MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

GRAND PALLADIUM RIVIERA MAYA - FOTOVOLTAICA

CONTENIDO

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO **2**

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO **2**

3. VINCULACIÓN CON INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS **3**

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES **4**

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

8. CONCLUSIÓN GENERAL **7**



RESUMEN EJECUTIVO

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Datos generales del proyecto
Nombre del proyecto GRAND PALLADIUM RIVIERA MAYA — FOTOVOLTAICA
Ubicación Complejo Grand Palladium Riviera Maya, km 256+100 de la carretera federal 307, municipio de Playa del Carmen, Quintana Roo.
ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
Naturaleza Sistema fotovoltaico de aunsumo interconectado, sin almacenamiento, instalado en cubiertas de edificios existentes.
Superficie 54,540.09 m² totales considerados: 8,570.88 m² de ocupación neta por paneles, 22,888.99 m² para operación/mantenimiento y 31,651.10 m² de maniobra temporal en accesos existentes.
Vida útil 25 años, con una etapa de instalación de aproximadamente 4 meses y una etapa de abandono estimada entre 30 y 60 días hábiles al término de la vida útil.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

GPRM. Su función es complementar el abastecimiento eléctrico del hotel mediante generación solar en sitio. La obra incluye módulos, estructura de aluminio, inversores, protecciones en corriente continua y corriente alterna, cableado, sistema de monitoreo SmartLogger y nueva red de tierras físicas. No se prevén obras civiles convencionales, campamentos, patios de maquinaria, plataformas, cimentaciones ni apertura de caminos.

- La selección del sitio privilegia superficies ya intervenidas, con lo cual se evita ocupar vegetación forestal o áreas naturales de valor ecológico.
- La instalación se desarrollará por frentes en tres conjuntos de cubiertas: Kantenah, Colonial y Poblado.
- La operación será automatizada, con monitoreo local/remoto y mantenimiento preventivo anual; la limpieza de módulos será periódica y de baja intensidad.
- La etapa de abandono consistirá en desenergizar, desmontar, descender con grúa y canalizar equipos y componentes para reciclaje, valorización o disposición autorizada.
- Los residuos esperados son principalmente empaques, cartón, plásticos, flejes, tarimas, recortes de cable, componentes eléctricos/electrónicos y, en casos puntuales, materiales contaminados con aceites, selladores o solventes.

3. VINCULACIÓN CON INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS

Marco jurídico federal

El proyecto se inscribe en el Art. 28, fracción II de la LGEEPA (industria eléctrica) y en el Art. 5°, inciso K), fracción IV del Reglamento de la LGEEPA en materia de EIA (plantas de cogeneración y autoabastecimiento > 3 MW), lo que obliga a presentar una MIA-P ante la SEMARNAT. La modalidad Particular —y no Regional— es aplicable en tanto el proyecto no entra en los supuestos del Art. 11 del Reglamento.

Residuos: marco aplicable

El proyecto se vincula con la LGPGIR (Arts. 19, 27, 28, 31, 40-42 y 46-48) y con la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo. Aunque la generación de residuos del proyecto no alcanza por sí misma el umbral de gran generador, el promovente deberá asegurar la separación, almacenamiento temporal, identificación y disposición autorizada de todos los residuos generados.

Ordenamiento ecológico marino (POEMGMMC)

El proyecto se ubica en la UGA 139 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. El análisis de vinculación identificó 64 Acciones Generales aplicables, de las cuales el proyecto es compatible o se alinea directamente con aquellas relacionadas con energías renovables (G006, G028, G029, G037 y A037), eficiencia energética (G034, G036) y buenas prácticas ambientales (G068, G069). La vinculación relevante se concentra en la UGA 139 Solidaridad y en criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe; la mayoría de criterios marinos, portuarios, pesqueros o arrecifales no resultan materialmente aplicables por la naturaleza terrestre y en cubiertas del proyecto.

POEL Solidaridad UGA 8 y UGA 15

El predio del complejo GPRM se ubica en la UGA-8 Zona Urbana Akumal y UGA 15 Corredor Paamul-Yalku. El proyecto cumple con los criterios toda vez que la instalación se realiza íntegramente sobre cubiertas existentes, sin afectación de dunas, manglares, zona federal marítimo-terrestre ni áreas de conservación. • El criterio CE-38 de la UGA 15 es especialmente favorable, al requerir suministro alternativo de al menos 10 % del consumo; el proyecto estima una cobertura cercana a 17 % del consumo anual del hotel.

Áreas naturales protegidas y regiones prioritarias

Aunque se ubica en la zona de influencia de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano y dentro del contexto de la RHP 105 y la RMP 64, el proyecto no activa los procesos de deterioro que dichos instrumentos buscan prevenir.

