



CAPÍTULO

CONTENIDO

Capítulo 8. La etapa de construcción

8.1. INTRODUCCIÓN

8.2. PRELIMINARES

8.3. PROCESO CONSTRUCTIVO

8.4. ESTÁNDARES DE SEGURIDAD

8.5. CUMPLIMIENTO DE CONDICIONANTES AMBIENTALES

8.6. VINCULACIÓN CON LAS ENTIDADES NORMATIVAS

8.7. VINCULACIÓN CON REPRESENTANTES Y/O COMUNIDADES LOCALES

8.8. ADECUACIÓN Y CAMBIOS EN EL PROYECTO

8.8.1. TRÁMITES PARA LA FINALIZACIÓN DE OBRA

8.9. RECOMENDACIONES Y BENEFICIOS

GLOSARIO DE SIGLAS



CAPÍTULO

LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, actividades del proceso constructivo.

8.1. Introducción

Este capítulo se enfoca en la etapa de construcción de desarrollos turísticos sustentables en el Caribe Mexicano, con la finalidad de que los constructores y desarrolladores consideren los aspectos ambientales así como las condicionantes de la zona para evitar retrasos e incrementos en los costos de la obra.

Antes de iniciar la construcción, el desarrollador deberá cumplir con diferentes trámites relacionados con la autorización del proyecto y la obra, así como la licencia de construcción o la manifestación de impacto ambiental. Estos temas y procedimientos se presentan a detalle en los capítulos 4 y 5 de esta Guía.

Para planear el proceso constructivo, es necesario conocer la disponibilidad de los recursos regionales, así como los materiales, equipos y servicios que ofrece el mercado local, para optimizar el tiempo de construcción del nuevo proyecto. Es recomendable considerar los lineamientos de las

normas NMX-AA-133-SCFI-2006 y NMX-AA-157-SCFI-2010¹, que también será de gran ayuda durante las diferentes fases del proyecto.

Los principales actores que intervienen en la obra son:

1. Dependencias oficiales de los tres niveles de gobierno: municipal, estatal y federal.
2. Propietario o inversionistas: empresa proyectista, supervisión y Director Responsable de Obra (DRO) y corresponsables por especialidad, así como empresas asesoras de obra civil, de instalaciones y de cuidado del medio ambiente.
3. Empresas constructoras, proveedores de materiales y productos, sindicato de la construcción, etcétera.

En los casos en que sea necesario contratar personal de otros estados, se recomienda que se realice sólo para trabajos donde se requiera mano de obra calificada o especializada no existente en la localidad. Para esto, es importante tomar en cuenta que la calidad de la mano de obra local es media e insuficiente. Con frecuencia se traen obreros de diversos estados de la República principalmente de Chiapas, Tabasco, Yucatán y Veracruz.

La integración del proyecto al entorno natural² y el respeto al mismo, es clave durante el proceso constructivo. El trasplante y conservación de las especies vegetales para su posterior reincorporación, sin duda contribuyen a la adecuada integración del proyecto, así como a la rápida recuperación del entorno, ya que se puede dar un deterioro causado por el proceso de construcción.

Es importante mencionar que contar con la documentación y permisos correspondientes actualizados, vigentes y en orden al inicio, durante, y al término de la obra, hasta la puesta en operación, traerá como resultado el ahorro económico y la agilización del proceso constructivo.

8.2. Preliminares

Una vez obtenido el fallo favorable de la *Manifestación de Impacto Ambiental* (MIA) deberá tramitarse ante las diferentes autoridades competentes la documentación³ necesaria para permisos y licencias para la construcción del proyecto.

A continuación se desglosa la documentación que requerida antes de comenzar la obra:

- a) Documentos oficiales que acrediten la propiedad, como Título de Propiedad o Escritura Pública, y Certificado de libertad de gravamen del predio, por el Registro Público local.

¹ Norma Mexicana que contienen los *Requisitos y especificaciones de sustentabilidad para la selección del sitio, diseño, construcción y operación de desarrollos inmobiliarios turísticos en la zona costera de la península de Yucatán*, próxima a publicarse.

² Para mayor información consultar el tema 7.3.1. del capítulo 7 de esta guía.

³ Para mayor información consultar el tema 5.7. del capítulo 5 de esta guía.

- b) Cédula catastral del predio o contrato de arrendamiento (actualizado) y pago actualizado del impuesto predial.
- c) Identificación del propietario y/o representante legal (credencial del *Instituto Federal Electoral* (IFE) o pasaporte).
- d) Acta Constitutiva de la empresa o razón social (si es Persona Moral).
- e) Documentos técnicos (planos de construcción, memorias técnicas, etcétera.) respaldados en disco compacto.
- f) Carta de uso de suelo municipal del predio, la cual describe la densidad de cuartos habitación autorizada, así como las restricciones del predio.
- g) MIA, autorizada por la *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* (SEMARNAT).
- h) MIA autorizada por *Secretaría de Ecología y Medio Ambiente* (SEMA).
- i) Licencia de tala municipal.
- j) Licencia de construcción municipal.
- k) Alta de la obra en el *Instituto Mexicano del Seguro Social* (IMSS).
- l) Licencia de salud autorizada por los Servicios Estatales de Salud.
- m) Afiliación a un sindicato.

Al solicitar la licencia de construcción se puede gestionar un permiso provisional ante la Dirección de Desarrollo Urbano para iniciar los trabajos preliminares y/o acondicionamiento de la obra, como desmonte, delimitación de predio, cisterna, servicios sanitarios, oficinas de obra, caminos, estudios de mecánica de suelos y de topografía.

Para obtener este permiso se requiere dirigir una carta al director de la Dirección de Desarrollo Urbano, anexando un plano de los trabajos contemplados para esta etapa.

