

Área que clasifica.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos

Identificación del documento.- Versión pública de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, cuyo número de identificación se encuentra en el encabezado de la misma.

Partes clasificadas.- Domicilio, INE, nombre, correo o teléfono del titular de la autorización.

Fundamento Legal.- La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública

Razones.- Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

Firma del titular.- LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.- Resolución 01/2017 en la sesión celebrada el 27 de enero de 2017.



Ciudad de México, a 15 de febrero de 2017

2017, Año del "Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

**JUAN LUÍS CARRILLO SOBERANIS
PRESIDENTE MUNICIPAL DEL H. AYUNTAMIENTO DE ISLA MUJERES
EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 5.04 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, ubicado en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, a través de Agapito Magaña Zánchez, en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 5.04 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, y

RESULTANDO

- I. Que mediante formato FF-SEMARNAT-030 de fecha 06 de junio de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 07 de julio de 2016, Agapito Magaña Sánchez en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 5.04 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 1. Dos documentos impresos del estudio técnico justificativo y dos discos compactos que contienen dicho estudio en formato digital.
 2. Comprobante de pago de derechos por la cantidad de \$1,445.00 (Mil cuatrocientos cuarenta y cinco pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
 3. Copia simple de la Constancia de Mayoría y Validez para presidente municipal de fecha 14 de julio de 2013, a nombre del C. Agapito Magaña Sánchez en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento del municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo.
 4. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 12 de diciembre de 2007, pasada ante la fe de la Lic. Alma Lilia Luna Olivas, titular de la Notaría Pública N° 46, donde se hace constar el contrato de donación pura y gratuita que celebra por una parte "Desarrollos Quintana Roo", Sociedad Anónima de Capital Variable, representada en este acto por el señor [REDACTED] y por otra parte el Honorable Ayuntamiento del municipio de Isla Mujeres del estado de Quintana Roo, representada en este acto por la ciudadana profesora Manuela del Socorro Godoy González, en su carácter de Presidenta Municipal del Honorable Ayuntamiento del municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, sobre el lote del terreno conocido como Vialidad Costa Mujeres y/o Vialidad Boulevard Costa Mujeres, ubicado en el Lote 01, supermanzana 03 de la zona continental de Isla Mujeres.





- II. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1844/16 de fecha 14 de julio de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Agapito Magaña Sánchez en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

Del Estudio Técnico Justificativo:

Fracción I. Usos que se pretende dar al terreno.

a) *Justificar técnicamente porqué el área solicitada para cambio de uso del suelo es apropiada para la ampliación y modernización de vialidad, considerando las características físicas, ambientales, sociales y económicas del lugar.*

b) *Describir la necesidad de la construcción del proyecto y la factibilidad de llevarlo a cabo en el sitio propuesto de acuerdo con las condiciones físicas y biológicas del terreno.*

Fracción II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios y delimitación de la porción en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo a través de planos georeferenciados.

a) *Verificar las coordenadas de los vértices que delimitan los polígonos solicitados para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que por medio del programa ArcMap 10 se generaron los polígonos y éstos se sobrepusieron sobre una imagen satelital (Google Earth), observándose que gran parte del área que delimitan estos polígonos corresponde al camino existente y no a terrenos forestales, por lo que deberá presentar la aclaración pertinente y, si fuera el caso, las coordenadas UTM que delimiten los polígonos referidos, anexándolas en formato Excel para su verificación.*

b) *Asimismo, deberá corroborar y aclarar la superficie que delimitan los polígonos que conforman el área solicitada para cambio de uso de suelo, ya que en el estudio técnico y formato FF-SEMARNAT-030 solicita una superficie de 5.62 hectáreas, sin embargo, de acuerdo con las coordenadas que presentó, dichos polígonos delimitan una superficie total de 5.3145 hectáreas.*

c) *Deberá aclarar el o los tipos de vegetación que serán afectados con la ampliación y modernización de la vialidad, ya que en el apartado de volúmenes forestales a remover, señala dos tipos de vegetación (Matorral costero de dunas y Selva mediana subperennifolia); por lo que si éste fuera el caso deberá presentar la información y los análisis en las fracciones correspondientes para cada tipo de vegetación por afectar.*

Fracción III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.

Para la descripción de los elementos biológicos de la unidad de análisis (subcuenca "b"), deberá presentar lo siguiente:

a) *Para la Flora.*





i. Detallar la metodología de muestreo que utilizó, la forma en que levantó la información, el análisis estadístico que justifique el diseño, intensidad y tamaño de la muestra y los parámetros utilizados para determinar el número de sitios de muestreo por levantar y la efectividad de éstos para recabar la información suficiente y llevar a cabo el análisis de la vegetación, esto porque en el estudio técnico refiere que se levantaron 3 sitios circulares concéntricos de 500 metros cuadrados cada uno y posteriormente señala que en cada sitio se tomaron los parámetros siguientes: sitio de 133 metros cuadrados para el estrato arbóreo, sitio de 28 metros cuadrados para el estrato arbustivo y sitio de 3 metros cuadrados para el estrato herbáceo, por lo que no se tiene la certeza si la información se tomó en la superficie de 500 metros cuadrados o en los subsitios señalados.

ii. Referir la temporalidad del muestreo y si ésta es suficiente para abarcar todas las especies que pudieran presentarse en las diferentes épocas del año.

iii. Presentar la base de datos de la información de campo (en formato Excel) para cada sitio de muestreo separado por estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), indicando el tipo de vegetación donde se ubica, el número de individuos por especie (nombre común, nombre científico, a nivel de género, especie y subespecie, si fuera el caso) y de las diferentes variables medidas en campo requeridas para el análisis de diversidad y de utilidad para describir las características y condiciones de la vegetación y en su momento, ésta pueda ser verificada en campo.

iv. Deberá verificar la metodología y proceso de cálculo por medio del cual obtuvo los valores de diversidad (Índice de Shannon-Wiener, Diversidad Máxima y equitatividad), ya que se detectaron inconsistencias en los resultados que presentó; asimismo verificar el proceso de cálculo para obtener los parámetros que componen al índice de valores de importancia y su proceso de cálculo.