4. REGIÓN ECOLÓGICA, SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA DETECTADA

Delimitación del área de estudio

El sistema ambiental se delimitó bajo un enfoque sistémico, diferenciando el área de influencia directa —cubiertas, rutas internas, áreas de maniobra y operación— y un área de influencia indirecta determinada principalmente por la posible percepción de ruido temporal.

El sitio presenta un contexto turístico consolidado, pero mantiene coberturas naturales y seminaturales relevantes en el entorno del complejo.

Componente	Condición relevante para la MIA-P
Medio físico	Clima Aw2(x'), cálido subhúmedo; temperaturas medias aproximadas de 24 a 29 °C; lluvias predominantes de verano-otoño; alta exposición a eventos hidrometeorológicos. Sustrato calcáreo kárstico, suelos someros Litosol-Rendzina, alta infiltración y escurrimiento superficial reducido.
Hidrología	No hay intervención de drenajes, cuerpos de agua, cenotes, zonas inundables ni acuífero. La sensibilidad deriva de la vulnerabilidad kárstica a contaminación puntual, por lo que el manejo de residuos y sustancias es crítico.
Vegetación	Predomina selva mediana subperennifolia con 243,807.46 m², equivalente a 59.24 % del SA. Las superficies construidas representan 118,172.19 m², 28.71 %. También hay matorral costero, manglar, cuerpos de agua, pastizal inducido y áreas sin vegetación aparente.
Flora NOM-059	Se reportan *Conocarpus erectus*, *Coccothrinax readii*, *Pseudophoenix sargentii* y *Thrinax radiata* en categoría Amenazada (A). El proyecto no las remueve ni ocupa sus hábitats directos.
Fauna	Se registran 33 especies en 4 clases, con predominio de aves. Destacan especies de interés como Lithobates brownorum, Vireo pallens, Leptophis mexicanus y Ctenosaura similis con categorías NOM-059, además de Fregata magnificens en CITES II.
Paisaje y diagnóstico	El paisaje es turístico-urbanizado, con áreas naturales remanentes. La problemática ambiental principal se relaciona con consumo energético, residuos, mantenimiento de infraestructura, exposición climática y compatibilidad con ecosistemas cercanos.

El área de instalación directa tiene sensibilidad reducida por corresponder a infraestructura previamente construida; sin embargo, el sistema ambiental completo conserva elementos ecológicos de valor, por lo que la viabilidad depende de mantener las actividades estrictamente dentro de superficies intervenidas y de evitar efectos indirectos sobre manglar, selva, matorral costero, cuerpos de agua y fauna.

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

Metodología de evaluación

La evaluación se realizó con la metodología de Conesa Fernández (1997) y Gómez Orea (1999), basada en matrices de interacción causa-efecto. La importancia del impacto se calculó mediante la fórmula I = ±(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC). Los impactos se clasificaron en cuatro categorías: Irrelevante (|I| < 25), Moderado (25–50), Severo (51–75) y Crítico (>75). Los 12 factores ambientales evaluados fueron ponderados con Unidades de Importancia (UIP) calibradas con los recursos prioritarios de la UGA-9 y las especies en riesgo documentadas en el predio.

Acciones del proyecto evaluadas (11)

Preparación: A1) Ingreso y movilización de personal/materiales | A2) Acopio temporal de equipos | A3) Limpieza y acondicionamiento superficial. Instalación: A4) Traslado y elevación a cubiertas | A5) Montaje de estructuras y módulos | A6) Instalación de inversores y tableros. Operación: A7) Operación continua del sistema FV | A8) Limpieza periódica de módulos | A9) Inspección y mantenimiento. Abandono: A10) Desmontaje de módulos y estructuras | A11) Retiro, segregación y disposición de componentes.

Resultados generales de la evaluación

La evaluación consideró 11 acciones del proyecto, desde ingreso y acopio de materiales hasta operación, mantenimiento, desmontaje y disposición de componentes. Se evaluaron 12 factores ambientales: consumo de agua, calidad del aire, ambiente sonoro, GEI/desempeño climático, movilidad de fauna terrestre y aves, eficiencia energética, empleo, manejo de residuos, seguridad y salud, confort de huéspedes/trabajadores e imagen ambiental del complejo.