Con base a la magnitud del proyecto a realizar y a los estudios presentados a las autoridades, se ubican las áreas o zonas de las edificaciones preliminares y servicios, que se deberán situar previendo que no interfieran con las edificaciones definitivas y/o en zonas previamente deterioradas con la finalidad de no impactar la vegetación existente.

En cuanto a las vialidades, se recomienda establecer caminos y calles preliminares en el mismo lugar donde se ubicarán los definitivos, así como toma eléctrica y de agua evitando la tala inmoderada de la vegetación. Se deben tomar en cuenta estas previsiones porque, además de conservar la naturaleza se pueden obtener ahorros económicos considerables.

En caso de que sea necesario delimitar el área del predio, se recomienda un cercado construido con postes metálicos y malla ciclónica, dejando libre paso a cada 20 m a lo largo de la cerca para el

tránsito de la fauna silvestre. La cerca brinda seguridad y delimita el predio, además que emplear estos materiales permite mantenerla, reubicarla o desarmarla según se requiera durante el tiempo que lleve el proceso de la obra hasta su culminación, y si el proyecto lo requiere se sustituirá por la barda definitiva.

Se debe ubicar en el acceso de la obra, por medio de lonas o placas, los datos del proyecto autorizado por la Dirección de Desarrollo Urbano. En esta se especificará el nombre de la obra, las empresas participantes, los datos del perito, las fechas de vigencia, el tipo de obra y el sindicato de obreros al que está afiliado.



Figura 01: Ejemplo de letrero con datos del proyecto.
Por: PNRG.

Se recomienda habilitar las oficinas administrativas y las bodegas en casetas móviles tipo camper. Son de más fácil instalación, vienen equipadas y se pueden trasladar a sitios estratégicos durante el proceso de obra, según el avance.



Figura 02: Oficinas de obra móvil.
Por: JMMM.

Los servicios de energía eléctrica proporcionados por la *Comisión Federal de Electricidad (CFE)* así como de agua y drenaje, suministrados por la *Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA)* se contratan con estas dependencias en sus respectivas oficinas y de acuerdo a las especificaciones y lineamientos que ellas demanden⁴. En caso de no haber factibilidad de estos servicios, las dependencias informan sobre la infraestructura necesaria para tales suministros. Para realizar los trabajos provisionales el propietario puede instalar una planta de luz y suministrar el agua por medio de carros cisterna (pipas de agua) y rentar sanitarios portátiles.

Es posible que sea necesaria la perforación de pozos que garanticen el suministro de agua durante la construcción y durante la operación del proyecto. Un hidrólogo determina las necesidades de agua de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Director de Obra y por el Director de Operación del proyecto de acuerdo a los consumos proyectados. Una vez establecidas, el hidrólogo determina el número de pozos y la cantidad de agua que se prevé extraer; posteriormente se deben solicitar los permisos correspondientes para poder hacer la extracción ante la autoridad correspondiente.

Por otra parte, es indispensable ubicar el servicio de comedor para los obreros en un área amplia, ventilada e iluminada. No se recomienda que exista cocina dentro de la obra, por los inconvenientes que implica preparar los alimentos de forma precaria y la posibilidad de proliferación de fauna nociva (roedores, cucarachas). En caso de ser necesario, se sugiere que se contrate un servicio de comida externo que asegure la higiene de los alimentos, para evitar problemas de enfermedades entre los trabajadores de la obra y por ende, la afectación del proceso de obra.

La Dirección de Salud Municipal y la de Servicios de Salud Estatal son las encargadas de realizar revisiones periódicas a las obras para verificar las condiciones de higiene en cocinas y comedores (en caso de que existan), servicios sanitarios y depósitos de desechos sólidos, principalmente.

⁴ Ídem.

Se debe disponer de contenedores clasificados para los diferentes tipos de desechos sólidos: cartón, papel, aluminio, vidrio, baterías, plástico, *Politereftalato de Etileno* (PET), etcétera. Se recomienda que los contenedores de estos desechos cumplan con el código de colores internacionales para su manejo:

- Verde: orgánicos.
- Blanco: vidrio.
- Rojo: desechos sanitarios.
- Amarillo: papel y cartón.
- Azul: plástico y PET.
- Gris: metales.

Los desechos sólidos se deben ubicar en una zona de fácil acceso para Servicios Públicos Municipales o, en el caso de separación de residuos, para la empresa que se haga cargo de ellos. En cuanto a residuos peligrosos, existen empresas calificadas y autorizadas en la zona, que se ocupan de recoger estos residuos y de depositarlos en lugares aceptados por la autoridad ambiental, dando una constancia de depósito.

La siguiente imagen ejemplifica el tipo de contenedores y los letreros que debe haber en obra a fin de mantener la limpieza en el sitio.



Figura 03: Ejemplo de clasificación de residuos sólidos, en español y en maya.
Por: GPPA.

En cuanto a bodegas y almacenes, se recomienda que sean construidos con material y techumbre ligeros, con la finalidad de facilitar el proceso de desmantelamiento al término de la obra. La ubicación conveniente para almacenes y bodegas es en la zona de acceso a la obra, para facilitar el abastecimiento desde el exterior y evitar interferencias en el proceso.



*Figura 04: Bodega de obra.
Por: JMMM.*

En cuanto al servicio sanitario, deberá ser amplio y ventilado, con conexión al drenaje municipal. En caso de no haber red de drenaje son recomendables los sanitarios portátiles, considerando uno por cada 20 obreros. Es necesario poner letreros sobre el uso correcto de los mismos en español y en maya, y considerar un programa de higiene para los trabajadores a cargo del jefe de seguridad e higiene de la obra.

