deberá designar un responsable de la Supervisión Ambiental, corresponsable junto con Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. ante la Autoridad Ambiental.
			PMA.1.4	Establecer una bitácora ambiental que permita tener conocimiento del desempeño ambiental del proyecto
			PMA.1.5	Se deberá plasmar en los contratos que se celebren con las empresas subcontratistas y/o de servicios, cláusulas que contemplen el cumplimiento como responsables solidarios cuando así les corresponda, de las disposiciones de protección ambiental impuestas para la obra en la Resolución de Impacto Ambiental.
			PMA.1.6	Se deberán aplicar penas convencionales (retenciones) a los contratistas que incumplan los términos y condicionantes impuestas al proyecto por parte de la autoridad ambiental.
	PMA.2	Evaluación y obtención de información sistematizada de todas las evidencias que den cuenta de la observancia de las obligaciones ambientales,	PMA.2.1	Seguimiento al cumplimiento ambiental del proyecto y la calidad de información a ser reportada a la Autoridad Ambiental, por medio del establecimiento de una supervisión ambiental dentro del proyecto.
			PMA.2.2	Verificación en los frentes de trabajo para obtención de las evidencias que soportaran la Bitácora Ambiental.

PROGRAMA	ID.	ESTRATEGIA	CLAVE	ACCIÓN
		de su interpretación a manera de desempeño, y de su integración metodológica en los informes de cumplimiento para del proyecto.	PMA.2.3	Identificación y clasificación de las desviaciones al óptimo cumplimiento ambiental y referencia de posibles soluciones de los mismos.
			PMA.2.4	Elaboración de Cédulas de Diagnóstico Ambiental, mismas que contienen los resultados de las observaciones efectuadas en cada frente de trabajo en un contenido ordenado
			PMA.2.5	Elaboración de Cédulas de Seguimiento de las desviaciones ambientales previamente detectadas, mismas que contienen la corrección a las omisiones identificadas en recorridos previos.
	PMA.3	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. asumirá los compromisos para el control de olores y regulación normativa de emisiones de ruido, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determina la Secretaría de Salud.	PMA.3.1	Los responsables de la operación de la maquinaria deberán contar con bitácora de mantenimiento para sus equipos y vehículos.
			PMA.3.2	Anualmente se revisará la programación del mantenimiento de todas las unidades vehiculares, maquinaria y equipo
			PMA.3.3	No sobrepasar los límites máximos permisibles de emisión de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT -1994 (proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación) y la NOM-081-SEMARNAT-1994 (fuentes fijas)
			PMA.3.4	Usar tapones auditivos en áreas o actividades donde se genere ruido con altos decibeles.
			PMA.3.5	Monitoreo de ruido perimetral (Plantas de tratamiento de agua residuales)
			PMA.3.6	Establecer estrategias a fin de minimizar ruidos, a efecto de no rebasar los límites máximos permisibles recomendados.

PROGRAMA	ID.	ESTRATEGIA	CLAVE	ACCIÓN
			PMA.3.7	Establecer estrategias de control en las variables de operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales, a efecto de evitar la producción de malos olores.
			PMA.3.8	Verificación del manejo eficiente, digestión, secado y disposición de lodos a fin de minimizar la producción de malos olores.
	PMA.4	Comunicación y capacitación.	PMA.4.1	Se deberá designar un responsable de capacitación y difusión en temas ambiental para el proyecto.
			PMA.4.2	Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto.
			PMA.4.3	Se deberá comunicar a contratistas, subcontratistas, y operadores del Proyecto, las necesidades, las acciones y los logros en materia ambiental.
			PMA.4.4	Anualmente Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. deberá definir una agenda de temas de educación ambiental que responda a las necesidades programadas del proyecto y las problemáticas identificadas.
			PMA.4.5	La información empleada en las tareas de capacitación y difusión de temas ambientales deberá estar validada por el responsable ambiental del proyecto.

VI.1.4. Indicadores de realización y frecuencia de evaluación de las medidas de mitigación

Para verificar que las medidas de mitigación han funcionado adecuadamente se realizará una supervisión en campo durante las diferentes etapas del proyecto, donde se verifique la correcta implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Siendo necesario acreditar el cumplimiento de las medidas de mitigación y el cumplimiento a la normatividad ambiental con la elaboración de una Bitácora Ambiental, en la cual se registrará con evidencias fotográficas (cuando aplique) y/o documental el cumplimiento a los requerimientos, incluyendo los indicadores de cumplimiento y acciones emergentes requeridas.

El reporte de resultados, se compondrá de la recopilación de datos, analizando los resultados obtenidos para el porcentaje de cumplimiento ambiental que será un reflejo de la certeza sobre las acciones ejecutadas a través de evidencia fotográfica, tablas, gráficas o documentos comprobatorios. Los resultados obtenidos por estos indicadores será parte de los informes de cumplimiento requeridos por la autoridad.

En la siguiente Tabla se presenta el **Subsistema de Indicadores ambientales de desempeño ambiental**, que engloba los índices e indicadores previstos bajo el marco legal aplicable, obligaciones y compromisos del proyecto. Es importante señalar que bajo el principio de *mejora continua* que demanda el Programa de Manejo Ambiental del Proyecto, es fundamental revalorar y actualizar las acciones del proyecto a la luz de los resultados obtenidos. Igualmente se señalan la totalidad de indicadores de desempeño ambiental del proyecto, tiempos de control y evaluación que han sido integradas y especificadas en cada programa del proyecto.

PROGRAMA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	ÍNDICE DE VIGILANCIA Y CUMPLIMIENTO AMBIENTAL
PROGRAMA DE VIGILANCIA Y MANEJO AMBIENTAL	Evaluación y obtención de información sistematizada de todas las evidencias que den cuenta de la observancia de las obligaciones ambientales, de su interpretación a manera de desempeño, y de su integración metodológica en los informes de cumplimiento para del proyecto.	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. es el único responsable ante las Autoridades Ambientales de los aspectos ambientales del proyecto.	Permanente, durante todas las etapas del proyecto	Registro de Bitácora Ambiental de la realización de las acciones y supervisión en el polígono del proyecto Tipo y número de acontecimientos por periodo Existencia de contratos
		Los contratistas, subcontratistas y operadores dentro del proyecto serán corresponsables ambientales en la implementación de medidas de mitigación, prevención y corrección en el ámbito de su responsabilidad les corresponde.	Permanente, durante todas las etapas del proyecto	
		Se deberá designar un responsable de la Supervisión Ambiental, corresponsable junto con Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. ante la Autoridad Ambiental.	Permanente, durante todas las etapas del proyecto	
		Establecer una bitácora ambiental que permita tener conocimiento del desempeño ambiental del proyecto	Permanente, durante todas las etapas del proyecto	
		Se deberá plasmar en los contratos que se celebren con las empresas contratistas y/o de servicios, cláusulas que contemplen el cumplimiento como responsables solidarios cuando así les corresponda, de las disposiciones de protección ambiental impuestas para la obra, servicios y productos en la Resolución de Impacto Ambiental.	Permanente y previo a la contratación de contratistas de productos y/o servicios	
		Se deberán aplicar penas convencionales (retenciones) a los contratistas que incumplan los términos y condicionantes impuestas al proyecto derivados de los	Durante las estimaciones para cobro de sus actividades	

PROGRAMA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	ÍNDICE DE VIGILANCIA Y CUMPLIMIENTO AMBIENTAL
		términos ambientales establecidos en los contratos.		
	Evaluación y obtención de información sistematizada de todas las evidencias que den cuenta de la observancia de las obligaciones ambientales, de su interpretación a manera de desempeño, y de su integración metodológica en los informes de cumplimiento para del proyecto.	Seguimiento al cumplimiento ambiental del proyecto y la calidad de información a ser reportada a la Autoridad Ambiental, por medio del establecimiento de una supervisión ambiental dentro del proyecto.	Permanente y previo al ingreso de los informes.	Registro de Bitácora Ambiental de la realización de las acciones y supervisión al interior de la infraestructura del proyecto. Tipo y número de acontecimientos por periodo
		Verificación en las áreas de trabajo para obtención de las evidencias que soportaran la Bitácora Ambiental.	Permanente, durante todas las etapas del proyecto	
		Identificación y clasificación de las desviaciones al óptimo cumplimiento ambiental y referencia de posibles soluciones de los mismos.	Permanente, durante todas las etapas del proyecto	
		Elaboración de Cédulas de Diagnóstico Ambiental, mismas que contienen los resultados de las observaciones efectuadas en cada frente de trabajo en un contenido ordenado	Permanente, durante todas las etapas del proyecto.	
		Elaboración de Cédulas de Seguimiento de las desviaciones ambientales previamente detectadas, mismas que contienen la corrección a las omisiones identificadas en recorridos previos.	Permanente, durante todas y cada una de las etapas del proyecto.	
Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. asumirá los compromisos para el control de		Los responsables de la operación de maquinaria deberán contar con bitácora de	Durante la etapa de y atención a la creciente demanda de cobertura	Registro de Bitácora de mantenimiento y verificaciones vehiculares.

PROGRAMA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	ÍNDICE DE VIGILANCIA Y CUMPLIMIENTO AMBIENTAL
	olores y regulación normativa de emisiones de ruido, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determina la Secretaría de Salud.	mantenimiento para sus equipos y vehículos.		Tipo y número de acontecimientos por periodo
		Anualmente se revisara la programación del mantenimiento de todas las unidades vehiculares, maquinaria y equipo	Permanente con revisiones anuales	
		No sobrepasar los límites máximos permisibles de emisión de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT -1994 (proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación) y la NOM-081-SEMARNAT-1994 (fuentes fijas)	Permanente, durante todas las etapas del proyecto.	Equipos de medición (sonómetro)
		Usar tapones auditivos en áreas o actividades donde se genere ruido con altos decibeles.	Permanente durante las actividades con altos decibeles.	Registro de bitácora de manejo y gestión de lodos
		Monitoreo de ruido perimetral (Plantas de tratamiento de agua residuales)	Durante la operación	Efectividad de las medidas de control respecto al control de olores y emisiones de ruido
		Establecer estrategias para minimizar ruidos, a efecto de no rebasar los límites máximos permisibles recomendados.	Previo a las actividades constructivas	
		Establecer estrategias de control en las variables de operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales, a efecto de evitar la producción de malos olores.	Permanente, durante la etapa de operación	

PROGRAMA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	ÍNDICE DE VIGILANCIA Y CUMPLIMIENTO AMBIENTAL
		Verificación del manejo eficiente, digestión, secado y disposición de lodos a fin de minimizar la producción de malos olores.	Durante la operación	
	Comunicación y capacitación de la estructura y usuarios del sistema, respecto de las responsabilidades ambientales	Se deberá designar un responsable de capacitación y difusión de temas ambientales para el proyecto.	Permanente, durante todas las etapas del proyecto.	Efectividad de la capacitación de los trabajadores y empleados con respecto a las medidas de prevención y respuesta
		Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto.	Permanente, durante todas las etapas del proyecto.	
		Se deberá comunicar contratistas, subcontratistas, y operadores del Proyecto, las necesidades, las acciones y los logros en materia ambiental.	Permanente, durante todas las etapas del proyecto.	
		Anualmente Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. deberá definir una agenda de temas de educación ambiental que responda a las necesidades programadas del proyecto y las problemáticas identificadas.	Permanente, durante todas las etapas del proyecto.	
		La información empleada en las tareas de capacitación y difusión de temas ambientales deberá estar validada por el responsable ambiental del proyecto.	Permanente, durante todas las etapas del proyecto.	

De manera complementaria a la aplicación y sistematización del **Programa de Vigilancia y Manejo Ambiental** y con el objeto de mantener el proyecto dentro de los estándares de calidad y eficiente administración, se propone implementar cinco (5) programas relativos al proyecto y su cotidiana ejecución. Dichos programas son:

- 1) PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
- 2) PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS
- 3) PROGRAMA DE RESCATE Y PROTECCIÓN DE LA FAUNA
- 4) PROGRAMA DE RESCATE, PROTECCIÓN Y REVEGETACIÓN DE FLORA
- 5) PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA APROVECHADA Y AGUA DE DESCARGA

Mismos de que se desarrollan a continuación:

VI.2. PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

VI.2.1. Justificación

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. promovente del proyecto "**Sistema de Solidaridad**". **Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad**", en una condición de creciente demanda y cobertura, se ve en la necesidad de homologar todas las actividades en operación, desarrollo de capacidades sus instalaciones y mantenimiento del sistema, con la aplicación de un Modelo Responsabilidad Ambiental Integral debido a una gran multitud de criterios ambientales que exige el marco legal aplicable. El modelo abarcará la Operación, Mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura del Sistema.

El modelo de Responsabilidad Ambiental Integral en el que se basa el proyecto, es una alternativa de **gestión ambiental** diseñada hacia las necesidades y alcances el cual contribuye a una organización administrativa y operativa bajo la perspectiva de corresponsabilidad Ambiental. El enfoque es Integrador del inventario actual de instalaciones como del escenario de desarrollo y crecimiento en el horizonte de tiempo de concesión.

VI.2.2.Contexto administrativo

El **Programa de reducción de gases de efecto invernadero y adaptación cambio climático** es de carácter **Específico**, siendo un instrumento de planeación que integra, coordina e impulsa la obligación de emitir estrategias y acciones integrales de mitigación y adaptación para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático, incluyendo la estimación de los costos futuros asociados al cambio climático, y los beneficios derivados de las acciones para enfrentarlo, en concordancia con la **Ley General de Cambio Climático**, cuya instrumentación a corto, mediano y largo plazo aporte evidencia de la reducción de vulnerabilidad ante el cambio climático en cada una de las fases del proyecto, y que a través de la interpretación de índices ambientales se apruebe la continuación o aplicación de nuevas medidas de manejo.

La valoración del **Programa de reducción de gases de efecto invernadero y cambio climático** para el proyecto, permite identificar las actividades a desarrollar y los riesgos asociados por cada etapa; estableciendo los ejes de análisis de estrategias y acciones puntuales dirigidas a la prevención, mitigación y compensación de Impactos Ambientales; y con ello asegurar su cumplimiento administrativo y operativo.

VI.2.3.Límite de Aplicación del Programa

Límite de responsabilidad personal

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., PROMOVENTE del Proyecto "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad", manifiesta medidas de mitigación propuestas en el presente programa, plantea responsabilidades sobre la ejecución del Presente Programa de Reducción de Gases de Efecto Invernadero y Adaptación al Cambio Climático que integra la sistematización ambiental del proyecto.

Dentro del marco de la administración y dirección del proyecto, se tendrá como corresponsables de las obligaciones ambientales derivadas del presente Programa a todos los operativos y administrativos que participen en las obras del proyecto, lo cuales a su vez, serán los responsables de transmitir y hacer cumplir las acciones que se derivan, a sus trabajadores, empleados y proveedores que participen en el proyecto.

Límite geográfico

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. plantea medidas y estrategias en materia ambiental para el proyecto, dentro de los límites del SAR evaluado para el proyecto.

En relación a las acciones y monitoreos ambientales fuera de los sitio de Instalaciones que opera **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** estos se justifican sólo en el marco de los acuerdos que se establezcan con las autoridades competentes o los propietarios colindantes. El monitoreo ambiental fuera del sitio de Instalaciones y del alcance de las concesiones del proyecto persigue objetivos de comprensión de la evolución del contexto del Sistema Ambiental Regional, igualmente las acciones efectuadas fuera del sitio de Instalaciones tienen el objetivo de contribuir al desarrollo sustentable de la región de la que forma parte el proyecto.