v. Presentar la memoria de cálculo en formato Excel que contenga la base de datos y muestre el proceso de cálculo para obtener los índices de diversidad que presentó (índice de valor de importancia e índice de Shannon-Wiener), para que esta información pueda ser corroborada.

vi. El análisis de la abundancia de individuos por especie que componen a cada estrato, podrá llevarse a cabo utilizando como referencia una hectárea tipo, es decir, que con la información de individuos por especie contabilizados en la superficie total muestreada, podrá extrapolarla a la unidad de una hectárea, esto mismo podrá llevar a cabo para el análisis de la abundancia de individuos en el área de CUSTF y con ello contar con una sola unidad de análisis.

b) Para la fauna.

i. Definir el método de muestreo por grupo faunístico, respaldado con literatura especializada, justificando y describiendo detalladamente la metodología y técnica utilizada, la temporalidad y el esfuerzo de muestreo que permita dar confiabilidad a la información del análisis de la fauna que llevó a cabo en la unidad de análisis.

ii. Presentar las coordenadas UTM de las unidades de muestreo que levantó en la unidad de análisis para cada grupo faunístico.

iii. Verificar la metodología y proceso de cálculo por medio del cual obtuvo los valores de





diversidad (Índice de Shannon-Wiener, Diversidad máxima y Equitatividad), ya que se detectaron inconsistencias en los resultados que presentó.

iv. Presentar la base de datos de la información de campo (en formato Excel) por grupo faunístico, que contenga el nombre común y científico (genero, especie y, en su caso, subespecie), el número de individuos de cada especie observada; así mismo deberá analizar en el presente documento si éstas son migratorias, endémicas o de distribución restringida, si presentan un valor cinegético o su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las condiciones de la vegetación donde fueron observadas.

v. Presentar la memoria de cálculo en formato Excel que muestre el proceso de cálculo para obtener los índices de diversidad que presentó, con la finalidad de contar con los elementos suficientes para corroborar esta información.

vi. Considerando los rangos de distribución y desplazamiento de la fauna, identificar las áreas en la unidad de análisis de importancia como corredores biológicos, sitios de congregación de especies de fauna y su ubicación con respecto a la superficie para la cual se solicita el cambio de uso de suelo.

Fracción IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipo de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.

a) Para la descripción del estado de conservación del suelo y procesos de erosión:

i. Describir el estado de conservación del suelo en el área solicitada, así como de los fenómenos antropogénicos y/o meteorológicos que inciden en su deterioro.

ii. Definir las áreas críticas según el riesgo de erosión potencial con base a la cobertura de la vegetación y su relación con el nivel de intervención de las obras y actividades que implica el proyecto.

iii. Presentar las estimaciones de la pérdida del suelo por procesos erosivos hídricos y eólicos en el área requerida para cambio de uso de suelo, estas estimaciones deberán realizarse considerando los siguientes escenarios:

- Tasa de erosión que se presenta en condiciones actuales en la superficie total requerida para CUSTF, señalando los procesos erosivos que ocurren de manera natural y antropogénica.

- Tasa de erosión que se presentaría una vez eliminada la vegetación forestal, sin considerar la ejecución de las medidas de mitigación.

iv. Describir a detalle la o las metodologías que utilice para estimar la erosión en sus diferentes escenarios, donde incluya los procesos de cálculo, la información utilizada y las referencias bibliográficas de la información requerida para obtener los valores de los factores que compongan dichas metodologías.

v. Anexar la memoria de cálculo en formato Excel, indicando de manera clara y detallada, la forma en que calcule las constantes y/o variables que compongan a la o las metodologías utilizadas para obtener los valores de erosión (hídrica y eólica) y que





consideró para cada escenario.

vi. Con respecto a los cálculos que presentó, deberá corroborar la fórmula que utilizó para el cálculo del factor R, ya que ésta no corresponde con la región donde se ubica el proyecto, así mismo, el valor de la precipitación media anual no corresponde con lo utilizado en otros cálculos, ya que refiere al uso de datos tomados de la estación Isla Mujeres (1,075.2 mm) y posteriormente señala que en la zona del proyecto se presenta una precipitación promedio anual de 1,323.4 mm (información tomada de la estación meteorológica Cancún).

vii. Deberá proyectar la tasa de erosión que obtenga por hectárea a la superficie total requerida para cambio de uso de suelo.

b) Para la estimación de la captación de agua:

i. Estimar la captación de agua en la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, considerando los siguientes escenarios:

- El volumen de agua que se capta en condiciones actuales.

- El volumen de agua que se captaría con la remoción de la vegetación, sin considerar la ejecución de las medidas de mitigación.

ii. Describir a detalle la metodología que utilice para estimar el volumen de infiltración en sus diferentes escenarios (actual y una vez eliminada la vegetación forestal), donde incluya los procesos de cálculo, la información utilizada y las referencias bibliográficas de la información requerida para obtener los valores de los factores que componen a dicha metodología.

iii. Anexar la memoria de cálculo en formato Excel, indicando de manera clara, la forma en que calculó las constantes y/o variables que componen a la o las metodologías utilizadas y que consideró para cada escenario.

Esto, debido a que en el estudio técnico, presentó un valor de escurrimiento actual en el predio, sin embargo, dicho valor no refleja el volumen de captación actual y la que se perdería por la eliminación de la vegetación y construcción del proyecto.

Para el cálculo de estas estimaciones deberá tomar en cuenta que el proceso de infiltración depende el volumen de agua precipitado (m3) y factores como la intercepción de un volumen de agua que se precipita por la vegetación, un volumen que escurre y un restante que se pierde por el proceso de evaporación, propiciando una diferencia en el movimiento del agua precipitada que lleva consigo al proceso de infiltración, por lo que para su estimación deberá considerar la metodología más adecuada que contemple estos factores.

