

SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO**

*DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE
Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL*

CONTENIDO

I.1 Proyecto:	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses)	1
I.2 Promovente.....	1
I.2.1 Nombre o razón social.....	1
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	1
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	1
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.....	1
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	2
I.3.1 Nombre o razón social.....	2
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	2
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.	2
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.	2

I.1 Proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en los terrenos del hotel, ubicado en: manzana 52 lote 17, Sección A, Av. Boulevard Kukulkán, Zona Hotelera, Cancún, Quintana Roo.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses)

Para el sistema de potabilización por ósmosis se contempla la misma vida útil que el proyecto del Hotel, la cual es mayor a 30 años con el debido mantenimiento.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

PROMOCIONES URBANAS RIERA S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

JORGE IGNACIO SASTRE CABRERIZO

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Ing. Mónica Ariadna Chargoy Rosas

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Mónica Ariadna Chargoy Rosas

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Contenido

II.1 Información general del proyecto	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto	1
II.1.2 Selección del sitio.....	2
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	2
II.1.4 Dimensiones del proyecto.....	4
II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	4
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	5
II.2 Características particulares del proyecto	6
I.2.1 Programa General de Trabajo	15
II.2.2 Preparación del sitio	18
II.2.3 Etapa de construcción	19
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	23
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	24
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	24
II.2.8 Utilización de explosivos	24
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	24
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	25

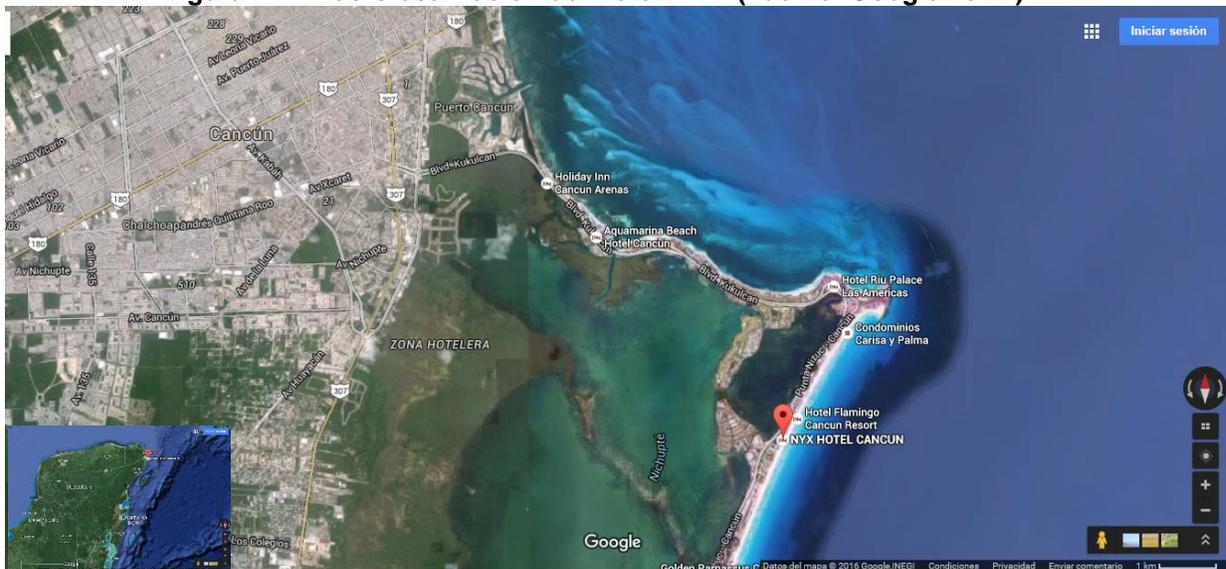
II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la instalación y operación de un sistema de desmineralización de agua por medio de ósmosis inversa para el Hotel NYX en Cancún, a partir del aprovechamiento de agua salobre subterránea de un pozo de extracción, así como un pozo de descarga para el agua de rechazo del sistema. El Hotel se localiza en el corazón de la Zona Hotelera en Cancún, sobre el boulevard Kukulcán (Figura 1). El Hotel cuenta con 163 habitaciones, 2 restaurantes, 2 bares, 2 piscinas, 1 piscina chapoteo niños, una sala de conferencias, recepción lobby y 2 cocinas. Tiene un edificio central más 9 bloques de habitaciones con altura máxima de 6 plantas. El hotel tiene una capacidad para atender hasta 322 clientes y tiene una ocupación media anual: 84 % (alcanzando en temporada alta el 92%).

Los pozos de extracción y rechazo se localizarán en el patio de maniobras ubicado en el costado sur del hotel, en tanto que el módulo de desmineralización por ósmosis inversa se ubicará en el área de máquinas del sótano del edificio principal.

Figura II.1.- Macrolocalización del Hotel NYX. (Fuente: Google Earth).



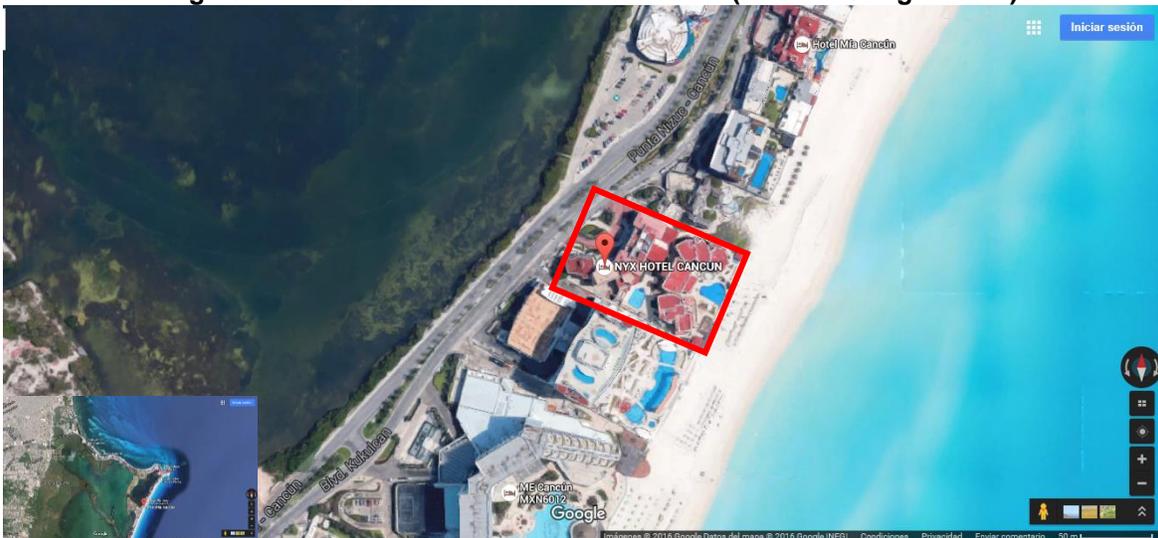
II.1.2 Selección del sitio

El principal criterio para la selección de los sitios de perforación de los pozos es la disponibilidad de espacio, diseño del hotel y dirección del flujo del agua subterránea. La ubicación de la planta de ósmosis se seleccionó por la posición del área de máquinas.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El módulo de potabilización por ósmosis se ubicará en el sótano, en el área de máquinas del conjunto del hotel NYX, el cual se localiza en la manzana 52 lote 17, Sección A, Av. Boulevard Kukulcán, en el corazón de la Zona Hotelera, Cancún, Quintana Roo (Figura 2).

Figura II.2.- Microlocalización del Hotel NYX. (Fuente: Google Earth).



El polígono del predio agrupa un total de 8, 000.54 m² y tiene las siguientes medidas y colindancias (Tabla 1).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

Tabla 1.-Medidas y colindancias del predio que ocupa el Hotel NYX.

	Rumbo	Distancia (mts)	Colindancia
1	Norte	95.10	Lotes 16 y 09
2	Sur	132.9	Lotes 17 y 09
3	Este	74.70	Zona federal marítimo terrestre
4	Oeste	72.62	Boulevard Kukulkan

La ubicación de los pozos de aprovechamiento y descarga, estará distribuida en área del Hotel NYX según se muestra en el siguiente croquis (Figura 3).

FIGURA II.3.- Localización del área donde se ubicarán los pozos en el complejo del Hotel NYX.



II.1.4 Dimensiones del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el terreno del Hotel NYX cuenta con 8, 000.54 m², de los cuales la superficie a utilizar para la instalación del sistema de potabilización corresponde a una porción del área de máquinas en el sótano, de alrededor de 5 m². Por otra parte, el espacio requerido para la construcción de un pozo de acuerdo con la NOM-003-CNA-1996 se establece como sigue: *“La forma exterior de la losa será cuadrada, y debe tener una longitud mínima por lado de 3 (tres) veces el diámetro total de la perforación...”* esto es que, considerando que cada pozo será de 16” de diámetro (0.40 mts), el área del brocal del pozo será de 1.2 m². Considerando el total de pozos para el sistema que serán perforados (1 de extracción y 1 de rechazo), se requiere un total de 2.4 m² para la construcción de los pozos.

En total el sistema, entre pozos y módulo de desmineralización por ósmosis y áreas de amortiguamiento, tendrán un área de alrededor de 7.4 m², que representa un porcentaje menor al .1% de la superficie total del proyecto del Hotel. Debido a las características y ubicación del sistema, se considera que la instalación del sistema de ósmosis no tendrá impactos ambientales.

II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

No existen cuerpos de agua superficial en el predio. Sin embargo el Hotel NYX se localiza en una parte de la Zona Hotelera de Cancún que se caracteriza por ser una franja angosta de tierra en medio del Mar Caribe y la Laguna Nichupté. Al este del predio (en la parte “posterior” del Hotel), pasando la zona federal marítimo terrestre, se encuentra el Mar Caribe; en tanto que al Oeste del predio (al frente del Hotel”), cruzando el Boulevard Kukulcan, se localiza la Laguna Nichupté.

El predio donde se ubicara el proyecto se encuentra en una región ordenada por el instrumento de ordenamiento territorial denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez (POEL BJ), específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental 21 (UGA-21) denominada “Zona Urbana de Cancún”, misma que tiene establecida la política ambiental de *Aprovechamiento Sustentable*. De acuerdo con el POEL, el uso de suelo es establecido según al Programa de Desarrollo Urbano vigente, es una zona destinada para establecimientos Turístico Hotelero y que favorece a actividades que posibilita el establecimiento de hoteles, condohotel, condominio tiempo compartido, conjunto de apartamentos y villas turísticas.

II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Al ubicarse en el corazón de la Zona Hotelera en Cancún, el área donde se localiza Hotel NYX, cuenta con todos los servicios: agua potable, servicio eléctrico, recoja, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos y especiales, drenaje y alcantarillado público, telecomunicaciones, centros comerciales, centrales de abasto, etc.

Es importante mencionar que, a pesar de contar con el servicio de agua potable, al tratarse este de un servicio concesionado, presenta con frecuencia problemas de fugas lo que se refleja en suspensión del abastecimiento, mismo que afecta significativa y sustancialmente las funciones básicas y vitales para la prestación de los servicios del Hotel. De esto se desprende la necesidad de garantizar el suministro de agua potable para el funcionamiento del Hotel, por lo que contar con un pozo para extraer agua subterránea y desmineralizarla resulta indispensable.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la instalación de un sistema de potabilización de agua salobre subterránea para abastecer al Hotel NYX, por medio de la desmineralización a través del proceso de ósmosis inversa; obteniendo el agua de un pozo de extracción y disponiendo el agua de rechazo a través de un pozo de inyección. El área de influencia del sistema de potabilización a instalar se localiza en el área de máquinas, ubicada en el sótano del complejo del Hotel. Este proceso es requerido y justificado por la necesidad que se tiene de garantizar la provisión de este vital servicio al Hotel NYX y al mismo tiempo cumplir con la calidad indicada por la NOM-127-SSA1-1994, que 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".

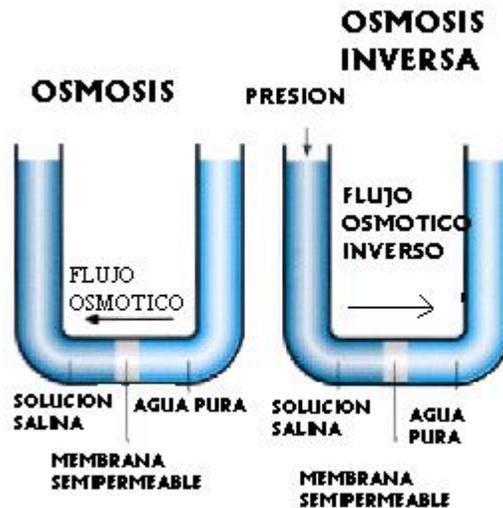
Descripción del proceso de tratamiento que recibirá el agua.

El tratamiento elegido para la potabilización del agua a utilizar en el Hotel NYX será el de ósmosis inversa. De acuerdo con Ortega (2001), cuando dos fluidos de distinta densidad se encuentran separados por una membrana semipermeable existe una diferencia de presión entre ambos y el fluido menos denso tiene a pasar a través de la membrana hasta equilibrar dicha presión. Este es el fenómeno conocido como Ósmosis.

Cuando una solución de sales es separada de un agua desmineralizada mediante una membrana semipermeable, la mayor presión osmótica de la solución de sales produce un flujo de agua desde el compartimento de agua desmineralizada. El agua fluirá y diluirá la solución concentrada hasta que se equilibre la presión osmótica con la presión hidráulica de la columna de agua, según se muestra en la Figura II.5. Si ahora, se aplica presión en este lado, es posible hacer fluir el agua

en la dirección inversa, concentrando nuevamente esta solución, aún hasta niveles de concentración mayores a los iniciales. Este proceso se define como ósmosis inversa. (RWL Water Group, S/A)

Figura II.5.- Esquematación de la ósmosis y la ósmosis inversa. Fuente: (Ortega, 2001)



La ósmosis inversa es el nivel más fino de filtración posible, puede describirse como un proceso de difusión controlada en que la transferencia de masa de iones a través de la membrana está controlada por difusión. Consecuentemente, este proceso puede llevar a la remoción de sales, durezas, patógenos, turbidez, compuestos orgánicos sintéticos, pesticidas, y la mayoría de los contaminantes del agua potable conocidos hoy en día. (RWL Water Group, S/A)

Capacidad de diseño de la planta.

El sistema de potabilización ósmosis inversa utilizará una planta de la marca *World Water Inc., Modelo WWI-300CMD36K*, la cual tiene la capacidad de potabilizar 55.5 gpm (15.14 m³/hr) de agua potable con una salinidad menor de 500 ppm de STD (sólidos disueltos totales) y tiene las siguientes características (Figura II.6)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

FIGURA II.6. Características del módulo de potabilización por ósmosis inversa a instalar en el Hotel NYX.