VI.2.4.Objetivos del programa

Desarrollos Hidráulicos Cancún, en el marco jurídico de la Ley General de Cambio Climático asume como medida estratégica, incrementar la capacidad de respuesta a los efectos de cambio climático, a través de una adecuada gestión y regulación de las fuentes móviles y fijas, con la instrumentación de políticas ambientales en materia de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

El objetivo de este programa es implementar medidas que permita evaluar y monitorear el **uso racional de energía y reducción de emisiones por fuentes fijas y móviles**, en cada fase de desarrollo, así mismo, la eficiencia alcanzada con el aprovechamiento de energía alterna, mecanismos de ahorro y el uso eficiente en todo el proyecto.

Los alcances del programa incluyen acciones preventivas, de control y mitigación a corto, mediano y largo plazo, donde para asegurar la viabilidad del proyecto, operará a través de un **Programa de Manejo Ambiental**, como la base del mecanismo de cumplimiento respecto a la oportuna ejecución de las acciones ambientales del proyecto.

VI.2.5. Estrategias para la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y adaptación a cambio climático

Se requieren estrategias que permiten garantizar el cumplimiento de los objetivos trazados en el Presente Programa de reducción de gases de efecto invernadero y adaptación cambio climático durante la aplicación y correcta ejecución del proyecto, por lo que se plantean a continuación las estrategias en las que se base el presente programa:

PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE INVERNADERO Y ADAPTACIÓN A CAMBIO CLIMÁTICO	
1.1	Crear capacidades de análisis y valoración de escenarios, relacionados a factores de Cambio Climático respecto del Proyecto.
1.2	Implementar una política integral de control y disminución de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, dirigidas a detener el incremento de las mismas durante la ejecución del proyecto.
1.3	Fortalecer la capacidad de respuesta operativa de Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. para la mitigación y adaptación a los efectos de cambio climático
1.4	Comunicación y capacitación.

VI.2.6. Acciones del programa.

Para efecto del presente programa, se establecerán Acciones ambientales enfocadas al cumplimiento de objetivos, previstas a priori del inicio de obras y bajo el marco legal aplicable, atendiendo obligaciones y compromisos del proyecto.

Las acciones que aquí se describen buscan ser un referente para la gestión ambiental del proyecto y sean la línea base de supervisión y monitoreo del Programa de la Calidad del agua; adquiriendo la información que alimentará los Informes de Cumplimiento en materia de impacto ambiental presentados a la autoridad competente en sus diferentes etapas de desarrollo.

Las acciones que asumirá el proyecto durante las fases de desarrollo, se describen en la tabla siguiente en las que se señalan los responsables del cumplimiento:

Responsables de su ejecución		Etapas de Aplicación	
1	Promoviente del Proyecto	A	Etapa de Operación
2	Dirección de Construcción	B	Etapa de Mantenimiento
3	Dirección de Operación	C	Etapa de atención a la creciente demanda de cobertura
4	Supervisor Ambiental		

ID.	ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
			1	2	3	4	A	B	C
1.1	Crear capacidades de análisis y valoración de escenarios, relacionados a factores de Cambio Climático respecto del Proyecto.	Definición de protocolos para estimación y medición de gases de efecto invernadero a lo largo de la vida útil proyecto.	x	x	x		x	x	
		Estimación y medición de niveles de emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de la vida útil proyecto		x	x	x	x	x	
		Identificación de factores ambientales sujetos de modificación por Cambio Climático.	x			x	x	x	
		Definición de mecanismo de decisiones basado en escenarios tendencias de riesgo del Proyecto respecto al Cambio Climático.	x			x	x	x	
		Análisis multicriterio del costo-beneficio de las acciones evaluadas, su impacto esperado en los diferentes escenarios y su factibilidad económica.							
1.2	Implementar una política	La distribución y administración de energía dentro del proyecto debe atender las necesidades y demanda.	x			x	x	x	x

ID.	ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
			1	2	3	4	A	B	C
		Se debe monitorear periódicamente la eficiencia de las tecnologías energéticas dentro del proyecto para sustituir por sus equivalencias más eficientes.	x			x	x	x	x
		Se deberá diversificar el sistema de abastecimiento de energía, a través de fuentes alternas de energía.				x	x	x	x
		El diseño de la infraestructura debe poseer flexibilidad de espacios interiores que permitan el empleo de la luz natural al máximo.	x			x	x	x	x
		Acciones de modernización y eficiencia energética en el transporte e infraestructura		x	x	x	x	x	x
		Programación de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del Sistema		x	x	x	x	x	x
1.3	Fortalecer la capacidad de respuesta operativa de Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., considerando las poblaciones y la infraestructura, para la mitigación y adaptación a los efectos de cambio climático	Establecer un listado de acciones lógicas y ordenadas, dirigidas a enfrentar y abatir eventualidades que por su naturaleza pudieran considerarse peligrosas para la infraestructura y el ambiente	x		x	x	x	x	x
		Establecer procedimientos de contingencias dirigidas a enfrentar eventualidades naturales relacionadas a factores de Cambio Climático	x		x	x	x	x	x
		Fortalecer los sistemas de alerta temprana y las acciones de prevención y mitigación en caso de emergencias por riesgos hidrometeorológicos	x		x	x	x	x	
		Promover la integración de comités y brigadas de control de incidentes			x	x	x	x	x
		Establecimiento de un respaldo financiero para su aplicación en caso de que se requiera la ejecución de las medidas de contingencia	x				x	x	x
1.4	y Comunicación y capacitación.	Se deberá comunicar a contratistas y operadores del Proyecto, las necesidades, las acciones y los logros en materia de prevención y respuesta a los efectos de cambio climático	x	x	x	x	x	x	x
		Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto.	x			x	x	x	x

VI.2.7. Monitoreo de indicadores de éxito

Los índices ambientales han sido diseñados para monitorear la eficiencia de las medidas de prevención y mitigación adoptadas por el proyecto, para atender el compromiso expreso en la MIA del proyecto referente a establecer un sistema de monitoreo del agua, enfocados a ejecutar acciones correctivas y/o nuevas políticas a partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas.

El monitoreo de indicadores de éxito, específicamente de los parámetros fisicoquímicos del agua, como estrategia de evaluación de la calidad del agua proporciona información sobre cambios que pueden indicar problemas y/o progreso hacia los objetivos así como una actualización de la información sobre la condición ecológica de los cuerpos de agua receptores.

El seguimiento y evaluación a los indicadores de éxito deberá proporcionar información necesaria del cumplimiento de las mismas, así como detectar el incumplimiento o áreas de mejora para aplicar nuevas acciones y/o acciones correctivas a través del manejo adaptativo.

Durante la supervisión del presente Programa, funcionarán como indicadores de éxito los resultados de la aplicación de las Acciones de cumplimiento, según aplique en cada etapa del proyecto, los cuales serán rastreados mediante los Registros indicados derivados de los Instrumentos de Control, que a continuación se describen:

CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
1.1.1	Definición de protocolos para estimación y medición de gases de efecto invernadero a lo largo de la vida útil proyecto.	Durante la etapa Operación y Mantenimiento.	Antecedentes, año base definido	100%
1.1.2	Estimación y medición de niveles de emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de la vida útil proyecto.	Durante la etapa, Operación y Mantenimiento.	Bitácoras de control. Equipo de medición, tablas del potencial de calentamiento para cálculo.	100%
1.1.3	Identificación de factores ambientales sujetos de modificación por Cambio Climático.	Durante la etapa Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
1.1.4	Definición de mecanismo de decisiones basado en escenarios tendencias de riesgo del Proyecto respecto al Cambio Climático.	Durante la etapa Operación y Mantenimiento.	Bitácora de control y mantenimiento, verificación vehicular,	100%
1.1.5	Análisis multicriterio del costo-beneficio de las acciones evaluadas, su impacto esperado en los diferentes escenarios y su factibilidad económica.	Durante la etapa Operación y Mantenimiento.	Programas para el uso restringido de vehículos.	100%
1.2.1	La distribución y administración de energía dentro del proyecto debe atender las necesidades y demanda.	Permanente en todas las etapas del proyecto.	Evaluación de la Administración del Recurso Energético.	100%
1.2.2	Se debe monitorear periódicamente la eficiencia de las tecnologías energéticas	Permanente en todas las etapas del proyecto.	Evaluación del uso racional de energía eléctrica.	100%

CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
	dentro del proyecto para sustituir por sus equivalencias más eficientes.			
1.2.3	Se deberá diversificar el sistema de abastecimiento de energía, a través de fuentes alternas de energía.	Permanente en todas las etapas del proyecto.	Atención a la demanda de energía eléctrica por fuentes alternas	100%
1.2.4	El diseño de la infraestructura debe poseer flexibilidad de espacios interiores que permitan el empleo de la luz natural al máximo.	Permanente en todas las etapas del proyecto.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
1.2.5	Acciones de modernización y eficiencia energética en el transporte e infraestructura.	Permanente en todas las etapas del proyecto.	Atención a la demanda de energía eléctrica por fuentes alternas	100%
1.2.6	Programación de ahorro de energía eléctrica en la operación de pozos y plantas de bombeo del Sistema.	Permanente en todas las etapas del proyecto.	Evaluación del uso racional de energía eléctrica.	100%
1.3.1	Establecer un listado de acciones lógicas y ordenadas, dirigidas a enfrentar y abatir eventualidades que por su naturaleza pudieran considerarse peligrosas para la infraestructura y el ambiente.	Durante la etapa Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
1.3.2	Establecer procedimientos de contingencias dirigidas a enfrentar eventualidades naturales relacionadas a factores de Cambio Climático.	Durante la etapa Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
1.3.3	Fortalecer los sistemas de alerta temprana y las acciones de prevención y mitigación	Durante la etapa Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%

CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
	en caso de emergencias por riesgos hidrometeorológicos.			
1.3.4	Promover la integración de comités y brigadas de control de incidentes.	Durante la etapa Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
1.3.5	Establecimiento de un respaldo financiero para su aplicación en caso de que se requiera la ejecución de las medidas de contingencia.	Durante la etapa Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
1.4.1	Se deberá comunicar contratistas y operadores del Proyecto, las necesidades, las acciones y los logros en materia de prevención y respuesta a los efectos de cambio climático	Durante la operación y mantenimiento del proyecto.	Efectividad de la capacitación de los trabajadores y empleados con respecto a las medidas de prevención y respuesta	100%
1.4.2	Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto.	Durante la operación y mantenimiento del proyecto.		100%

VI.2.8. Interpretación de resultados.

La interpretación de resultados se hará mediante reportes técnicos que indiquen el cumplimiento de las acciones establecidas a través de los indicadores y controles relativos al control de emisiones a la atmósfera

La evaluación de la eficacia de las acciones derivadas del presente programa será a través de los porcentajes de cumplimiento, determinando un porcentaje por cada estrategia, de acuerdo a la siguiente tabla:

ESTRATEGIA	ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ADAPTACIÓN al CAMBIO CLIMÁTICO	ACCIONES PROPUESTAS
1.1	Crear capacidades de análisis y valoración de escenarios, relacionados a factores de Cambio Climático respecto del Proyecto.	5
1.2	Implementar una política integral de control y disminución de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, dirigidas a detener el incremento de las mismas durante la ejecución del Proyecto.	6
1.3	Fortalecer la capacidad de respuesta operativa de Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., considerando las poblaciones y la infraestructura, para la mitigación y adaptación a los efectos de cambio climático	5
1.4	Comunicación y capacitación.	2

Cada porcentaje será analizado de acuerdo a la siguiente tabla, en la que se establecen valores porcentuales para su evaluación y seguimiento.

PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO	EVALUACIÓN	SEGUIMIENTO
90% \geq 100%	Satisfactorio	Continuar con las buenas prácticas
70% \geq 89%	Aceptable	Vigilar el cumplimiento de las acciones
0% < 69%	No satisfactorio	Implementar medidas correctivas

Cuando el porcentaje de cumplimiento sea menor al 90% se tendrá que vigilar el cumplimiento de las acciones establecidas en el programa, promoviendo el cumplimiento de las mismas al 100%.

Cuando se trate de un porcentaje menor al 70%, se tendrá que realizar las medidas correctivas para el cumplimiento adecuado del programa, considerando para ello las estrategias de las acciones donde se presentan los incumplimientos, así como el valor a cumplir.

A partir del análisis integral de los resultados obtenidos por cada estrategia, se obtendrá el porcentaje de cumplimiento total del programa, mediante la suma de los porcentajes obtenidos, el cual refleja la eficacia del cumplimiento general del programa.

El reporte incluirá también, una estadística de los resultados obtenidos por la medición de las emisiones de GEI, la interpretación y un análisis del comparativo del estado inicial del programa y resultado final.

Los resultados obtenidos por estos indicadores se incluirán en los informes de cumplimiento requeridos por la SEMARNAT.

VI.3. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

VI.3.1. Justificación

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., promovente del proyecto "**Sistema de Solidaridad**". **Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad**", en una condición de creciente demanda y cobertura, se ve en la necesidad de homologar todas las actividades en operación, desarrollo de capacidades de sus instalaciones y mantenimiento del sistema, con la aplicación de un Modelo Responsabilidad Ambiental Integral debido a una gran multitud de criterios ambientales que exige el marco legal aplicable. El modelo abarcará la Operación, Mantenimiento y Desarrollo del sistema.

El modelo de Responsabilidad Ambiental Integral en el que se basa el proyecto, es una alternativa de **gestión ambiental** diseñada hacia las necesidades y alcances el cual contribuye a una organización administrativa y operativa bajo la perspectiva de **corresponsabilidad Ambiental**. El enfoque es Integrador del inventario actual de instalaciones como del escenario de desarrollo y crecimiento en el horizonte de tiempo de concesión.

VI.3.2. Contexto administrativo

El **Programa de Manejo Integral de Residuos** es de carácter **Específico**, siendo un instrumento de planeación que integra, coordina e impulsa la obligación de emitir estrategias y acciones integrales de mitigación y adaptación para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del manejo de Residuos, incluyendo la estimación de los costos futuros asociados a la gestión inadecuada de los Residuos generados por el proyecto y los beneficios derivados de las acciones para enfrentarlo, en concordancia con la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos**, cuya instrumentación a corto, mediano y largo plazo aporte evidencia de una gestión y manejo ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar humano en cada una de las fases de del proyecto, y que a través de la interpretación de índices ambientales se apruebe la continuación o aplicación de nuevas medidas de manejo.

La valoración del **Programa de manejo integral de residuos** para el proyecto, permite identificar las actividades a desarrollar y los riesgos asociados por cada etapa; estableciendo los ejes de análisis de estrategias y acciones puntuales dirigidas a la prevención, mitigación y compensación de Impactos Ambientales; y con ello asegurar su cumplimiento administrativo y operativo.

VI.3.3.Límite de Aplicación del Programa

Límite de responsabilidad personal

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., PROMOVENTE del Proyecto “**Sistema de Solidaridad**”. Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de **Solidaridad**”, manifiesta medidas de mitigación propuestas en el presente programa, plantea responsabilidades sobre la ejecución del Presente Programa de manejo Integral de residuos que integra la sistematización ambiental del proyecto.

Dentro del marco de la administración y dirección del proyecto, se tendrá como corresponsables de las obligaciones ambientales derivadas del presente Programa a todos los operativos y administrativos que participen en las obras del proyecto, lo cuales a su vez, serán los responsables de transmitir y hacer cumplir las acciones que se derivan, a sus trabajadores, empleados y proveedores que participen en el proyecto. Así mismo a los Desarrolladores Urbanos que requieran de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Límite geográfico

Desarrollos Hidráulicos Cancún, propone medidas y estrategias ambientales de aplicación en el SAR evaluado y los sitios de instalaciones del proyecto.