Para describir los elementos biológicos del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales:

c) Para la caracterización de la flora.

i. Presentar y describir el análisis estadístico que justifique el diseño, intensidad, número





de sitios muestreados, tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo y la representatividad de la muestra en función de las características del tipo de vegetación por analizar.

ii. Describir a detalle la metodología de muestreo que utilizó para levantar la información de campo, donde defina el diseño de muestreo, la forma de la unidad de muestreo y los parámetros levantados en campo.

iii. Deberá referir la temporalidad del muestreo y si ésta es suficiente para abarcar todas las especies que pudieran presentarse en las diferentes épocas del año.

iv. Aclarar el o los tipos de vegetación que se verán afectados con la construcción del proyecto (matorral costero de duna o selva mediana subperennifolia) y, si fuera el caso, presentar la información de diversidad para cada tipo de vegetación, mismo análisis que deberá realizar para la cuenca hidrológico forestal como unidad de análisis.

v. Presentar las coordenadas UTM de los sitios de muestreo levantados para caracterizar el o los tipos de vegetación que serán afectados.

vi. Presentar la base de datos de la información de campo (en formato Excel) para cada sitio de muestreo separado por estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), indicando el tipo de vegetación donde se ubica, el número de individuos por especie (nombre común, nombre científico, a nivel de género, especie y subespecie, si fuera el caso) y de las diferentes variables medidas en campo requeridas para el análisis de diversidad y de utilidad para describir las características y condiciones de la vegetación y en su momento, esta pueda ser verificada en campo.

vii. Verificar la metodología y proceso de cálculo por medio del cual obtuvo los valores de diversidad (Índice de Shannon-Wiener, Diversidad Máxima y equitatividad), ya que se detectaron inconsistencias en los resultados que presentó; asimismo verificar el proceso de cálculo para obtener los parámetros que componen al índice de valores de importancia y su proceso de cálculo.

viii. Presentar la memoria de cálculo en formato Excel que contenga la base de datos y muestre el proceso de cálculo para obtener los índices de diversidad que presentó (índice de valor de importancia e índice de Shannon-Wiener), para que esta información pueda ser corroborada.

ix. El análisis de abundancia de individuos por especie que componen a cada estrato, podrá llevarse a cabo utilizando como referencia una hectárea tipo, es decir, que con la información de individuos por especie contabilizados en la superficie total muestreada, podrá extrapolarla a la unidad de una hectárea.

d) Para la caracterización de la fauna.

i. Definir el método de muestreo por grupo faunístico, respaldado con literatura especializada, justificando y describiendo detalladamente la metodología y técnica utilizada, la temporalidad y el esfuerzo de muestreo que permita dar confiabilidad a la información del análisis de la fauna que llevó a cabo en el área de cambio de uso de suelo.





ii. Presentar las coordenadas UTM de las unidades de muestreo que levantó en el área de cambio de uso de suelo para cada grupo faunístico.

iii. Verificar la metodología y proceso de cálculo por medio del cual obtuvo los valores de diversidad (Índice de Shannon-Wiener, Diversidad máxima y Equitatividad), ya que se detectaron inconsistencias en los resultados que presentó.

iv. Presentar la base de datos de la información de campo (en formato Excel) por grupo faunístico, que contenga el nombre común y científico (genero, especie y, en su caso, subespecie), el número de individuos de cada especie observada; así mismo deberá analizar en el presente documento si éstas son migratorias, endémicas o de distribución restringida, si presentan un valor cinegético o su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las condiciones de la vegetación donde fueron observadas.

v. Presentar la memoria de cálculo en formato Excel que muestre el proceso de cálculo para obtener los índices de diversidad, con la finalidad de contar con los elementos suficientes para corroborar esta información.

vi. Considerando los rangos de distribución y desplazamiento de la fauna, identificar las áreas en la unidad de análisis de importancia como corredores biológicos, sitios de congregación de especies de fauna y su ubicación con respecto al área solicitada para cambio de uso de suelo.

Fracción V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

a) Corroborar la ubicación de los sitios de muestreo a que hace referencia en este apartado, ya que de acuerdo con las coordenadas UTM que presentó, se ha detectado que éstos se ubican fuera o en los límites de los polígonos referidos para CUSTF.

b) Anexar la base de datos (en formato Excel) del inventario de campo por sitio de muestreo (especies, número de individuos y parámetros dasométricos).

c) La información de volumen a remover por especie deberá presentarla por polígono de afectación y por predio, indicando el nombre del propietario del predio y polígonos que lo componen.

d) Para el caso de especies no maderables, estimar el número de individuos por especie que serán susceptibles de aprovechamiento, además de las especies propuestas para su rescate.

Fracción VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.

La existencia o ausencia de tierras frágiles deberá de estar justificada de acuerdo a las características físicas del terreno (pendiente media del terreno, precipitación, tipo de vegetación y cobertura, así como el tipo de suelo presente, entre otras características) y las obras y actividades que se tienen contempladas para la ejecución del proyecto de acuerdo a su naturaleza (por ejemplo, excavaciones, cortes, etc.), por lo que:

a) Deberá describir aquellas áreas que por sus condiciones pudieran ser más vulnerables





a los impactos ambientales por el desarrollo del proyecto y estén propensas a procesos erosivos y señalar su ubicación en coordenadas UTM y superficie.

Fracción VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.

Con la información requerida en las fracciones antes señaladas con respecto a la flora, la fauna, la erosión del suelo y la captación del agua, deberá llevar a cabo un análisis comparativo de su afectación por la remoción de la vegetación forestal y, con base en este análisis, proponer las medidas de prevención y mitigación para demostrar que la eliminación de la vegetación forestal no pondrá en riesgo a las especies de flora y fauna, no se provocará mayor erosión de suelo del que se presenta actualmente ni se afectará la captación del agua y su calidad, como lo señala el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Dichas medidas deberán ser acciones puntuales susceptibles de verificación en campo, cuantificables y ubicables geográficamente, asimismo se le hace de su conocimiento que éstas no deberán llevarse a cabo dentro del área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que se sugiere presente lo siguiente:

a) Para garantizar que no se provocará la erosión de los suelos, ni se afectará la captación del agua y su calidad.

i. Con la información de la erosión del suelo y captación del agua que se presenta actualmente en el área de cambio de uso de suelo y la que se causaría con la remoción de la vegetación forestal, deberá estimar la diferencia generada bajo estos escenarios y, con base en los resultados, proponer las obras y/o prácticas de conservación de suelo y captación de agua para mitigar la afectación por la ejecución del proyecto.