No es recomendable que el personal obrero pernocte en la obra, ya que se evita el hacinamiento del personal y los servicios que se les deben proporcionar. En caso de que sea necesario ubicar el campamento dentro de la obra, se recomienda hacerlo alejado de la zona de trabajo principal, en sitios previamente impactados. Para este servicio es importante además pedir la opinión del Instituto o Dirección de Protección Civil del Ayuntamiento. En caso de que los obreros no pernocten en la obra y en caso de no haber transporte municipal adecuado, el empleador debe contratar un transporte privado que los traslade al poblado más cercano.

8.3. Proceso constructivo

Si bien los procedimientos constructivos en el país son similares, en el Caribe Mexicano se deben respetar especialmente las condicionantes ambientales que las autoridades exigen dada la vulnerabilidad del ecosistema.

Es recomendable tener un equipo de biólogos asesorando a la Dirección de Obra sobre todos los aspectos relevantes del proyecto, desde el diseño del plan maestro, los procesos constructivos y la conveniencia de ciertos materiales, además de establecer una cuadrilla o patrulla de supervisión ambiental y de monitoreo. Las actividades principales que se deben llevar a cabo son:

- Establecer programas de manejo de fauna y de flora.
- Asesorar la ubicación del desplante de las obras.
- Asesorar en los procesos constructivos a utilizar y las formas de mitigar el impacto ambiental.

- Mantener una cuadrilla o patrulla de monitoreo de fauna, flora y aguas contenidas en el predio.
- Mantener una supervisión ambiental sobre la recolección y disposición de desechos sólidos durante el proceso de obra.
- Monitorear la calidad del agua, entre otras.

Las recomendaciones para las principales fases y etapas de la obra son las siguientes:

1. Trazo y Nivelación, y marcado de vegetación de la MIA

Lo primero que se debe hacer es ubicar las áreas de desplante de construcción y de caminos y vialidades, con estacas, banderas y cinta de precaución acordonando el área, con la ayuda de una cuadrilla de topógrafos.



*Figura 05: Trazo de área de desplante y nivelación.
Por: LAAG.*



*Figura 06: Marcado de vegetación.
Por: LAAG.*

2. Rescate de vegetación y trasplante

Se identifican las especies susceptibles de rescate y trasplante por un biólogo, quien dará los lineamientos del manejo y procedimiento para ello. Se hace un plan de manejo de vegetación elaborado por el equipo de especialistas en protección ambiental estipulando las tareas y procedimientos a seguir durante el marcado, trasplante y reubicación de las especies. Se asigna un área de vivero para el cuidado y desarrollo de las especies a trasplantar y para las que se integran al nuevo proyecto. En caso de encontrar fauna y nidos de aves, se reubicarán en un lugar seguro según las indicaciones del biólogo.



*Figura 07: Marcado de vegetación.
Por: LAAG.*



*Figura 08: Transporte de especies a vivero o a reubicación
Por: LAAG.*

3. Limpieza y despalde

Este proceso se hace solamente en las áreas a construir. Se recomienda utilizar el producto de despalde para la elaboración de composta.



*Figura 09: Marcado de área de despalme.
Por: LAAG.*

4. Trazo y nivelación

En esta etapa se trazan los ejes principales de la obra y los niveles de despalme de cada área de acuerdo al proyecto ejecutivo. Se recomienda no excederse en las brechas del trazo y nivelación marcados para no afectar la vegetación aledaña.



*Figura 10: Trazo de eje de camino.
Por: LAAG.*

5. Cimentación⁵

Las cimentaciones deben ser diseñadas por un ingeniero estructurista con experiencia en la zona con el apoyo de un ingeniero especialista en suelos, con base en un estudio de mecánica de suelos. Ellos determinan la mejor solución para la cimentación. Las más comunes en la zona para edificaciones grandes son los pilotes de punta, apoyados en un estrato resistente, o por fricción. En ambos casos la cimentación en pilotes se ha comportado de manera aceptable durante los eventos ciclónicos en los últimos años. Otro sistema muy utilizado son las losas de cimentación, que ayudan a salvar claros u oquedades en el suelo. En caso de encontrar cenotes, cuevas o ríos subterráneos, se debe avisar a la autoridad ambiental.



*Figura 11: Pilotes en zona de playa.
Fuente: LAAG.*

E



*Figura 12: Máquina para mecánica de suelos.
Por: LAAG.*

⁵ Para mayor información ver el tema 6.6 del capítulo 6 de esta guía.

En el caso de las cimentaciones de playa, éstas deberán construirse detrás de la franja de duna, dejando una zona de amortiguamiento, respetando siempre el manglar. Es importante mencionar que los manglares están protegidos y las autoridades tienen una supervisión muy estricta, tanto aérea como terrestre, para el cuidado de los mismos debido a su importancia natural y porque sirven como amortiguadores en caso de tormentas y huracanes. Otro proceso exitoso es hacer cimentaciones mediante la remoción y protección de la arena y la excavación hasta la capa rocosa o más consolidada, después se rellena con roca y concreto ciclópeo rematando con una losa de cimentación sobre la cual se pueden desplantar zapatas con columnas para mantener la edificación a una altura conveniente (aproximadamente 3 metros) sobre el nivel del mar. La arena removida debe ser regresada a la zona de desplante tratando de conformarla según su estado original, reforestando el área con vegetación nativa para contribuir a su estabilización.



Figura 13: Etapa de excavación hasta estrato resistente.
Por: LAAG



Figura 14: Remate de losa de concreto ciclópeo para desplante de cimentación.
Por: LAAG.