Sistema de Osmosis Inversa y Multimedia
<p>Bomba de realce /Pozo o cisterna de agua cruda a sistema de Osmosis Inversa: Bomba de realce para suministrar agua de la cisterna de agua cruda al sistema de pretratamiento con volumen y presión óptima. Este sistema incluye válvula de pie, manómetros de presión, caja eléctrica. Caudal : 185 GPM @ 60 psi Marca del motor: Baldor or Weg Material de la bomba: Bronce con aleación de aluminio niquelado Manufacturado por: AMPCO HP 15 (BHP: 14.5) Voltage: 440 / 60 / 3</p>
<p>Sistema de Filtración de Lecho Profundo (Multimedia) Este sistema es usado para filtrar y remover arenas y sedimentos, reduciendo la turbidez hasta 20 micras. Este filtro está compuesto por cinco capas de diferentes medias filtrantes. Medidas del tanque: 63" Ø x 86" altura Conexiones: 4" Cantidad de Tanques: 1 Flujo Total por tanque : 200 gpm Total de media: 60 pies cúbicos Secuencia: Manual Contenido de media: grava, NextSand Secuencia De Retrolavado: Manual</p>
<p>Sistema de Bomba de Dosificación El sistema de dosificación de inyección, controla diferentes elementos en la entrada y producto del sistema de osmosis inversa. Capacidad de Bomba de Dosificación: 1.00 gph Voltaje: 110 / 60 / 1 (50 watts) Aplicación: Anti incrustante, Hipoclorito de sodio, Estabilizador de PH</p>
<p>Tanque para el almacenamiento de químicos Capacidad de 30 galones</p>
<p>Sistema de Osmosis Inversa Suministro de agua cruda, basada en 36,000 PPM a 25° Celsius. Flujo Total de entrada: 140 GPM Flujo Total de rechazo: 82 GPM Flujo Total de Producto: 300 CMD 55.5 GPM Recuperacion: 40 % Presion de Entrada: 40 PSI Calidad de Agua Producto: ≤500 PPM / TDS Voltage: 440 / 60 / 3</p>
Especificaciones Técnicas
<p>Estructura Estructura de acero inoxidable cubierto con una pintura epóxica repelente de 4" a para uso rudo color azul.</p> <p>Bomba de Alta Presión Bomba centrífuga de alta presión de multi-etapas con partes móviles en acero inoxidable. Marca :FEDCO Modelo: Multistage MMS Material de embolo: Duplex 2205</p> <p>Motor de la Bomba de Alta Presión Está diseñado para operar las 24 horas del día. Marca del Motor: Baldor o equivalente HP: 75 Variador de frecuencia: Cantidad 1 por planta Variador de frecuencia para bomba principal de alta presión Capacidad 75HP Marca Mitsubishi Cantidad: uno por planta</p> <p>Vasos de Presión de la Osmosis Inversa Construidos en fibra de vidrio y de uso pesado. La presión de los vasos de fibra de vidrio es de 1000 psi. Marca: Codeline o Equivalente Modelo: 1000 PSI / entrada lateral Cantidad: 5</p> <p>Membranas de la Osmosis Inversa Compuesta por una película-membrana en forma de espiral muy delgada.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

Marca: Filmtec

Modelos: SWHRLE440

Cantidad: 25

Puertos para Muestreo de Agua Producto

Estos puertos deben ser instalados en cada vaso de presión de osmosis inversa permitiendo el muestreo para la evaluación de calidad del agua producto.

Tablero Principal de Control

Este es totalmente cerrado de clase NEMA, con certificación UL, equipado con caja de control eléctrico resistente a la corrosión.

Medidores de Agua Producto

Estos medidores están montados en un tablero principal y deben dar lectura del flujo del agua producto.

Marca: Geroge Fisher

Medidores de Agua de Rechazo

Estos medidores están montados en un tablero principal y deben dar lectura del flujo del agua de rechazo.

Marca: Geroge Fisher

Manómetros de Presión

Los manómetros de presión rellenos de líquido fluido con un diámetro de 2.5" están montados en un panel de control para su máxima visibilidad. Se proveen un total de 6 manómetros.

Marca: Wika

Modelo: 323

Válvula Reguladora de Alta Presión

La válvula reguladora de alta presión es para uso pesado. Construido en de acero inoxidable 316. Esta válvula reguladora permite ajustar la contrapresión de las membranas de la osmosis inversa.

Válvula Actuadora de Agua de Suministro

La válvula actuadora del agua de suministro se activa cerrándose después del paro del equipo de osmosis inversa, asegurando así cero flujo del agua en la alimentación de la planta de osmosis inversa.

Marca: Asahi o equivalente

Controlador Lógico Programable (PLC)

El dispositivo PLC es un sistema que monitorea y permite el control con exactitud de todas las diferentes funciones de la planta de osmosis inversa.

Marca: Mitsubishi

Pantalla de lecturas

Este sistema está equipado con un sistema de pantalla para dar una visualización de las diferentes funciones de la planta de osmosis inversa.

Marca: Mitsubishi

Modelo: E 200

Componentes Eléctricos de Seguridad

Concepto General

Todos los componentes eléctricos de seguridad de la planta incluirán contractores/arrancadores, relevadores de sobrecarga, arrancadores magnéticos, bloques térmicos, circuitos e interruptores con switches de prendido y apagado con luces indicadoras. Dichos componentes son aprobados y listados bajo las normas UL, CSA y CE.

Dispositivos de seguridad

Todos los dispositivos de seguridad que se proveen son para la protección contra los parámetros inadecuados de entrada y salida del sistema de osmosis inversa.

Marca: ITT o Equivalente **Modelo:** PO101 series

Cantidad: 3 **Material:** Acero Inoxidable

Indicadores de Luces Visuales

Interruptor de Desconexión Principal

Interruptor Flotador de Agua Producto

Este dispositivo permitirá arrancar y parar automáticamente la planta de osmosis inversa en combinación con el nivel de agua producto en los tanques de almacenamiento.

Válvulas y Tuberías de Baja Presión

Todas las tuberías y válvulas de baja presión que se proveerán están construidas en PVC rígido cedula 80 y de plástico flexible de polietileno.

Válvulas y Tuberías de Alta Presión

Todas las tuberías y válvulas de alta presión que se proveerán están construidas en dúplex 2205 cedula 40.

Origen de las aguas recibidas.

La zona donde se ubica el hotel NYX se encuentra dentro de la provincia geomórfica zona costera, la cual comprende gran parte de la costa oriente de la península de Yucatán, misma que contiene playas rocosas y angostas, costas abruptas, playas semicirculares, caletas y manantiales submarinos.

De acuerdo a los datos obtenidos por medio del estudio geohidrológico (Anexo IV):

“... dentro del predio en la zona de estudio no se observan depresiones conformando oquedades, reholladas o pequeñas dolinas, sino una barra de arena que se ha acumulado con el tiempo y conforma en su totalidad el área [...] del hotel NYX, en tanto que se tienen surcos o bajos posiblemente rellenos de fracturas importantes que en la época de lluvias llegan a contener agua.

...

La zona alrededor del Hotel NYX zona hotelera es un terreno bajo constituido por bandas de suelo lacustre y palustre conformado principalmente por arenas de litoral depositadas en el área y zonas de manglar hacia el poniente. El suelo que ocupa el Hotel NYX es diferente a los generalizados que lo rodean; ya que está constituido en su totalidad por arenas de origen litoral y con limos en algunas partes, en donde se han formado canales de inundación. Estos canales de inundación presumiblemente se deben localizar sobre fracturas que tienen una dirección paralela a la falla que separó a la isla de Cozumel de la península yucateca.

...

El agua subterránea que circula por debajo del predio tiene 2 ambientes geológicos con orígenes diferentes. Por un lado de los 6 m que circula en las arenas tiene su origen por aportes locales o flujos que en algunos sitios tienen conexión a través de bocas de cenotes o cavernas de disolución que se formaron durante el pleistoceno en la roca caliza que subyace a las arenas de litoral. Por otra parte se tiene el flujo del agua subterránea que circula por debajo de los 6 m de profundidad y que descarga el agua subterránea continental por debajo de la duna de arena hacia el mar.”

El agua será sometida al proceso de potabilización mediante ósmosis inversa, para dar cumplimiento con la calidad indicada por la NOM-127-SSA1-1994, que “...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...”. Esta agua será extraída del acuífero por medio de un pozo de extracción, el cual serán debidamente tramitado ante la CONAGUA según lo establece el art. 18 de la Ley de Aguas Nacionales, para su concesión, construcción y operación, dando cumplimiento además a la NOM-003-CNA-1996, que establece los requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados.

En lo referente a las características esperadas del agua de rechazo del sistema,

“La salmuera de rechazo de una desaladora no contiene residuos, como en el caso de otros procesos industriales (...) salvo la pequeña proporción que atraviesa las membranas y se incorpora al agua dulce producida (en el orden de un 1% del contenido existente en el agua de mar de alimentación). Sin embargo, esos iones están concentrados en un volumen de aproximadamente el 50% del extraído...” (Martínez De la Vallina, s/f)

Dado que el agua a ser extraída es salobre y no salina, se espera tener una concentración del agua de rechazo mayor a la del agua extraída, pero menor a las concentraciones máximas encontradas en el sistema en el subsuelo y del agua de mar. Lo anterior se refuerza con lo que indican Zarzo y Sánchez (2006), que establecen que la composición del vertido de rechazo de una planta de ósmosis depende de la técnica de desmineralización utilizada y del agua de origen.

Partiendo de lo anterior, y de las características del agua de suministro cuya salinidad es menor a la del agua de mar por tratarse de agua salobre (el análisis de calidad de agua subterránea realizado da como promedio una concentración de sólidos disueltos totales entre 19,500 Y 25,000 ppm.); la concentración de sales

(sólidos disueltos totales) en el agua de rechazo se espera menor a las concentraciones máximas encontradas en el sistema en el subsuelo y del agua de mar (36,000 ppm).

El agua de rechazo no recibirá tratamiento adicional puesto que la concentración de sólidos disueltos totales no es mayor que la del agua de mar subyacente y en el cuerpo marino adyacente. En este sentido se considera además que, como indica Martínez (s/f, pág. 10):

“En el proceso de desalación se usan algunos aditivos para ayudar a la filtración o a la limpieza de las membranas que pueden estar presentes en el vertido de salmuera en cantidades prácticamente imposibles de detectar. Como es evidente, todos esos productos son potables (nos bebemos el agua producida con la que esos productos están en contacto) y, además, son los mismos productos que utilizamos en el tratamiento de aguas naturales superficiales o subterráneas.”

Continúa Martínez indicando que el agua de rechazo “...no tiene efectos misteriosos sobre el medio ambiente marino, salvo, evidentemente, los que se deducen de su concentración en sales...”; y como ya se indicó previamente, la concentración en sales será menor a la del agua de mar adyacente y del subsuelo. Este dicho se confirma con lo que se reporta en el estudio hidrogeológico, que establece que:

“No hay agua dulce en el predio. El agua salobre se tiene por debajo de 23 m con concentraciones por arriba de 18,500 partes por millón de sólidos totales disueltos. La profundidad promedio de la interface salina o zona de mezcla entre el agua dulce o salobre y el agua de mar es entre 23 y 29 m por debajo del nivel medio del mar.”

El agua de rechazo del sistema de desmineralización por ósmosis será descargada al subsuelo mediante la inyección a un pozo de rechazo, a una profundidad de 100 m., en atención a las características del acuífero encontradas en el estudio hidrogeológico que indica: “...los pozos de inyección deben de tener al menos 100 m de profundidad con la zona de descarga entre 75 y 100 m. deben tener a 75 m

un sello de lechada de cemento retenida en una camisa de lona o cama de gravilla y arena para evitar que el agua depositada a esa profundidad suba por el espacio anular que queda entre el tubo de ademe de pvc y la pared de la perforación del pozo. Sellando de esta manera se evita que la agua afecte localmente los flujos superiores de descarga que se localizan por debajo de 12 m en la línea de costa...". El proceso de reinyección observará lo establecido por la NOM-014-CONAGUA-2003, que establece los requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada. Por otra parte, el tratamiento de potabilización mediante ósmosis inversa no genera residuos sólidos.

Calidad esperada del agua después del tratamiento.

Posterior al tratamiento, se tendrá 2 salidas de agua del sistema de diferentes calidades: el agua potabilizada por medio de ósmosis inversa y el agua de rechazo.

De acuerdo con Ortega (2001):

“Las aguas de pozo, presentan generalmente unas características físicas aceptables para el consumo humano. Por el contrario, las características químicas, presentan características acordes, como es natural, a las propias del terreno donde se encuentran ubicados esos mismos pozos. Así nos encontramos con aguas con altos contenidos en carbonatos y sulfatos cuando los pozos se encuentran en el interior y con altas contenidos en cloruros cuando los mismos se encuentran cerca de las costas marinas, debido, fundamentalmente, a la intrusión salina por causa de sobre-explotación de los acuíferos.”

Posterior al tratamiento de potabilización mediante ósmosis inversa, el agua cumplirá con la calidad indicada por la NOM-127-SSA1-1994, que “...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...”

Por otro lado, el agua de rechazo se espera que tenga una concentración en sólidos disueltos en una concentración del 50% mayor en volumen en comparación con la concentración del volumen extraído y que, como ya se indicó, la concentración de sólidos disueltos totales no será mayor que la del agua de mar subyacente y en el cuerpo marino adyacente.

Destino final del efluente tratado y sitios de descarga o destino de la misma.

Como ya se indicó previamente, el agua de rechazo del sistema de potabilización por ósmosis será descargada mediante la inyección a un pozo de rechazo (descarga al subsuelo), el cual tendrá un diámetro de perforación de 16" y un diámetro de ademe de 10". La profundidad total de dicho pozo será de 100 m. La ubicación del pozo de descarga se indica en la Figura II.3.

Actividades aguas abajo de los puntos donde se llevará a cabo la descarga.

Como se mencionó previamente, al este del predio del Hotel NYX, pasando la zona federal marítimo terrestre, se encuentra el Mar Caribe. En este lugar se desarrollan distintas actividades relacionadas con el turismo de sol y playa tales como: buceo, snorkel, recorridos en embarcaciones y actividades recreativas de contacto primario.

Alternativas de reúso.

A pesar de ser inocua por naturaleza, no se consideran alternativas de reúso para el agua de rechazo, ya que debido a sus características (alto grado de dureza) no es apta para consumo humano, ni aprovechamiento para riego de áreas verdes u otros usos.

Volúmenes estimados de agua tratada y descargada.

El Hotel NYX considera un consumo necesario para su operación entre 150 y 200 m³/ día de agua según la temporada. Para cubrir esta demanda se prevé potabilizar 55.5 gpm (363.3 m³/día), operando el sistema de ósmosis a su máxima capacidad.

Capacidad máxima de tratamiento.

El sistema de potabilización ósmosis inversa utilizará una planta de la marca World Water Inc., Modelo WWI-300CMD36K, la cual tiene la capacidad de potabilizar 55.5 gpm (15.14 m³/hr) de agua potable con una salinidad menor de 500 ppm de STD (sólidos disueltos totales)

Control de olores.

El proceso de potabilización por ósmosis inversa no produce olores. Adicionalmente es pertinente mencionar que Martínez (s/f, pág. 8) indica que las plantas de desmineralización por ósmosis que se diseñan en la actualidad:

- No utilizan calor.
- Sólo consumen energía eléctrica
- Y en consecuencia: No desprenden CO₂

1.2.1 Programa General de Trabajo

La perforación de pozos e instalación del sistema de potabilización por ósmosis inversa se realizará por medios manuales y mecánicos. Los residuos resultantes de la ejecución de la obra, serán depositados en un banco de tiro designado por la autoridad municipal (previa autorización por parte de las dependencias

correspondientes) siendo transportados en camiones cuidadosamente cubiertos por una lona, para evitar tirar escombros o material inherente durante sus trayectos.

Con el fin de obtener como resultado un proyecto planeado y de bajo impacto al medio ambiente, se ha realizado un **Estudio Geohidrológico** (Anexo IV)

El proyecto del sistema de potabilización por ósmosis inversa se llevará a cabo en un lapso de 5 meses, durante los cuales se realizarán todas las actividades de desarrollo del proyecto en el que se contempla tres etapas principales, que comprende:

Tabla II.3. Etapas del proyecto del sistema de potabilización por ósmosis inversa del Hotel NYX.

Etapas	Actividades
Preparación del sitio	Se realizarán actividades preliminares como: limpieza de sitio y ubicación del equipo de perforación.
Construcción	Comprende la instalación del módulo de potabilización por ósmosis, incluyendo instalaciones (electricidad y drenaje); así como perforación y construcción de los pozos e instalación de tuberías de conducción.
Operación y mantenimiento	Actividades necesarias durante la vida útil del proyecto a la planta de ósmosis y los pozos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

En la siguiente tabla se presenta el programa de trabajo del Sistema de Potabilización para el Hotel NYX.