En relación a las acciones y monitoreos ambientales fuera del sitio de Instalaciones de **Desarrollos Hidráulicos Cancún** estos se justifican sólo en el marco de los acuerdos que se establezcan con las autoridades competentes o los propietarios colindantes. El monitoreo ambiental fuera del sitio de Instalaciones y del alcance de las concesiones del proyecto persigue objetivos de comprensión de la evolución del contexto del Sistema Ambiental Regional, igualmente las acciones efectuadas fuera del sitio de Instalaciones tienen el objetivo de contribuir al desarrollo sustentable de la región de la que forma parte el proyecto.

VI.3.4.Objetivos del programa

Desarrollos Hidráulicos Cancún, en el marco jurídico de la **Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**, así como de la normatividad aplicable, asume como medida estratégica, incrementar la capacidad de respuesta ante la gestión de los residuos debido principalmente a los cambios en los patrones de consumo, que revelan la necesidad de emprender políticas ambientales

en materia del manejo integral de residuos enfocados a su reducción, reciclaje, reutilización y valorización energética.

El objetivo de este programa es implementar medidas que permita evaluar y monitorear la generación y manejo de los residuos en cada fase del proyecto, así mismo, la eficiencia alcanzada a través de una infraestructura adecuada para su manejo.

Los alcances del programa incluyen acciones preventivas, de control y mitigación a corto, mediano y largo plazo, donde para asegurar la viabilidad del proyecto, operará a través de un **Programa de Manejo Ambiental**, como la base del mecanismo de cumplimiento respecto a la oportuna ejecución de las acciones ambientales del proyecto.

VI.3.5. Valoración de la componente

De acuerdo con La Ley Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LPGIR) y su Reglamento, se prevé la generación en el proyecto de los siguientes residuos:

Residuos No peligrosos

Residuos no peligrosos que se generarán en el desarrollo de las actividades inherentes operación del proyecto serán plásticos por envolturas de alimentos o insumos, residuos de alimentos, residuos de jardinería o podas, cartón, madera, pedacería de metal, residuos tecnológicos, residuos de construcción y obra civil (cuando aplique), residuos sólidos acumulados en las rejillas de pretratamiento provenientes del alcantarillado municipal, lodos provenientes del tratamiento de aguas, neumáticos, residuos sanitarios.

Los RSU serán generados por el personal involucrado en el proyecto en todas las actividades que abarcan estas etapas, aunque sea en pequeñas cantidades, como pueden ser restos de alimentos, bolsas o empaques de alimentos o materiales, botellas o envases vacíos de plástico o aluminio, papeles, etc.

Una parte importante de RSU son los acumulados en las rejillas del pretratamiento de las aguas residuales, los cuales llegan agregados a las aguas residuales producto de la mala disposición por parte de la población en el alcantarillado.

En cuanto a los lodos generados en las plantas de tratamiento, se considerarán residuo no peligroso posterior a su estabilización y que por su contenido de materia orgánica, nutrientes y características adquiridas puedan ser susceptibles de aprovechamiento.

Residuos Líquidos.

En la etapa de operación las aguas residuales del sistema de alcantarillado y drenaje serán tratadas para descargarla posteriormente a pozos de infiltración.

Residuos Peligrosos.

En cuanto a los residuos peligrosos generados, estos serán en su mayoría trapos impregnados con grasas y aceites del mantenimiento de maquinaria y equipo, así como residuos de esmalte, pintura y solventes.

A fin de identificar los puntos de generación de residuos, en el siguiente diagrama se esquematiza las principales actividades a realizar por la operación del sistema de alcantarillado y drenaje.



Figura VI.2. Diagrama de procesos del proyecto

1. **Extracción:** Consistente en obtener agua del subsuelo mediante pozos. Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A De C. V. vigila este proceso realizando análisis de laboratorio en forma constante para asegurar la calidad del agua. Durante esta actividad los residuos se generan en mínima cantidad por las actividades de operación de cárcamos y mantenimiento de pozos.

2. **Potabilización:** Una vez extraída, el agua se transporta a los centros de cloración para desinfectarla. En esta etapa Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A de C. V. dosifica la cantidad de cloro necesaria para su desinfección, eliminando las bacterias que pudieran contener y así garantizar la potabilidad el agua. Durante esta actividad se generan en cantidad mínima residuos no peligrosos por la operación de las casetas de cloración.

3. **Almacenamiento:** El agua es transportada a cárcamos, depósitos y tanques para su posterior distribución. Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A de C. V. vigila permanentemente estas instalaciones para que el agua distribuida sea de buena calidad, en esta etapa se generan en mínima cantidad residuos por la operación y mantenimiento de los cárcamos de agua potable.

4. **Distribución:** Toda la península es relativamente plana, por lo tanto, para que el agua llegue a los hogares, comercios y hoteles, el proceso de distribución se realiza a través de estaciones de rebombeo ubicadas estratégicamente en toda la ciudad, en esta etapa se generan en mínima

cantidad de residuos por la operación y mantenimiento de los cárcamos de rebombeo, así como del mantenimiento de la red de distribución.

5. Tratamiento de aguas residuales: Una vez utilizada el agua, Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A De C. V. la recolecta a través del sistema de alcantarillado y la lleva a plantas de tratamiento de agua residual, donde a través de procesos de saneamiento le eliminan contaminantes con la finalidad de regresarla a su ambiente natural. Esta agua tratada se inyecta a 100 m de profundidad en el manto salino. Durante esta actividad los residuos provenientes del alcantarillado son acumulados, se generan lodos provenientes del tratamiento de las aguas residuales y otros residuos producto de la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento.

La disposición de los residuos generados por las actividades del proyecto en cada etapa, será como se señala a continuación.

ACTIVIDAD GENERADORA	RESIDUOS GENERADOS	ETAPA DEL PROYECTO	DESTINO
Operación de Plantas de tratamiento	Residuos sólidos del microtamiz (residuos de pretratamiento)	Operación del proyecto	Disposición final
	Aguas residuales tratadas	Operación del proyecto	Descarga a pozo de infiltración
	Lodos biológicos	Operación del proyecto	Reutilización o disposición final.
Mantenimiento del sistema	Sedimentos y lodos	Etapas de mantenimiento	Reutilización o disposición final.
	Grasas, estopas, aceites	Operación del proyecto y mantenimiento	Disposición final
Actividades de consumo personal	Plásticos, vidrio, papel, latas (residuos orgánicos e inorgánicos)	Operación, mantenimiento y de atención a la creciente demanda de cobertura	Disposición final
	Residuos valorizables	Operación, mantenimiento y de atención a la creciente demanda de cobertura	Reutilización y/o reciclaje
Residuos líquidos provenientes de sanitarios	Residuos sanitarios	Operación, mantenimiento y etapa de atención a la creciente demanda de cobertura	Disposición final
Preparación del terreno	Productos derivados del movimiento de tierras.	Atención a la creciente demanda de cobertura	Reutilización

ACTIVIDAD GENERADORA	RESIDUOS GENERADOS	ETAPA DEL PROYECTO	DESTINO
Deshierbe	residuos vegetales	Operación, mantenimiento y de atención a la creciente demanda de cobertura	Reutilización o disposición final
Montaje de la Estructura Hidráulica	Escombros, Tubería	Atención a la creciente demanda de cobertura	Disposición final

VI.3.6. Estrategias para el manejo de residuos.

Se requieren estrategias que permitan garantizar el cumplimiento de los objetivos trazados en el Presente Programa, durante la aplicación y correcta ejecución del proyecto, por lo que se plantean a continuación las estrategias en las que se base el presente programa:

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS	
2.1	Establecimiento de mecanismos en materia de prevención de la generación y gestión integral de los diferentes residuos generados, aplicando los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral bajo criterios de eficiencia ambiental.
2.2	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. como generador de residuos, adquiere la responsabilidad del manejo y disposición final de estos, aun cuando se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos por terceros, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.
2.3	Comunicación y Capacitación

VI.3.7. Acciones del programa.

Para efectos del presente programa, se establecerán Acciones ambientales enfocadas al cumplimiento de objetivos, previstas a priori del inicio de obras y bajo el marco legal aplicable, atendiendo obligaciones y compromisos del proyecto.

Las acciones que aquí se describen buscan ser un referente para la gestión ambiental del proyecto y sean la línea base de supervisión y monitoreo del Programa de Manejo Integral de Residuos; adquiriendo la información que alimentará los Informes de Cumplimiento en materia de impacto ambiental presentados a la autoridad competente en sus diferentes etapas.

Las acciones que asumirá el proyecto durante las fases del proyecto, se describen en la tabla siguiente en las que se señalan los responsables del cumplimiento:

Responsables de su ejecución		Etapas del proyecto	
1	Promoviente del Proyecto	A	Etapa de Operación
2	Dirección de Construcción	B	Etapa de Mantenimiento
3	Dirección de Operación	C	Etapa de atención a la creciente demanda de cobertura
4	Supervisor Ambiental		

ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
		1	2	3	4	A	B	C
Establecimiento de mecanismos en materia de prevención de la generación y gestión integral de los diferentes residuos generados, aplicando los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral bajo criterios de eficiencia ambiental.	Se deberá contar con infraestructura suficiente para atender la generación de residuos.	x	x	x	x	x	x	x
	Se deberá destinar espacios adecuados para el almacenamiento temporal de residuos generados durante el proyecto.		x	x	x	x	x	x
	Realizar la separación de los residuos para su disposición y valoración.		x	x	x	x	x	x
	Los residuos vegetales producto de despalle, poda y mantenimiento de áreas verdes, deberán manejarse por separado e otros residuos para reintegrarse de preferencia en las áreas verdes o el uso de composta y el resto trasladarlo a disposición final en sitio autorizado.		x	x	x	x	x	x
	Los residuos que sean valorizables (chatarra, PET, madera, etc.), deberán estar separados debidamente para su venta, donación o entrega a empresas recicladoras.		x	x	x	x	x	x
	Se dispondrá de un área para el acopio temporal de los RME, debidamente señalizada y delimitada.		x	x	x	x	x	x

ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
		1	2	3	4	A	B	C
	Disposición final de los lodos biológicos de acuerdo a la NOM-004- SEMARNAT-2002.			x	x	x	x	
	Los lodos producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán estabilizarse conforme NOM-004-SEMARNAT-2002.			x	x	x	x	
	Prevenir la descarga de aguas residuales al suelo o cuerpos de agua no autorizados.	x		x	x	x	x	x
	La contención de los Residuos Peligrosos, deberá ser identificada, clasificada y manejada de conformidad con las disposiciones contenidas en la LGPGIR y su reglamento.		x	x	x	x	x	x
	Ante incidentes de liberación de residuos peligrosos al ambiente, se deberá remediar el sitio contaminado.	x	x	x	x	x	x	x
	Administrar las bitácoras de Residuos peligrosos, residuos urbanos y de manejo especial.	x	x	x	x	x	x	x
Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A de C.V. como generador de residuos, adquiere la responsabilidad del manejo y disposición final de estos, aun cuando se contraten los servicios por terceros, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.	El transporte y disposición final de los RSU será a través del servicio de limpieza del municipio y por contratistas si la instalación lo requiere.	x	x	x	x	x	x	x
	Los residuos (escombros, rocas) que no sean reutilizados, deberán ser dispuestos en bancos de tiro autorizados por la autoridad competente.	x	x		x	x		
	El transporte y disposición de residuos peligrosos y manejo especial deberá realizarse por empresas autorizadas por la autoridad competente.	x	x	x	x	x	x	x
	El almacenamiento temporal de residuos peligrosos deberá realizarse según lo establecido en el Artículo 56 de la LGPGIR y 82 del RLGPGR.	x	x	x	x	x	x	x
	La frecuencia de traslado de residuos hacia el sitio de disposición final deberá asegurar la capacidad de manejo óptimo dentro del proyecto y la prevención de contaminación al ambiente.	x	x	x	x	x	x	x

ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
		1	2	3	4	A	B	C
Comunicación y capacitación.	Se deberá comunicar contratistas y operadores del Proyecto, las necesidades, acciones y los logros en materia de manejo de Residuos.	x	x	x	x	X	x	x
	Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto.	x			x	X	x	x

VI.3.8. Monitoreo de indicadores de éxito

Los índices ambientales han sido diseñados para monitorear la eficiencia de las medidas de prevención y mitigación adoptadas por el proyecto, para atender el compromiso expreso en la MIA del proyecto referente a establecer un sistema de monitoreo del agua, enfocados a ejecutar acciones correctivas y/o nuevas políticas a partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas.

El seguimiento y evaluación a los indicadores de éxito deberá proporcionar información necesaria del cumplimiento de las mismas, así como detectar el incumplimiento o áreas de mejora para aplicar nuevas acciones y/o acciones correctivas a través del manejo adaptativo.

Durante la supervisión del presente Programa, funcionarán como indicadores de éxito los resultados de la aplicación de las Acciones de cumplimiento, según aplique en cada etapa del proyecto, los cuales serán rastreados mediante los Indicadores de Seguimiento, que a continuación se describen:

ID	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
2.1	2.1.1	Se deberá contar con infraestructura suficiente para atender la generación de residuos.	Permanente durante la implementación del proyecto.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
	2.1.2	Se deberá destinar espacios adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos generados durante el proyecto.	Permanente durante la implementación del proyecto.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
	2.1.3	Realizar la separación de los residuos para su disposición y valoración.	Permanente durante la implementación del proyecto.	Efectividad de residuos con manejo ambiental adecuado.	100%
	2.1.4	Los residuos vegetales producto de despalle, poda y mantenimiento de áreas verdes, deberán manejarse por separado e otros residuos para reintegrarse de preferencia en las áreas verdes o el uso de composta y el resto trasladarlo a disposición final en sitio autorizado.	Permanente durante la implementación del proyecto.	Efectividad de residuos con manejo ambiental adecuado.	100%
	2.1.5	Los residuos que sean valorizables (chatarra, PET, madera, etc.), deberán estar separados debidamente para su venta, donación o entrega a empresas recicladoras.	Permanente durante la implementación del proyecto.	Bitácora de generación para cada tipo de residuos.	100%
	2.1.6	Se dispondrán de un área para el acopio temporal de los RME, debidamente señalizada y delimitada.	Permanente durante la implementación del proyecto.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%

ID	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
	2.1.7	Disposición final de los lodos biológicos de acuerdo a la NOM-004- SEMARNAT-2002.	Permanente, durante la operación y mantenimiento del proyecto	Efectividad de residuos de manejo especial con manejo ambiental adecuado.	100%
	2.1.8	Los lodos producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán estabilizarse en los términos conforme la NOM-004-SEMARNAT-2002.	Permanente, durante la operación y mantenimiento del proyecto	Efectividad de residuos de manejo especial con manejo ambiental adecuado.	100%
	2.1.9	Prevenir la descarga de aguas residuales al suelo o cuerpos de agua no autorizados.	Permanente, durante la operación y mantenimiento del proyecto	Efectividad de residuos de manejo especial con manejo ambiental adecuado.	100%
	2.1.10	La contención de los Residuos Peligrosos, deberá ser identificada, clasificada y manejada de conformidad con las disposiciones contenidas en la LGPGIR y su reglamento.	Permanente, durante la operación y mantenimiento del proyecto	Efectividad de residuos capacidad de almacenamiento de residuos	100%
	2.1.11	Ante incidentes de liberación de residuos peligrosos al ambiente, se deberá remediar el sitio contaminado.	Permanente, durante las etapas del proyecto	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	Cero eventos
	2.1.12	Administrar las bitácoras de Residuos peligrosos, residuos urbanos y de manejo especial.	Permanente, durante las etapas del proyecto	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%

ID	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
2.2	2.2.1	El transporte y disposición final de los residuos será a través del servicio de limpieza del municipio y por contratistas si la instalación lo requiere.	Permanente durante la implementación del proyecto.	Efectividad de disposición final residuos con manejo ambiental adecuado.	100%
	2.2.2	Los residuos (escombros, rocas) que no sean reutilizados, deberán ser dispuestos en bancos de tiro autorizados por la autoridad ambiental competente.	Permanente durante la implementación del proyecto.	Efectividad de disposición final residuos con manejo ambiental adecuado.	100%
	2.2.3	El transporte y disposición de residuos peligrosos y manejo especial deberá realizarse por empresa autorizadas ante la autoridad competente.	Permanente durante la implementación del proyecto.	Efectividad de recolección y transporte de residuos con manejo ambiental adecuado.	100%
	2.2.4	El almacenamiento temporal de residuos peligrosos deberá realizarse según lo establecido en el Artículo 56 de la LGPGIR y 82 del RLGPGIR.	Permanente durante la implementación del proyecto.	Efectividad de disposición final de residuos con manejo ambiental adecuado.	100%
	2.2.5	La frecuencia de traslado de residuos hacia el sitio de disposición final deberá asegurar la capacidad de manejo óptimo dentro del proyecto y la prevención de contaminación al ambiente.	Permanente durante la operación y mantenimiento	Efectividad de recolección y transporte de residuos con manejo ambiental adecuado.	100%

ID	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
2.3	2.3.1	Se deberá comunicar a contratistas y operadores del Proyecto, las necesidades, acciones y los logros en materia de control de Residuos.	Durante etapa operación y mantenimiento.	Efectividad de la capacitación de los trabajadores y empleados con respecto al aprovechamiento y manejo de los diferentes tipos de residuos	100%
	2.3.2	Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por la Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto.	Durante etapa operación y mantenimiento.	Efectividad de la capacitación de los trabajadores y empleados con respecto al aprovechamiento y manejo de los diferentes tipos de residuos	100%

VI.3.9. Interpretación de resultados del programa

La interpretación de resultados se hará mediante reportes técnicos que indiquen el cumplimiento de las acciones establecidas a través de los indicadores y controles relativos al control y monitoreo de los residuos generados por el proyecto.