6. Desplante de la estructura

Es recomendable que las estructuras sean de concreto reforzado colado en sitio. Se debe revisar que el acero y el concreto cumplan con las especificaciones y estándares de calidad, mediante la supervisión de un laboratorio autorizado. Para las construcciones muy cercanas al mar es recomendable utilizar cemento puzolánico. El servicio de concreto premezclado de la zona es seguro y eficiente. Se recomienda que previo a la contratación de los proveedores de concreto (y de otros servicios), se investigue sobre las diferentes empresas que prestan los servicios en la zona con la finalidad de considerar si éstas son *Empresas Socialmente Responsables* (ERM). De esta manera se comprueba que las empresas que se contratan son congruentes con buenas prácticas ambientales y con el esfuerzo que se realiza dentro de la obra y en el desarrollo del proyecto.

También es posible utilizar acero estructural, el cual debe ser protegido contra las acciones de la naturaleza, ya que la corrosión en esta zona es muy alta debido a la salinidad del ambiente.

Se recomienda, tener especial cuidado y evitarse en medida de lo posible, la construcción de losas y techo con poliestireno o casetones, debido a que al manipularse y cortarse se desmoronan fácilmente y resultan altamente volátiles y contaminantes por ser difíciles de controlar. En caso de utilizar este producto, se debe consultar con el proveedor sobre el manejo de los residuos y los centros de recepción de los desechos.



*Figura 15: Construcción de Estructura con losa de concreto.
Por: LAAG.*



*Figura 16: Construcciones de concreto.
Por: LAAG.*

7. Albañilería

En esta etapa se realizan los muros divisorios preferentemente de block hueco y de concreto armado, que son más resistentes a los embates de los huracanes. Esta es una etapa en la que hay mayor número de personas trabajando en la obra y en la preparación para la colocación de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, por lo tanto se necesita tener mayor control de limpieza y seguridad. Para ello se debe disponer de áreas para la elaboración de mezclas y concretos, y de contenedores para recibir basura de obra, de solventes, pegamentos y desperdicios de plomeros, electricistas, etc.



*Figura 17: Construcción a base de block de concreto.
Por: LAAG.*

8. Instalaciones

En esta etapa intervienen especialistas en instalaciones (hidráulicas, sanitarias, eléctricas, aire acondicionado, contra incendio, sistemas inteligentes y equipos mayores) quienes requieren de una logística adecuada para la correcta ejecución. Durante esta etapa los equipos que se manejan son de mayor costo y calidad, por lo que la seguridad es importante.

Es factible hacer las trayectorias de alimentación de agua, drenaje y eléctricas en los caminos preliminares que se convertirán en definitivos. Un sistema que se ha utilizado con éxito en la zona es la construcción de trincheras con dimensiones aproximadas de 1.5m X 1.5m, por donde se introducen diferentes ductos y cables que facilita la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones. Estas trincheras suelen ir por debajo de las vialidades y en ocasiones se utiliza el techo de las mismas como rodamiento, tanto para autos y camiones, como para carritos de golf.



*Figura 18: Instalaciones de trinchera.
Por: LAAG.*



*Figura 19: Colocación de tapas de trinchera.
Por: LAAG.*



*Figura 20: Trinchera terminada que servirá como
rodamiento.
Por: LAAG.*

Este proceso de fabricación de trincheras es más costoso al inicio, pero facilita el mantenimiento y la operación de las instalaciones, redundando en beneficios a largo plazo.

9. Acabados

En esta etapa se alcanza la máxima cantidad de trabajadores en la obra, lo que obliga a los responsables a tomar las precauciones necesarias en cuanto a seguridad, higiene, logística y manejo de personal; maquinaria y materiales, previendo el uso de andamiajes, barras de seguridad y señalamientos.

Es cuando se genera mayor desperdicio de materiales como azulejos, pastas, solventes, impermeabilizantes, tablaroca, pinturas, etcétera, que son altamente contaminantes. Un manejo adecuado de estos desechos, separandolos en contenedores, permite conservar la obra en condiciones óptimas, de seguridad e higiene. Es fundamental contratar empresas especialistas en recolectar materiales peligrosos y contaminantes.



*Figura 21: Obra en etapa de acabados.
Por: LAAG.*

10. Terminación de obra

Esta etapa es crítica en el proyecto: si el proceso se ha retrasado respecto al programa, surgen necesidades extraordinarias que provocan descuidos y accidentes. Se debe mantener la seguridad como prioridad.

Las terminaciones y entregas de obra suelen ser complicadas y estresantes. Una adecuada planeación y el establecimiento de mecanismos de entrega, por ejemplo la planeación de actividades, lista de detalles (punch list) y recorridos de entrega con el departamento de operación encargado de recibir la obra, permiten alcanzar la meta, manteniendo las normas de seguridad, cuidado ambiental y costo.

8.4. Estándares de seguridad

Para delimitar el predio se puede utilizar una cerca metálica en el perímetro de la obra, dejando huecos o aberturas cada 20 m para el libre tránsito de la fauna silvestre. También es posible instalar una malla naranja resistente a los rayos del sol para evitar su rápido deterioro.



Figura 22: Malla naranja.
Por: LAAG.

Es recomendable contar con una caseta de seguridad en los accesos a la obra con personal capacitado, uniformado, con equipo de radiocomunicación y, colocar en la entrada un *reglamento interno de la obra*, que entre otras cosas contemple las siguientes consideraciones:

- El personal obrero que labora en esta construcción deberá acatar las siguientes disposiciones:
 - Respetar el horario de trabajo.
 - Usar el equipo adecuado de obra: zapatos cerrados, casco protector, pantalón, camisa o camiseta. Prohibido usar sandalias y shorts, así como quitarse la camisa.
 - Prohibida la ingesta de bebidas embriagantes o drogas.
 - Prohibido hacer sus necesidades fisiológicas en áreas que no sean los sanitarios.
 - La basura debe depositarse en los lugares asignados para tal fin.
 - Prohibido cazar o capturar animales silvestres.

Se recomienda la contratación de servicios de seguridad privada, lo que ayuda a mantener el orden dentro de la obra y controlar el acceso a la misma.