ii. Las medidas que proponga deberán estar respaldadas con fundamentos técnicos, así como de la información generada en las fracciones correspondientes, calculadas para retener la cantidad de suelo que se erosionaría y el volumen de agua que se dejaría de captar por la eliminación de la vegetación forestal en la superficie solicitada, demostrando que con su implementación se estará mitigando esta afectación por efecto del cambio de uso de suelo.

iii. Describir las características de las obras y/o actividades de mitigación y la forma en que serán implementadas en el área donde proponga su construcción, así como el análisis de la eficiencia de éstas con respecto al volumen de retención de suelo y captación de agua, tomando en cuenta las características del área donde serán establecidas, como es el grado de erosión, volumen de escurrimiento, la cobertura de la vegetación, pendiente del terreno, entre otras características de dicha área de mitigación.

iv. Presentar la metodología con la cual determine el volumen de retención de suelo y captación de agua de las obras que proponga. Esta metodología deberá tomar en cuenta las características físicas y biológicas del área propuesta para mitigar.

v. Describir las características del área donde serán establecidas las obras y/o actividades de conservación de suelo y captación de agua que justifiquen la cantidad de obras a ejecutar y el volumen total de retención de suelo y agua calculada para cada obra propuesta y en su conjunto.





vi. Delimitar la superficie y presentar las coordenadas UTM del área donde serán establecidas las obras y/o actividades de conservación de suelo y captación de agua que proponga.

vii. Presentar los indicadores de seguimiento para determinar la eficiencia de las medidas de mitigación que proponga.

viii. Presentar el programa de actividades, donde detalle las acciones que llevará a cabo durante el proceso de implementación de las medidas de prevención y mitigación de suelo y agua.

ix. En caso que el proyecto pudiera ocasionar erosión de suelo en áreas aledañas, ya sea por cortes, excavaciones, taludes, etc., deberá presentar la descripción detallada de las medidas ambientales que implementará, para las cuales deberá sustentar su efectividad. Así mismo, cuando los predios solicitados para cambio de uso de suelo atraviesen o se encuentren dentro o cerca de cuerpos de agua perennes o intermitentes, y que pudieran ser afectados por las actividades propias del proyecto, deberá presentar las medidas ambientales para evitar efectos negativos (como son: puentes, obras hidráulicas, etc.), la descripción de éstas, así como su ubicación en el trazo del proyecto.

b) Para garantizar que no se compromete la biodiversidad.

i. Realizar un análisis comparativo de la riqueza biológica, abundancia, valores de importancia e índice de diversidad por especie que componen a cada estrato del tipo de vegetación que será afectada (arbóreo, arbustivo y herbáceo) y por grupo faunístico (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), para demostrar que las especies que las componen y se desarrollan en el área de cambio de uso de suelo se encuentran representadas en la unidad de análisis.

ii. Con la información del análisis anterior, deberá proponer las medidas de prevención y mitigación para garantizar que el proyecto no pondrá en riesgo a las especies de flora y fauna que se desarrollan en el área requerida para cambio de uso de suelo.

iii. Las medidas de prevención y mitigación que proponga, deberán contar con respaldo y fundamento técnico, basadas en la información generada en el estudio técnico y complementado con lo señalado y requerido en las fracciones anteriores.

iv. Para efecto de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, deberá presentar un programa de rescate y reubicación de especies de vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, donde muestre cómo este programa ayudará a prevenir y mitigar el impacto causado hacia la vegetación forestal que será removida del área de cambio de uso de suelo, enfocado al rescate de las especies (individuos completos, partes de éstas o recolección de germoplasma) con mayor representación en el área de cambio de uso de suelo con respecto a lo encontrado en la unidad de análisis, especies de importancia ecológica y con especial énfasis en aquellas con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se sugiere que complemente el programa de rescate que presentó con lo siguiente:





- *Criterios de selección de las especies para su rescate; especie en estatus de protección, de lento crecimiento, de importancia ecológica, mayor representatividad en el área de CUSTF con respecto a la unidad de análisis, endémicas, de distribución restringida, entre otras características que ameriten su rescate.*

- *Metas y resultados esperados; número de individuos por especie a rescatar, cantidad de semillas en kilogramos por especie a recolectar, número de plantas a producir por especie a través de semillas, número de estacas y esquejes u otro tipo de propagación vegetativa. Las metas deberán estar en función de la disponibilidad del material vegetal de las especies (individuos, renuevos, estacas, esquejes, etc.). Esto porque en el programa que presentó refiere al rescate de dos especies (*Catasetum maculatum* y *Myrmecophila christinae*), mismas que sólo se reportaron para la unidad de análisis y no en el área de cambio de uso de suelo.*

- *Metodología para el rescate; método de rescate de las especies para la cuales será extraído el individuo completo y/o para la colecta de partes vegetativas o semillas y la forma en que llevará a cabo este proceso.*

- *Lugar de acopio y reproducción de especies; señalar en coordenadas UTM el lugar de acopio y reproducción de los individuos de las especies que serán rescatadas, así como las características del área para mantener y/o producir los individuos requeridos para cada especie, previo a su reubicación.*

- *Localización del o los sitios de reubicación; delimitar en coordenadas UTM el área donde serán reubicados los individuos rescatados y la factibilidad de reubicar dichos ejemplares en la superficie propuesta, tomando en cuenta sus características ambientales, físicas y ecológicas.*

- *Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia mínima del 80% de ejemplares rescatados y reubicados; describir las acciones y actividades que llevará a cabo para asegurar la supervivencia del 80% de los individuos rescatados y que serán reubicados.*

- *Programa de actividades; presentar el programa de actividades por un plazo mínimo de 5 años, donde señale la densidad de plantación de los individuos que serán reubicados de acuerdo con las características de la especie y del área donde serán establecidas; las actividades o acciones que llevará a cabo para el mantenimiento de los individuos reubicados y asegurar por lo menos el 80% de supervivencia hasta su establecimiento.*

- *Evaluación del rescate y reubicación; presentar los indicadores de seguimiento y evaluación de las actividades de rescate y reubicación.*