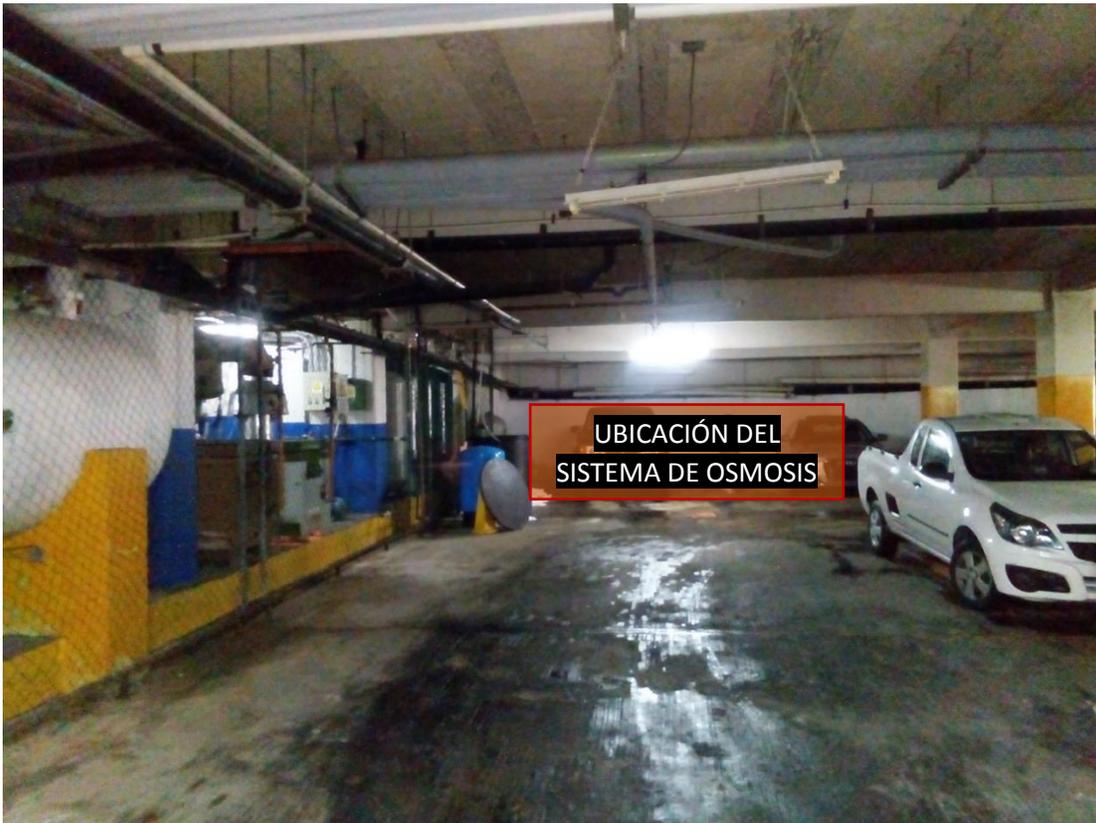
Tabla II.4. Programa de trabajo del proyecto del sistema de potabilización por ósmosis inversa del Hotel NYX.

PROGRAMA DE TRABAJO																	
MES / SEMANA	M1-1	M1-2	M1-3	M1-4	M2-5	M2-6	M2-7	M2-8	M3-9	M3-10	M3-11	M3-12	M4-13	M4-14	M4-15	M4-16	
CONCEPTO																	
PREPARACIÓN DEL SITIO																	
Limpieza																	
CONSTRUCCION																	
Construcción de pozos																	
Instalación Hidráulica																	
Instalación de módulos de osmosis																	
OPERACIÓN																	
MANTENIMIENTO																	

II.2.2 Preparación del sitio

La preparación del sitio corresponde a la adecuación del espacio en el sótano del edificio principal, donde se instalará la planta de potabilización por desmineralización. Estas adecuaciones no significan impactos ambientales relevantes o significativos, puesto que se realizarán en una zona ya construida y sólo producirá residuos sólidos en cantidad mínima que pueden ser dispuestos a través del sistema de recolección de residuos sólidos municipales. (Foto 1).

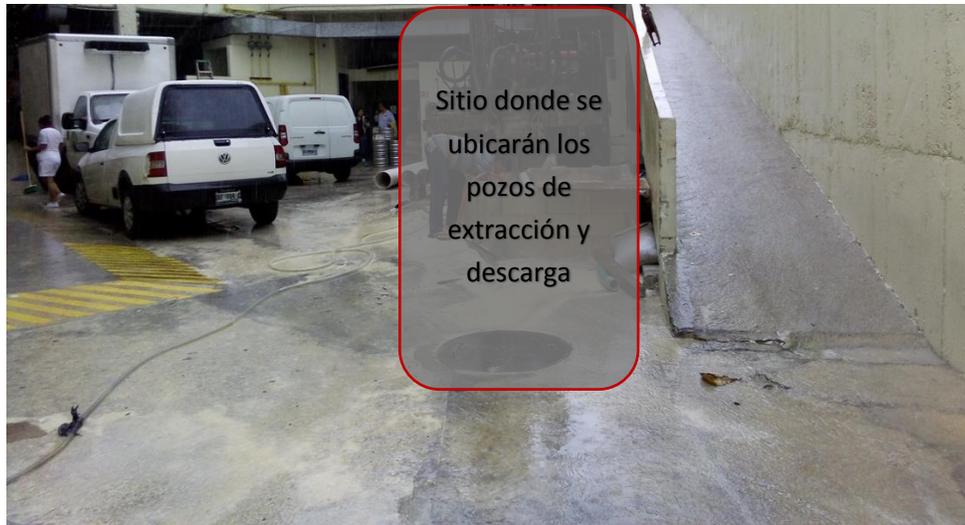
Foto 1.-Lugar en el sótano del hotel donde será ubicado el sistema de osmosis.



La preparación del sitio para la perforación de los pozos implica ubicar la maquinaria en el sitio el equipo de perforación, lo que se hará por medio de las vías de acceso establecidas en el proceso de construcción del proyecto del Hotel, en

esta actividad no se generarán impactos ambientales significativos, puesto que solo se emitirán gases de combustión del camión para la ubicación del equipo de perforación, así como ruidos que serán mínimos y temporales. (Foto 2)

Foto 2.- Localización del área donde se ubicarán los pozos de extracción y descarga



II.2.3 Etapa de construcción

En esta etapa se ejecutarán todos los aspectos relacionados con la instalación del sistema de potabilización mediante osmosis inversa: perforación de pozos de extracción y de descarga, instalación del módulo de potabilización en el sótano del edificio e instalación de ductos de conducción para el agua.

En lo que se refiere a los pozos de extracción y descarga (Figura II.7 y Figura II.8), de forma general su construcción se llevará a cabo según lo establece la **NOM-003-CNA-1996**. "Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos". De forma general el proceso consiste de las siguientes actividades: perforación exploratoria, registro eléctrico, ampliación de la perforación, colocación de la tubería de ademe, engravado,

limpieza y desarrollo, aforo. Previo a la construcción de los pozos de tramitarán y obtendrán los permisos correspondientes ante la CONAGUA.

Figura II.7. Croquis del pozo de aprovechamiento.

CROQUIS DEL POZO DE ABSORCION AGUA PLUVIAL	
PROPIETARIO:	hotel nyx cankun
DIRECCION:	
LOCALIDAD:	Zona Hotelera
MUNICIPIO:	Benito Juarez

TERRENO NATURA

DATOS DEL POZO	
(A) PROFUNDIDAD AL AGUA	1.5 mts
(B) PROFUNDIDAD DEL AGUA	39.50 mts.
(C) PROFUNDIDAD TOTAL	40 mts.
(D) DIAMETRO	16"
(E) DIAMETRO DE ADEME	10"

DATOS DEL EQUIPO DE COMBEO	
TIPO DE BOMBA	
TIPO DE MOTOR	
POTENCIA	
DIAMETRO DE SUCCION	
DIAMETRO DE DESCARGA	
SUPERFICIE REGADA	
TIPO DE CULTIVO	
NUM. DE CABEZA DE GANADO	
OTROS USOS	

Figura. II.8. Croquis del pozo de rechazo.



Los pozos tendrán mantenimiento periódico según lo establecido en la **NOM-004-CNA-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”.

La maquinaria a utilizar para la perforación de los pozos consiste en una máquina perforadora rotatoria marca Speed Star, modelo 1500 con capacidad de perforacion

hasta 350 metros de profundidad. Este sistema se fija sobre un vehículo, que hace las veces de transporte y sistema de fijación por medio de anclaje. El método a realizarse consiste en perforar un agujero por medio de una barrena. Los detalles de los pasos para la construcción de los pozos son:

- Perforación exploratoria. Se realiza una perforación a diámetro reducido (12") para llegar a la profundidad planteada (25 u 80 m) y realizar la evaluación con la prueba de registro eléctrico.
- Registro eléctrico. Consiste en realizar pruebas de resistividad y potencial para verificar las condiciones adecuadas para continuar con el siguiente paso.
- Ampliación de la perforación. Consiste en ensanchar la perforación inicial para poder proceder a la colocación de la tubería y filtro.
- Colocación de la tubería de ademe. Se lleva a cabo la instalación de la tubería de ademe que consiste en secciones lisa y ranurada.
- Engravado. Consistente en ubicar un filtro de grava entre la tubería de ademe y el terreno natural.
- Limpieza. Actividades mecánicas de pistoneo y agitación del pozo.
- Aforo. Establecimiento del caudal óptimo de explotación.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

El sistema de potabilización mediante desmineralización por ósmosis inversa se plantea ante los requerimientos del suministro diario de agua potable del Hotel NYX para su operación y mantenimiento, que asciende a un volumen de 200 m³/día. Para poder satisfacer esta demanda se requiere extraer un volumen de 363.3 m³ diarios. Para poder obtener este volumen se programará los módulos de potabilización para que trabajen en promedio 20 horas / día. Las aguas de rechazo del proceso serán reinyectadas al subsuelo por medio de pozos de infiltración a una profundidad estimada de 100 mts.

Como se mencionó en la sección “II.2.1 Programa General de Trabajo”, se contempla se dar mantenimiento semestral a los módulos de purificación por ósmosis inversa. Cada módulo cuenta con un sistema de autoenjuague para su mantenimiento.

El mantenimiento de los pozos se dará bajo los criterios establecidos en la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-CNA-1996, que establece los 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.

Para asegurar que las descargas de rechazo no producen impactos negativos en la calidad del agua del subsuelo y la del cuerpo marino adyacente, se realizarán monitoreos periódicos para dar cumplimiento a lo establecido en la NORMA Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003, que establece los requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como se mencionó con anterioridad, el módulo de potabilización mediante ósmosis inversa se ubicarán en el sótano del edificio, en el área de máquinas del Hotel NYX; por lo que las instalaciones del Hotel son por si, obras asociadas al Proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio

II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La generación de residuos sólidos asociada al proyecto, se dará durante la etapa de construcción de los pozos. En sí el residuo que se generará será el material extraído por la perforación de los pozos, mismo que será dispuesto conforme lo indique la autoridad municipal.

Los residuos líquidos consisten en las aguas de rechazo de la potabilización por ósmosis inversa, como ya se indicó previamente, para asegurar que las descargas de rechazo no producen impactos negativos en la calidad del agua del subsuelo y la del cuerpo marino adyacente, se realizarán monitoreos periódicos para dar cumplimiento a lo establecido en la NORMA Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003, que establece los requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.

En lo que respecta a emisiones a la atmósfera, se considera que estas tendrían lugar al momento de la operación de la maquinaria de perforación, principalmente asociados a los procedimientos mismos y consistentes en polvos y gases producto de la combustión. Estas emisiones se consideran mínimas y puntuales.

Finalmente, respecto a las emisiones de ruido, se espera que estas se den durante las etapas de preparación de sitio y construcción. Estas emisiones sólo se realizarán en los periodos específicos en los que opere la maquinaria perforadora. Posterior a estas etapas, a operación del sistema produce emisiones de ruido prácticamente nulas.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para la disposición de residuos sólidos se cuenta con la infraestructura del relleno sanitario municipal. Los residuos sólidos especiales son recolectados periódicamente por empresas acreditadas oficialmente para tal efecto. Se considera que la infraestructura y servicios mencionados son suficientes para cubrir las demandas del Hotel.

En lo que se refiere al manejo y disposición adecuada de los residuos líquidos, estos se disponen a través del servicio de drenaje municipal. Por otra parte, como ya se indicó, el agua de rechazo de la planta de ósmosis será inyectada al acuífero salino a una profundidad de 100 m.

III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

Contenido

III.1.- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)	1
III.2.- Los planes y programas de desarrollo urbano estatales	26
III.3.- Normas Oficiales Mexicanas.	28

El presente documento atiende el Artículo 28 de la LGEEPA, que a su vez remite al Reglamento en materia de impacto ambiental para determinar los casos específicos que requieran presentar manifestación de impacto ambiental, resultando aplicable el Artículo 5º que establece lo siguiente:

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:

*A) HIDRÁULICAS,
XII. Plantas desaladoras.*

Cabe hacer la aclaración que si bien el procedimiento en sí implica la remoción de minerales (en forma de sólidos suspendidos totales), el propósito final no es la desmineralización o desalación, sino más bien aplicar un tratamiento necesario al agua disponible en la zona para ajustarla a los criterios establecidos en la “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”, siendo el procedimiento de ósmosis para remover sólidos suspendidos uno de los tratamientos indicados en dicha norma.

III.1.- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

El predio donde se ubicara el proyecto se encuentra en una región ordenada por el instrumento de ordenamiento territorial denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez (POEL BJ), específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental 21 (UGA-21). (Imagen 1)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX**

Imagen 1.- Ubicación del predio en el POEL BJ



Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98
GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
	TOTAL	34,937.17	100.00

El objetivo del POEL BJ es apoyar el desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruentes a la política ambiental que permita la permanencia de sus

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

recursos naturales y al mismo tiempo permita su aprovechamiento de manera sustentable.

A continuación se presentan los criterios generales y específicos aplicables al proyecto ubicado en dicha UGA-21:

Tabla 1.-Políticas y usos del suelo establecidos para la UGA-21 por el POEL de Benito Juárez.

Usos Compatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.														
Usos Incompatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.														
Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica												
Agua	URB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
		13	14	15										
Suelo y Subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
		55	56	57	58	59								

De lo anterior se evidencia que el Proyecto es congruente y compatible con la Política y el Uso Condicionado para la UGA-21 donde se localiza. De acuerdo con el POEL, aplican criterios generales (Tabla 2) y específicos (Tabla 3) de regulación ecológica, mismos que se transcriben y analizan en función del cumplimiento del proyecto, a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

Tabla 2.- Análisis del cumplimiento del Proyecto a los criterios generales del POEL BJ

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Aunque no se vincula con el proyecto sujeto a evaluación, el hotel cuenta con áreas verdes y para atender cualquier contingencia de este tipo se considera este el criterio y se utilizan solamente productos autorizados por la CICOPLAFEST.
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	No se hará uso de agroquímicos o alguna otra sustancia química, en ninguna de las etapas del proyecto.
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	El hotel ha buscado tener vegetación como lo son áreas verdes dentro de las instalaciones para favorecer la captación de agua y la conservación de los suelos.
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	Se ubica en instalaciones previamente construidas, por lo que no aplica el criterio.
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben	Se hicieron los estudios pertinentes para

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	acatar este criterio y cumplir con la recarga del acuífero.
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas “sin vegetación aparente” y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	El área donde se instalara el proyecto está cerca del área de máquinas dentro del hotel, por lo que no se va a realizar ningún desmonte o construcción de caminos, por lo que no aplica este criterio.
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	El área donde se instalara el proyecto está cerca del área de máquinas dentro del hotel, por lo que no aplica este criterio.
CG-09	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones	No aplica este criterio para el proyecto ya que es la instalación de una planta de osmosis inversa.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para	No aplica este criterio para el proyecto ya que es la instalación de una planta de osmosis inversa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	la población.	
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad	La actividad a realizar no involucra un desmonte, por lo tanto este criterio no aplica.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	Al ser un hotel ya establecido, el proyecto no abarcará una superficie mayor a la que se presenta en esta manifestación.
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	El criterio no es aplicable debido a que el proyecto se desarrollará en un hotel ya construido.
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	El criterio no es aplicable debido a que el proyecto se desarrollará en un hotel ya construido y que ocupará la superficie ya impactada.
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocus nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté	No aplica ya que este proyecto consiste en la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	<p>catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.</p>	<p>instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.</p>
CG-18	<p>No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.</p>	<p>No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.</p>
CG-19	<p>Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes</p>	<p>No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.</p>
CG-20	<p>Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</p>	<p>No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.</p>
CG-21	<p>Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.</p>	<p>Al ser un hotel ya establecido y no haberse encontrado vestigios arqueológicos, no se necesita una autorización para la construcción del INAH.</p>
CG-22	<p>El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.</p>	<p>No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.</p>
CG-23	<p>La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los</p>	<p>El inmueble se encuentra conectado a las redes de servicio de la CFE y las conexiones</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	eléctricas requeridas para el funcionamiento del sistema cumplirán con este criterio.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos	El material derivado de la excavación de los pozos se dispondrá en los sitios autorizados por la autoridad competente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente	
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	El predio donde se ubicará el Proyecto cuenta con acceso a todos los servicios urbanos, así que se podrá realizar una correcta disposición de los residuos generados.
CG-30	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto no generara este tipo de desechos.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	No se realizara quema de Residuos sólidos de ningún tipo.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	Se ubicarán contenedores especiales para el almacenamiento temporal de los Residuos Sólidos que después serán recolectados por los servicios municipales.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en instalaciones previamente construidas. El poco material requerido para la construcción de los pozos y la instalación de la planta de ósmosis será obtenido de las fuentes autorizadas.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.