Se sugiere habilitar un estacionamiento temporal exterior lo suficientemente grande para evitar accidentes y el saqueo de equipo, herramienta o material.

Debido a la falta de cultura sanitaria, es necesario que el constructor desarrolle e implemente programas en esta materia, para asegurar la sanidad dentro del área de la obra.

La Dirección de Protección Civil Municipal o Instituto, basada en el Art. 22 incisos 2, 4, 5 y 8 y Art. 30 incisos 1 y 4 del Reglamento Estatal de Protección Civil, solicita contar con un Programa interno de protección civil durante el proceso de la obra, que abarca los planes de contingencia para huracán, incendio, salvamento acuático, robo, mismos que estarán a cargo de la supervisión de la obra en coordinación con el DRO de la misma.

Los Reglamentos de Construcción Municipales en el Estado establecen que el Director Responsable de la Obra (DRO), en coordinación con el supervisor de la obra civil (constructor y/o propietario) debe cumplir con los siguientes requisitos durante la ejecución de la obra. De no acatar estas disposiciones, el Desarrollador se hace acreedor a sanciones de tipo económico o la suspensión de la obra.

- En el caso de que los trabajadores permanezcan en la obra debe construirse un alojamiento digno, con comedor y servicio sanitario.
- En obras mayores a 1,000m² en caso de contingencia, se elabora y entrega a la Dirección de Desarrollo Urbano del municipio que le corresponda, el registro de los trabajadores que laboran en ella.
- En caso de que los trabajadores no pernocten en la obra el contratante debe otorgar un servicio de transporte seguro.
- En caso de que se declare alerta amarilla, el empleador debe retirar a todo el personal asegurándose de que regresen a sus lugares de origen o estén en sitios seguros.

Para cumplir con todas las condicionantes antes mencionadas, es necesario tener un jefe de Seguridad e Higiene en la obra, cuyas tareas principales son:

- Coordinar a los elementos de seguridad contratados.
- Preparar y controlar la logística de acceso, movimientos en obra y salidas.
- Controlar la seguridad en obra exigiendo que los trabajadores utilicen ropa adecuada y elementos de protección industrial, andamios, tapiales, etcétera.
- Controlar los comedores, suministros e higiene.
- Establecer horarios para entrada y salida de proveedores.
- Establecer flujos de coches, camiones y máquinas dentro de la obra.
- Coordinar campañas de vacunación e higiene.
- Coordinar fumigaciones.

- Coordinar el control, acopio y disposición de desechos sólidos, peligrosos y líquidos.
- Estar en contacto permanente con protección civil, policía municipal, bomberos, cruz roja y centros de salud.
- Coordinar los servicios médicos dentro de la obra.
- Ser el responsable de la implementación de un plan de prevención de huracanes.
- Manejar y coordinar un plan y equipo de contingencia en caso de huracán.



*Figura 23: Señalización de seguridad dentro de la obra.
Por: PNRG.*

8.5. Cumplimiento de condicionantes ambientales

Con base en la autorización de la MIA de la SEMARNAT (a nivel Federal), así como a la autorización de la SEMA (Estatad) y a la licencia de tala y desmonte autorizada por la Dirección de Medio Ambiente Municipal, se recomienda implementar un sistema de vigilancia y gestión ambiental mediante la contratación de un consultor especialista en la materia de Impacto Ambiental, y cuya labor principal es:

- Verificar que se cumplan las leyes y regulaciones estatales y municipales.
- Verificar que los procesos de preparación construcción y operación se apeguen a los lineamientos establecidos por las autoridades ambientales y las regulaciones.
- Identificar posibles daños o impactos ambientales que no estén considerados y determinar medidas correctivas, de amortiguamiento o de resarcimiento del daño.

- Preparar mejoras para el desarrollo ambiental en su conjunto.

Este sistema de gestión ambiental tiene que ser diseñado especialmente para cada proyecto específico, asignando recursos y personal adecuado para cubrir sus necesidades.

La autoridad ambiental ha reconocido la factibilidad del desarrollo de proyectos de grandes alcances, en cuanto al manejo, a través de buenas y mejores prácticas ambientales y sistemas complejos. Se recomienda consultar el siguiente documento:

- www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/caribe.pdf

De acuerdo a la normatividad se recomienda que para la ejecución del proyecto y durante las obras provisionales deben protegerse las zonas de manglares, arenales, cenotes, fauna silvestre y flora nativa con todas las medidas necesarias: señalización adecuada, así como el manejo de aguas residuales para no contaminar mantos freáticos y ríos subterráneos. Los planes de intervención de estas formaciones naturales deben estar hechos por el biólogo, en conjunto con el constructor y estructurista, con el objetivo de encontrar la mejor solución.



*Figura 24: Señalización para el manejo de residuos.
 Por: GPPA.*

Se deben mantener en buenas condiciones la señalización y las medidas sanitarias y de higiene necesarias en todo el predio en el proceso de la obra, para evitar la proliferación de fauna nociva. Estas medidas son parte de la reglamentación de protección al medio ambiente, y contribuyen al funcionamiento adecuado y a la buena imagen de la obra. Es recomendable que estos señalamientos se hagan en los diferentes dialectos que hablan los trabajadores como: maya, mixteco, zapoteco, tzetzal, etcétera.

De igual forma se deberá mantener un dialogo constante con los trabajadores dando seminarios en obra sobre higiene y salud.




Figura 25: Señalización para el manejo de residuos.
 Por: GPPA.

En la siguiente imagen se ejemplifica una de las formas para mantener informados a los trabajadores mediante publicaciones.

¿Sabías que este Desarrollo Turístico es único y especial?

La principal preocupación de toda la gente que labora en este Desarrollo es el ambiente. Todas las actividades que se realizan en este lugar están planeadas para no dañar la naturaleza.