Asimismo, con base en el análisis comparativo de las especies que componen la vegetación en la unidad de análisis y del área de cambio de uso de suelo en sus diferentes estratos, reportadas en las fracciones III y IV del estudio técnico, se ha detectado que las especies *Aristida ternipes*, *Lantana involucrata*, *Leucaena leucocephala*, *Lysiloma latisiliquum*, *Schoenus nigricans* y *Waltheria americana*, sólo se reportaron en el área de cambio de uso de suelo, por lo que, derivado de lo anterior, deberá presentar los argumentos técnicos de campo y su respectivo análisis y no de consultas bibliográficas la presencia únicamente en el área solicitada para cambio de uso de suelo de estas especies y, en su caso, proponer las medidas de prevención y mitigación con lo cual





demuestren que no se comprometerá a estas especies por su eliminación con la ejecución del proyecto.

v. Presentar las medidas de prevención y mitigación específicas para las especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con lo que demuestre que la eliminación y reducción de su hábitat no las pondrá en riesgo. Para dichas acciones deberá tener presente que las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación no garantizan la sobrevivencia de estas especies, ya que deberá contemplar las necesidades de hábitat y disposición de recursos necesarios para su desarrollo y que el cambio de uso de suelo representa un impacto hacia su hábitat.

Fracción IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.

Con base en las observaciones e información requerida en las fracciones correspondientes, deberá realizar un análisis de la forma en que se verán afectados los servicios ambientales con el cambio de uso de suelo, ya sea de manera cuantitativa o cualitativa, como es la alteración o modificación del proceso de captación de agua, el grado de erosión del suelo, afectaciones a la flora y a la fauna y, en consecuencia la alteración o modificación de otros servicios como la captura de carbono y contaminantes, generación de oxígeno, protección de la biodiversidad, entre otros señalados en el artículo 7 fracción XXXIX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Fracción X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.

Con base en lo vertido en el estudio técnico y lo requerido en las fracciones correspondientes de este documento, deberá demostrar que el proyecto da cumplimiento con cada uno de los supuestos normativos de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, aportando los datos y argumentos técnicos que demuestren que el proyecto es viable, por lo que:

a) Para demostrar que no se compromete la biodiversidad:

Deberá presentar un análisis amplio y detallado de los elementos biológicos en la unidad de análisis y área sujeta de cambio de uso de suelo (fracciones III y IV), así como de las medidas de prevención y mitigación que proponga (fracción VIII), para demostrar que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no afectará la permanencia y continuidad de las poblaciones de las especies de flora y fauna silvestre.

Para la flora:

i. A través del análisis de los índices de diversidad de las especies que componen a cada estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo), como es riqueza biológica, abundancia, índice de valor de importancia e índice de Shannon-Wiener, del tipo de vegetación que será afectado en el área de cambio de uso de suelo con respecto a unidad de análisis, determinar el grado de afectación de las especies que las componen.

ii. Demostrar por medio de argumentos técnicos, así como de las medidas de prevención y mitigación propuestas, cómo estará reduciendo el impacto causado a la vegetación y que la ejecución del proyecto no pondrá en riesgo las especies que la componen,





poniendo especial atención en aquellas observadas solamente en el área de cambio de uso de suelo, de importancia ecológica, biológica, entre otras.

iii. La explicación de los resultados de dicho análisis deberá ser clara y congruente con la información presentada en las demás fracciones del estudio técnico justificativo.

Para la Fauna:

i. Por medio del análisis de los parámetros de diversidad para los diferentes grupos faunísticos que se desarrollan en el área de cambio de uso de suelo con respecto a los observados en la unidad de análisis, deberá demostrar y justificar con argumentos técnicos que el cambio de uso de suelo no pondrá en riesgo a las especies que componen dichos grupos. En este análisis deberá poner especial atención en las especies con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, donde señale las acciones puntuales que llevará a cabo para que la eliminación de la vegetación no ponga en riesgo su hábitat y permita la perseverancia de dichas especies.

ii. Demostrar cómo las medidas de prevención y mitigación propuestas mitigarán el impacto causado hacia las especies de fauna.

iii. La explicación de los resultados de dicho análisis deberá ser clara y congruente con la información presentada en las demás fracciones del estudio técnico justificativo.

b) Para demostrar que no se provocará la erosión del suelo.

i. Con la información requerida en las fracciones correspondientes, realizar un análisis de la pérdida de suelo que se generaría con el CUSTF, considerando la diferencia obtenida de la erosión actual y en el supuesto de haber llevado a cabo la eliminación de la cubierta forestal y no de la construcción del proyecto.

ii. Demostrar con fundamentos técnicos y con las obras y/o prácticas que proponga, que la ejecución del cambio de uso de suelo no provocará mayor erosión de la que se presenta actualmente y cómo se estará mitigando el volumen de erosión de suelo causado por el proyecto, poniendo especial atención en las observaciones señaladas en las fracciones correspondientes del presente documento, así como de las características del área donde se establecerán dichas medidas.

iii. Las medidas propuestas deberán prevenir o mitigar el incremento estimado de suelo que se perdería a causa de la erosión ocasionada por las actividades propias del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

c) Para demostrar que no provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

i. Basado en las observaciones realizadas en las fracciones correspondientes de este documento con respecto a la captación de agua en condiciones actuales y su modificación en el supuesto de haber llevado a cabo la eliminación de la vegetación forestal, realizar un análisis de la diferencia que se generaría.

ii. Demostrar que con la implementación de las obras y/o prácticas de captación de agua que proponga se recuperará la diferencia que se generaría con la eliminación de la





vegetación forestal, atendiendo lo señalado con respecto a las especificaciones de las medidas propuestas y del área donde serán establecidas.

iii. Las medidas propuestas deben prevenir o mitigar la cantidad de agua que se dejaría de captar ocasionada por las actividades propias del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

d) Para demostrar que el uso propuesto es más productivo a largo plazo comparado con el uso actual.

i. Para justificar este punto, considerar que el análisis deberá estar basado en la valoración económica de los recursos biológicos forestales y de los servicios ambientales que brinda el área de cambio de uso de suelo (fracciones IX y XIII), comparada con los beneficios económicos o retribución económica a la sociedad que traería consigo el proyecto una vez puesto en marcha, con una proyección a largo plazo (de 15 años o vida útil del proyecto), y no de la inversión requerida para la ejecución de la obra, demostrando que éste será más productivo a largo plazo con respecto al uso actual del suelo.

ii. La información que presente deberá estar soportada mediante un análisis económico, financiero y social con respecto al área de influencia y los beneficios que traería consigo el proyecto, con lo cual demuestre que éste es más productivo a largo plazo que mantener la cobertura forestal en el área solicitada para cambio de uso de suelo.

iii. Presentar las consideraciones y metodologías utilizadas para la obtención de los resultados que contemple. Para el análisis económico podrá utilizar la relación beneficio-costos, tasa interna de retorno, valor presente neto, entre otros, para lo cual se requiere incluir la memoria de cálculo en formato Excel mediante la cual obtenga los diferentes resultados del análisis económico.

f) Justificación social

Identificar y señalar los beneficios sociales que traerá consigo el proyecto a nivel local o regional, esto con la finalidad de contar con los elementos de evaluación que justifiquen la construcción del mismo, indicando las consecuencias si éste no se llevara a cabo.