En lo que se refiere a los criterios específicos aplicables a la UGA-21, se presentan en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3.- Cumplimiento del Proyecto a los criterios de regulación específica de la UG-21 del POEL BJ

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<i>CRITERIOS PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS</i>		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los	El inmueble se encuentra conectado a la red de drenaje de la ciudad de Cancún, por lo que es a través

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.</p>	<p>de este sistema que se dispone de dichas aguas residuales.</p> <p>Particularmente, para dar cumplimiento a este criterio, se realizará la perforación del pozo de recepción de las aguas de rechazo del sistema de potabilización y se tomarán las medidas necesarias para el cumplimiento de las normas aplicables.</p>
URB-02	<p>A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.</p>	
URB-03	<p>En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descargas por la CONAGUA.</p>	<p>El inmueble se encuentra conectado a la red de drenaje de la ciudad de Cancún. Para la descarga del agua de rechazo del sistema se tramitará ante CONAGUA la autorización correspondiente.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.	No aplica al proyecto ya que no se trata de un sistema de producción agrícola.
URB-05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.	Las actividades objeto del presente no considera el desarrollo de un proyecto de campo de golf o similares, por lo que no se consideran medidas o acciones relacionadas con este criterio.
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.	
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	El inmueble se encuentra conectado a la red de drenaje de la ciudad de Cancún. Para la descarga del agua de rechazo del sistema se tramitará ante CONAGUA la autorización correspondiente.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	Se establecieron espacios jardinados en todo el hotel para que cuente con una armonía paisajística del inmueble con especies nativas, por lo que cumple con este criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.	Las actividades objeto del presente no considera el desarrollo de un centro de población, por lo que no se consideran medidas o acciones relacionadas con este criterio.
URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	El inmueble ya se encuentra construido, sin embargo se pretenden tomar medidas, para el ahorro de agua.
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	No aplica este criterio puesto que el proyecto no se trata de una planta de tratamiento de aguas residuales.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No aplica al proyecto ya que no se trata de un crematorio.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	No aplica al proyecto ya que no se trata de un cementerio.
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.
URB-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	No aplica al proyecto ya que no se realizará el aprovechamiento de recursos biológico o bancos de material.
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.	
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica al proyecto, no se trata de un banco de material.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	instrumentos de planeación vigentes para la zona.	
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	El Hotel cumple con esta normatividad. En lo que se refiere al proyecto no aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel.
URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	conformidad con la normatividad vigente en la materia .	
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	
URB-28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	construidas.
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	No aplica este criterio puesto que no se trata de una zona industrial.
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de	En los alrededores del área del proyecto no se cuenta con este tipo de ecosistemas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.	
URB-37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.
URB-38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.
URB-39	<p>Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.</p> <p>Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.</p>	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas al Noroeste de Nichupté.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeiformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), Ficus spp, entre otros.	
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	En las áreas verdes no se presenta ninguna de estas contaminaciones, por lo que se cumple con este criterio
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	El uso de suelo del hotel es congruente con el expedido por el POEL BJ
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	Se utilizan especies nativas en la zona verde, por lo que se cumple con este criterio.
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	Se cumple con el criterio ya que hay un libre paso en la ZOFEMAT correspondiente al hotel NYX
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas.
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas y no es una playa de anidación de tortugas.
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas:	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<i>Ageratum littorale, Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata, Coccothrinax readii</i> .	construidas y no se pretende reforestación de dunas costeras.
URB-51	<p>La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. • Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas. 	
URB-52	<p>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, 	Esta playa no es un sitio de anidación de tortugas, sin embargo, el hotel se encuentra preocupado por la fauna y si se llegara a detectar este tipo de fauna, se seguirían los lineamientos propuestos por este criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: <ul style="list-style-type: none"> a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías. 	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

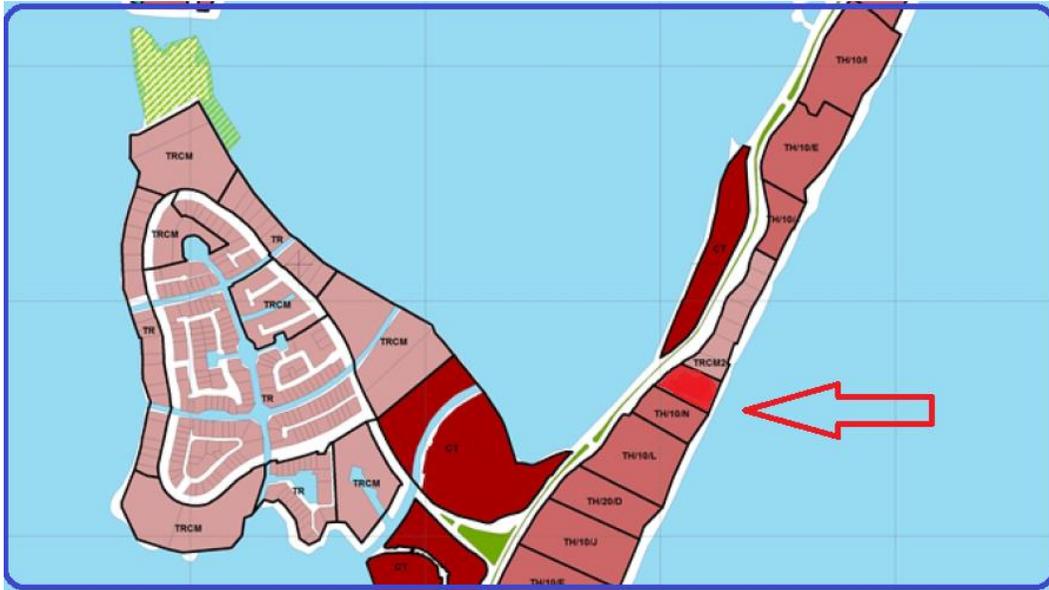
CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	No aplica ya que este proyecto consiste en la instalación de una planta de osmosis inversa en el hotel en donde ya hay instalaciones previamente construidas y no se pretende instalar o construir nada en la ZOFEMAT.
URB-54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	
URB-56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

CLAVE	TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB-57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	El proyecto no pretende la restauración de playas ni extracción de arena en la ZOFEMAT.
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	
URB-59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	En el mantenimiento de las áreas verdes se prevé la incorporación de los residuos vegetales, por lo que se cumple este criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

Imagen 3.- Detalle de ubicación del predio dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez



Adicionalmente se consultaron también los siguientes instrumentos

- Modificación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano para el Polígono 11 del Mapa de Tendencias de Expansión de la Mancha Urbana de la Ciudad de Cancún Quintana Roo. (Marzo 2008)
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. (Marzo 2013)
- Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Malecón Cancún Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. (Abril 2006)

Se concluye que el Hotel NYX es congruente con los objetivos de dichos instrumentos, y que cumple con los criterios establecidos en los mismos y a los cuales está sujeto. Sin embargo es relevante mencionar que en dichos instrumentos no se especifican lineamientos con respecto a la construcción de pozos y el aprovechamiento de estos, pero el proyecto está ubicado en un predio el cual cumple con el uso de suelo asignados a la zona.

III.3.- Normas Oficiales Mexicanas.

El proyecto está sujeto a la observación y cumplimiento de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOMs):

- **NOM-001-SEMARNAT-1996**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- **NOM-003-CNA-1996**, que establece los requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.
- **NOM-004-CNA-1996**, que establece los 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.
- **NOM-012-SSA1-1993**, Que establece los requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.
- **NOM-014-CONAGUA-2003**, Que establece los requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.

IV
**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y
SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA
AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE
INFLUENCIA DEL PROYECTO**

Contenido

IV.1 Delimitación del área de estudio.....	2
IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental	3
IV.2.1 Aspectos abióticos	4
a) Clima.....	4
b) Geología y geomorfología.....	5
c) Suelos.....	6
d) Hidrología superficial y subterránea	8
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	15
a) Vegetación terrestre.....	15
b) Fauna.....	15
IV.2.3 Paisaje.....	15
IV.2.4 Medio socioeconómico	16
a) Demografía	16
b) Vivienda.....	16
c) Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.....	17
d) Medios de Transporte.....	18
e) Servicios públicos	19
f) Educación	20
g) Economía.....	21
IV.2.5 Diagnostico ambiental.....	22

El Hotel se localiza en el corazón de la Zona Hotelera en Cancún, sobre el boulevard Kukulcán. El Hotel cuenta con 163 habitaciones, 2 restaurantes, 2 bares, 2 piscinas, 1 piscina chapoteo niños, una sala de conferencias, recepción lobby y 2 cocinas. Tiene un edificio central más 9 bloques de habitaciones con altura máxima de 6 plantas.

El predio donde se ubicará el proyecto se encuentra en una región ordenada por el instrumento de ordenamiento territorial denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez (POEL BJ), específicamente en la Unidad de Gestión Ambiental 21 (UGA-21) denominada “Zona Urbana de Cancún”, misma que tiene establecida la política ambiental de Aprovechamiento Sustentable. De acuerdo con el POEL, el uso de suelo es establecido según al Programa de Desarrollo Urbano vigente, es una zona destinada para establecimientos Turístico Hotelero y que favorece a actividades que posibilita el establecimiento de hoteles, condohotel, condominio tiempo compartido, conjunto de apartamentos y villas turísticas.

IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización del sistema se realizó en dos partes: la primera consistió en la revisión de literatura para obtener información sobre el clima y características biogeográficas en general de Benito Juárez y en particular de la ciudad de Cancún. Lo anterior se hizo a través de la revisión de artículos e investigaciones realizadas en la zona, así como los documentos oficiales publicados, es decir el POEL y el PDU de Benito Juárez y de Cancún respectivamente.

La segunda parte de la caracterización consistió en el trabajo de campo, el cual se llevó a cabo el 20 y 21 de noviembre y el 12 de diciembre del 2015, en las instalaciones y alrededores del inmueble. Posterior a la revisión documental de la información obtenida de distintas fuentes, se llevaron a cabo 2 recorridos para la

detección de fauna terrestre, estos recorridos se llevaron a cabo durante dos días en distintas horas del día: al amanecer y por la tarde, en las inmediaciones del predio. Se hizo búsqueda mediante observación directa para presencia de animales y se tomaron notas. Para la vegetación se tomó nota de las especies presentes previa identificación visual, así como registro fotográfico. Posterior a la colecta de datos se procedió al trabajo de análisis de la información recopilada en campo, para construir la caracterización físico-biológica del sistema.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo con datos de INEGI (www.inegi.org.mx) y Servicio Meteorológico Nacional (<http://smn.cna.gob.mx/>), el clima del lugar Clima subhúmedo, muy cálido, (Ax' i') con régimen de lluvias intermedias en verano e invierno. La precipitación media anual varía de 1,300 a 1,500 mm. Se presenta una canícula (sequía interestival) en julio y agosto. En la zona del proyecto la precipitación media anual es de 1,300.00 mm, siendo la más alta en el mes de octubre con 282.20 mm, siguiendo los meses de septiembre con 183.20mm y junio con 141.10mm.

La temperatura media anual en la región es de 27.30 °C, datos proporcionados por la estación meteorológica de la Comisión Nacional del Agua – Cancún. La oscilación térmica es menor de 5.6°C, las temperaturas más altas se registran entre los meses de junio a agosto donde se registran temperaturas medias de 29.5°C, los meses más fríos se presentan de diciembre a febrero con temperaturas promedio de 24.4°C.

La información con que se cuenta indica que los vientos dominantes son de baja intensidad y provienen del Sureste y Este, la región suele ser afectada por vientos de mayor intensidad en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre ocasionados por las tormentas tropicales o bien por los vientos ciclónicos que se originan en el

mar de las Antillas. Para los meses de noviembre, diciembre y enero por vientos provienen del noreste y norte.

En la tabla siguiente se indican las características de los vientos para las diferentes épocas del año en la región.

Tabla 1.- Características de los vientos

Dirección	Velocidad (m/seg)	Frecuencia (%)
Sureste	3.0	45
Este	1.2	18
Noreste	1.5	15
Norte	2.5	5
Calmas	0.0	17

Esta zona donde se ubica el proyecto es un área propensa a sufrir los embates de perturbaciones tropicales de los fenómenos meteorológicos conocidos como huracanes. Para la región Península de Yucatán la frecuencia media anual de ciclones es de 8 a 9, habiéndose registrado más de 162 en los últimos 100 años; de ellos 85 afectaron Quintana Roo. La temporada de huracanes abarca los meses de Mayo a Noviembre. Por otra parte durante los meses de noviembre a febrero (mayo), descienden desde Norteamérica frentes fríos de tipo anticiclónico conocidos comúnmente como “Nortes”.

b) Geología y geomorfología

El Estado de Quintana Roo pertenece a la Planicie Costera del Golfo de México, de reciente formación, emergió durante el período Triásico- Jurásico, lo que ocasiona la existencia de suelos delgados y poco consolidados que descansan sobre una laja de roca caliza de origen coralino.

El área donde se localiza el proyecto, pertenece a la región Nororiental del Estado de Quintana Roo, que está constituida de sedimentos carbonatados marinos del Terciario y Cuaternario. Estos carbonatos de calcio se muestran en forma de

arenas finas, trabajadas por la acción del oleaje que son transportadas tierra adentro, dando origen a las eolanitas que con ellas se encuentran arcillas calcáreas (sascab) y lodo de manglar, que en conjunto, forman un paquete que se extiende prácticamente a todo lo largo de la costa con un espesor medio de 10 m. Otra característica geomorfológica, de la región, son las plataformas esculpidas o cortadas por el movimiento de las olas durante el periodo Pleistocénico, que representan antiguas líneas de costa.

En lo referente a la susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento o derrumbes, esta se considera poco susceptible y poco probable; por las mismas características geológicas de la zona, sin embargo en fechas recientes (a saber el 11 de enero de 2015) se reportó un sismo con epicentro al suroeste de Playa del Carmen en Quintana Roo, con magnitud de 4.2 grados Richter. La zona de origen del movimiento telúrico se ubicó a 67 kilómetros al suroeste de la cabecera de Solidaridad, latitud 20.20, longitud -87.53; profundidad 3 kilómetros. Este sismo se considera atípico ya que es el segundo que ocurre en un periodo de 100 años.

En cuanto a la susceptibilidad a inundaciones, si bien las precipitaciones pluviales intensas pueden producir encharcamientos temporales, las inundaciones son poco probables, puesto que, como se ha mencionado la característica más notable de la región es que las corrientes principales son subterráneas y corren a través de cavernas y túneles; esto se debe a la porosidad de la piedra caliza que provoca que el agua de lluvia percole hacia el subsuelo minimizando las inundaciones y escorrentías superficiales.

c) Suelos

Los suelos de Quintana Roo se originaron a partir de la intemperización de la roca madre. En algunos lugares críticos, existe únicamente una capa de hojarasca que yace directamente sobre las rocas, constituyendo manchones rodeados de afloramientos rocosos en cuyas fracturas se acumula algo de arcilla y humus que

permiten el desarrollo de vegetación. El sustrato en el proyecto corresponde a una zona pobre en materia orgánica. Para la descripción de los suelos, se utilizó la clasificación FAO-UNESCO con el apoyo de la carta edafológica del INEGI, y de acuerdo con la información existente los suelos que se tienen en la zona son los que se conocen como:

Solonchaks (SC). - del ruso sol, sal y chack; connotativo de área salina. Son suelos coluviales derivados de materiales acarreados que son depositados en los bajos, generalmente a manera de manchones distribuido entre los litosoles y en la zona de pantanos en donde hay depositación de materia orgánica logrando una concentración muy rica, se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunos horizontes, o en toda su superficie; son poco susceptibles a la erosión, no presentan carbonatos y tienen un Ph ligeramente ácido. Este tipo de suelos se encuentra en la zona costeras, en estos suelos se desarrollan manglares.