La evaluación de la eficacia de las acciones derivadas del presente programa será a través de los porcentajes de cumplimiento, determinando un porcentaje por cada estrategia, de acuerdo a la siguiente tabla:

ID	ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	ACCIONES PROPUESTAS
2.1	Establecimiento de mecanismos en materia de prevención de la generación y gestión integral de los diferentes residuos generados, aplicando los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral bajo criterios de eficiencia ambiental.	12
2.2	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. como generador de residuos, adquiere la responsabilidad del manejo y disposición final de estos, aun cuando se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos por terceros, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.	5
2.3	Comunicación y capacitación.	2

Cada porcentaje será analizado de acuerdo a la siguiente tabla, en la que se establecen valores porcentuales para su evaluación y seguimiento.

PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO	EVALUACIÓN	SEGUIMIENTO
90% \geq 100%	Satisfactorio	Continuar con las buenas prácticas
70% \geq 89%	Aceptable	Vigilar el cumplimiento de las acciones
0% < 69%	No satisfactorio	Implementar medidas correctivas

Cuando el porcentaje de cumplimiento sea menor al 90% se tendrá que vigilar el cumplimiento de las acciones establecidas en el programa, promoviendo el cumplimiento de las mismas al 100%.

Cuando se trate de un porcentaje menor al 70%, se tendrá que realizar las medidas correctivas para el cumplimiento adecuado del programa, considerando para ello las estrategias de las acciones donde se presentan los incumplimientos, así como el valor a cumplir.

A partir del análisis integral de los resultados obtenidos por cada estrategia, se obtendrá el porcentaje de cumplimiento total del programa, mediante la suma de los porcentajes obtenidos, el cual refleja la eficacia del cumplimiento general del programa.

Los resultados obtenidos por estos indicadores se incluirán en los informes de cumplimiento requeridos por la SEMARNAT.

VI.4. PROGRAMA DE RESCATE Y PROTECCIÓN DE FAUNA

VI.4.1. Justificación

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., promovente del proyecto **"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad"** en una condición de creciente demanda y cobertura, se ve en la necesidad de homologar todas las actividades en operación, desarrollo de capacidad de sus instalaciones y mantenimiento del sistema, con la aplicación de un **Modelo Responsabilidad Ambiental Integral** debido a una gran multitud de criterios ambientales que exige el marco legal aplicable. El modelo abarcará la Operación, Mantenimiento y Desarrollo del sistema.

El **modelo de Responsabilidad Ambiental Integral** en el que se basa el proyecto, es una alternativa de **gestión ambiental** diseñada hacia sus necesidades y alcances el cual contribuye a una organización administrativa y operativa bajo la perspectiva de corresponsabilidad ambiental. El enfoque es Integrador del inventario actual de instalaciones como del escenario de desarrollo y crecimiento en el horizonte de tiempo de concesión.

VI.4.2. Contexto administrativo

El **Programa de rescate y protección de fauna silvestre** es de carácter **Específico**, siendo un instrumento de planeación que integra, coordina e impulsa la obligación de emitir estrategias y acciones integrales de mitigación y adaptación para disminuir el impacto a la fauna nativa en concordancia con la **Ley General de Vida Silvestre**, así como medidas de protección contra la fauna nociva, cuya instrumentación a corto, mediano y largo plazo aporte evidencia de un manejo de fauna ambientalmente adecuado, en cada una de las fases del proyecto, y que a través de la interpretación de los indicadores, se logre la aplicación de nuevas y/o mejoramiento de acciones para la mejora continua en el desempeño ambiental.

La valoración del **Programa de rescate y protección de fauna silvestre** para el proyecto, permite identificar las actividades a desarrollar y los riesgos asociados por cada etapa; estableciendo los ejes de análisis de estrategias y acciones puntuales dirigidas a la prevención, mitigación y compensación de Impactos Ambientales; y con ello asegurar su cumplimiento administrativo y operativo.

VI.4.3. Límite de aplicación del Programa.

Límite de responsabilidad personal

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. PROMOVENTE del Proyecto "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad", manifiesta medidas de mitigación propuestas en el presente programa, plantea responsabilidades sobre la ejecución del Presente Programa Rescate y Protección de Fauna que integra la sistematización ambiental del proyecto.

Dentro del marco de la administración y dirección del proyecto, se tendrá como corresponsables de las obligaciones ambientales derivadas del presente Programa a todos los operativos y administrativos que participen en las obras del proyecto, lo cuales a su vez, serán los responsables de transmitir y hacer cumplir las acciones que se derivan, a sus trabajadores, empleados y proveedores que participen en el proyecto. Así mismo a los Desarrolladores Urbanos que requieran de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Límite geográfico

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. propone medidas y estrategias de materia ambiental dentro de los límites del SAR y de los sitios de sus instalaciones.

En relación a las acciones y monitoreos ambientales fuera de los sitio de Instalaciones que opera **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** estos se justifican sólo en el marco de los acuerdos que se establezcan con las autoridades competentes o los propietarios colindantes. El monitoreo ambiental fuera del sitio de Instalaciones y del alcance de las concesiones del proyecto persigue objetivos de comprensión de la evolución del contexto del Sistema Ambiental Regional, igualmente las acciones efectuadas fuera del sitio de Instalaciones tienen el objetivo de contribuir al desarrollo sustentable de la región de la que forma parte el proyecto.

VI.4.4. Objetivos del programa

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., en el marco jurídico de la Ley General de Vida Silvestre, así como de la normatividad aplicable, asume como medida estratégica, la protección y manejo de la fauna de vida silvestre presente en el área del proyecto, con el fin de reducir los riesgos de afectación como consecuencia de las actividades del proyecto, considerando la importancia de las especies y/o el riesgo que generan dentro del sistema ambiental.

El objetivo de este programa es dar seguimiento a los impactos generados por el Proyecto a la fauna de la región por la instrumentación del proyecto y en consecuencia estar en condiciones de proponer medidas de mitigación específicas y ejecutivas para su protección y conservación, así como, garantizar el control de fauna nociva, a fin de evitar daños a la salud.

Los alcances del programa incluyen acciones preventivas, de control y mitigación a corto, mediano y largo plazo, donde para asegurar la viabilidad del proyecto, operará a través de un **Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental**, como la base del mecanismo de cumplimiento respecto a la oportuna ejecución de las acciones ambientales del proyecto.

VI.4.5. Estrategias para la ejecución del programa de rescate y protección de la fauna

Se requieren estrategias que permiten garantizar el cumplimiento de los objetivos trazados en el Presente **PROGRAMA DE RESCATE Y PROTECCIÓN DE FAUNA** durante la aplicación y correcta operación del proyecto, por lo que se plantean a continuación las estrategias en las que se base el presente programa:

PROGRAMA DE RESCATE Y PROTECCIÓN DE LA FAUNA	
3.1	Implementación de acciones de control y prevención para vectores nocivos y plagas con el empleo de sustancias permitidas por la <i>Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST)</i> y conforme a Reglamentos al interior de las instalaciones del proyecto durante las etapas de operación y mantenimiento, empleando técnicas que no comprometan la integridad del medio ambiente y/ seguridad del servicio.
3.2	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. asume la responsabilidad ambiental de protección a la fauna al interior de las instalaciones del proyecto, aplicando principalmente en la etapa de Desarrollo, la instrumentación de acciones de ahuyentamiento y reubicación especialmente de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
3.3	Capacitación y comunicación

VI.4.6. Acciones del programa.

Para efectos del presente programa, se establecerán Acciones ambientales enfocadas al cumplimiento de objetivos, previstas a priori del inicio de obras y bajo el marco legal aplicable, atendiendo obligaciones y compromisos del proyecto.

Las acciones que aquí se describen buscan ser un referente para la gestión ambiental del proyecto y sean la línea base de supervisión y monitoreo del **PROGRAMA DE RESCATE Y PROTECCIÓN DE FAUNA**; la información documental y fotografía de la ejecución de las medidas a continuación descritas, formarán parte integral de los INFORMES DE CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, los cuales deberán ser presentados de manera periódica a la autoridad competente en sus diferentes etapas del proyecto.

Las acciones que asumirá el proyecto durante las fases del proyecto, se describen en la tabla siguiente en las que se señalan los responsables del cumplimiento:

Responsables de su ejecución		Etapas de aplicación	
1	Promovente del Proyecto	A	Etapa de Operación
2	Dirección de Construcción	B	Etapa de Mantenimiento
3	Dirección de Operación	C	Etapa de atención a la creciente demanda de cobertura
4	Supervisor Ambiental		

ID.	ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
			1	2	3	4	A	B	C
3.1	Implementación de acciones de control y prevención para vectores nocivos y plagas con el empleo de sustancias permitidas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST) y conforme a reglamentos al interior las instalaciones del proyecto durante las etapas de operación y mantenimiento, empleando técnicas que no	Realizar fumigaciones para combatir la fauna nociva, con la rotación de producto para evitar la resistencia de los insectos a los productos.	x	x		x	x	x	x
		Establecer medidas de control como cebos y/o trampas, las cuales deberán estar debidamente señalizadas e identificadas en un plano.		x		x	x	x	x
		El ahuyentado de fauna nociva y/o doméstica solo se realizará con métodos manuales			x	x	x	x	x
		El uso de pesticidas para la contención de fauna nociva deberá ser focalizado a los sitios de contingencia.		x		x	x	x	x

ID.	ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
			1	2	3	4	A	B	C
		Realizar la fumigación en las plantas de tratamiento para evitar la proliferación de moscas.		x		x	x	x	
		Mantener un registro de las acciones aplicadas al orden y limpieza, para el control de fauna nociva y plagas.		x		x	x	x	
3.2	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010	Monitorear la presencia de fauna nativa dentro del sitio de Instalaciones particularmente la catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.			x	x	x	x	x
		Realizar el manejo de fauna (ahuyentamiento, rescate y reubicación de nidos e individuos) previo a las actividades que pongan en peligro a la fauna silvestre.			x	x			x
		Se establecerá una bitácora de actividades de rescate y reubicación de fauna, a cargo del responsable ambiental	x			x			x
		Se deberá realizar el ahuyentamiento de la fauna de lento desplazamiento.	x			x			x
3.3	Comunicación y capacitación.	Se deberá comunicar a contratistas, y operadores del Proyecto, las necesidades, las acciones y los logros en materia de Fauna.	x	x	x	x	x	x	x
		Las acciones de comunicación y capacitación ambiental será desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto.	x			x	x	x	x

VI.4.7. Monitoreo de indicadores de éxito

Los índices ambientales han sido diseñados para monitorear la eficiencia de las medidas de prevención y mitigación adoptadas por el proyecto, para atender el compromiso expreso en la MIA del proyecto referente a establecer un sistema de monitoreo del agua, enfocados a ejecutar acciones correctivas y/o nuevas políticas a partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas.

El seguimiento y evaluación a los indicadores de éxito deberá proporcionar información necesaria del cumplimiento de las mismas, así como detectar el incumplimiento o áreas de mejora para aplicar nuevas acciones y/o acciones correctivas a través del manejo adaptativo.

Durante la supervisión del presente Programa, funcionarán como indicadores de éxito los resultados de la aplicación de las Acciones de cumplimiento, según aplique en cada etapa del proyecto, los cuales serán rastreados mediante los Indicadores de Seguimiento, que a continuación se describen:

	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
3.1	3.1.1	Realizar fumigaciones para combatir la fauna nociva, con la rotación de producto para evitar la resistencia de los insectos a los productos.	Durante la operación y mantenimiento con una aplicación semestral	Efectividad en el control de especies nocivas	100%
	3.1.2	Establecer medidas de control como cebos y/o trampas, las cuales deberán estar debidamente señalizadas e identificadas en un plano.	Durante las fumigaciones y puestas de trampa para el control de fauna nociva	Efectividad en el control de especies nocivas	100%
	3.1.3	El ahuyentado de fauna nociva y/o doméstica solo se realizará con métodos manuales	Durante la operación y mantenimiento del proyecto	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100%
	3.1.4	El uso de pesticidas para la contención de fauna nociva deberá ser focalizado a los sitios de contingencia	Durante las fumigaciones y puestas de trampa para el control de fauna nociva	Efectividad en el control de especies nocivas	100%
	3.1.5	Realizar la fumigación en las plantas de tratamiento para evitar la proliferación de moscas.	Durante la operación y mantenimiento	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100%
	3.1.6	Mantener un registro de las acciones aplicadas al orden y limpieza, para el control de fauna nociva y plagas.	Durante la operación y mantenimiento	Registro de los servicios de fumigación y control de plagas o fauna nociva por empresa especializada	100%
3.2	3.2.1	Monitorear la presencia de fauna nativa dentro del sitio de Instalaciones particularmente la catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Permanente, las etapas del proyecto	Registro del estado de la fauna asociada a infraestructura del proyecto.	100%

	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
	3.2.2	Realizar el manejo de fauna (ahuyentamiento, rescate y reubicación de nidos e individuos) previo a las actividades que pongan en peligro a la fauna silvestre.	Permanente, durante la etapa de atención a la creciente demanda de cobertura	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100%
	3.2.3	Se establecerá una bitácora de actividades de rescate y reubicación de fauna, a cargo del responsable ambiental	Permanente, durante la etapa de atención a la creciente demanda de cobertura	Registro de las especies manejadas (ahuyentado, reubicación y rescate)	100%
	3.2.4	Previo a las actividades para el desarrollo de instalaciones, se deberá realizar el ahuyentamiento de la fauna de lento desplazamiento.	Permanente, durante la etapa de atención a la creciente demanda de cobertura	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100%
3.3	3.3.1	Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto	Durante etapa operación y mantenimiento.	Efectividad de la capacitación de los trabajadores y empleados con respecto al manejo de fauna	100%
	3.3.2	Se deberá comunicar a contratistas y operadores del Proyecto, las necesidades, las acciones y los logros en materia de fauna	Durante etapa operación y mantenimiento.	Efectividad de la capacitación de los trabajadores y empleados	100%

VI.4.8. Interpretación de resultados.