RESULTADO DE LA VALORACIÓN	LECTURA EJECUTIVA
40 impactos evaluados	7 benéficos y 33 adversos. No se identifican impactos adversos severos ni críticos.
Adversos	22 adversos irrelevantes y 11 adversos moderados. Se concentran en instalación y abandono: ruido temporal, seguridad en trabajos en altura, residuos de manejo especial y posible molestia a fauna.
Benéficos	2 benéficos severos y 4 moderados. Se manifiestan principalmente en operación por energía renovable, reducción de GEI, eficiencia energética e imagen ambiental.
Balance por etapa	Preparación: -152; instalación: -233; operación: +90; abandono: -151. La operación es la única etapa con balance positivo y concentra los beneficios persistentes.
Zonas críticas	No se asocian a transformación de ecosistemas naturales, sino a puntos de interacción logística: cubiertas, izajes, accesos existentes, áreas de acopio y mantenimiento.

Las medidas se estructuran para integrarse al Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del complejo GPRM. Las líneas prioritarias son: control de residuos y trazabilidad; prevención de derrames; limpieza eficiente de módulos; seguridad eléctrica y trabajos en altura; señalización y delimitación de frentes; control de ruido en horarios sensibles; inspección previa de fauna en cubiertas; protección de áreas verdes; y coordinación con la operación hotelera para evitar interferencias con huéspedes y trabajadores.

MEDIDA CLAVE	FINALIDAD
Manejo integral de residuos	Segregar empaques, metales, cables, componentes electrónicos, módulos dañados y residuos peligrosos eventuales; canalizar a gestores autorizados.
Limpieza de módulos de bajo consumo	Limpiar sólo cuando sea técnicamente necesario; optimizar frecuencias con base en inspección y monitoreo de desempeño.
Seguridad y trabajo en altura	Aplicar EPP, líneas de vida, procedimientos de izaje, bloqueo eléctrico, capacitación y control de proveedores.
Control de ruido y confort	Programar actividades ruidosas en horarios diurnos y de menor sensibilidad operativa; evitar simultaneidad innecesaria.
Monitoreo ambiental-operativo	Registrar energía generada, disponibilidad, incidencias, residuos, trazabilidad y eventos de mantenimiento para evidenciar desempeño ambiental.

Pronóstico ambiental y escenarios

El pronóstico ambiental se formuló mediante una metodología cuantitativa híbrida basada en tres elementos: (1) análisis comparativo de tres escenarios mediante indicadores ambientales normalizados; (2) ponderación explícita de variables y cálculo de índices sintéticos de impacto adverso (ICAP) y beneficio (IBAP); y (3) cuantificación del beneficio climático a partir del factor de emisión del SEN (INECC, 2022). Este enfoque permite reducir la subjetividad de los métodos cualitativos y proveer una base cuantificable para la defensa técnica del pronóstico ante la autoridad evaluadora.

El pronóstico compara tres escenarios: sin proyecto, con proyecto sin medidas y con proyecto con medidas. El escenario sin proyecto evita impactos temporales, pero mantiene la dependencia energética convencional. El escenario con proyecto sin medidas incrementa riesgos evitables. El escenario con medidas es el más favorable, ya que reduce las cargas ambientales y maximiza los beneficios energéticos y climáticos.

ESCENARIO	RESULTADO EJECUTIVO
Sin proyecto	Sin cambio incremental, pero sin mejora energética ni reducción de GEI.
Con proyecto sin medidas	Favorable moderado: ICAP 0.620, IBAP 0.946 e INDA 0.326; los beneficios existen, pero aumentan cargas por ruido, residuos, agua e incidencias.
Con proyecto con medidas	Favorable alto: ICAP 0.290, IBAP 0.995 e INDA 0.705; 3,109,068 kWh/año y 1,380.43 tCO_2e/año evitadas bajo los supuestos cuantitativos del pronóstico.

5. CONCLUSIÓN GENERAL

La MIA-P concluye que el proyecto es ambientalmente viable y compatible con el entorno intervenido del complejo GPRM, siempre que se mantenga la restricción espacial de instalar y operar el sistema exclusivamente en cubiertas y áreas ya intervenidas, y que se apliquen las medidas de manejo ambiental, seguridad y seguimiento propuestas. Su principal riesgo ambiental no proviene de la ocupación territorial ni de la pérdida de vegetación, sino de aspectos operativos manejables: residuos, ruido temporal, seguridad en altura, posible consumo de agua para limpieza y prevención de derrames.

El beneficio estratégico del proyecto radica en transformar superficies construidas en infraestructura de generación renovable, con aportación energética relevante, reducción indirecta de emisiones y fortalecimiento de la imagen ambiental del complejo. Bajo el escenario con medidas, el balance prospectivo es favorable alto, por lo que el proyecto representa una acción de mejora ambiental incremental dentro de un desarrollo turístico existente, sin ampliación de huella territorial ni afectación directa a ecosistemas costeros, manglares, duna, cuerpos de agua o vegetación natural.