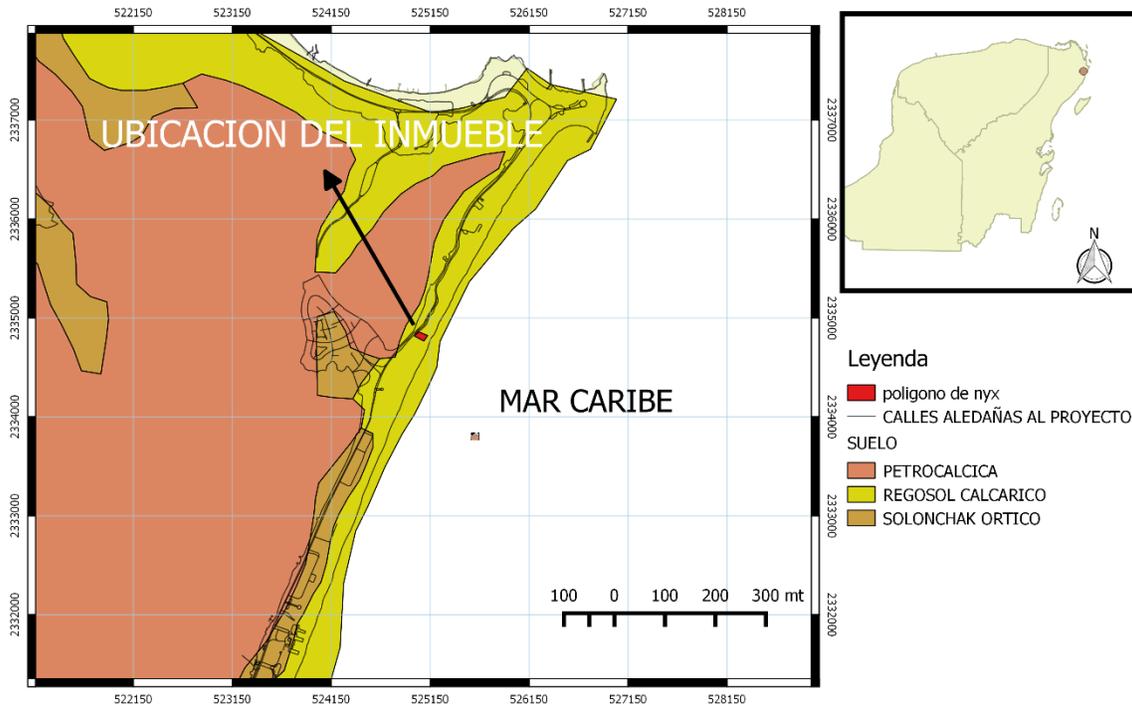
Regosol (RG).- del gr. Rhegos, debajo y zola, ceniza. Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, por lo general con arena semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presentan propiedades fluvicas. Son suelos de topografía bastante homogénea, sin mayores declives y por lo tanto erosionables. En estos suelos se desarrolla el matorral costero.

Calcisoles (CL). - suelos con calcio, petrocalcico o CaCO_3 pulverulentos blandos. Solo con epipedon ocrico; pueden tener cambio o un argico, pero si tienen argico este ha de estar impregnado de CaCO_3 .

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX.

Imagen 1.- Ubicación del predio en el mapa de suelo.

MAPA DE TIPO DE SUELO



d) Hidrología superficial y subterránea

En el Estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH): la RH 32 Yucatán Norte (Norte de Quintana Roo) y la RH 33 Yucatán Este (Sur de Quintana Roo) donde se localiza Bacalar y la cual es de carácter internacional, ya que se prolonga hasta la república de Guatemala y Belice.

La Región Hidrológica 33, Yucatán Este (Sur Quintana Roo) abarca los tres Estados de la Península de Yucatán con una superficie total de 39 579 km² en México, pero continúa en la república de Guatemala y Belice. Tiene la mayor extensión del Estado ya que ocupa el equivalente a 68.23% de su superficie, ubicada desde poco más al norte de la parte media hasta el sur de la entidad; limita al Norte con la Región Hidrológica 32, al Este con el Mar Caribe y la Bahía de Chetumal, al Sur con Belice y Guatemala, al Oeste con Campeche, colindando

con la RH 31 y al Noroeste con el Estado de Yucatán. Esta región está conformada por dos cuencas la 33 A Bahía de Chetumal y Otras y la 33 B Cuencas Cerradas.

Debido a la geología de la zona, la cuenca se caracteriza por no presentar escurrimientos superficiales, con un rango de escurrimiento de 0 a 5% prácticamente en toda la cuenca. Las rocas calcáreas del área están afectadas por un gran desarrollo de disolución (carsticidad), que indica la existencia de permeabilidad alta y debido a la precipitación pluvial que varía entre 800 y 1500 mm, la estratigrafía y la geomorfología de la cuenca, han permitido la existencia de un acuífero subterráneo de escurrimiento de tipo libre en el cual se localizan un sin número de cenotes y cavernas, que en algunos casos llegan a tener varias decenas de metros de profundidad y varios kilómetros de longitud formando importantes ríos subterráneos.

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, solo pequeñas lagunas como la de Cobá, Punta Laguna, la Unión; lagunas que se forman junto al litoral como son la de Conil, Chakmochuk y Nichupté así como, aguadas. El uso que se les da es recreativo. En el área colindante con la Ciudad y Zona Turística de Cancún se encuentra el sistema lagunar Nichupté, el cual ha sido degradado por la descarga de aguas residuales modificando las condiciones de calidad del agua del mismo.

Los escurrimientos subterráneos de los acuíferos del estado son perennes con variaciones del caudal durante el año debido a los periodos de sequía y precipitación pluvial, de igual manera se comportan las lagunas, cenotes y pozos en los que se observan variaciones del nivel del agua. Las lagunas presentes en el área, perteneciente a la cuenca hidrológica RH32A, son usadas principalmente con fines recreativos. El acuífero subterráneo se encuentra en todo el subsuelo del

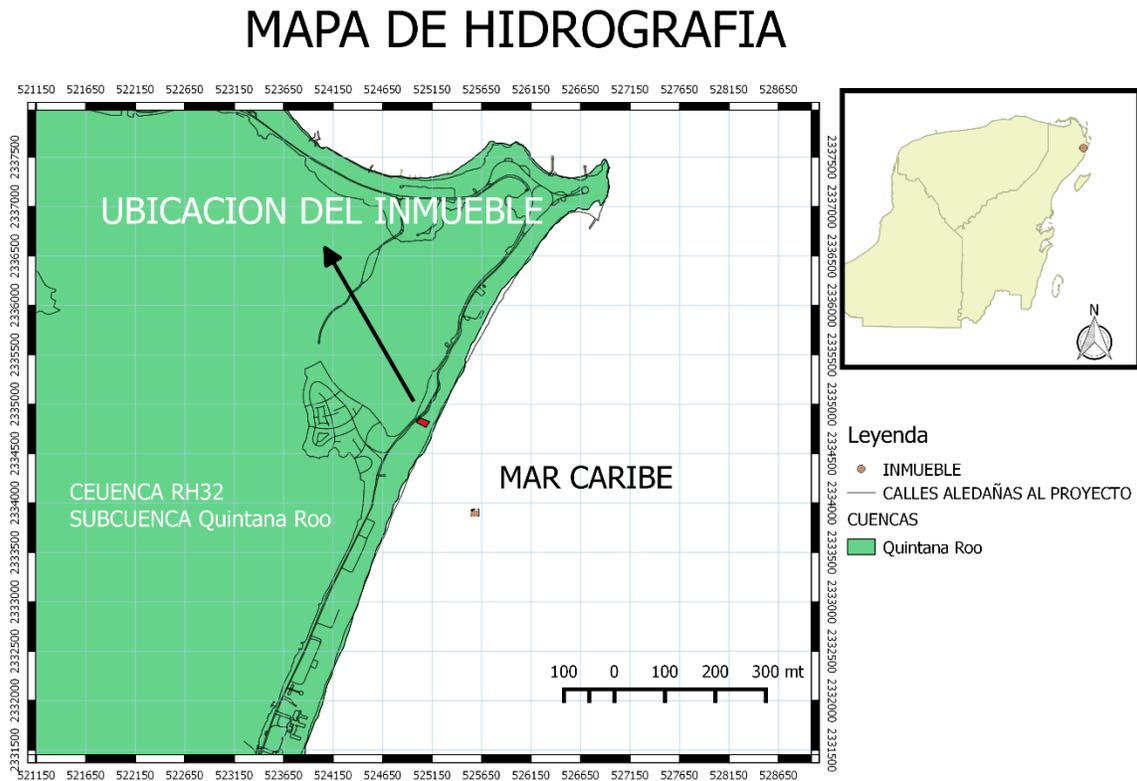
estado variando únicamente por su calidad y profundidad del nivel freático que dependen del tipo de formación geológica y de la altitud del terreno.

La recarga de acuífero se localiza a 35 km al oeste y 25 km al noroeste desde las fallas de la depresión central y del levantamiento central vallarta respectivamente y pasando a través de la depresión costera sur. El acuífero principal que descarga a través de esta zona estudiada consiste de calizas compactas a masivas a veces arcillosas con excelente permeabilidad producto del fracturamiento y desarrollo carstico; el cual termina debajo del cordón del pleistoceno que conforma el acuífero clásico costero formado por una secuencia de depositos recientes de calizas coquinifera en la parte inferior y arenas calcáreas finas poco compactas, y con algunos horizontes cementados en la parte superior que presenta buena permeabilidad.

Los usos principales son: domestico, turístico y agropecuario con un incipiente uso industrial, existiendo una veda rígida para la protección del acuífero con la finalidad de asegurar el abastecimiento de agua potable a las zonas turística y urbana de Cancún.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX.

Imagen 2.- Localización del inmueble en el mapa de hidrografía.



Hidrología subterránea

Existen cuatro zonas geo-hidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero en el estado de Quintana Roo las cuales son Cerros y Valles, Cuencas Escalonadas, Planicie interior y Costas Bajas. La zona del proyecto se encuentra dentro de la zona geo-hidrológica de planicie interior.

La zona geo-hidrológica de planicie interior, se ubica al norte del estado dentro de los municipios de José María Morelos, Felipe Carrillo Puerto, Solidaridad, Lázaro Cárdenas, Benito Juárez e Isla Mujeres con una extensión que equivale a 40.84 % del estado. Colinda al norte con la zona de costas bajas, al sur con las zonas de cuencas escalonadas y cerros y valles, y al oeste continúa en el estado de Yucatán. Las rocas que lo conforman son calizas de origen marino pertenecientes a la formación Carrillo Puerto de edad Mioceno Superior – Plioceno, también se

encuentran rocas del Terciario Superior. Las calizas presentes manifiestan gran fracturamiento, alta disolución y permeabilidad, por lo que constituyen un buen acuífero.

El acuífero existente es de tipo libre, es decir que su escurrimiento inicia con la infiltración del agua de lluvia y termina en su descarga en el mar, se aprovecha por medio de 314 pozos de explotación que en conjunto extraen un total de 60.04 mm³/año de agua, de los cuales 7.77 Mm³/año son para uso agrícola, 0.37 Mm³/año son uso doméstico y abrevadero, 51.9 Mm³/año son para agua potable de Cancún y 0.004 Mm³/año son para uso industrial. Actualmente se puede decir que el aprovechamiento del acuífero está en equilibrio porque el volumen de agua captada es mayor que el volumen de agua extraída y que se ha conservado la calidad del agua. La dirección del flujo del agua subterránea es hacia la línea de costa y el acuífero recibe la descarga de aguas residuales de la Ciudad de Cancún.

Se presentan cuatro unidades geo-hidrológicas de acuerdo con sus características físicas e hidrológicas de los materiales. Se clasifican en dos grupos: consolidados y no consolidados, y conforme con su factibilidad de funcionar como acuífero en tres grupos: con posibilidades altas, medias y bajas.

Para la zona del proyecto se determinaron sus características físicas e hidrológicas, encontrándose que al predio donde se pretende desarrollar el proyecto le corresponde la unidad que a continuación se describe:

Se encuentra ampliamente distribuida en toda el área, está constituida por caliza de textura mudstone, wackstone, packstone y grainstone; en estratos delgados, gruesos y masivos; en ocasiones se presenta coquina, con contenido fosilífero abundante y variado, e intercalaciones de horizontes y lengüetas arcillosas en estratificación cruzada, en posición casi horizontal y fracturamiento moderado; en esta unidad se han desarrollado cavernas por disolución y como consecuencia, la

permeabilidad secundaria es alta. En ella se encuentra un acuífero libre, cuya recarga se lleva a cabo por la infiltración directa del agua de lluvia. La calidad del agua extraída es tolerable, a excepción de la zona costera donde es salada por la influencia del agua marina.

La calidad del agua tiene variaciones importantes en los contenidos de minerales observándose que a medida que los pozos existentes están más alejados de la costa su calidad mejora y esto es debido principalmente a la presencia del agua de mar que se mezcla con las aguas subterráneas contaminándolas (intrusión salina). Por lo anterior en el área del proyecto se tiene que las aguas se clasifican como aguas Sódico – Cloruradas, dado que se encuentran dentro del área de la costa. La tabla siguiente contiene los datos fisicoquímicos de los puntos de muestreo mencionados mismos que fueron analizados por INEGI.

Tabla 2.- Análisis fisicoquímicos del agua

PARÁMETROS	UNIDAD	Cenote 16	Cenote 23
Calcio	mg/lt	110	98
Magnesio	mg/lt	42.4	48.8
Sodio	mg/lt	123.7	190.9
Potasio	mg/lt	2.3	5.1
Dureza CaCO ₃	mg/lt	451.5	448.5
RAS.		2.53	3.92
PH		7.7	7.6
C.E.	mmhos/cm	1.57	1.92
Sulfatos SO ₄	mg/lt	11	41.3
HCO ₃	mg/lt	359.9	323.3
NO ₃	mg/lt	--	--
CO ₃	mg/lt	24.0	18.0
Cloro Cl	mg/lt	259.1	362.1
STD	mg/lt	932	1087

e) Hidrología superficial

De acuerdo con la clasificación del plano de Hidrología superficial editado por el INEGI el área del proyecto queda comprendida dentro de la Región Hidrológica RH32 que abarca al estado de Quintana Roo y parte de Yucatán y Campeche.

Dentro de esta Región Hidrológica se tienen dos Cuencas la 32A y 32B correspondiendo a la zona norte del estado la RH32A Quintana Roo, que ocupa el 31% de la superficie estatal y que incluye a las islas de Cozumel, Isla Mujeres y Contoy.

Debido a la geología de la zona, la cuenca se caracteriza por no presentar escurrimientos superficiales, con un rango de escurrimiento de 0 a 5% prácticamente en toda la cuenca. Las rocas calcáreas del área están afectadas por un gran desarrollo de disolución (carsticidad), que indica la existencia de permeabilidad alta y debido a la precipitación pluvial que varía entre 800 y 1500 mm, la estratigrafía y la geomorfología de la cuenca, han permitido la existencia de un acuífero subterráneo de escurrimiento de tipo libre en el cual se localizan un sin número de cenotes y cavernas, que en algunos casos llegan a tener varias decenas de metros de profundidad y varios kilómetros de longitud formando importantes ríos subterráneos.

La información existente sobre la extensión de la cuenca hidrológica y de la disponibilidad de agua nos indica una superficie total del estado de 42,535 km² de la cual la cuenca RH32A, ocupa una superficie de 13,185.85 km². Esta cuenca tiene un porcentaje de escurrimiento del 92.86% tan sólo en el rango de 0 a 5 metros y el restante en los demás sustratos.