La interpretación de resultados se hará mediante reportes técnicos que indiquen el cumplimiento de las acciones establecidas a través de los indicadores y controles relativos al control de la fauna presente en el sitio

La evaluación de la eficacia de las acciones derivadas del presente programa será a través de los porcentajes de cumplimiento, determinando un porcentaje por cada estrategia, de acuerdo a la siguiente tabla:

ESTRATEGIA	ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA DE RESCATE Y PROTECCIÓN DE LA FAUNA	ACCIONES PROPUESTAS
3.1	Implementación de acciones de control y prevención para vectores nocivos y plagas con el empleo de sustancias permitidas por la <i>Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST)</i> y conforme a reglamentos al interior de las instalaciones del proyecto durante las etapas de operación y mantenimiento, empleando técnicas que no comprometan la integridad del medio ambiente y/ seguridad del servicio.	6
3.2	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. asume la responsabilidad ambiental de protección a la fauna al interior de las instalaciones del proyecto, aplicando principalmente en la etapa de atención a la creciente demanda de cobertura, la instrumentación de acciones de ahuyentamiento y reubicación especialmente de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	4
3.3	Comunicación y capacitación.	2

Cada porcentaje será analizado de acuerdo a la siguiente tabla, en la que se establecen valores porcentuales para su evaluación y seguimiento.

PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO	EVALUACIÓN	SEGUIMIENTO
90% \geq 100%	Satisfactorio	Continuar con las buenas prácticas

PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO	EVALUACIÓN	SEGUIMIENTO
70% \geq 89%	Aceptable	Vigilar el cumplimiento de las acciones
0% < 69%	No satisfactorio	Implementar medidas correctivas

Cuando el porcentaje de cumplimiento sea menor al 90% se tendrá que vigilar el cumplimiento de las acciones establecidas en el programa, promoviendo el cumplimiento de las mismas al 100%.

Cuando se trate de un porcentaje menor al 70%, se tendrá que realizar las medidas correctivas para el cumplimiento adecuado del programa, considerando para ello las estrategias de las acciones donde se presentan los incumplimientos, así como el valor a cumplir.

A partir del análisis integral de los resultados obtenidos por cada estrategia, se obtendrá el porcentaje de cumplimiento total del programa, mediante la suma de los porcentajes obtenidos, el cual refleja la eficacia del cumplimiento general del programa.

El reporte incluirá también, una estadística de los resultados obtenidos por la medición de los indicadores del estado inicial del programa y resultado final.

Los resultados obtenidos por estos indicadores se incluirán en los informes de cumplimiento requeridos por la SEMARNAT.

VI.5. PROGRAMA DE RESCATE, PROTECCIÓN Y REVEGETACIÓN DE FLORA

VI.5.1. Justificación

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. promovente del proyecto "**Sistema de Solidaridad**". **Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad**", en una condición de creciente demanda y cobertura, se ve en la necesidad de homologar todas las actividades en operación, desarrollo de sus instalaciones y mantenimiento del sistema, con la aplicación de un Modelo Responsabilidad Ambiental Integral debido a una gran multitud de criterios ambientales que exige el marco legal aplicable. El modelo abarcará la Operación, Mantenimiento y Desarrollo del sistema.

El modelo de Responsabilidad Ambiental Integral en el que se basa el proyecto, es una alternativa de **gestión ambiental** diseñada hacia sus necesidades y alcances el cual contribuye a una organización administrativa y operativa bajo la perspectiva de corresponsabilidad Ambiental. El enfoque es Integrador del inventario actual de instalaciones como del escenario de desarrollo y crecimiento en el horizonte de tiempo de concesión.

VI.5.2. Contexto administrativo

El **Programa de rescate, protección y revegetación de flora** es de carácter **Específico**, siendo un instrumento de planeación que integra, coordina e impulsa la obligación de emitir estrategias y acciones integrales de mitigación y adaptación para disminuir el impacto que llegaran a presentar la flora nativa local en concordancia con la **Ley General de vida silvestre** y los beneficios derivados de las acciones de rescate, reubicación y revegetación en zonas circundantes, áreas ajardinadas y/o áreas verdes, cuya instrumentación a corto, mediano y largo plazo aporte evidencia de la restauración de los sitios, en cada una de las fases del proyecto, y que a través de la interpretación de los indicadores, se logre la aplicación de nuevas y/o mejoramiento de acciones para la mejora continua en el desempeño ambiental

La valoración del **Programa de rescate, protección y revegetación de flora silvestre** para el proyecto, permite identificar las actividades a desarrollar y los riesgos asociados por cada etapa; estableciendo los ejes de análisis de estrategias y acciones puntuales dirigidas a la prevención, mitigación y compensación de Impactos Ambientales; y con ello asegurar su cumplimiento administrativo y operativo.

VI.5.3.Límite de aplicación del Programa.

Límite de responsabilidad personal

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. **PROMOVENTE** del Proyecto "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad", manifiesta medidas de mitigación propuestas en el presente programa, plantea responsabilidades sobre la ejecución del Presente **Programa de rescate, protección y revegetación de flora** que integra la sistematización ambiental del proyecto.

Dentro del marco de la administración y dirección del proyecto, se tendrá como corresponsables de las obligaciones ambientales derivadas del presente Programa a todos los operativos y administrativos que participen en las obras del proyecto, lo cuales a su vez, serán los responsables de transmitir y hacer cumplir las acciones que se derivan, a sus trabajadores, empleados y proveedores que participen en el proyecto. Así mismo a los Desarrolladores Urbanos que requieran de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Límite geográfico

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. propone medidas y estrategias ambientales dentro del SAR y los sitios de Instalaciones del proyecto.

En relación con las acciones y monitoreos ambientales fuera de los sitio de Instalaciones que opera **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** estos se justifican sólo en el marco de los acuerdos que se establezcan con las autoridades competentes o los propietarios colindantes. El monitoreo ambiental fuera del sitio de Instalaciones y del alcance de las concesiones del proyecto persigue objetivos de comprensión de la evolución del contexto del Sistema Ambiental Regional, igualmente las acciones efectuadas fuera del sitio de Instalaciones tienen el objetivo de contribuir al desarrollo sustentable de la región de la que forma parte el proyecto.

VI.5.4.Objetivos

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. en el marco jurídico de la Ley General de Vida Silvestre, así como de la normatividad aplicable, asume como medida estratégica, la conservación y manejo de la Flora de vida silvestre presente en el área del proyecto, con el fin de reducir los riesgos de afectación como consecuencia de las actividades del proyecto, considerando la importancia de las especies y/o el riesgo que generan dentro del sistema ambiental.

El objetivo de este programa es implementar medidas que permitan preservar y mejorar la integridad funcional y estructural de los elementos vegetales presentes en el sitio de Instalaciones del proyecto como medida de mitigación de los impactos ambientales que se originen sobre el componente florístico como resultado de la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, tanto en el área de influencia como en las zonas de intervención directa a futuro.

Los alcances del programa incluyen acciones preventivas, de control y mitigación a corto, mediano y largo plazo, donde para asegurar la viabilidad del proyecto, operará a través de un **Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental**, como la base del mecanismo de cumplimiento respecto a la oportuna ejecución de las acciones ambientales del proyecto.

VI.5.5. Estrategias para el programa de rescate, protección y revegetación de flora

Se requieren estrategias que permiten garantizar el cumplimiento de los objetivos trazados en el Presente **Programa de Rescate, Protección y Revegetación de flora** durante la aplicación y correcta operación del proyecto, por lo que se plantean a continuación las estrategias en las que se base el presente programa:

PROGRAMA DE RESCATE, PROTECCIÓN Y REVEGETACIÓN DE FLORA	
4.1	Medidas de control, manejo de áreas verdes, ajardinadas y revegetación ya existentes considerando los límites del sitio de Instalaciones y demás áreas colindantes (cuando sea necesario), lo cual abre la posibilidad de que en el futuro se pueda incorporar más áreas con especies nativas que se conserven en el sitio de Instalaciones
4.2	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., asume la responsabilidad ambiental de protección a las especies de flora al interior de las instalaciones en operación y mantenimiento del proyecto, e instrumentará acciones de rescate y reubicación durante la etapa de Instalaciones a desarrollar, con especial énfasis de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
4.3	Capacitación y comunicación

VI.5.6. Acciones del programa.

Para efectos del presente programa, se establecerán Acciones ambientales enfocadas al cumplimiento de objetivos, previstas a priori del inicio de obras y bajo el marco legal aplicable, atendiendo obligaciones y compromisos del proyecto.

Las acciones que aquí se describen buscan ser un referente para la gestión ambiental del proyecto y sean la línea base de supervisión y monitoreo del **Programa de Rescate, Protección y Revegetación de flora**; la información documental y fotografía de la ejecución de las medidas a continuación descritas, formarán parte integral de los **INFORMES DE CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL**, los cuales deberán ser presentados de manera periódica a la autoridad competente en sus diferentes etapas del proyecto.

Las acciones que asumirá el proyecto durante las fases del proyecto, se describen en la tabla siguiente en las que se señalan los responsables del cumplimiento:

Responsables de su ejecución		Etapas de aplicación	
1	Promovente del Proyecto	A	Etapa de Operación
2	Dirección de Construcción	B	Etapa de Mantenimiento
3	Dirección de Operación	C	Etapa de atención a la creciente demanda de cobertura
4	Supervisor Ambiental		

ID.	ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
			1	2	3	4	A	B	C
4.1	Medidas de control, revegetación y manejo de áreas verdes y ajardinadas ya existentes considerando los límites del sitio de Instalaciones y demás áreas colindantes (cuando sea necesario), lo cual abre la posibilidad de que en el futuro se pueda incorporar más áreas con especies nativas que se conserven en el sitio de Instalaciones	Se realizará el monitoreo y mantenimiento de la flora existente en las áreas verdes y/o ajardinadas, erradicando la presencia de flora invasora.	X		X	X	X	X	X
		En las áreas donde se requieran actividades de Revegetación y ajardinado se deberá dar prioridad a especies nativas y/o de importancia enlistadas en la NOM-059, que contribuyan a la conservación de la vegetación característica de la zona.	X		X	X	X	X	X
		Realizar la limpieza y mantenimiento de las áreas verdes y ajardinadas, considerando actividades de riego, deshierbe y mejoramiento del suelo	X		X	X	X	X	X
		La poda será de manera manual o mecánica, evitando el uso de sustancias químicas.	X		X	X	X	X	X
		Se podrá realizar el mejoramiento del suelo mediante composta o la reutilización de los lodos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales previamente estabilizado.	X		X	X	X	X	X
		El material vegetal producto, poda o mantenimiento de áreas verdes debe ser acumulado, y destinado preferentemente como insumo para la generación de composta.	X		X	X	X	X	X
4.2	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. asume la responsabilidad ambiental de protección a la fauna al interior de las instalaciones del proyecto, aplicando principalmente en la etapa de Desarrollo, la instrumentación de acciones de ahuyentamiento y	En el desarrollo de instalaciones y se requiere, se deberá instalar y mantener un vivero con capacidad de recibir las plantas rescatadas, así como el apoyo y/o suministro de los individuos para las acciones de revegetación, con especies locales.	X	X		X			X
		Se deberá establecer una bitácora de Rescate y reubicación, misma que estará a cargo del Responsable Ambiental.	X	X		X			X
		Establecer los criterios biológicos de los individuos para el rescate y/o reubicación de flora, para garantizar la supervivencia en vivero o en sitio.	X	X		X			X

ID.	ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
			1	2	3	4	A	B	C
		Identificación, selección y señalización de los ejemplares a rescatar, conforme a las condiciones del entorno, priorizando las especies nativas y de importancia enlistadas en la NOM-059.	X	X		X			X
		Establecer criterios y técnicas para el rescate adecuado de los ejemplares que incluyan el acarreo al vivero, a fin de garantizar la supervivencia en vivero o en sitio	X	X		X			X
		Aplicación de medidas sanitarias para recuperación gradual de los ejemplares rescatados.	X	X		X			X
		Seguimiento de sobrevivencia de individuos rescatados	X	X		X			X
		Definición de acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los individuos de cada especie sea menor al 70% durante los primeros años del trasplante.	X	X		X			X
		Se deberá marcar y/o acordonar las áreas	X	X		X			X
		Realizar actividades de preparación de sitio antes de la plantación tales como la limpieza del terreno, accesibilidad al sitio de Instalaciones y, en caso de ser necesario, mejoramiento de las condiciones del suelo.	X	X		X			X
4.3	Comunicación y capacitación.	Se deberá comunicar contratistas, subcontratistas, y operadores del Proyecto, las necesidades, las acciones y los logros en materia de revegetación.	X			X	X	X	X
		Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto.	X			X	X	X	X

VI.5.7. Monitoreo de indicadores de éxito

Los índices ambientales han sido diseñados para monitorear la eficiencia de las medidas de prevención y mitigación adoptadas por el proyecto, para atender el compromiso expreso en la MIA del proyecto referente a establecer un Modelo Responsabilidad Ambiental Integral, enfocados a ejecutar acciones correctivas y/o nuevas políticas a partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas.

El seguimiento y evaluación a los indicadores de éxito deberá proporcionar información necesaria del cumplimiento de las mismas, así como detectar el incumplimiento o áreas de mejora para aplicar nuevas acciones y/o acciones correctivas a través del manejo adaptativo.