Fracción XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución.

Presentar copia simple de la identificación oficial del prestador de servicios técnicos forestales responsable de la elaboración del estudio técnico justificativo.

Fracción XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.

Deberá estimar la valoración monetaria de los recursos biológicos forestales presentes en el área solicitada para el área de cambio de uso de suelo, sean estos maderables o no maderables, o si los productos resultantes son o no comerciales, considerando lo establecido en el artículo 7, fracción XXVI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, incluyendo el valor de la fauna y de los servicios ambientales señalados en el artículo 7, fracción XXXIX de la citada Ley y, sobre esta base de estimación económica





se realizará la proyección a largo plazo, para demostrar que el nuevo uso propuesto es más productivo a largo plazo que el uso actual del terreno forestal (fracción X).

a) Para el valor económico de los recursos forestales maderables, deberá tomar como base la información generada en los capítulos IV y V en cuanto a tipos de vegetación y volumen estimado a remover.

b) Para el valor económico de los recursos no maderables, deberá definir una clasificación de los mismos y valorarlos económicamente, basado en información regional, estatal, nacional o por medio de consultas directas en la zona de estudio.

c) Los servicios ambientales a considerar, serán los señalados en el artículo 7 fracción XXXIX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mismos que deberán ser congruentes con la información analizada en la fracción IX del estudio técnico justificativo.

d) La información generada en este capítulo del valor económico dado a los recursos biológicos forestales deberá analizarse conjuntamente con el valor económico de los servicios ambientales. Con la sumatoria del total de estos valores, realizar una proyección a largo plazo para demostrar que el nuevo uso será más productivo que el uso actual del terreno.

De la documentación legal:

Presentar copia certificada de la Escritura Pública número [REDACTED] de fecha 12 de diciembre de 2007, donde consta el contrato de donación para y gratuita que celebra por una parte "Desarrollo Quintana Roo", Sociedad Anónima de Capital Variable, representada en este acto por el señor [REDACTED] por otra parte el Honorable Ayuntamiento del municipio de Isla Mujeres del estado de Quintana Roo, representado en este acto por la ciudadana profesora Manuela Socorro Godoy González, ya que el documento que presentó corresponde a copia simple.

- iii. Que mediante escrito de fecha 03 de agosto de 2016, recibido en esta Dirección General el día 04 de agosto de 2016, Agapito Magaña Sánchez en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, solicitó una ampliación del plazo para cumplir con la entrega de la información faltante del expediente de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con ubicación en el o los municipio(s) Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo.
- iv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2083/16 de fecha 05 de agosto de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, otorgó a Agapito Magaña Sánchez en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, una ampliación al plazo por **ocho días hábiles** contados a partir de haberse cumplido el plazo originalmente establecido en el oficio N° SGPA/DGGFS/712/1844/16 de fecha 14 de julio de 2016, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- v. Que mediante escrito de fecha 22 de agosto de 2016, recibido en esta Dirección General el día 22 de agosto de 2016, Agapito Magaña Sánchez en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1844/16 de fecha 14 de julio de 2016, la cual cumplió con lo requerido.





vi. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2840/16 de fecha 10 de octubre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:

1. Que la superficie, ubicación geográfica y vegetación forestal que se afectará, corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.
2. Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponda con las presentadas en el estudio técnico justificativo.
3. Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso contrario indicar la ubicación, tipo de vegetación afectada y superficie involucrada.
4. Verificar, conforme a la metodología de muestreo señalada en el estudio técnico justificativo e información complementaria, y reportar a esta Dirección General el número de individuos por especie de cada sitio de muestreo por estrato, para la obtención de los parámetros de flora silvestre dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (Sitios 1, 5 y 9), así como en el ecosistema de la Cuenca hidrológico-forestal (Sitios 1 y 3), para corroborar su presencia conforme a lo reportado en el estudio técnico justificativo.
5. Realizar un recorrido para verificar si existen otras especies de flora dentro del área requerida para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que no se hayan reportado en el estudio técnico justificativo, en su caso, informar el nombre común y científico de éstas, así como sus tallas y la evidencia fotográfica.
6. Que la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no incluya zonas federales como cauces en sus diferentes órdenes u otros cuerpos de agua, que sustenten vegetación forestal; en su caso, indicar la ubicación, el tipo de vegetación y la superficie correspondiente.
7. Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna categoría de riesgo clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo, reportar el nombre común y científico de éstas.
8. Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal que será afectada, si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.
9. Que los volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, correspondan con la estimación que se presenta en el estudio técnico justificativo.
10. Que los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y





operación del proyecto, correspondan a los manifestados en el estudio técnico justificativo, si hubiera diferencias, manifestar lo necesario.

11. Que la superficie donde se ubica el proyecto no haya sido afectada por algún incendio forestal, en caso contrario, referir la superficie involucrada y posible año de ocurrencia.

12. Si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales agua, suelo y biodiversidad, contempladas para el desarrollo del proyecto son las adecuadas o, en su caso, cuáles serían las que propone el personal técnico de la Delegación Federal a su cargo.

13. Si la zona aledaña donde se llevará a cabo el proyecto podría ser afectada por la generación de tierras frágiles con la implementación del proyecto, en su caso, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.

14. Si el desarrollo del proyecto es factible ambientalmente, teniendo en consideración la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo.