Los escurrimientos subterráneos de los acuíferos del estado son perennes con variaciones del caudal durante el año debido a los periodos de sequía y precipitación pluvial, de igual manera se comportan las lagunas, cenotes y pozos en los que se observan variaciones del nivel del agua.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

El predio donde se encuentra ya construido el inmueble se encuentra ubicado en la zona hotelera de Cancún, en donde se pretende instalar la planta de osmosis inversa y la perforación de los pozos, se encuentra dentro de las instalaciones del hotel y para ser más específico en el área de máquinas una zona totalmente cubierta por cemento e infraestructura , por lo que en el área no se encuentra flora , únicamente a los alrededores del hotel y en las jardineras se pueden encontrar flora, pero es únicamente ornamental puesto que se ha desplazado a la vegetación nativa por el alto impacto antropogénico que se presenta en la zona hotelera , con hábitats fragmentados.

b) Fauna

Debido a que la vegetación del predio y sus alrededores han sufrido modificaciones derivadas de las actividades antropogénicas, como la construcción de desarrollos turísticos y vialidades, ésta se encuentra fragmentada y los hábitats disponibles para la fauna se han reducido. Así mismo, algunas especies de fauna se han desplazado a otros sitios menos perturbados, o a su alrededor. Dentro del predio no existe ningún tipo de fauna nativa. Actualmente se puede observar la presencia de aves como el zanate o pich, cenizotes y fragatas, estas especies se han adaptado a la presencia humana comiendo los restos de alimento de los que en momentos pueden llegar a disponer.

IV.2.3 Paisaje

El sitio del proyecto es un lugar urbanizado completamente, el cual debido al crecimiento de la población presenta diversas afectaciones y un cambio radical en el entorno natural, principalmente por el desarrollo turístico y urbano, el paisaje varía de áreas de jardines bellamente ornamentados, hasta avenidas

pavimentadas con todos los servicios lo cual ha influido de manera determinante sobre la flora y la fauna local del sitio.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

El Hotel NYX donde se ubicara el proyecto, se localiza dentro del PDU del centro de población Cancún, que es cabecera municipal de Benito Juárez y un centro poblacional de alta importancia en el estado. Adicionalmente a su importancia geográfica como cabecera municipal, Cancún resalta socioeconómicamente como una ciudad de alta importancia turística en el corredor turístico Riviera Maya y como punto de referencia en el ámbito turístico en la Región para la promoción del turismo de aventura, cultural e histórico. Cancún cuenta con las siguientes características en cuanto a población:

Tabla 3.- Datos de población, según INEGI

Municipio/Población	Población total	Población Económicamente Activa
Benito Juárez	661,176	307,649
Cancún	628,306	293,994

En cuanto al ingreso per cápita, los datos con los que se cuentan son del Estado de Quintana Roo, encontrándose:

Tabla 4.- Ingreso per cápita

Salarios mínimos mensuales percibidos per cápita en Q. Roo	Porcentaje
No recibe ingresos (autoempleo)	7.3
Hasta 2 Salarios mínimos	28.1
Más de 2 a 5 salarios	44.2
Más de 5 salarios	14.2
Nivel de ingreso no especificado	6.2

INEGI, 2011. Perspectiva Estadística. Quintana Roo. Diciembre 2011.

b) Vivienda

La mayoría de las viviendas del área urbana son unifamiliares construidas principalmente de mampostería con muros de block y techo de losa de concreto y en algunos casos con láminas de zinc o cartón; en las áreas suburbanas y rurales las viviendas están construidas con muros de madera rolliza o en tabla, los techos son de estructura de madera y huano o láminas de cartón o zinc, con pisos de concreto o tierra compactada.

El ayuntamiento administra los servicios de parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos y fuentes, entre otros. El municipio de Benito Juárez cuenta con un total de 571,614 viviendas habitadas.

- c) *Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.*

Radio y televisión.

En Benito Juárez se cuenta con 5 radiodifusoras de Amplitud modulada y con 11 de frecuencia modulada con cobertura en todo el municipio, además que se escuchan las estaciones de Cozumel y Yucatán. Opera el servicio de televisión por cable en la cabecera municipal, así como las cadenas nacionales de televisión. Se editan varios periódicos locales con cobertura estatal y circulan los periódicos estatales y nacionales.

Telégrafo y Correos.

El servicio de telégrafos se presta en Cancún, cabecera municipal. El municipio cuenta con un total de 13 oficinas de correos y 7 oficinas de la red telegráfica. Las oficinas de correos están divididas en 3 administraciones, 2 sucursales, 7 instituciones públicas y una oficina de cambio.

Teléfono.

El servicio de telefonía automática y telefonía celular opera en Cancún y en casi todo el municipio. También se tiene el servicio telefónico particular en las comunidades urbanas y algunas rurales, existen casetas públicas y, cobertura con localizadores y telefonía celular.

d) Medios de Transporte

Terrestre.

Se tiene acceso al municipio por vía terrestre a través de la autopista de cuota Mérida - Cancún, existe también carretera libre. Al interior se tienen carreteras y caminos que permiten la comunicación con el total de las comunidades. La carretera federal 307 llega a la Ciudad de Cancún, y la carretera federal 180 comunica al norte del Estado con Yucatán. Todas las localidades mayores de 50 habitantes están comunicadas por vía terrestre.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, se tenía que en el municipio de Benito Juárez se contaba ese año con alrededor de 178,990 automóviles, con 1689 camiones de pasajeros, 40,099 camiones de carga y 40.864 motocicletas.

En general la red carretera municipal cuenta con 1593.444 Km de carreteras, caminos de terracería y brechas que se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 5.- Red carretera en Benito Juárez.

Tipo de Vialidad	Administración	No. de Carriles	Revestimiento	Condiciones de Operación	Longitud Total
Línea Carretera	Federal	4 carriles	Pavimentada	Operando	98.630 Km
	Federal	2 carriles	Pavimentada	Operando	60.814 Km
	Estatad	2 carriles	Pavimentada	Operando	76.182 Km
	Municipales	2 a 4 carriles	Pavimentada	Operando	54.873 Km
Subtotal Pavimentada					290.499 Km
Terracerías y Brechas	Mpal., Estatal y No autorizadas	1 carril	Terracería	Operando	1,302.945 Km

Totales	1,593.444 Km
---------	--------------

Fuente: SAyJSC

Aéreo.

El municipio de Benito Juárez cuenta con 1 aeropuerto internacional de 3,500 metros de longitud en pista y 10 aeródromos. En el 2008 se registraron un total de 85,460 vuelos que llegaron al aeropuerto, dando un total de 9 millones 303 mil pasajeros.

Los aeródromos se encuentran divididos 2 hidroaeropuertos para Laguna Nichupté, 6 helipuertos para la zona hotelera y dos aeródromos terrestres de propiedad privada.

Marítimo.

En el municipio existen varios puertos entre los que destacan Puerto Juárez, Puerto Morelos (este último de altura), y numerosas marinas para embarcaciones privadas. Puerto Juárez cuenta con 805 metros lineales de obras portuarias de atraque, mientras que Puerto Morelos cuenta con 1,297 metros lineales de obras portuarias de atraque. Entre punta Cancún y Punta Sur de Isla Mujeres pueden fondearse cruceros de gran calado a una distancia mayor de una milla de costa.

e) Servicios públicos

Agua Potable.

El municipio cuenta con el sistema de agua potable con más de 160 pozos para captación de agua, más de 2000 km de tuberías y 49 estaciones de rebombeo y almacenamiento, las cuáles distribuyen el agua potable con red de distribución, que tiene una cobertura registrada del 92.27%, que corresponden a 123,687 viviendas particulares habitadas, de las cuales 91,921 cuentan con red pública dentro de la vivienda, 22,204 fuera de la vivienda y las restantes carecen de los servicios. El sistema de agua potable en general, contaba con un total de 131 Pozos profundos de abastecimiento de agua potable para el año 2007.

Drenaje.

En el Municipio de Benito Juárez 120,902 viviendas cuentan con el servicio de drenaje conectado a la red pública o fosa séptica. En la ciudad de Cancún operan siete plantas de tratamiento de aguas residuales, que en conjunto tienen una capacidad total de 1,103 litros por segundo.

Electricidad

La energía que llega a través de la red distribuidora de CFE, es usada en los sectores industrial, residencial, comercial, agrícola y para los servicios municipales. El municipio cuenta con un total de 120,125 viviendas con el servicio de energía eléctrica que corresponde al 97.12% del total de viviendas.

Residuos Sólidos.

El INEGI reporta para el año 2006, que en el municipio se realizaba la recolección de residuos sólidos con 55 vehículos que los transportan al tiradero de basura a cielo abierto, el cual cuenta con un área de 10 hectáreas y al relleno sanitario del municipio, que cuenta con 2.5 hectáreas. Se estima que para ese año se recolectó un total de 292,000 toneladas de residuos sólidos.

El municipio de Benito Juárez actualmente cuenta con 2 sitios de disposición final, el primero ubicado en la Ciudad de Cancún y el segundo en Pto. Morelos

f) Educación

Este municipio tiene una oferta educativa desde preescolar hasta educación superior. En general cuenta con 628 escuelas de educación básica y media superior, 200 escuelas de preescolar, 266 escuelas de primaria, 98 escuelas secundarias, 8 escuelas en profesional técnico, 56 escuelas de bachillerato y 16 escuelas de formación para el trabajo.

g) Economía

De acuerdo a la información socioeconómica del municipio se observa que se han atendido parcialmente los servicios que el desarrollo turístico ha generado, dando esto lugar a una economía polarizada donde se tiene una zona hotelera que cuenta con coberturas completas de infraestructura básica, servicios de primera y una calidad de vida de excelencia, para la población relacionada directamente con la actividad turística y por otro lado se tiene una mancha urbana cada vez mayor, donde el rezago de la infraestructura y los servicios va en aumento debido a la falta de recursos para proporcionarlos y el permanente crecimiento acelerado de la población, lo que se refleja en una muy baja calidad de vida en una gran parte de la zona urbana.

Los indicadores socioeconómicos del municipio de Benito Juárez así como las características de sus recursos naturales, orientan las posibilidades del desarrollo y estas señalan principalmente, hacia la promoción del turismo, la Industria de la construcción y el comercio que generan las dos primeras actividades.

La pesca podría ser otra actividad productiva importante, sin embargo para que esto suceda deberán de cambiarse los sistemas actuales de pesca ribereña por una pesca de altura que permita incrementar los volúmenes de captura y disminuir la presión sobre especies que tienen por condición natural que reproducirse y desarrollarse en las zonas ribereñas como la langosta, el caracol y algunas especies de escama de importante valor comercial.

El desarrollo de una región, cuando este se da de manera preponderante basándose en una sola actividad económica de producción, conlleva un alto riesgo que en el caso del desarrollo turístico se convierte en una situación extremadamente delicada, dada la fragilidad e inestabilidad que propician las condiciones naturales como las climáticas, y las económicas considerando que se compite internamente y con otros destinos turísticos dentro de la Zona del Caribe.

IV.2.5 Diagnostico ambiental

A partir del análisis de Sistema Ambiental en el que se enmarca el Proyecto y el cual es objeto de esta manifestación de impacto ambiental, se concluye lo siguiente:

El Área de establecimiento del Proyecto (sistema de potabilización por osmosis inversa del hotel NYX), tomando en cuenta que el SA es el polígono I.1 perteneciente al PDU BJ, al cual pertenece el predio, es una zona altamente presionada por factores antropogénicos; como la construcción de desarrollos turísticos y vialidades, se encuentra fragmentada y los hábitats disponibles para la fauna se han reducido. Así mismo, algunas especies de fauna se han desplazado a otros sitios menos perturbados, o a su alrededor. Dentro del predio no existe ningún tipo de fauna nativa. Actualmente se puede observar la presencia de aves como el zanate o pich, cenizotes y fragatas,

En lo referente a la hidrogeología local, que es en su momento el aspecto ambiental que podría resultar con cierto grado de afectación, es de suma relevancia hacer notar dos aspectos: el primero es que en la zona se presenta de forma natural el fenómeno de intrusión salina, por las características del sistema geológico; y el segundo es que la disponibilidad media anual de las aguas subterráneas permite obtener la concesión para su aprovechamiento en los volúmenes planteados sin alterar de forma significativa el balance hídrico de la región.

V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Contenido

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
V.1.1 Indicadores de impacto.....	1
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	2
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	3
V.1.3.1 Criterios.....	3
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	4
V.1.3.3 Descripción y valoración de los impactos.....	7

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

En primera instancia para poder identificar los impactos, se identificaron las acciones de cada etapa que pueden generar desequilibrios ecológicos en algún factor ambiental y se organizaron en el siguiente listado (Figura V.1).

FIGURA V.1. Listado de componentes y acciones en el desarrollo del proyecto.

ETAPA	ACCIONES
PREPARACIÓN DEL SITIO Actividades previas a la perforación de pozos e instalación de los módulos de potabilización	Limpieza del sitio
	Trazo de los sitios de perforación
	Ubicación del equipo de perforación
CONSTRUCCIÓN Comprende la instalación de los módulos de potabilización por ósmosis, incluyendo instalaciones (electricidad y drenaje); así como perforación de pozos e instalación de tuberías de conducción	Apertura de pozos
	Pruebas de aforo
	Instalación Hidráulica
	Instalación de módulos de osmosis
OPERACIÓN Actividades realizadas en el funcionamiento, y para las que fue diseñado e implementado el sistema.	Extracción del agua subterránea
	Proceso de potabilización
	Disposición de agua de rechazo en pozos de inyección
MANTENIMIENTO Actividades necesarias para el funcionamiento óptimo del sistema.	Mantenimiento de módulos de potabilización
	Mantenimiento de pozos de extracción y descarga

A partir de la identificación de las acciones del proyecto que pueden generar desequilibrios ecológicos en algún factor ambiental de cada etapa, se identificaron los factores ambientales que pueden resultar alterados por dichas actividades y se relacionaron en una tabla de acuerdo al medio (abiótico, biótico, perceptual, social o económico) y a cada medio se le asignaron diferentes componentes (Figura V.2).

Para la selección de los factores indicadores de impacto ambiental de cada componente, se aplicaron los siguientes criterios:

- *Relevancia:* orientado a seleccionar los factores que potencialmente pudieran recibir efectos tangibles y notables, debido las características del proyecto y el medio.
- *Exclusión:* considerado para evitar la superposición que pudieran propiciar la duplicidad de impactos, sobre todo en las etapas subsecuentes cuando los impactos fueron considerados en las etapas anteriores.
- *Identificación:* bajo la premisa de que los factores ambientales sean fácilmente identificables para lograr su seguimiento durante las diferentes etapas del proyecto.
- *Localización:* para identificar la posibilidad de que cada factor pudiera ser acotada a un espacio físico.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación se presenta la relación de indicadores de impacto seleccionados, desglosada según el medio, el componente y los factores/indicadores específicos con potencial de afectación por las actividades del proyecto.

Tabla V.2. Listado de componentes y factores ambientales que pueden recibir los impactos del proyecto.

Medio	Componente	Factor / indicador
Abiótico	Aire	Calidad atmosférica
		Ruido
	Suelo	Estructura
		Composición
	Agua	Disponibilidad
		Calidad
Socioeconómico	PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de los posibles impactos ambientales tanto directos como indirectos se consideró su duración, extensión, intensidad, sinergia, certidumbre, reversibilidad y viabilidad de mitigación; lo que permitió aplicar las siguientes consideraciones para asignar el grado de significancia (Alta, Media o Baja magnitud), en concordancia con la siguiente escala:

FIGURA V.3. Escala de asignación de significancia de los impactos ambientales.

GRADO DE SIGNIFICANCIA	CRITERIOS ESPECÍFICOS
(A) Altamente significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente, directo o indirecto, extensivo, de alta y media probabilidad de ocurrencia, irreversible, existan o no medidas para mitigarlo. • Permanente, directo, puntual, con alta probabilidad de ocurrencia.
(B) Moderadamente significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente, indirecto, puntual, con alta probabilidad de ocurrencia. • Temporal, indirecto, puntual con alta probabilidad de ocurrencia. • Temporal, directo o indirecto, extensivo, con media y alta probabilidad de ocurrencia
(C) Poco significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia • Temporal, directo o indirecto, extensivo con baja probabilidad de ocurrencia • Temporal, indirecto, puntual con baja y media probabilidad de ocurrencia.