¿J'a jnahoj jah ini smuk'ubtesel yawuil yantik lumwiniquetik ja nax yawilik stuquelik?

Jo shachibal smel hotan te winiquetik te hayacajtik ta smuc'ubtesel yawil sbu' ts k'inal ta biluk atelilektike yacalik ta spasel ja ta lum ini. Yacal xchapanbelik te bin ut'il maballaj smilik bintik hay ta lum sk'inal.

Programa de Manejo Integral de Residuos?

Este programa se encarga de recoger los residuos y trasladarlos a los centros de acopio para que se reutilicen.

Como debemos nosotros contribuir al Programa de Manejo Integral de Residuos?

Poniendo la basura que producimos en los contenedores adecuados. Estos contenedores se encuentran en diferentes áreas del predio, son naranjas con tapa y en cada uno está indicado el tipo de residuo que hay que depositar en él.

Cómo se clasifican los residuos que producimos?

Plástico: bolsas, envolturas, botellas de refresco, taparrosas, etc.
Metal: latas, tapas, alambres, clavos, tornillos, herramientas, refacciones, aluminio, etc.
Cartón: cajas, folders, bolsas de materiales.
Vidrio: Botellas, frascos, espejos, restos de cristales.
Papel: hojas, periódico, revistas.
Orgánicos: restos de alimentos, desechos de vegetación y desechos humanos.
Peligrosos: Aceites y lubricantes usados, lodos, trapos, estopas aceitosas, envases vacíos de aceites, grasas y aditivos.

bayel bin ya xkot ta pasel te háy yakal yakbel sbaik ta stsobel bintik cho'ojlanbil?

Ja ini bin chajpanbil ini ja yak'oj sbaik ta tsobel bintik ch'ojtik lanbil ta yutil quinal ini y ya yich'ik bael ta.

Banti stobojibal k'apaletik bin ut'il ya sk'an yax hochotik ta yochilchajpanbil k'op yu'un bintik ch'ojticlanbil?

Ya kak'tik k'apaltik te ya stsob sba ku'untik jha yu'un hay yawil ku'untik ta jujun yawil ta spamal jai sepej jai sk'inal ini. Wen chikanikta eiel ta jujun yawil k'apaletik te bintik jujuchap k'apal hay ya wotsesik ta yawil.

Bin ut'il yaj jnabetik sba ta juju chap te k'apatetik ya xlok cu'untik?

Tuj hulet tsujetik: nahilo, bintik ya skap sba, silmetehulchihija, smaquil limete'etik, ts'oboltaxan ha, etc.
Ch'ich'uben taquin'inetik: Tut oxom taquinetik smaquil, taquin ch'ox, lagux, tsotbillawuxetik, hatejiballietik, yaj chubtesel atejibatetik, k'unil taquin'inetik hay to yantik xan habi, etc.
Junetik pastik lan bil ta caja: hunil hatejiballietik, tópel limetehetik
Limeta.bik'tal topen limete'etik: hentik, lejchelejch jnetik
Libro junetik: sotbrahil wue'eilitetik te ya xk'ataj ta lumetik.
Sts'ac chambaletik y sts'aj cristianohetik
 Te bintik maba lek ya xk'ataj ta lum qu'inal jich binutli scunubtesel motoretik y sk'usil bin yaxkunubteswan pak'skusojibal bintik hayik slewul silmetaul jochajtik scunubtesel taquin'inetik banti tsakticianoj sba hatik ya

Figura 26: Folleto en diferentes dialectos.
 Por: GPPA.

Basado en las condicionantes de la autorización de la SEMARNAT se debe instalar un vivero, para que de manera propia se siembren o trasplanten especies de flora de la región. Una vez concluida la obra, éstas mismas pueden plantarse según el diseño de paisaje. Esto disminuye los costos, además, se cumple con la autoridad municipal, estatal y federal.

En la señalización visual se deben colocar dentro del predio letreros donde se especifique, por ejemplo, qué tipo de fauna nociva para el ser humano o especies en peligro de extinción existen en el mismo. Otros deben ser de prohibición como por ejemplo: no tirar basura; otros más para conservar

la flora nativa o endémica, abstenerse de contaminar cenotes, lagunas y playas, así como las sanciones económicas que se aplicarán a quienes infrinjan estas disposiciones.



*Figura 27: Colocación de letreros alusivos a la protección del medio ambiente.
Por: JMMM.*



*Figura 28: Colocación de letreros de protección a la fauna silvestre.
Por: JMMM.*



*Figura 29: Transporte de especies al vivero.
Por: LAAG.*



Figura 30: Vivero in situ y delimitación del vivero en obra.

Por: JMMM.

8.6. Vinculación con las entidades normativas

La gestión de un proyecto puede llevar muchos años, desde la planeación y selección de sitio hasta la puesta en operación del desarrollo turístico. Es de suma importancia fomentar y mantener una relación sana con las entidades normativas.

Se debe dar seguimiento puntual a los lineamientos y disposiciones que las instituciones normativas soliciten. Una manera de reducir los tiempos de evaluación del proyecto, en especial en la etapa de construcción, es informar a las entidades pertinentes del avance del proyecto. Se recomienda mantener actualizada la bitácora de obra, de manera semanal o diaria según sea el caso con imágenes que respalden el proceso constructivo, los avances de obra, la calidad de los materiales, entre otros aspectos.

Las visitas de la autoridad ambiental son exhaustivas, por lo que se debe tener un control ambiental riguroso todo el tiempo, manteniendo la obra limpia, sin residuos tóxicos (diesel, aceite, solventes, explosivos, etc.) y sin contaminar las aguas. En caso de tener en la obra cualquiera de estos productos, deberán de estar debidamente marcados, cerrados y ubicados en un sitio seguro para evitar accidentes.