Durante la supervisión del presente Programa, funcionarán como indicadores de éxito los resultados de la aplicación de las Acciones de cumplimiento, según aplique en cada etapa del proyecto, los cuales serán rastreados mediante los Registros indicados derivados de los Instrumentos de Control, que a continuación se describen:

ID	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
4.1	4.1.1	Se realizará el monitoreo y mantenimiento de la flora existente en las áreas verdes y/o ajardinadas, erradicando la presencia de flora invasora.	Permanente durante la operación y mantenimiento	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100% erradicación
	4.1.2	En las áreas donde se requieran actividades de Revegetación y ajardinado se deberá dar prioridad a especies nativas y/o de importancia enlistadas en la NOM-059, que contribuyan a la conservación de la vegetación característica de la zona.	Permanente durante el mantenimiento de las áreas ajardinadas.	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100%
	4.1.3	Realizar la limpieza y mantenimiento de las áreas verdes y ajardinadas, considerando actividades de riego, deshierbe y mejoramiento del suelo	Permanente durante el mantenimiento de las áreas ajardinadas.	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100%
	4.1.4	La poda será de manera manual o mecánica, evitando el uso de sustancias químicas.	Permanente durante el mantenimiento de las áreas ajardinadas.	Delimitación de áreas verdes	100%
	4.1.5	Se podrá realizar el mejoramiento del suelo mediante composta o la reutilización de los lodos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales previamente estabilizado.	Permanente durante el mantenimiento de las áreas ajardinadas.	Eficiencia de las acciones de mejoramiento	100%
	4.1.6	El material vegetal producto, poda o mantenimiento de áreas verdes debe ser acumulado, y destinado preferentemente como insumo para la generación de composta.	Permanente durante el mantenimiento de las áreas ajardinadas.	Eficiencia de las acciones de composteo	100%
4.2	4.2.1	En el desarrollo de cobertura, se deberá instalar y mantener un vivero con capacidad de recibir las plantas rescatadas, así como el apoyo y/o suministro de los individuos para las acciones de revegetación, con especies locales	Previo al inicio	Infraestructura del vivero	100%

ID	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
	4.2.2	Se deberá establecer una bitácora de Rescate y reubicación, misma que estará a cargo del Responsable Ambiental	Durante la etapa de atención a la creciente demanda de cobertura.	Registro de las especies resguardadas en el vivero e inventario mensual	100%
	4.2.3	Establecer los criterios biológicos de los individuos para el rescate y/o reubicación de flora, para garantizar la supervivencia en vivero o en sitio.	Previo a las actividades de rescate	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100%
	4.2.4	Identificación, selección y señalización de los ejemplares a rescatar, conforme a las condiciones del entorno, priorizando las especies nativas y de importancia enlistadas en la NOM-059.	Previo a las actividades de rescate	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100% de los individuos a rescatar
	4.2.5	Establecer criterios y técnicas para el rescate adecuado de los ejemplares que incluyan el acarreo al vivero, a fin de garantizar la supervivencia en vivero o en sitio.	Previo a las actividades de rescate	Tipo y número de acontecimientos por periodo	Cero eventos
	4.2.6	Aplicación de medidas sanitarias para recuperación gradual de los ejemplares rescatados.	Permanente a partir del traslado a vivero y hasta el trasplante.	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100% de los individuos rescatados
	4.2.7	Seguimiento de sobrevivencia de individuos rescatados	Permanente a partir del traslado a vivero y hasta el trasplante.	Tipo y número de acontecimientos por periodo	100% de los individuos rescatados
	4.2.8	Definición de acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los individuos de cada especie sea menor al 70% durante los primeros años del trasplante.	Durante el monitoreo y mantenimiento de los individuos rescatados	Tipo y número de acontecimientos por periodo	Cero eventos

ID	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
	4.2.9	Aplicación de cuidados mínimos a los ejemplares resultantes de la ejecución de las acciones de rescate, hasta su recuperación completa.	Durante el monitoreo y mantenimiento de los individuos rescatados	Tipo y número de acontecimientos por periodo	Cero eventos
	4.2.10	Durante la etapa de desarrollo se deberá marcar y/o acordonar las áreas.	previo inicio de actividades	Tipo y número de acontecimientos por periodo	Cero eventos
	4.2.11	Realizar actividades de preparación de sitio antes de la plantación tales como la limpieza del terreno, accesibilidad al sitio de Instalaciones y, en caso de ser necesario, mejoramiento de las condiciones del suelo.	Permanente a partir del inicio del rescate y durante la vida útil del proyecto.	Tipo y número de acontecimientos por periodo	Cero eventos
4.3	4.3.1	Se deberá comunicar contratistas, subcontratistas, y operadores del Proyecto, las necesidades, las acciones y los logros en materia de vegetación	Permanente durante las etapas y fases del proyecto.	Efectividad de la capacitación de los trabajadores y empleados con respecto al manejo de flora	100%
	4.3.2	Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto.	Permanente durante las etapas y fases del proyecto.	Efectividad de la capacitación de los trabajadores y empleados	100%

VI.5.8. Interpretación de resultados.

La interpretación de resultados se hará mediante reportes técnicos que indiquen el cumplimiento de las acciones establecidas a través de los indicadores y controles relativos al control de rescate y protección de flora silvestre.

La evaluación de la eficacia de las acciones derivadas del presente programa será a través de los porcentajes de cumplimiento, determinando un porcentaje por cada estrategia, de acuerdo a la siguiente tabla:

ID	ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA DE RESCATE y PROTECCIÓN DE FLORA	ACCIONES PROPUESTAS
4.1	Medidas de control, manejo de áreas verdes, ajardinadas y revegetación ya existentes considerando los límites del sitio de Instalaciones y demás áreas colindantes (cuando sea necesario), lo cual abre la posibilidad de que en el futuro se pueda incorporar más áreas con especies nativas que se conserven en el sitio de Instalaciones	6
4.2	Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. asume la responsabilidad ambiental de protección a las especies de flora al interior de las instalaciones en operación y mantenimiento del proyecto, e instrumentará acciones de rescate y reubicación durante la etapa de desarrollo de capacidades de sus Instalaciones, con especial énfasis de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	11
4.3	Comunicación y capacitación.	2

Cada porcentaje será analizado de acuerdo a la siguiente tabla, en la que se establecen valores porcentuales para su evaluación y seguimiento.

PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO	EVALUACIÓN	SEGUIMIENTO
90% \geq 100%	Satisfactorio	Continuar con las buenas prácticas
70% \geq 89%	Aceptable	Vigilar el cumplimiento de las acciones
0% < 69%	No satisfactorio	Implementar medidas correctivas

Cuando el porcentaje de cumplimiento sea menor al 90% se tendrá que vigilar el cumplimiento de las acciones establecidas en el programa, promoviendo el cumplimiento de las mismas al 100%.

Cuando se trate de un porcentaje menor al 70%, se tendrá que realizar las medidas correctivas para el cumplimiento adecuado del programa, considerando para ello las estrategias de las acciones donde se presentan los incumplimientos, así como el valor a cumplir.

A partir del análisis integral de los resultados obtenidos por cada estrategia, se obtendrá el porcentaje de cumplimiento total del programa, mediante la suma de los porcentajes obtenidos, el cual refleja la eficacia del cumplimiento general del programa.

El reporte incluirá también, una estadística de los resultados obtenidos por la medición de los indicadores del estado inicial del programa y resultado final.

Se deberá elaborar un informe del reporte de actividades, en el cual se indiquen los sitios de rescate, acciones del manejo de los individuos rescatados y sitios de reubicación y trasplante. Adicionalmente, se llevará una bitácora de actividades y un catálogo de ejemplares rescatados.

Posteriormente se analizarán los cumplimientos e incumplimientos con la finalidad de identificar las fortalezas y debilidades del programa, para la aplicación de nuevas medidas correctivas.

Los resultados obtenidos por estos indicadores se incluirán en los informes de cumplimiento requeridos por la SEMARNAT.

VI.6. PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA APROVECHADA Y EL AGUA DE DESCARGA

VI.6.1. Justificación

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. promovente del proyecto "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad", en una condición de creciente demanda y cobertura, se ve en la necesidad de homologar todas las actividades en operación, desarrollo de sus instalaciones y mantenimiento del sistema, con la aplicación de un Modelo Responsabilidad Ambiental Integral debido a una gran multitud de criterios ambientales que exige el marco legal aplicable. El modelo abarcará la Operación, Mantenimiento y Desarrollo del sistema.

El modelo de Responsabilidad Ambiental Integral en el que se basa el proyecto, diseñada hacia sus necesidades y alcances el cual contribuye a una organización administrativa y operativa bajo la perspectiva de Corresponsabilidad Ambiental. El enfoque es Integrador del inventario actual de instalaciones como del escenario de desarrollo y crecimiento en el horizonte de tiempo de concesión.

VI.6.2. Contexto administrativo

El Programa de Monitoreo de la calidad del agua aprovechada y del agua de descarga es de carácter **Específico**, siendo un instrumento de planeación que integra, coordina e impulsa la obligación de emitir estrategias y acciones integrales de mitigación y adaptación para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados de la contaminación del agua, incluyendo la estimación de los costos futuros asociados, y los beneficios derivados de las acciones para enfrentarlo, en concordancia con la **Ley de Aguas Nacionales** y legislación aplicable, cuya instrumentación a corto, mediano y largo plazo aporte evidencia de cumplimiento con límites máximos permisibles, señalados en la normatividad aplicable para su descarga y potabilización durante la operación del sistema del proyecto, y que a través de la interpretación de índices ambientales se apruebe la continuación o aplicación de nuevas medidas de manejo

Para el análisis del presente programa es necesario acotar previamente aquellos actos de autoridad, acuerdos y ordenamientos jurídicos vinculantes al proyecto, a partir de los cuales se ha definido la responsabilidad ambiental de Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. La valoración del Programa de Monitoreo de la calidad del agua aprovechada y de agua de descarga para el proyecto, permite identificar las actividades a desarrollar y los riesgos asociados por cada etapa;

estableciendo los ejes de análisis de estrategias y acciones puntuales dirigidas a la prevención, mitigación y compensación de Impactos Ambientales; y con ello asegurar su cumplimiento administrativo y operativo.

VI.6.3. Límite de Aplicación del Programa

Límite de responsabilidad personal

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. PROMOVENTE del Proyecto "Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad", manifiesta medidas de mitigación propuestas en el presente programa, plantea responsabilidades sobre la ejecución del Presente **Programa de Monitoreo de la calidad del agua aprovechada y de agua de descarga** que integra la sistematización ambiental del proyecto.

Dentro del marco de la administración y dirección del proyecto, se tendrá como corresponsables de las obligaciones ambientales derivadas del presente Programa a todos los operativos y administrativos que participen en las obras del proyecto, lo cuales a su vez, serán los responsables de transmitir y hacer cumplir las acciones que se derivan, a sus trabajadores, empleados y proveedores que participen en el proyecto. Así mismo a los Desarrolladores Urbanos que requieran de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Límite geográfico

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. propone medidas y estrategias ambientales en el SAR y las áreas de instalaciones del proyecto.

En relación a las acciones y monitoreo ambientales fuera de los sitio de Instalaciones que opera **Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V.** estos se justifican sólo en el marco de los acuerdos que se establezcan con las autoridades competentes o los propietarios colindantes. El monitoreo ambiental fuera del sitio de Instalaciones y del alcance de las concesiones del proyecto persigue objetivos de comprensión de la evolución del contexto del Sistema Ambiental Regional, igualmente las acciones efectuadas fuera del sitio de Instalaciones tienen el objetivo de contribuir al desarrollo sustentable de la región de la que forma parte el proyecto.

VI.6.4. Valoración de la componente

En el siguiente diagrama se esquematiza las principales actividades a realizar por la Operación del sistema de alcantarillado y drenaje.



Figura VI.3. Diagrama de procesos del proyecto

1. Extracción: Consistente en obtener agua del subsuelo mediante pozos. Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A de C. V. vigila este proceso realizando análisis de laboratorio en forma constante para asegurar la calidad del agua.

2. Potabilización: Una vez extraída, el agua se transporta a los centros de cloración para desinfectarla. En esta etapa Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A de C. V. dosifica la cantidad de cloro necesaria para su desinfección, eliminando las bacterias que pudieran contener y así garantizar la potabilidad el agua.

3. Almacenamiento: El agua es transportada a cárcamos, depósitos y tanques para su posterior distribución. Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A de C. V. vigila permanentemente estas instalaciones para que el agua distribuida sea de buena calidad.

4. Distribución: Toda la península es relativamente plana, por lo tanto, para que el agua llegue a los hogares, comercios y hoteles, el proceso de distribución se realiza a través de estaciones de rebombeo ubicadas estratégicamente en toda la ciudad.

5. Tratamiento de aguas residuales: Una vez utilizada el agua, Desarrollos Hidráulicos de Cancún S. A de C. V. la recolecta a través del sistema de alcantarillado y la lleva a plantas de tratamiento de agua residual, donde a través de procesos de saneamiento le eliminan contaminantes con la finalidad de regresarla a su ambiente natural. Esta agua tratada se inyecta a 100 m de profundidad en el manto salino.

VI.6.5. Objetivos del programa

Desarrollos Hidráulicos Cancún, S. A de C. V. en el marco jurídico de la Ley de Aguas Nacionales, así como de la normatividad aplicable, asume como medida estratégica, contar con los elementos para el aprovechamiento sustentable de las aguas subterráneas.

El objetivo de este programa es dar seguimiento al desempeño ambiental del proyecto, así como contar con los elementos para asegurar la calidad del agua según los límites máximos permisibles establecidos en las NOM's. Para ello se desarrollarán acciones de monitoreo, diagnóstico y respuesta al comportamiento y evolución de la hidrología subterránea y a la infraestructura establecida del proyecto.

Los alcances del programa incluyen acciones preventivas, de control y mitigación a corto, mediano y largo plazo, donde para asegurar la viabilidad del proyecto, operando a través de un **Programa de Manejo Ambiental**, como la base del mecanismo de cumplimiento respecto a la oportuna ejecución de las acciones ambientales del proyecto.

VI.6.6. Estrategias para el monitoreo de la calidad del agua aprovechada y agua de descarga

Tal y como se manifestó en el apartado Límites de aplicación y Objeto del **Programa de Monitoreo de la calidad del agua aprovechada y del agua de descarga**, las acciones que se refieren en este punto tienen un límite de ejecución geográfico al interior de las instalaciones del proyecto.

Se requieren estrategias que permiten garantizar el cumplimiento de los objetivos trazados en el Presente Programa, durante la aplicación y correcta ejecución del proyecto, por lo que se plantean a continuación las estrategias en las que se base el presente programa:

PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA APROVECHADA Y DE DESCARGA	
5.1	Mecanismos de control para aseguramiento en la calidad del agua en las zonas de captación.
5.2	Implementar un sistema de monitoreo de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua que aporte información base y de control hidrológico necesarios en la inyección de agua tratada al subsuelo
5.3	Instrumentar programas de limpieza en el sistema de almacenamiento y distribución de agua.
5.4	Comunicación y capacitación.

VI.6.7. Acciones del programa.

Para efectos del presente programa, se establecerán Acciones ambientales enfocadas al cumplimiento de objetivos, previstas a priori del inicio de obras y bajo el marco legal aplicable, atendiendo obligaciones y compromisos del proyecto.

Las acciones que aquí se describen buscan ser un referente para la gestión ambiental del proyecto y sean la línea base de supervisión y monitoreo del **Programa de Monitoreo de la calidad del agua aprovechada y del agua de descarga**; adquiriendo la información que alimentará los Informes de Cumplimiento en materia de impacto ambiental presentados a la autoridad competente en sus diferentes etapas del proyecto. Las acciones que asumirá el proyecto durante las fases, se describen en la tabla siguiente en las que se señalan los responsables del cumplimiento:

Responsables de su ejecución		Etapas de Aplicación	
1	Promoviente del Proyecto	A	Etapas de Operación
2	Dirección de Construcción	B	Etapas de Mantenimiento
3	Dirección de Operación	C	Etapas atención a la creciente demanda de cobertura
4	Supervisor Ambiental		

ID.	ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
			1	2	3	4	A	B	C
5.1	Mecanismos de control para aseguramiento en la calidad del agua en las zonas de captación.	Verificación periódica a la infraestructura hidráulica del sistema en cumplimiento con los estándares de calidad.	x	x	x	x	x	x	
		La infraestructura hidráulica en las zonas de captación deberá contar con el mantenimiento adecuado para asegurar su capacidad y operación.	x		x	x	x	x	x
		Cumplir con los límites máximos permisibles de calidad del agua tanto de aprovechamiento como de descarga en cumplimiento de las Normas Oficiales aplicables.	x			x	x	x	
		La construcción y uso de pozos de extracción y descarga deben ser autorizados para su operación.	x	x	x	x	x	x	x
		Contar con los permisos, licencias y concesiones a nivel municipal, estatal y federal para la operación del sistema.	x	x	x		x	x	x
5.2	Implementar un sistema de monitoreo de los parámetros fisicoquímicos del agua que aporte información base y de control hidrológico necesarios en la inyección de agua tratada al subsuelo	Implementación de medidas de control previas a la operación y funcionamiento del Sistema de agua potable y alcantarillado.	x	x	x	x	x	x	x
		Definición de puntos de muestreo de acuerdo a lo establecido por la autoridad del agua.	x		x	x	x		x
		Identificación de los puntos de muestreo georreferenciando su ubicación.			x	x	x		x
		Desarrollo del muestreo y medición de los parámetros físicos, químicos y biológicos.			x	x	x	x	
		Registro y procesamiento de datos, para el monitoreo de los parámetros verificando el cumplimiento de los límites máximos permisibles de las NOM's de referencia.			x	x	x	x	
		Informar del comportamiento de los parámetros de la calidad del agua en el cuerpo de agua de descarga a la autoridad del agua.			x	x	x		x
		Medición del caudal.			x	x	x		x
		Informe de los resultados del monitoreo.	x		x	x	x	x	x

ID.	ESTRATEGIA	ACCIÓN	RESPONSABLES				ETAPA		
			1	2	3	4	A	B	C
5.3	Instrumentar programas de limpieza en el sistema de almacenamiento y distribución.	Se deberá mantener limpios y libres de residuos sólidos los cárcamos y estaciones de rebombeo.		x	x		x	x	x
		Establecimiento de supervisión y bitácora de mantenimiento y limpieza en Sistemas de abastecimiento, potabilización y distribución.	x			x	x	x	x
5.4	Comunicación y capacitación.	Se deberá comunicar a contratistas y operadores del Proyecto, las necesidades, acciones y los logros en materia de calidad del agua	x	x	x	x	X	x	x
		Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V. estando validados por el responsable ambiental del proyecto.	x			x	X	x	x

VI.6.8. Monitoreo de indicadores de éxito

Los índices ambientales han sido diseñados para monitorear la eficiencia de las medidas de prevención y mitigación adoptadas por el proyecto, para atender el compromiso expreso en la MIA del proyecto referente a establecer un sistema de monitoreo del agua, enfocados a ejecutar acciones correctivas y/o nuevas políticas a partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas.