Adicionalmente se considera una valoración positiva, negativa o neutra de los impactos en función de los beneficios o perjuicios que pudiera representar para los distintos factores ambientales individualmente y en conjunto.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el Proyecto, se utilizaron las siguientes técnicas:

- Listados Simples de actividades del proyecto y factores ambientales
- Cribado de impactos
- Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente y evaluación de impactos (Modificada de Leopold)

Así mismo el trabajo se apoyó en la revisión de investigaciones, informes y estudios de impacto ambiental de este tipo de proyectos, así como la valoración del estudio geo-hidrológico (Anexo IV). La elección de esta metodología atiende a las características del proyecto, entre las que destaca el que se trata de un proyecto complementario a un proyecto mayor que ya se encuentra en operación. Por lo anterior, el enfoque de la valoración de los impactos está centrado sobre los efectos potenciales de la extracción de agua salobre subterránea y los posibles efectos de la descarga del agua de rechazo de la potabilización sobre el acuífero de la zona.

Con la información del listado de componentes y el listado de factores ambientales, se pudieron determinar los impactos ambientales con base en una Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente (Figura V.3).

Para la construcción de esta matriz se incluyeron únicamente las actividades del hotel proyecto que pueden causar algún impacto apreciable; mientras que para el caso de los componentes ambientales solo se ocuparon aquellos que susceptibles a ser sujetos de algún impacto, considerando que el proyecto se ubica en una zona urbanizada al interior de un hotel completamente construido.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

FIGURA V.3. Descripción de las interacciones entre las acciones y los factores ambientales en el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.

COMPONENTE	ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza y preparación del sitio	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos que serán utilizados se emitirán partículas de polvo y gases contaminantes como Bióxido de azufre (SO ₂), Monóxido de carbono (CO) y Bióxido de Nitrógeno (NO ₂), cuyas concentraciones estimadas para el proyecto serán mínimas y solo durante las horas de trabajo. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.	
		Suelo	Posibilidad de contaminación en el sitio de disposición final por generación de residuos sólidos, mismos que serán dispuestos en donde disponga la autoridad municipal	
		PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo. Se espera la generación de empleos temporales para la ejecución de las actividades.	
	Actividades previas a la perforación de pozos e instalación de los módulos de potabilización	Trazo de los sitios de perforación	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado del tránsito y actividad antropogénica, menores y solo durante las horas de trabajo. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.
			PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo. Se espera la generación de empleos temporales para la ejecución de las actividades.
		Ubicación del equipo de perforación	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos de carga que serán utilizados se emitirán partículas de polvo y gases contaminantes como Bióxido de azufre (SO ₂), Monóxido de carbono (CO) y Bióxido de Nitrógeno (NO ₂), cuyas concentraciones estimadas para el proyecto serán menores y solo durante las horas de trabajo. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.
CONSTRUCCIÓN				
Comprende la instalación de los módulos de potabilización por ósmosis, incluyendo instalaciones (electricidad	Apertura de pozos	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos que serán utilizados se emitirán partículas de polvo y gases contaminantes como Bióxido de azufre (SO ₂), Monóxido de carbono (CO) y Bióxido de Nitrógeno (NO ₂), cuyas concentraciones estimadas para el proyecto serán mínimas y solo durante las horas de trabajo. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

COMPONENTE	ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto
y drenaje); así como perforación de pozos e instalación de tuberías de conducción		Suelo	Cambios en la estructura por la perforación y en composición por la introducción de tubería, cemento y materiales complementarios, requeridos para la construcción y estabilización de los pozos.
		Agua	Afectación en la calidad del agua subterránea por material del suelo removido producto de la perforación de los pozos.
		PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo. Se espera la generación de empleos temporales para la ejecución de las actividades.
	Instalación Hidráulica	PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo. Se espera la generación de empleos temporales para la ejecución de las actividades.
	Instalación de módulos de osmosis	PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo. Se espera la generación de empleos temporales para la ejecución de las actividades.
OPERACIÓN	Extracción del agua subterránea	Agua	Afectación mínima en la disponibilidad del agua subterránea.
Actividades realizadas en el funcionamiento, y para las que fue diseñado e implementado el sistema.	Disposición de agua de rechazo en pozos de inyección	Agua	Afectación mínima en la calidad del agua subterránea por la inyección del agua de rechazo del sistema de potabilización por ósmosis.
MANTENIMIENTO	Mantenimiento de pozos de extracción y descarga	Agua	Afectación en la calidad del agua subterránea por material de removido producto del mantenimiento de los pozos.
Actividades necesarias para el funcionamiento óptimo del sistema.	Mantenimiento de módulos de potabilización	Agua	Afectación en la calidad del agua de rechazo. Los módulos de potabilización por ósmosis requieren periodos de mantenimiento regulares para la limpieza de los filtros.

V.1.3.3 Descripción y valoración de los impactos

Tomando como base la matriz anterior, se describen los impactos ambientales para su cribado en una matriz, donde se describen tanto las acciones generadoras como los factores ambientales que serían impactados. Dado que la significancia de todos los impactos identificados es baja, se realizó la labor de describir todos los impactos del proyecto por acción y componente.

En la siguiente matriz (Figura V.5), se enfatizan tanto las acciones generadoras como los factores ambientales que impactados por cada acción, para después describir los impactos que por sus características implican efectos importantes sobre los factores particulares medio ambientales en el área del proyecto y que deben, en consecuencia, ser atendidos, prevenidos y/o mitigados de forma prioritaria.

FIGURA V.5. Matriz de descripción y cribado de impactos ambientales por acción e indicador.

COMPONENTE	ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	valoración del impacto
PREPARACIÓN DEL SITIO Actividades previas a la perforación de pozos e instalación de los módulos de potabilización	Preparación del sitio	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos que serán utilizados se emitirán partículas de polvo y gases contaminantes, cuyas concentraciones estimadas para el proyecto serán mínimas y sólo durante las horas de trabajo. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.	Este impacto se considera con un impacto puntual que afectará únicamente las áreas donde se desarrollen las actividades, la intensidad es mínima , ya que no se modificará de manera sustancial al componente, debido a que el componente ambiental vuelve a su estado original después de un tiempo, por otra parte el impacto será no acumulativo temporal . Con base en lo anterior el nivel de significancia del impacto es bajo de carácter adverso .

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

COMPONENTE	ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	valoración del impacto
		Suelo	Posibilidad de contaminación en el sitio de disposición final por generación de residuos sólidos, mismos que serán dispuestos en donde disponga la autoridad municipal	Este impacto fue evaluado con un nivel de significancia bajo de carácter adverso , particularmente para el caso de la alteración de las características fisicoquímicas del suelo por la contaminación que pudiera ser generada como resultado de un inadecuado manejo de los residuos que sean generados durante esta etapa. El impacto será puntual ya que solo se afectará el sitio de disposición final, asimismo, el impacto tendrá una duración corta, temporal e intermitente, aunque acumulativa , presentándose sólo durante el breve periodo de la preparación de sitio; finalmente la intensidad es mínima debido a que no se prevé la generación de grandes cantidades de residuos sólidos.
		PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo. Se espera la generación de empleos temporales para la ejecución de las actividades.	Este impacto es de carácter benéfico , con un nivel de significancia bajo de duración temporal .
	Trazo de los sitios de perforación	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado del tránsito y actividad antropogénica, menores y solo durante las horas de trabajo. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.	Este impacto se considera con un impacto puntual que afectará únicamente las áreas donde se desarrollen las actividades, la intensidad es mínima , ya que no se modificará de manera sustancial al componente, debido a que el componente ambiental vuelve a su estado original después de un tiempo, por otra parte el impacto será temporal . Con base en lo anterior el nivel de significancia del impacto es bajo de carácter adverso .
		PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo. Se espera la generación de empleos temporales para la ejecución de las actividades.	Este impacto es de carácter benéfico , con un nivel de significancia baja de duración temporal .

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

COMPONENTE	ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	valoración del impacto
	Ubicación del equipo de perforación	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos que serán utilizados se emitirán partículas de polvo y gases contaminantes, cuyas concentraciones estimadas para el proyecto serán mínimas y sólo durante las horas de trabajo. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.	Este impacto se considera con un impacto puntual que afectará únicamente las áreas donde se desarrollen las actividades, la intensidad es mínima , ya que no se modificará de manera sustancial al componente, debido a que el componente ambiental vuelve a su estado original después de un tiempo. Con base en lo anterior el nivel de significancia del impacto es bajo de carácter adverso .
CONSTRUCCIÓN Comprende la instalación de los módulos de potabilización por ósmosis, incluyendo instalaciones (electricidad y drenaje); así como perforación de pozos e instalación de tuberías de conducción	Apertura de pozos	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos que serán utilizados se emitirán partículas de polvo y gases contaminantes, cuyas concentraciones estimadas para el proyecto serán mínimas y sólo durante las horas de trabajo. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.	Este impacto se considera con un impacto puntual que afectará únicamente las áreas donde se desarrollen las actividades, la intensidad es mínima , ya que no se modificará de manera sustancial al componente, debido a que el componente ambiental vuelve a su estado original después de un tiempo. Con base en lo anterior el nivel de significancia del impacto es bajo de carácter adverso .
		Suelo	Cambios en la estructura por la perforación y en composición por la introducción de tubería, cemento y materiales complementarios, requeridos para la construcción y estabilización de los pozos.	Este impacto fue evaluado con un nivel de significancia bajo de carácter adverso , ya que en un principio se presentarán alteraciones físicas por la perforación y posteriormente cambiarán sus características de composición por la construcción. Se trata de un impacto permanente e irreversible pero puntual ya que solo se trata del espacio requerido para la colocación de la tubería de 16".

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

COMPONENTE	ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	valoración del impacto
		Agua	Afectación en la calidad del agua subterránea por material del suelo removido producto de la perforación de los pozos.	Este impacto fue evaluado con un nivel de significancia bajo de carácter adverso , particularmente para el caso de la alteración de las características fisicoquímicas del agua subterránea por la contaminación que pudiera ser generada como resultado de la remoción de material pétreo durante la etapa de perforación,. El impacto será localizado ya que no afectará más allá de la superficie que ocupa el área de los pozos y zonas colindantes a esta, asimismo, el impacto tendrá una duración corta , presentándose sólo durante la etapa de perforación de los pozos; finalmente la intensidad es mínima debido a que no se prevé la generación de grandes cantidades de materiales y lodos.
		PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo. Se espera la generación de empleos temporales para la ejecución de las actividades.	Este impacto es de carácter benéfico , con un nivel de significancia bajo de duración temporal .
	Instalación Hidráulica	PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo. Se espera la generación de empleos temporales para la ejecución de las actividades.	Este impacto es de carácter benéfico , con un nivel de significancia bajo de duración temporal .
	Instalación de módulos de osmosis	PEA y nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo. Se espera la generación de empleos temporales para la ejecución de las actividades.	Este impacto es de carácter benéfico , con un nivel de significancia bajo de duración temporal .

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

COMPONENTE	ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	valoración del impacto
OPERACIÓN Actividades realizadas en el funcionamiento, y para las que fue diseñado e implementado el sistema.	Extracción del agua subterránea	Agua	Afectación en la disponibilidad del agua subterránea.	Este impacto fue evaluado con un nivel de significancia bajo de carácter adverso , esto es porque si bien se extraerá agua, el acuífero tiene una alta capacidad de aporte; por otro lado se reinyectará al sistema más del 50% del volumen extraído. El impacto será localizado ya que no afectará más allá de la superficie que ocupa el área de los pozos y zonas colindantes a esta, el impacto tendrá una duración permanente intermitente de acuerdo a los periodos en los que funcionará el equipo de bombeo para surtir con la cantidad de agua requerida por día. Finalmente la intensidad es mínima debido a que no existe la posibilidad de intrusión por las características documentadas del acuífero y el agua de rechazo.
	Disposición de agua de rechazo en pozos de inyección	Agua	Afectación en la calidad del agua subterránea por la inyección del agua de rechazo de la potabilización por ósmosis.	Este impacto fue evaluado con un nivel de significancia bajo de carácter adverso , ya que por un lado se contribuirá con la recarga del acuífero de forma permanente, balanceando el equilibrio del sistema por la extracción. Por otro lado se considera de intensidad mínima en cuanto a la calidad del agua, puesto que si bien la salinidad del agua de rechazo es mayor al agua extraída, no se introducirán elementos extraños ya que se trata de la misma agua extraída en mayor concentración y esta sigue siendo menor a la concentración del agua de mar adyacente y subyacente. El impacto será localizado , alrededor del área de los pozos de inyección, la pluma se irá diluyendo y buscando su equilibrio homeostático con el sistema en las zonas colindantes a esta, el impacto tendrá una duración permanente no acumulativa , ya que no se interrumpirá el flujo del agua hacia el mar. Se considera además que no existe la posibilidad de intrusión por las características documentadas del acuífero.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

COMPONENTE	ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	valoración del impacto
MANTENIMIENTO Actividades necesarias para el funcionamiento óptimo del sistema.	Mantenimiento de pozos de extracción y descarga	Agua	Afectación en la calidad del agua subterránea por material de removido producto del mantenimiento de los pozos.	Este impacto fue evaluado con un nivel de significancia bajo de carácter adverso , esto es porque si bien puede haber filtración producto de la limpieza de los pozos, el impacto será puntual ya que no afectará más allá de la superficie que ocupa el área de los pozos y zonas colindantes a esta y tendrá una duración temporal intermitente no acumulativa de acuerdo a los periodos en los que se programa el mantenimiento del equipo de bombeo y los módulos de potabilización
	Mantenimiento de módulos de potabilización	Agua	Afectación en la calidad del agua de rechazo. Los módulos de potabilización por ósmosis requieren periodos de mantenimiento regulares para la limpieza de los filtros.	Este impacto fue evaluado con un nivel de significancia bajo de carácter adverso , esto es porque si bien cambia la composición química del agua de rechazo, no se agregarán sustancias adicionales. El impacto será puntual ya que no afectará más allá de la superficie que ocupa el área de los pozos y zonas colindantes a esta, el impacto tendrá una duración temporal intermitente no acumulativa de acuerdo a los periodos en los que se programa el mantenimiento del equipo de bombeo y los módulos de potabilización.

La última etapa en la metodología de evaluación de impactos consistió en la elaboración de una matriz de modificada de Leopold para la evaluación de los impactos ambientales, que sirvió para cuantificar y destacar los impactos ambientales de acuerdo a los criterios establecidos previamente para asignar el grado de significancia ((A) Altamente significativo, (B) Moderadamente significativo, (C) Poco significativo), así como su valoración en función de sus efectos sobre el indicador (Adverso (-) o Benéfico (+)). (Figura 4)

FIGURA V.4. Matriz modificada de Leopold para la evaluación de impactos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

SIGNIFICANCIA (A) Altamente significativo (B) Moderadamente significativo (C) Poco significativo	VALORACIÓN Adverso (-) Benéfico(+)	ACTIVIDADES										TOTAL					
		PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				A	B	C	+	-	IMPACTOS POR COMPONENTE
COMPONENTE	INDICADOR	LIMPIEZA DEL SITIO	TRAZO DE LOS SITIOS DE PERFORACIÓN	UBICACIÓN DEL EQUIPO DE PERFORACIÓN	APERTURA DE POZOS	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	INSTALACIÓN MÓDULOS DE ÓSMOSIS	EXTRACCIÓN DE AGUA	DESCARGA DE AGUA DE RECHAZO	MANTENIMIENTO DE MÓDULOS DE ÓSMOSIS	MANTENIMIENTO DE POZOS						
Aire	Calidad atmosférica	C-	C-	C-	C-	/	/	/	/	/	/	0	0	4	0	4	8
	Ruido	C-	C-	C-	C-	/	/	/	/	/	/	0	0	4	0	4	
Suelo	estructura	/	/	/	C-	/	/	/	/	/	/	0	0	1	0	1	3
	composición	C-	/	/	C-	/	/	/	/	/	/	0	0	2	0	2	
Hidrología	Disponibilidad	/	/	/	/	/	/	C-	/	/	/	0	0	1	0	1	5
	Calidad	/	/	/	C-	/	/	/	C-	C-	C-	0	0	4	0	4	
Socioeconómico	PEA y nivel de ingresos	C+	C+	C+	C+	C+	C+	/	/	C+	C+	0	0	8	8	0	8
TOTAL	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					24
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0				
	C	4	3	3	6	1	1	1	1	2	2			24			
	+	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1				8		
	-	3	2	2	5	0	0	1	1	1	1					16	
	IMPACTOS POR ETAPA		10			8			6								

Como puede observarse en la matriz anterior, se identificaron un total de 24 impactos, de los cuales 8 son benéficos y 16 se consideraron adversos. Todos los impactos adversos se consideran poco significativos; en tanto que todos impactos benéficos se consideran poco significativos.