Se deben proteger los ecosistemas vulnerables como los manglares, cuidando las especies nativas de flora y fauna, ya que un reporte adverso pone en peligro el proyecto e incluso puede provocar una clausura definitiva. Durante la construcción de cimentaciones profundas y de hincado de pilotes se debe evitar lodos y detergentes que contaminen los suelos y ríos subterráneos, y buscar las soluciones de bajo impacto con el proveedor de los servicios.

En un desarrollo hotelero la Licencia de Construcción otorgada por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal especifica que se debe entregar un reporte de avance de obra bimestral a esa Dirección, donde se presentan, entre otras cosas, pruebas de laboratorio de los diferentes materiales y productos instalados en la obra, protección de flora y fauna, manejo de residuos, etcétera. Las visitas

a la obra hechas por las dependencias oficiales se realizan de acuerdo a una orden de inspección girada por la dependencia que lo crea conveniente. Al término de la visita se levanta una minuta mencionando las correcciones pertinentes y la empresa puede usar su derecho de indicar desacuerdos y la manera de solucionarlo.

8.7. Comunicación con representantes y/o comunidades locales

Es necesario establecer una relación sana con la comunidad y actores clave, antes y durante todo el proceso del nuevo proyecto, ya que éste se integrará al desarrollo económico y social de la comunidad. Por ello, se recomienda dar a conocer que se ha previsto el impacto ambiental que genera dicho desarrollo, así como las medidas que garantizan el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su bienestar y progreso; hacerlos partícipes del proyecto, y si es posible, integrarlos a la plantilla laboral de la empresa.

Se recomienda participar cordialmente en actividades y programas de la comunidad, por ejemplo, apoyar los programas de limpieza de playas, recolección y acopio de materiales reciclables, programas culturales y artísticos, con el fin de impulsar el crecimiento y beneficio mutuo.

Es conveniente informarse de los fenómenos naturales del inicio y final de la temporada de tormentas tropicales y huracanes que se pronostican cada año, con los representantes gubernamentales asignados para ello. Se debe acatar las disposiciones para informar a los trabajadores de la situación y tomar medidas precautorias en la obra, tales como la recolección de objetos sueltos, el apuntalamiento de estructuras inconclusas que pudieran colapsar, el amarre y fijación de los campers y bodegas, la salida de todos los trabajadores de la obra, y brindar apoyo durante estos eventos. La participación activa de la desarrolladora establece una relación sólida que beneficia a las autoridades, la comunidad y a los propietarios.

8.8. Adecuación y cambios en el proyecto

Durante el proceso de obra, es común que sucedan cambios y ajustes en el proyecto debido a las condiciones físicas del predio, modificaciones en los sistemas constructivos, situaciones que se solucionan en el sitio, etc. Sin embargo, existen eventos ajenos al proceso normal de obra, como fenómenos naturales o una desaceleración económica a nivel nacional o global. Algunos de estos factores pueden causar cambios en el proyecto.

Cuando las modificaciones son menores, solo se asientan en la bitácora y quedan para control interno. Hay otros tipos, que afectan en la forma, pero no en lo autorizado en permisos y licencias. En tales casos, además de asentarse en bitácora se deben modificar los planos, e informar a las autoridades para su visto bueno y presentar la versión final del proyecto cuando se termine de construir, para tramitar la *terminación de obra*.

En el siguiente nivel de afectaciones tiene que ver más con situaciones ajenas al proyecto como una devaluación o crisis económica. En ese caso, las afectaciones implican modificaciones mayores como el cambio en los metros cuadrados autorizados o el sistema constructivo. Ese cambio debe

reportarse a las autoridades correspondientes y una vez presentada, las autoridades determinan las implicaciones que de ella deriven. Dependiendo de la magnitud, será necesario tramitar nuevamente las licencias y permisos.

Para cambios mayores es muy importante remitirse siempre a lo autorizado en la MIA; en caso de exceder los limitantes que ésta especifica, se consultan los pasos a realizar con la autoridad pertinente para saber si es posible modificarlos. Se recomienda no ejecutar cambios mayores sin el visto bueno de la autoridad ambiental, debido a que las consecuencias pueden ser graves.

Es de suma importancia que se consulten y evalúen exhaustivamente las alternativas con el equipo multidisciplinario antes de llegar a una modificación que afecte el proceso de trámites, debido a que estas decisiones pueden representar un costo más elevado a lo contemplado y resultar contraproducentes.

8.8.1. Trámites para la finalización de obra⁶

Se avisa al municipio de la terminación de la obra por medio de un escrito, dirigido al titular de Desarrollo Urbano Municipal, anexando copia de la licencia de construcción, planos autorizados, bitácora de obra y fotografías, además de informar a todas las dependencias involucradas en el proyecto. En lo que corresponde a la acción de la Dirección de Desarrollo Urbano, un inspector acude a verificar y cotejar que esta se haya realizado conforme a lo manifestado en los planos autorizados. En caso de existir modificaciones o ampliaciones en el proyecto es necesario anexar planos actualizados así como las licencias de modificaciones de obra correspondientes.

8.9. Recomendaciones y beneficios

Si se llegan a omitir permisos, registros o licencias que autorizan legalmente la construcción de cualquier proyecto, se generan consecuencias que van desde sanciones económicas hasta suspensión parcial o total de la obra, misma que se verá afectada en costos y tiempos previstos para su ejecución, aumentando la inversión originalmente planeada.

Por esta razón es importante tener copia en la obra de los planos oficiales, la licencia de construcción, documentos de autorizaciones, estudios, etcétera, que quedan bajo resguardo del propietario o la supervisión, dentro de la obra.

Se deben mantener actualizadas tanto la bitácora oficial de la obra, como las bitácoras internas: del proyecto, supervisión estructural, instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire acondicionado, gas LP, elevador, mecánica de suelos, seguridad interna, entre otras.