El monitoreo de indicadores de éxito, específicamente de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua, como estrategia de evaluación de la calidad del agua proporciona información sobre cambios que pueden indicar problemas y/o progreso hacia los objetivos así como una actualización de la información sobre la condición ecológica de los cuerpos de agua receptores.

El seguimiento y evaluación a los indicadores de éxito deberá proporcionar información necesaria del cumplimiento de las mismas, así como detectar el incumplimiento o áreas de mejora para aplicar nuevas acciones y/o acciones correctivas a través del manejo adaptativo. Durante la supervisión del presente Programa, funcionarán como indicadores de éxito los resultados de la aplicación de las Acciones de cumplimiento, según aplique en cada etapa del proyecto, los cuales serán rastreados mediante los Indicadores de Seguimiento, que a continuación se describen:

ID	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
5.1	5.1.1	Verificación periódica a la infraestructura hidráulica del sistema en cumplimiento con los estándares de calidad.	Permanente y durante la Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	Cero eventos
	5.1.2	La infraestructura hidráulica en las zonas de captación deberá contar con el mantenimiento adecuado para asegurar su capacidad y operación.	Permanente y durante la Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	Cero eventos
	5.1.3	Cumplir con los límites máximos permisibles de calidad del agua tanto de aprovechamiento como de descarga en cumplimiento de las Normas Oficiales aplicables.	Permanente y durante la Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	Calidad del agua MUY BUENA o ACEPTABLE
	5.1.4	La construcción y uso de pozos de extracción y descarga deben ser autorizados para su operación.	Permanente y durante la Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	Cero eventos
	5.1.5	Contar con los permisos, licencias y concesiones a nivel municipal, estatal y federal para la operación del sistema.	Previo a la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.	Concesiones para el aprovechamiento del agua subterránea, permisos de descarga.	100%
5.2	5.2.1	Implementación de medidas de control previas a la operación y funcionamiento del Sistema de agua potable y alcantarillado.	Permanente y durante la Operación y Mantenimiento.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
	5.2.2	Definición de puntos de muestreo de acuerdo a lo establecido por la autoridad del agua.	Durante la Operación y Mantenimiento del proyecto	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	Cero eventos

ID	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
	5.2.3	Identificación de los puntos de muestreo georreferenciando su ubicación.	Previo a la toma de muestras, durante la etapa de operación.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
	5.2.4	Desarrollo del muestreo y medición de los parámetros físicos, químicos y biológicos.	Previo a la toma de muestras, durante la etapa de operación.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
	5.2.5	Registro y procesamiento de datos, para el monitoreo de los parámetros verificando el cumplimiento de los límites máximos permisibles de las NOM's de referencia.	Durante la definición de puntos de muestreo	Base de datos georreferenciada de los puntos de muestreo.	100%
	5.2.6	Informar del comportamiento de los parámetros de la calidad del agua en el cuerpo de agua de descarga a la autoridad del agua.	Durante la operación del proyecto.	Muestras, reportes, equipos de medición	100%
	5.2.7	Medición del caudal	Durante de la etapa de operación.	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
	5.2.8	Informe de los resultados del monitoreo.	Durante de la etapa de operación.	Reportes y/o resultados del laboratorio, hojas de campo para la toma de muestras	Calidad del agua MUY BUENA o ACEPTABLE
	5.3.1	Se deberá mantener limpios y libres de residuos sólidos los cárcamos y estaciones de rebombeo	Permanente, durante etapa de operación y mantenimiento	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%

ID	CLAVE	ACCIONES DEL PROGRAMA	TIEMPOS DE EJECUCIÓN, VERIFICACIÓN Y CONTROL	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	VALOR A CUMPLIR
5.3	5.3.2	Establecimiento de supervisión y bitácora de mantenimiento y limpieza en Sistemas de abastecimiento, potabilización y distribución.	Permanente, durante etapa de operación y mantenimiento	Tipo y numero de acontecimientos por periodo	100%
5.4	5.4.1	Se deberá comunicar contratistas y operadores del Proyecto, las necesidades, las acciones y los logros en materia de calidad del agua.	Durante etapa operación y mantenimiento.	Efectividad de la capacitación de los trabajadores empleados	100%
	5.4.2	Las acciones de comunicación y capacitación ambiental serán desarrolladas por Desarrollos Hidráulicos Cancún, S.A. de C.V., estando validados por el responsable ambiental del proyecto.	Durante etapa operación y mantenimiento.	Efectividad de la capacitación de los trabajadores empleados	100%

VI.6.9. Interpretación de resultados del programa

La interpretación de resultados se hará mediante reportes técnicos que indiquen el cumplimiento de las acciones establecidas a través de los indicadores y controles relativos al control de la calidad del agua captada y agua de descarga.

La evaluación de la eficacia de las acciones derivadas del presente programa será a través de los porcentajes de cumplimiento, determinando un porcentaje por cada estrategia, de acuerdo a la siguiente tabla:

No. ESTRATEGIA	ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA DE CALIDAD DEL AGUA APROVECHADA Y AGUA DE DESCARGA	ACCIONES PROPUESTAS
5.1	Mecanismos de control para aseguramiento en la calidad del agua en las zonas de captación.	5
5.2	Implementar un sistema de monitoreo de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua que aporte información base y de control hidrológico necesarios en la inyección de agua tratada al subsuelo	8
5.3	Instrumentar un programa de limpieza en el sistema de potabilización, sistema de abastecimiento y distribución del agua.	2
5.4	Comunicación y capacitación.	2

Cada porcentaje será analizado de acuerdo a la siguiente tabla, en la que se establecen valores porcentuales para su evaluación y seguimiento.

PORCENTAJES DE CUMPLIMIENTO	EVALUACIÓN	SEGUIMIENTO
90% \geq 100%	Satisfactorio	Continuar con las buenas prácticas
70% \geq 89%	Aceptable	Vigilar el cumplimiento de las acciones
0% < 69%	No satisfactorio	Implementar medidas correctivas

Cuando el porcentaje de cumplimiento sea menor al 90% se tendrá que vigilar el cumplimiento de las acciones establecidas en el programa, promoviendo el cumplimiento de las mismas al 100%.

Cuando se trate de un porcentaje menor al 70%, se tendrá que realizar las medidas correctivas para el cumplimiento adecuado del programa, considerando para ello las estrategias de las acciones donde se presentan los incumplimientos, así como el valor a cumplir.

A partir del análisis integral de los resultados obtenidos por cada estrategia, se obtendrá el porcentaje de cumplimiento total del programa, mediante la suma de los porcentajes obtenidos, el cual refleja la eficacia del cumplimiento general del programa.

Los resultados obtenidos por estos indicadores se incluirán en los informes de cumplimiento requeridos por la SEMARNAT.



CAPITULO
VII

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL
Con Actividad
Altamente Riesgosa

"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

**DESARROLLOS HIDRÁULICOS DE CANCÚN
S.A DE C.V.**

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

El presente **Capítulo VI** atiende al Artículo 13, Inciso VI del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, en cuanto a la presentación en la manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, conteniendo **la VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas**, y está conformado por el siguiente contenido:

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	2
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	3
VII.2. Descripción y análisis del escenario Con proyecto.....	4
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	5
VII.4. Pronóstico ambiental.....	6
VII.5. Evaluación de alternativas.....	7

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

Este capítulo tiene como objetivo analizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, al proyecto con sus medidas de mitigación.

Como se mencionó en el capítulo I y II de la Presente MIA El Proyecto se ubica conforme al área de cobertura concesionada, y definida en la Título de Concesión para la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales en el municipio de Solidaridad, su operación y mantenimiento integra las instalaciones actuales y la atención a la creciente demanda de cobertura, distribuida prioritariamente en polígonos de actuación acordes a los Planes de Desarrollo Urbano Vigentes.

Dadas las características del Proyecto y que se presenta la MIA por la operación y mantenimiento, así como atención a la creciente demanda de cobertura. La Operación, Mantenimiento del Sistema tiene como Objetivo particular dotar de servicio de Agua Potable y Drenaje Sanitario a la Población Usuaría del Servicio dentro de las áreas de cobertura concesionada.

La no implementación del Proyecto desde el enfoque integral de Sistema que se plantea en la presente MIA-R conllevará ineficiencia en la armonización el cumplimiento ambiental integral del "Sistema Solidaridad" que se encuentra en operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura, abarcando un conjunto de instalaciones existentes y futuras necesarias para garantizar la total cobertura del servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento dentro del "Área de Cobertura Concesionada" conforme al Título de Concesión.

La no implementación del Proyecto desde el enfoque integral de Sistema que plantea la presente MIA-R resultaría contraria a las políticas y necesidades estratégicas definidas en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PDUSol), el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 (PDUCCPC) y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050 (PDUCCPA).

La no implementación del Proyecto desde el enfoque integral de Sistema que plantea la presente MIA-R, reduciría la capacidad de resiliencia y adaptación a los efectos adversos del cambio climático vulnerando la capacidad de dotar el servicio dentro de los límites de disponibilidad de agua en la zona.

La no implementación del Proyecto desde el enfoque integral de Sistema que plantea la presente MIA-R, conlleva limitantes para generar sinergias operativas y de planeación para la ejecución de

Estrategias de Control y Protección Ambiental, así como acciones de mitigación a los efectos adversos al ambiente asociadas con la dotación del servicio.

La no implementación del Proyecto desde el enfoque integral de Sistema que plantea la presente MIA-R, limita las posibilidades operativas y de planeación para maximizar los efectos benéficos de la operación del Sistema en el S.A.R. de los cuales el principal el respeto del balance de disponibilidad de agua y la recolección-tratamiento del agua residual, previo a descarga, en observancia de la Ley Vigente.

VII.2.DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

La Operación y Mantenimiento del Proyecto, así como la atención a la creciente demanda de cobertura del Sistema, tiene como Objetivo particular abatir el Rezago existente en materia de cobertura del servicio público de Agua Potable y Drenaje Sanitario, dentro de las ÁREAS DE COBERTURA CONCESIONADA; así como dotar de servicio de Agua Potable y Drenaje Sanitario para la creciente Población Usuaria del Servicio dentro de las áreas de cobertura concesionada.

La efectiva implementación del Proyecto desde el enfoque integral de Sistema que se plantea en la presente MIA-R conllevará armonización el cumplimiento ambiental integral del "Sistema Solidaridad" que se encuentra en operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura, abarcando un conjunto de instalaciones existentes y futuras necesarias para garantizar la total cobertura del servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento dentro del "Área de Cobertura Concesionada" conforme al Título de Concesión.

La efectiva implementación del Proyecto desde el enfoque integral de Sistema que plantea la presente MIA-R es consistente y armónica con las políticas y necesidades estratégicas definidas en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PDUSol), el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 (PDUCCPC) y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050 (PDUCCPA).

La efectiva implementación del Proyecto desde el enfoque integral de Sistema que plantea la presente MIA-R, incrementará la capacidad de resiliencia y adaptación a los efectos adversos del cambio climático, consolidando la capacidad de dotar el servicio dentro de los límites de disponibilidad de agua en la zona.

La efectiva implementación del Proyecto desde el enfoque integral de Sistema que plantea la presente MIA-R, conlleva sinergias operativas y de planeación para la ejecución de Estrategias de Control y Protección Ambiental, así como acciones de mitigación de los efectos adversos al ambiente asociadas con la dotación del servicio.

La efectiva implementación del Proyecto desde el enfoque integral de Sistema que plantea la presente MIA-R, incrementa las posibilidades operativas y de planeación para maximizar los efectos benéficos de la operación del Sistema en el S.A.R. de los cuales el principal el respeto del balance de disponibilidad de agua y la recolección-tratamiento del agua residual conforme a norma, previo a descarga, en observancia de la Ley Vigente.

VII.3.DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El proyecto por su naturaleza, conlleva mayormente Impactos Ambientales Benéficos, en tanto que los impactos Ambientales Adversos que genera son factibles de mitigarse y controlarse.

Con el objetivo de consolidar un manejo Integral del Cumplimiento Ambiental del Sistema, se han propuesto en la presente MIA-R varias Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Integrados en Programas con definición de responsabilidades, tiempos y acciones puntuales que los consolidan como factibles de llevarse a cabo.

Las Medidas planteadas atienden la necesidad de mitigar, controlar y prevenir los efectos adversos de la operación del proyecto dentro del S.A.R., y aprovechan la oportunidad de establecer mecanismos de control que fomenten e incrementen los efectos favorables que conlleva el proyecto dentro del SAR.

Es por ello que el escenario del Proyecto dentro del SAR implica:

Control y Mitigación integral de los Impactos Ambientales que conlleva la provisión del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado a la Población y Usuarios dentro del Área Concesionada. Para el Sistema Solidaridad,

Armonización del cumplimiento ambiental del proyecto conforme a los escenarios de desarrollo Definidos en los: Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PDUSol), el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 (PDUCPPC) y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050 (PDUCPCA).