- VII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2841/16 de fecha 10 de octubre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la Dirección General de Vida Silvestre, respecto a la viabilidad del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, considerando que éste pretende afectar especies de flora y fauna silvestre clasificadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- VIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2903/16 de fecha 18 de octubre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, respecto a la viabilidad del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, en consideración que de acuerdo con las coordenadas presentadas en el estudio técnico justificativo, éste se encuentra dentro del área regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.
- IX. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3270/16 de fecha 01 de diciembre de 2016, esta Dirección General solicitó a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, envíe el informe de la visita técnica y la opinión del Consejo Estatal Forestal del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo.
- X. Que mediante oficio N° 03/ARRN/2033/16-005524 de fecha 22 de noviembre de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 05 de diciembre de 2016, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, remitió el informe de la visita técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, de donde se desprende lo siguiente:





Del informe de la Visita Técnica

1. La superficie y los tipos de vegetación si corresponden, siendo una superficie de 5.04 hectáreas del predio que se ubican en el municipio de Isla Mujeres, estado de Quintana Roo, en el cual pretende desarrollar el proyecto denominado "Boulevard Costa Mujeres". El tipo de vegetación de acuerdo a la visita realizada en el área de afectación, se tiene una duna costera en buen estado de conservación, la cuál se ubica dentro del municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.
2. Se realizó un recorrido dentro de las áreas cubiertas de vegetación del predio en el cual se pretende desarrollar el proyecto denominado "Boulevard Costa Mujeres", se tomaron las lecturas de cuatro vértices de la poligonal de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo: las cuales se encuentran ubicados entre las coordenadas geográficas UTM (WGS-84): Polígono 1, V17 X-0518493, Y-2350839; V14 X-0518656, Y-2351207; Polígono 2, V41 X-0518604, Y-2350664, V25 X-0519330, Y-2349887, V9 X-0519960, Y-2348623; mismas que al ser cotejadas con las que presentan en el estudio técnico justificativo éstas presentan una mínima diferencia esto debido a los equipos geoposicionadores utilizados, los cuáles si corresponden.
3. Durante el recorrido de la superficie cubierta de vegetación del área solicitada en el cual se pretende desarrollar del proyecto denominado "Boulevard Costa Mujeres", no se observó remoción de vegetación ni de obras relacionadas con el proyecto que pudiera ser motivo de la cancelación del trámite de cambio de uso de suelo.
4. En lo que corresponde a la información cotejada y recabada en los sitios de muestreo con respecto a cada individuo referente al diámetro, altura y especie, asta el momento de su verificación corresponde con la información levantada en las fichas de muestreo, lo cual se considera confiable con respecto al procesamiento de datos con respecto a los volúmenes a remover.
5. Durante el recorrido de las áreas sujetas a cambio de uso del suelo, en lo que corresponde al inventario realizado fueron registradas todas las especies que se encuentran, no se observó alguna especie que no se haya registrado dentro del inventario, mismo que son los que se encuentran en el área sujeta a cambio de uso del suelo.
6. Durante el recorrido de las superficies verificadas no se observó que incluya zona federal o cauces de diferentes órdenes en las áreas que serán afectadas con el cambio de uso del suelo en terrenos forestales propuesto.
7. En la visita dentro de las áreas cubiertas de vegetación y los sitios verificados dentro de las áreas sujetas a cambio de uso del suelo, no se observó otras especies consideradas bajo estatus de conservación dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que no se hayan reportado en el estudio técnico.
8. La vegetación del área de estudio del predio en que se ubicará el proyecto se clasifica como vegetación primaria de dunas costeras en buen estado de conservación, la cual se origina luego de haber sido afectadas por fenómenos naturales, además de afectaciones antropogénicas precisamente por ubicarse dentro del régimen de propiedad privada.
9. Durante el recorrido de la verificación, en lo que corresponde a los sitios levantados del área solicitada de cambio de uso del suelo, se corroboró la información contenida en





cada ficha de muestreo con relación a lo que se encuentra en cada sitio, coincidiendo la información de número de especies, diámetros y alturas, por lo que si corresponde a la estimación de los volúmenes a remover por especie.

10. Los servicios ambientales que se verán afectados por la implementación del proyecto denominado "Boulevard Costa Mujeres" son como se manifiesta en el estudio técnico justificativo, siendo los siguientes: la provisión de agua en calidad y cantidad suficientes, la captura de carbono y la generación de oxígeno, el amortiguamiento de contaminantes y componentes naturales, la regulación del clima y el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y las formas de vida, el control de la erosión, así como la generación, conservación y recuperación de suelos y la belleza del paisaje y la recreación, entre otros.

11. Durante el recorrido dentro de las áreas cubiertas de vegetación correspondientes a la superficie solicitada no se observaron vestigios de incendios forestales que hayan ocurrido recientemente y/o en años anteriores.

12. Las medidas de prevención y mitigación de los impactos realizados sobre los recursos forestales contempladas para el desarrollo del proyecto en los predios propuestos, se considera que si son las adecuadas para poder desarrollar el proyecto, siempre y cuando las cumplan.

13. El área aledaña y sujeta a cambio de uso del suelo, no está considerada dentro del concepto de tierras frágiles porque independientemente de que se remueva la cobertura forestal existente, en el área donde se construirá el proyecto denominado "Boulevard Costa Mujeres", se estabilizará el suelo evitando los riesgos potenciales de erosión y por lo tanto de arrastre de partículas a otras áreas, logrando con ello evitar la degradación y pérdida de su capacidad productiva natural y la de su entorno, manteniendo así un equilibrio con la demás vegetación presente en el ecosistema sin que exista una sinergia de impactos hacia el ecosistema.

14. Los impactos por la remoción de la vegetación en el área sujeta de cambio de uso del suelo no son consideradas significativos, ya que el impacto será en un área puntual con respecto a la región, misma que se encuentra influenciada desde hace muchos años por el desarrollo turístico de la zona continental, lo cual siempre y cuando las lleven a cabo las medidas de mitigación, por lo que el proyecto se considera factible.