Cuando el proyecto es muy grande puede converger la participación de 2 o más constructoras, además de los socios inversionistas, la supervisión de obra, y demás equipo. Esto hace necesaria la

⁶ Para más información consultar el tema 5.7.5.1.3 del capítulo 5 de esta Guía.

comunicación entre los involucrados en el proyecto a través de la realización de juntas con los representantes de todas las partes para informar y tomar decisiones en caso necesario. La frecuencia de las reuniones se programa de acuerdo a la etapa de la obra y al avance de la misma.

Algunas generalidades son:

- Concientizar a todos los directa o indirectamente involucrados en el proyecto sobre la protección al medio ambiente.
- Crear un plan de capacitación y concientización de protección al medio ambiente.
- Implementar un plan de contingencia para huracanes.
- Ubicación y buen manejo de elementos del ecosistema, tales como espejos de agua, cenotes, ríos, manglares, dunas, arrecifes, etcétera, mediante identificación, marcado y cercado.
- Separación de desechos sólidos de acuerdo a sus características para su aprovechamiento (reutilización, reciclaje y composteo).
- Manejo de recipientes específicos autorizados por la SEMARNAT para desechos líquidos.
- Cuando se utilicen pozos de agua, cumplir con todas las leyes y reglamentos.
- Buscar alternativas de procesos constructivos y de materiales amigables con el medio ambiente, por ejemplo, evitar el uso del poliestireno.
- Durante el proceso de obra tener actualizadas las adecuaciones y cambios en el proyecto para que a su término se manifieste al municipio.
- Se recomienda que el desarrollador o inversionista contrate a proveedores de servicios y de materiales que sean socialmente responsables.

Una vez concluida la obra, se recomienda que durante la operación del inmueble se sigan las prácticas sustentables, realizando un sistema de administración ambiental, el cual se diseña para mejorar el desempeño del inmueble, teniendo como fin reducir los efectos de la contaminación y el uso razonable de los recursos, agua y energía.

Para asesorar estas prácticas existen organismos que cuentan con programas ambientales; tal es el caso de uno de los programas de la Iniciativa *MARTI* que trabaja desde hace 4 años asesorando desarrollos hoteleros en el estado de Quintana Roo. Asimismo, existen certificaciones nacionales e internacionales que reconocen las prácticas ambientales y de calidad, que sin duda, dan al huésped la confianza de saber que el sitio donde se hospeda es serio y comprometido con el medio ambiente y la sociedad.

Recomendaciones	Beneficios
1. Ubicarse en el marco urbanístico y legal, donde se desarrolla el proyecto antes de iniciar cualquier proceso de obra en el predio.	1. Conocer las condicionantes garantiza desarrollar un proyecto que cubre las expectativas tanto del inversionista como de las autoridades y por ende facilita la aprobación del mismo.
2. Una vez autorizada toda la documentación para iniciar la obra, tener todos los documentos en regla y disponibles para cualquier visita de inspección por parte de la autoridad.	2. Evita confusiones y multas innecesarias.
3. Implementar el uso de contenedores para la separación de basura con la debida información para facilitar su uso.	3. Contribuye a mantener limpia la obra.
4. Contar con un equipo de Expertos en temas ambientales asesorando en obra, quienes se encargarán de los programas de monitoreo, disposición de desechos sólidos, manejo de flora y fauna, monitoreo de calidad del agua, etc.	4. Contar con un equipo de en temas ambientales facilita y agiliza la toma de decisiones más convenientes para el proyecto y su construcción sustentable.
5. Trazar, marcar y acordonar claramente el área que se deberá remover o conservar.	5. Evita confusiones y pérdida de tiempo en mano de obra.
6. Dar un seguimiento estrecho a la evolución de la obra en todas sus fases, mediante un equipo multidisciplinario capaz de evaluar las necesidades, problemas y retos para poder reportar objetivamente a los propietarios en cada proceso que se avance.	6. Asegura una buena relación interna, así como un proceso controlado y de calidad.
7. Marcado de vegetación para su conservación e inserción al proyecto.	7. Reduce los costos de inversión y mantenimiento.
8. Tener en cuenta en todas las fases de la obra el concepto de sustentabilidad.	8. El beneficio será una buena imagen ante los usuarios y autoridades, acceso a nichos de mercado más selectivos, evitar el deterioro del entorno, mismo que sirve de escenario para el proyecto.
9. Plantear sistemas de manejo de residuos de	9. Contribuye al proceso sustentable de la obra y

<p>acuerdo a la normatividad ambiental.</p> <p>10. Definir un plan de contingencia ante fenómenos naturales.</p>	<p>a la separación de residuos para su reciclaje.</p> <p>10. Permite hacer eficiente la protección a la obra que se encuentra en proceso para evitar ser dañada durante los fenómenos naturales y permite trasladar a un sitio seguro a los trabajadores de la obra, con ello también se evitan sanciones por parte de las autoridades.</p>
--	---

Glosario de Siglas

CAPA.- Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.

CFE.- Comisión Federal de Electricidad.

ERM.- Empresa Responsable con el Medio Ambiente.

ESR.- Empresa Socialmente Responsable.

GPPA.- Gestión Política y Planificación Ambiental

IFE.- Instituto Federal Electoral.

IMSS.- Instituto Mexicano del Seguro Social.

JMMM.- Arq. José María Mejía Mancera

LAAG- Ing. Luis Alfredo Alvarado García.

MARTI. – Mesoamerican Reef Tourism Initiative.

MIA.- Manifestación de Impacto Ambiental.

PET.- Politereftalato de Etileno.

PNRG.- Patricia Noemí Ramírez Gonzalez.

SEMA.- Secretaría de Ecología y Medio Ambiente.

SEMARNAT.- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.