De los 24 impactos 10 son ocasionados en la etapa de preparación del sitio, 8 en la etapa de construcción y 6 en la etapa de operación y mantenimiento. Los impactos ocasionados por componente son: 8 impactos en aire (adversos), 3 en suelo (adversos), 5 en hidrología (adversos) y 8 en el componente socioeconómico (benéficos). A continuación se hace un recuento detallado de la significancia y valoración de los impactos por actividad y por componente.

Preparación del sitio

En esta etapa se identificaron 10 impactos poco significativos, de los cuales siete son adversos y tres positivos. Los componentes ambientales que serán impactados son el aire (seis impactos adversos poco significativos), suelo (un impacto moderadamente significativo adverso) y socioeconómico (tres impactos moderadamente significativos benéficos).

Construcción

En la etapa de construcción se identificaron ocho impactos (cinco adversos y tres benéficos), todos considerados poco significativos negativos. Los componentes afectados en esta etapa son el aire (dos impactos poco significativos adversos), el suelo (dos impactos poco significativos adversos), la hidrología (un impacto poco significativo adverso) y el socioeconómico con tres impactos poco significativos benéficos.

Operación y mantenimiento

En las etapas de operación y mantenimiento se producirán seis impactos, dos de los cuales son benéficos, todos son poco significativos. En esta etapa se impactará el componente hidrología con cuatro impactos moderadamente poco significativos adversos y el aspecto socioeconómico con dos impactos poco significativos benéficos.

VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Contenido

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	1
VI.2 Impactos residuales	6

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En este capítulo se indican las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables a los impactos ambientales de carácter adverso ocasionadas por el proyecto. El propósito de las mismas es prevenir, mitigar o compensar los efectos ocasionados a los diferentes componentes del ambiente por la construcción e implementación del mismo. Es importante mencionar que estas medidas de prevención, mitigación y/o compensación serán aplicables al proyecto en función de las limitaciones ambientales, técnicas y económicas que se presenten. En la siguiente tabla (Figura VI.1) se presentan las medidas de mitigación para cada impacto, organizados por etapa y acción, tomando como base el trabajo presentado en el Capítulo anterior.

FIGURA V.1. Medidas de mitigación para los impactos generados por las acciones de la etapa de preparación del sitio.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO			
ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	Medidas de mitigación
Preparación del sitio	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos que serán utilizados se emitirán partículas de polvo y gases contaminantes. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.	La mitigabilidad del impacto será alta , en el caso de las partículas suspendidas se promoverá la aplicación de riegos con la frecuencia que se requiera para humedecer el polvo, en las zonas donde se ubique material no consolidado; para el caso de las emisiones las empresas contratistas deberán garantizar el óptimo estado de operación del equipo a ser utilizado, con la finalidad de que cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
	Suelo	Posibilidad de contaminación en el sitio de disposición final por generación de residuos sólidos, mismos que serán dispuestos en donde disponga la autoridad municipal	La mitigabilidad del impacto será moderada . Si bien no se podrán evitar la emisión y disposición final de residuos, si pueden aplicarse acciones de reducción,
Trazo de los sitios de perforación	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos que serán utilizados se emitirán partículas de polvo y gases	La mitigabilidad del impacto será alta , en el caso de las partículas suspendidas se promoverá la aplicación de riegos con la frecuencia que se requiera, en las zonas donde se ubique material no

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
EL SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO			
ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	Medidas de mitigación
		contaminantes. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.	consolidado.
Ubicación del equipo de perforación	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos que serán utilizados se emitirán partículas de polvo y gases contaminantes. Como resultado de la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, se incrementará el nivel de ruido.	La mitigabilidad del impacto será alta , en el caso de las partículas suspendidas se promoverá la aplicación de riegos con la frecuencia que se requiera, en las zonas donde se ubique material no consolidado.

FIGURA V.2. Medidas de mitigación para los impactos generados por las acciones de la etapa de construcción.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN			
ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	Medidas de mitigación
Apertura de pozos	Aire	Generación de polvo y ruido. Como resultado de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos que serán utilizados se emitirán partículas de polvo y gases contaminantes. la presencia de trabajadores y la operación del equipo para la ejecución de los trabajos, incrementará el nivel de ruido.	La mitigabilidad del impacto será moderada , en el caso de las partículas suspendidas se promoverá la aplicación de riegos con la frecuencia que se requiera, en las zonas donde se ubique material no consolidado, sin embargo la emisión de ruido no es mitigable pero solo es durante las horas de operación de la maquinaria.
	Suelo	Cambios en la estructura por la perforación y en composición por la introducción de tubería, cemento y materiales complementarios, requeridos para la construcción y estabilización de los pozos.	La mitigabilidad del impacto será baja , ya que la modificación en la estructura y composición del suelo es permanente por la perforación del pozo, pero se aplicará estrictamente la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-CNA-1996, REQUISITOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE EXTRACCIÓN DE AGUA PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS, para minimizar los impactos en la medida de lo posible.
	Agua	Afectación en la calidad del agua subterránea por material del suelo removido producto de la perforación de los pozos.	La mitigabilidad del impacto será moderada , ya que para la perforación de los pozos se aplicará estrictamente la • NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-CNA-1996, REQUISITOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
EL SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

ETAPA: CONSTRUCCIÓN			
ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	Medidas de mitigación
			POZOS DE EXTRACCIÓN DE AGUA PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS.

FIGURA V.3. Medidas de mitigación para los impactos generados por las acciones de la etapa de operación.

ETAPA: OPERACIÓN			
ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	Medidas de mitigación
Extracción del agua subterránea	Agua	Afectación en la disponibilidad del agua subterránea.	La mitigabilidad del impacto será alta , ya que la extracción del agua se hará por periodos intermitentes y se recargará al sistema el agua de rechazo que corresponde al más del 50% del volumen extraído y en cumplimiento de las normas correspondientes.
Disposición de agua de rechazo en pozos de inyección	Agua	Afectación en la calidad del agua subterránea por la inyección del agua de rechazo de la potabilización por ósmosis.	La mitigabilidad del impacto será alta , ya que realizarán monitoreos periódicos en la calidad del agua de rechazo para asegurar el correcto funcionamiento del sistema así como controlar y evitar la presencia de elementos contaminantes.

FIGURA V.4. Medidas de mitigación para los impactos generados por las acciones de la etapa de mantenimiento.

ETAPA: MANTENIMIENTO			
ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación /Descripción del impacto	Medidas de mitigación
Mantenimiento de pozos de extracción y descarga	Agua	Afectación en la calidad del agua subterránea por material de removido producto del mantenimiento del sistema de potabilización por ósmosis.	La mitigabilidad del impacto será alta , ya que realizará el mantenimiento de los pozos en estricto apego a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-CNA-1996, "REQUISITOS PARA LA PROTECCION DE ACUIFEROS DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE POZOS DE EXTRACCION DE AGUA Y PARA EL CIERRE DE POZOS EN GENERAL"
Mantenimiento de módulos de potabilización	Agua	Afectación en la calidad del agua de rechazo. Los módulos de potabilización por ósmosis requieren periodos de mantenimiento regulares para la	La mitigabilidad del impacto será alta , ya que los módulos de potabilización cuentan con sistemas de autolavado que no incluyen introducción de elementos contaminantes;

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
EL SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

ETAPA: MANTENIMIENTO			
ACCIONES	Factor ambiental / socioeconómico a ser modificado	Forma de modificación / Descripción del impacto	Medidas de mitigación
		limpieza de los filtros.	adicionalmente se realizarán monitoreos periódicos en la calidad del agua de rechazo para asegurar el correcto funcionamiento del sistema y evitar la presencia de elementos contaminantes.

Las medidas de mitigación aplicables al proyecto de instalación del sistema de potabilización por ósmosis inversa se definen según el momento de su aplicación de la siguiente manera:

- a) *Medidas Preventivas: Se refieren al conjunto de disposiciones o actividades a realizarse de manera anticipadas, con la finalidad evitar el deterioro del ambiente.*
- b) *Medidas de remediación: Son acciones con la que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.*
- c) *Medidas de rehabilitación: Son actividades con las que se busca restablecer las condiciones originales del medio impactado.*
- d) *Medidas de Compensación: Son acciones consideradas de indemnización, pago o prestación de servicio que se abona para reparar un daño o un perjuicio al ambiente ocasionado por la ejecución de una obra o actividad determinada; es decir, actividades que beneficiarán algún medio a cambio del impacto adverso causado.*
- e) *Medidas de Reducción: Son las acciones encaminadas a disminuir emisiones contaminantes, residuos u otros impactos que afecten al ambiente.*

En particular se describen a continuación las medidas de mitigación en dos factores fundamentales y que son los principalmente impactados por este proyecto: suelo (en la etapa de construcción, específicamente la acción de perforación de los pozos y en la etapa de mantenimiento) y agua (en la etapa de construcción, específicamente la acción de perforación de los pozos y en la etapa de operación con la extracción de agua y la descarga de rechazo, así como en la etapa de mantenimiento).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
EL SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

FIGURA V.5. Medidas de mitigación para los impactos generados en el componente hidrológico.

COMPONENTE AMBIENTAL: HIDROLOGÍA						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
Para la perforación de los pozos se aplicará estrictamente la Norma Oficial Mexicana NOM-003-CNA-1996, "Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos".	✓				x	
La extracción del agua se hará por periodos intermitentes y se recargará al sistema el agua de rechazo que corresponde al más del 50% del volumen extraído.		✓				x
Se realizarán monitoreos periódicos en la calidad del agua de rechazo para asegurar el correcto funcionamiento del sistema así como controlar y evitar la presencia de elementos contaminantes	✓					x
Se realizará el mantenimiento de los pozos en estricto apego a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-CNA-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"	✓					x
<i>P: Prevención; R: Reducción; C: Compensación</i>						
<i>1: Preparación del Sitio; 2. Construcción; 3. Operación y Mantenimiento</i>						

FIGURA V.5. Medidas de mitigación adicionales para los impactos generados en el componente suelo.

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
Implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos no peligrosos, peligrosos y líquidos	✓			x	x	x
Se establecerá un área específica para la recolección de desechos de obra, y un sitio para la implementación de un almacén para maquinaria y equipos de trabajo con el objeto de prevenir la contaminación del suelo por derrames de grasas, aceites y/o combustibles durante el resguardo de los mismos en horas no laborables.	✓				x	
Se colocarán recipientes con tapa para la basura, identificados con un color representativo y un letrero que indique sus servicios, colocados en lugares estratégicos según la afluencia o actividades a realizar, a manera de hacer más eficiente el proceso de recolección.		✓		x	x	
Se aplicará estrictamente la Norma Oficial Mexicana NOM-003-CNA-1996, "Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos", para minimizar en la medida de lo posible los impactos por la introducción de tubería, cemento y materiales	✓	✓			x	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO
EL SISTEMA DE POTABILIZACIÓN POR OSMOSIS INVERSA DEL HOTEL NYX

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
complementarios, requeridos para la construcción y estabilización de los pozos.						
Se realizará el mantenimiento de los pozos en estricto apego a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-CNA-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”	✓	✓				*
<i>P: Prevención; R: Reducción; C: Compensación</i>						
<i>1: Preparación del Sitio; 2. Construcción; 3. Operación y Mantenimiento</i>						

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, por lo que se considera que estos impactos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

En este sentido, se identificó un único impacto residual como resultado de la ejecución del proyecto para la implementación del “Sistema de potabilización por ósmosis inversa del Hotel NYX”, que consiste en la perforación misma de los pozos, ya que es un impacto permanente.

VII

*PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO,
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS*

Contenido

VII.1 Pronósticos del escenario 1
VII.3 Conclusiones 2

VII.1 Pronósticos del escenario

Partiendo del escenario actual en el que el sitio donde se pretende implementar el proyecto, se describe a continuación el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales detectados.

El proyecto del sistema de potabilización por ósmosis inversa, es parte complementaria e integral del Hotel NYX. Como se estableció en esta MIAP, a pesar de contar con el servicio de agua potable, al tratarse este de un servicio concesionado, presenta con frecuencia problemas de fugas lo que se refleja en suspensión del abastecimiento, mismo que afecta significativa y sustancialmente las funciones básicas y vitales para la prestación de los servicios del Hotel. De esto se desprende la necesidad de garantizar el suministro de agua potable para el funcionamiento del Hotel, por lo que contar con un pozo para extraer agua subterránea y desmineralizarla resulta indispensable. Por otra parte, dadas además las características en la calidad del agua subterránea, que es la única fuente disponible de agua en la zona, es necesario desmineralizarla para su potabilización, lo que obliga a dar cumplimiento a la “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.”

Los factores ambientales que tendrán mayor afectación por el proyecto del sistema de potabilización son el suelo y el agua. El suelo será impactado de manera definitiva en su estructura y composición por la perforación de los pozos, pero es importante resaltar la puntualidad de estos impactos en áreas cuyo radio superficial de impacto, en total es menor al 0.1% de la superficie total del proyecto del Hotel. En lo que se refiere a la profundidad de los pozos para extracción y descarga, está determinada y respaldada por los estudios geohidrológicos correspondientes.

Los impactos en el agua, se ha calculado serán de baja intensidad porque el agua de rechazo no tendrá concentraciones superiores a las encontradas como límites más altos en el sistema. La velocidad de recarga, flujo, filtración y características fisicoquímicas del agua de extracción y de recarga, permite asegurar que los impactos serán mínimos.

Finalmente es de suma importancia resaltar que el proyecto se llevará a cabo en estricto cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, que como se informó son: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-003-CNA-1996, NOM-004-CNA-1996, NOM-012-SSA1-1993 y NOM-014-CONAGUA-2003.

Por todo lo anterior, se considera que no habrá cambios significativos en el estado actual del sistema ambiental asociados a este proyecto. Es importante mencionar también que la implementación de este tipo de sistemas está obligado a llevar a cabo a través del monitoreo y mantenimiento constante del sistema y sus componentes para garantizar las condiciones de funcionamiento óptimo y el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas aplicables.

VII.3 Conclusiones

El proyecto del sistema de potabilización por ósmosis inversa, es parte complementaria e integral del Hotel NYX. El proyecto es necesario y justificado dados los problemas de irregularidad en el servicio de abastecimiento, mismo que afecta significativa y sustancialmente las funciones básicas y vitales para la prestación de los servicios del Hotel; por otra parte las características en la calidad del agua subterránea de la zona, que es la única fuente disponible de y que obliga a dar cumplimiento a la "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.”. Uno de los tratamientos contemplados en dicha norma es la osmosis.

Por otra parte el proyecto está sujeto al cumplimiento de los procedimientos en las diferentes normas oficiales mexicanas aplicables ya identificadas y cumple con los requerimientos técnicos y legales establecidos en los diferentes ordenamientos indicados en el Capítulo III.

El proyecto no ocasionará cambios significativos en el estado actual del sistema ambiental asociados al mismo. Es además interés del promovente vigilar la conservación de las condiciones naturales óptimas y deseables para mantener el atractivo del destino turístico. Por todo lo anterior se considera viable la ejecución del proyecto.

VIII

*IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES*

Contenido

VIII.1 Formatos de presentación	1
VIII.2 Otros anexos.....	1

VIII.1 Formatos de presentación

Se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo se entregan cuatro discos compactos conteniendo la Manifestación de Impacto Ambiental, Anexos y el Resumen Ejecutivo.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se presenta en el Capítulo II el plano con la localización de los pozos, y en el Anexo II el plano del hotel y los croquis de los pozos.

VIII.1.2 Fotografías

Se presentan en el cuerpo general del documento.

VIII.1.3 Videos

NO APLICA

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Se presentan dentro del Capítulo IV.

VIII.2 Otros anexos

- ANEXO I.- Documentación legal
- ANEXO II.- Planos y croquis
- ANEXO III.- Información del sistema de ósmosis
- ANEXO IV.- Estudio geo-hidrológico
- ANEXO V.- Documentos del responsable técnico.