Aunado a lo anterior, y tal como se indicó en capítulos anteriores el planteamiento de las estrategias consideraron las obligaciones de mitigación y protección, con el fin de otorgar certidumbre respecto de las estrategias de prevención y mitigación de impactos en lo relativo a:

- Reducción de gases de efecto invernadero y adaptación al cambio climático
- Manejo integral de residuos

- Rescate y protección de la fauna
- Rescate, protección y revegetación de flora
- Monitoreo de la calidad del agua aprovechada y agua de descarga
- Vigilancia y manejo ambiental

VII.4.PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Considerando la integración de la información vertida en la presente MIA-R, se tiene que:

- El "Sistema Solidaridad" está conformado por un conjunto de obras y actividades hidráulicas, que motiva a la promovente a someter ante la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, en cumplimiento al Artículo 5° y 11 del RLGEEPAMIA y 28 de la LGEEPA. Resaltando que el proyecto da cumplimiento al carácter preventivo de la EIA, apegándose al estado de derecho y a la evaluación de viabilidad ambiental.
- Del análisis realizado con respecto a la vinculación de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, se identificó que el SAR se encuentra en un contexto reglamentado y planificado por dichos instrumentos con usos asignados en los Programas y Planes de Ordenamiento Urbano
- Considerando que el sitio ha sido valorado a escala nacional por CONANP y CONABIO respecto a su importancia para su conservación, resultando que no presenta condiciones acordes a las estrategias nacionales de conservación, las cuales fueron indicadas en el Capítulo IV y tomando en cuenta que las tendencias de desarrollo en el Municipio de acuerdo con la vocación natural del suelo y considerando que la población continuará incrementándose, requiriendo con ello los servicios e infraestructura este proyecto contribuye con el abasto que requiere la región.
- La evaluación de los impactos ambientales se llevó a cabo a nivel "multiescala", con un enfoque en dos escalas, cada una está enfocada a valorar en un contexto acorde a los diferentes niveles de complejidad del proyecto. De esta manera se identificaron y valoraron los impactos ambientales considerando las interacciones "Proyecto – Factores Ambientales y de Transformación del SAR" y "Proyecto – Elementos Ambientales presentes en el Sitio". Del análisis realizado, se identificaron, impactos significativos, benéficos y adversos.
- La administración de las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos se realizará a través de 6 programas específicos, con los que se prevendrá y mitigará los impactos identificados para el proyecto, a la vez que permitirá llevar a cabo la planificación, implementación, revisión y medición de las actividades que se ejecutará el proyecto.

La satisfacción del Derecho Constitucional que toda persona tiene de acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre aceptable y asequible; establecido en el Artículo 4 de la C.P.E.U.M. requiere ser administrada conforme a las disposiciones enmarcadas en la Ley de Aguas Nacionales; que prevé la operación, mantenimiento y desarrollo de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado; por medio de los cuales se capte y distribuya agua potable; recolecte, trate y descargue agua residual. Tal servicio que debe ser atendido en tiempo presente, pero con las adecuadas proyecciones condicionadas por el inevitable crecimiento poblacional y desarrollo urbano que generará futuras vicisitudes que demandará la satisfacción del derecho antes referido.

VII.5.EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

El proyecto se propone en un territorio que ha sido valorado y definido a través de procesos y previstos en la Ley de las alternativas de desarrollo, siendo que el Programas ecológicos y de desarrollo urbano en el ámbito de competencia de otras autoridades convergentes, acotan las alternativas a respetar las Políticas Ambientales del Estado y del Municipio y así como la vocación de Uso de Suelo para el territorio en cuestión.

Como ha sido evaluado el proyecto se acumulará a las fuentes de presión sobre la administración de Recursos Naturales y Servicios La promovente somete a EIA el proyecto, en cumplimiento a lo dispuesto por la LGEEPA, motivada en la necesidad de armonizar el cumplimiento ambiental integral del "Sistema Solidaridad" que se encuentra en operación, mantenimiento y atención a la creciente demanda de cobertura, abarcando un conjunto de instalaciones existentes y futuras necesarias para garantizar la total cobertura del servicio de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento dentro del "Área de Cobertura Concesionada" conforme al Título de Concesión.

A thick red vertical bar runs down the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of red and pink extend upwards and outwards, creating a decorative, organic shape.

CAPITULO VIII

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL
Con Actividad
Altamente Riesgosa

"Sistema de Solidaridad". Sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad.

**DESARROLLOS HIDRÁULICOS DE CANCÚN
S.A DE C.V.**

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente **Capítulo VIII** atiende al Artículo 13, Inciso VIII del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, en cuanto a la presentación en la manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, conteniendo **la Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de Impacto Ambiental**, y está conformado por el siguiente contenido:

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	1
VIII.1.1 Cartografía.	2
VIII.1.2 Metodología SIG	3
VIII.1.3 Fuentes de información para la elaboración de la MIA-R.....	4
<i>Literatura Consultada</i>	4
<i>Capítulo II</i>	4
<i>Capítulo III</i>	4
<i>Capítulo IV</i>	6
<i>Capítulo VI</i>	7
VIII.1.4 Fotografía.....	10

VIII.1.1 Cartografía.

Para la elaboración de cartografía del proyecto se utilizó información validada por instituciones

Acuíferos disponibilidad 2015. 2015. Comisión Nacional del Agua, Subdirección General Técnica.

Áreas Naturales Protegidas Federales de la República Mexicana. Julio 2017. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Distribución de los manglares de México en 2015. Escala: 1:50,000. Edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM). Ciudad de México, México.

Edafología. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Serie II (Continuo Nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, Escala 1:250,000,

García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). '**Climas' (clasificación de Koppen, modificado por García).** Escala 1:1'000,000. México.

Geología. Conjunto de datos geológicos vectoriales. Serie I (Continuo Nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, Escala 1:250,000.

Marco Geoestadístico Nacional. Junio 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI.

Red Hidrográfica. Edición 2.0. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. 1:50,000.

Subcuencas hidrológicas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Escala 1:1,000,000

Unidades de Gestión Ambiental. Ordenamiento Ecológico local de municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México. 9 de abril de 2008. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Tomo I. Número 36 extraordinario, séptima época.

Unidades de Gestión Ambiental. Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. Julio 20 de 2005. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Tomo II, número 48 extraordinario bis, séptima época.

Uso de suelo y vegetación. Serie VI (capa Unión). Conjunto de datos vectoriales. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. 1:250,000.

Uso de suelo y vegetación. Serie VI (capa Unión). Conjunto de datos vectoriales. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. 1:250,000.

Zona Federal Marítima Terrestre. 2017.

VIII.1.2 Metodología SIG

Para la elaboración de la cartografía de apoyo para el análisis espacial del proyecto "Sistema de Solidaridad". Sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente en el Municipio de Solidaridad" se realizó un análisis de la información cartográfica disponible más actual y la mejor escala que se ajustara para este proyecto. Se realizaron mapas de ubicación del proyecto así como de los elementos que lo conforman.

Se realizaron procesos de sobreposición de coberturas y álgebra de mapas, para delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) para descartar y definir los elementos que sería útiles para establecer los límites, como se explica en el inciso "a" del punto IV.1. Delimitación y Justificación del Sistema Ambiental Regional, del capítulo IV. Las coberturas utilizadas para este fin se obtuvieron siempre de la fuente generadora de información y utilizando la información más reciente disponible.

Durante la aplicación de esta metodología se seleccionaron y se descartaron elementos de acuerdo a su utilidad para configurar un SAR que contuviera los de manera analítica los elementos del proyecto en un marco regional.

VIII.1.3 Fuentes de información para la elaboración de la MIA-R

Literatura Consultada

Capítulo II

CONABIO, (Publicado 29/02/2016). "Distribución de los manglares de México en 2015.", escala: 1:50000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM). Ciudad de México, México.

Diccionario de datos de uso del suelo y vegetación. 2014. Escala 1:250,000, Versión 3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. México. ISBN 978-607-739-216-3.

Diccionario de datos Edafológicos. 2014. Escala 1:250,000, versión 3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. México

Diccionario de datos del continuo Nacional Geológico INEGI-SGM. 2013. Escala 1:250,000, versión 3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. México

Guía para la interpretación de cartografía: Uso del Suelo y Vegetación. Serie VI / Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. México., c2017. VII, 204 p.

Guía para la interpretación de cartografía: Climatológica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. México, 230P.

Capítulo III

Constitución Política de los Estados Unidos. Diario Oficial de la Federación, México, 5 de febrero de 1917, última reforma publicada Diario Oficial de la Federación 15 de septiembre de 2017.

Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 6 de octubre de 1981, última reforma en el Decreto publicado en el Periódico Oficial el día 5 de abril 2016.

Ley de Aguas Nacionales. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 1 de diciembre de 1992, última reforma publicada en el DOF el 24 de marzo de 2016.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Diario Oficial de la Federación. Publicado el 28 de enero de 1988, última reforma publicada en el DOF el 24 de enero de 2017.

Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación, México, publicado el 3 de julio de 2000, última reforma publicada en el DOF el 19 de diciembre de 2016.

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación 30 de mayo de 2000, última reforma publicada Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

Programa Nacional Hídrico. Diario Oficial de la Federación, México, publicado el 8 de abril de 2014.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de pruebaNOM-004-CONAGUA-1996. Diario Oficial de la Federación, México, publicado el 17 de febrero de 2012.

Norma Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003, Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratadaNOM-127-SSA1-1994. Diario Oficial de la Federación, México, publicado el 18 de agosto de 2009.

Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo. Diario Oficial de la Federación, México, publicado el 12 de julio de 2005.

Planes de Desarrollo Urbano.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PDUSol). Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 20 de diciembre de 2010.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050 (PDUCCPA). Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 8 de abril de 2011.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 (PDUCCPC). Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 20 de diciembre de 2010.

Ordenamientos Ambientales

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial de la Federación, México, publicado el 07 de septiembre de 2012.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 27 de febrero de 2014.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 25 de mayo de 2009.

Declaratorias de Área Naturales Protegidas

Decreto en el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Nacional, la región denominada Arrecife de Puerto Morelos, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 2 de febrero de 1998.

Capítulo IV

Guía para la interpretación de cartografía: Uso del Suelo y Vegetación. Serie VI / Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. México., c2017. VII, 204 p.

Guía para la interpretación de cartografía: Climatológica. Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. México, 230P.

Planes de Desarrollo Urbano.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PDUSol). Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 20 de diciembre de 2010.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050 (PDUCPCA). Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 8 de abril de 2011.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050 (PDUCPPC). Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 20 de diciembre de 2010.

Ordenamientos Ambientales

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial de la Federación, México, publicado el 07 de septiembre de 2012.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 27 de febrero de 2014.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, publicado el día 25 de mayo de 2009.

Otras fuentes

AMAI. S/F. Niveles socioeconómicos (<http://nse.amai.org/nseamai2/>)

Comisión Nacional del Agua. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán (3105), Estado de Yucatán. DOF 20 de abril de 2015.

Comisión Nacional del Agua. 2012. Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector doméstico en México. Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C.

INEGI. 2015. Encuesta Intercensal 2015. Estado de Quintana Roo. INEGI. (<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Programa Nacional Hídrico 2014-2018. Comisión Nacional del Agua. México D.F.

Capítulo VI

- Aranda-Sánchez, J. M.** 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México, D.F.
- Arriaga V. et. al.,** (1994), Manual de reforestación con especies nativas. Instituto Nacional de Ecología, México. 200p.
- Casas Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista.** 1991. Como hacer una colección de Anfibios y Reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología 10. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Casas, A.G, y X. Aguilar.** 2005. Herpetofauna del Parque Sierra de Nanchititla, Estado de México. Lista distribución y conservación. Ciencia Ergo Sum. 12(1)
- Ceballos, G. y G. Oliva.** 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO-UNAM-Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Comisión Nacional del Agua.** Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Guía para el manejo, tratamiento y disposición de lodos residuales de plantas de tratamiento municipales. Coyoacán México. Diciembre 2007.
- Comisión Nacional del agua.** Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Diseño de Plantas Potabilizadoras de Tecnología Simplificada. Comunicado de prensa, Diciembre de 2007, Coyoacán, México, D.F. Disponible en: www.cna.gob.mx.
- Comisión Nacional del agua.** Manual de Muestreo, técnicas de medición, parámetros In Situ, y estrategias de monitoreo para la vigilancia del agua subterránea, Diciembre de 2015, México, D.F.
- Comisión Nacional del agua.** Numeragua México, Diciembre de 2015, Tlalpan, México.
- Corn S. y B. Bury.** 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. United States Department of Agriculture. General Technical Report.
- Cronquist, A.** 1969. Introducción a la botánica. Compañía Editorial Continental, S. A., México.
- Degremont, G.,** "Manual técnico del agua", Degremont, 4ª edición en español, 1142 pp, España, 1979.
- Dirección General de Energías Limpias (SENER).** Programa de Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos en México. 1ra Edición. Ciudad de México. Julio 2017.
- Flores-Villela, O; Canseco-Márquez, L.** 2004. Nuevas especies y cambio taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20(2):115-144.
- González, M.F.** 2004. Las comunidades vegetales de México. Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México. Segunda edición. Instituto Nacional de Ecología.
- Graham, A.** (Edr.). Vegetation and vegetational history of northern Latin American. Elsevier, Amsterdam,

- ISO 14064-1:206.** Gases de Efecto Invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.
- Jiménez, B.E.** (2001). La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. México: Limusa.
- Kadlec, R.H., Reddy, K.R.** 2001. Temperature effects in treatment wetlands. Water Environment Research. 73(5), 543-557.
- La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.** Diario Oficial de la Federación 8 de octubre 2003, última reforma publicada Diario Oficial de la Federación el 22 de mayo de 2015.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.** Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación 7 de Junio de 2013.
- Matteucci, A & A.** Colma. 1988. Metodología para el estudio de la vegetación
- Mexal, J.** 1996. Forest Nursery Activities in Mexico. In: Landis, T.D. South, D.B. tec. coords. National Proceedings.
- Miranda, F., y E. Hernández X.** 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28:29-179
- NOM-001-SEMARNAT-1996,** que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el Diario de la Federación el 06 de enero de 1997.
- NOM-004-SEMARNAT-2002,** Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. Establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.
- NOM-005-STPS-1998,** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- NOM-022-SEMARNAT-2003.** Establece las especificaciones para la preservación, conservación aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo
- NOM-052-SEMARNAT-2005,** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

- NOM-054-SEMARNAT-1993**, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana SEMARNAT-2005.
- NOM-059-SEMARNAT-2010**. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo
- NOM-127-SSA1-1994**, "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano" que establece los límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- NOM-161-SEMARNAT-2011**, Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado, así como los elementos y procedimientos para la formulación de planes de manejo.
- NOM-179-SSA1-1998**. "Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público." Establece los requisitos y especificaciones que deberán observarse en las actividades de control de la calidad del agua para consumo humano y la necesidad de que las autoridades competentes cuenten con programas estructurados para evaluar a los sistemas de abastecimiento de manera que se garantice el suministro de agua potable a la población.
- NOM-230-SSA1-2002**, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo. Que establece los requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua, para preservar la calidad del agua para uso y consumo humano, así como los procedimientos sanitarios para su muestreo.
- Organización Mundial de la Salud**, "Guías para la calidad del agua potable", (Volumen 1, Recomendaciones), Organización Mundial de la Salud, 2ª edición, 195 pp., Ginebra, Suiza, 1993a.
- Organización Mundial de la Salud**. Afrontar el reto mundial de garantizar un aire limpio. Comunicado de prensa, 26 de septiembre de 2011, Ginebra, Suiza. Disponible en: www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/air_pollution_20110926/es/
- Organización Panamericana de la Salud**, "Guía rápida para la vigilancia sanitaria del agua. Acciones para garantizar agua segura a la población." Santo Domingo, D.N.: OPS, 2013.
- Organización Panamericana de la Salud**, "Guía rápida para la vigilancia sanitaria del agua. Acciones para garantizar agua segura a la población." Santo Domingo, D.N.: OPS, 2013.
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental**. Diario Oficial de la Federación 30 de mayo de 2000, última reforma publicada Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014

Rzedowski. 1981. Vegetación de México. Ed Limusa. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas. 2007.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Transferencia de Contaminantes. Situación nacional de medición y concentraciones actuales de ozono (O³) en diferentes ciudades del país y comparación con normatividad internacional para la modificación de la NOM-020-SSA1-1993.

VIII.1.4 Fotografía

Ver Álbum Fotográfico en el Anexo del Capítulo II