Después de haber realizado el recorrido dentro del área en el cual se pretende desarrollar el proyecto denominado "Boulevard Costa Mujeres", donde se realizó el cotejo con las fichas de campo de la información de los sitios de muestreo que se establecieron para realizar el cálculo dasométrico de la vegetación a remover, tipo de vegetación del área destinada para realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, dicha información se considera confiable.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Por lo que corresponde a la opinión técnica del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N° 03/ARRN/1856/16.-004964 de fecha 17 de octubre de 2016, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, solicitó al Biol. Alfredo Arellano Guillermo, en su carácter de Secretario de Ecología y Medio Ambiente y Coordinador General del Consejo Estatal Forestal, su apoyo para que en un plazo máximo de diez días hábiles





siguientes a la recepción de este oficio, remita las observaciones técnicas del cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "Boulevard Costa Mujeres", del cuál a la fecha de la presente resolución no se recibió dicha opinión solicitada, por lo que se entiende que no existen objeciones a las pretensiones del interesado.

- xI. Que mediante oficio N° PM/298/2016 de fecha 01 de diciembre de 2016, recibido en esta Dirección General el día 08 de diciembre de 2016, Juan Luis Carrillo Soberanis en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, informa del cambio de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto copia certificada de la Constancia de Mayoría y Validez para presidente municipal.
- xII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3362/16 de fecha 12 de diciembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XVI, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a Juan Luis Carrillo Soberanis, en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$4,371,499.69 (cuatro millones trescientos setenta y un mil cuatrocientos noventa y nueve pesos 69/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 23.18 hectáreas de Vegetación de dunas costeras, preferentemente en el estado de Quintana Roo.
- xIII. Que mediante oficio N° DGPAIRS/413/0839/2016 de fecha 16 de diciembre de 2016, recibido en esta Dirección General el día 02 de enero de 2017, la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, remitió opinión técnica derivada del análisis del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, de donde se desprende lo siguiente:

1. Se corrobora que la ubicación del proyecto "Boulevard Costa Mujeres" está incluida en las UGAS 09 "Península Chacmuhuch" del Programa de Ordenamiento Ecológico del municipio de Isla Mujeres y la UGA 135 "Isla Blanca" del programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, puesto que al sobreponer las coordenadas en el Subsistema de Información sobre Ordenamiento Ecológico (SIORE) existe una coincidencia en la ubicación con las citadas UGA's.

2. El proyecto presentado cumple con los criterios establecidos en el POEL-IM y el POEMR-GMyMC bajo el supuesto de la creación de vialidades.

3. Con base en la información proporcionada en el documento sobre el CUSTF del proyecto, así como en el análisis de congruencia con el POEL-IM y con el POEMR-GMyMC anteriormente expuesto, esta Dirección General considera que el proyecto es congruente y recomienda a la DGGFS de la SEMARNAT tomar en cuenta en su evaluación lo aquí expuesto.





4. Es importante señalar que este proyecto al estar ubicado en un área regulada por el PPDU-Península de Chacmuhuch, se sugiere a la DGGFS de la SEMARNAT corroborar las disposiciones que le aplican.

- XIV. Que mediante escrito de fecha 03 de enero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 03 de enero de 2017, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$4,371,499.69 (cuatro millones trescientos setenta y un mil cuatrocientos noventa y nueve pesos 69/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 23.18 hectáreas de Vegetación de dunas costeras, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

Que con vista en las constancias y actuaciones de procedimiento arriba relacionadas, las cuales obran agregadas al expediente en que se actúa; y

CONSIDERANDO

- I. Que esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 19 fracciones XX y XXVI, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como 120 al 127 de su Reglamento.
- III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta autoridad administrativa se abocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero, esta disposición establece:

Artículo 15...

Las promociones deberán hacerse por escrito en el que se precisará el nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito deberá estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual se imprimirá su huella digital.

El promovente deberá adjuntar a su escrito los documentos que acrediten su personalidad, así como los que en cada caso sean requeridos en los ordenamientos respectivos.

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo





segundo y tercero fueron satisfechos mediante formato FF-SEMARNAT-030 de fecha 06 de junio de 2016, el cual fue signado por Agapito Magaña Sánchez, en su carácter de Presidente municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, dirigido al Director General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 5.04 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo.

Asimismo Agapito Magaña Sánchez, acreditó su personalidad en el presente procedimiento, mediante copia certificada de la Constancia de Mayoría y Validez para presidente municipal de fecha 14 de julio de 2013, donde consta su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento del municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, así como copia certificada de la Constancia de Mayoría y Validez para presidente municipal de fecha 12 de julio de 2016 donde consta el nombramiento de Juan Luis Carrillo Soberanis, en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento del municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

I.- Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;

II.- Lugar y fecha;

III.- Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y

IV.- Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido





por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por Agapito Magaña Sánchez en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, así como por LLECO Consultores Ambientales. S.C., en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. [REDACTED]

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los siguientes documentos:

Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 12 de diciembre de 2007, pasada ante la fe de la Lic. Alma Lina Luna Olivas, titular de la Notaría Pública N° 46, donde se hace constar el contrato de donación pura y gratuita que celebra por una parte "Desarrollos Quintana Roo", Sociedad Anónima de Capital Variable, representada en este acto por el señor [REDACTED] y por otra parte el Honorable Ayuntamiento del municipio de Isla Mujeres del estado de Quintana Roo, representada en este acto por la ciudadana profesora Manuela del Socorro Godoy González, en su carácter de Presidenta Municipal del Honorable Ayuntamiento del municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, sobre el lote del terreno conocido como Vialidad Costa Mujeres y/o Vialidad Boulevard Costa Mujeres, ubicado en el Lote 01, Supermanzana 03, de la zona continental de Isla Mujeres.

3.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 121 del RLGDFS, que dispone:

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

I.- Usos que se pretendan dar al terreno;

II.- Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;

III.- Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;

IV.- Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V.- Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;

VI.- Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;

VII.- Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;

VIII.- Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;





IX.- Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;

X.- Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;

XI.- Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;

XII.- Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;

XIII.- Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;

XIV.- Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y

XV.- En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado mediante la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información técnica faltante entregada en esta Dirección General, mediante formato FF-SEMARNAT-030 y escrito de fechas 06 de junio de 2016 y 22 de agosto de 2016, citados en el Resultado I y V de este resolutivo, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- iv. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

De la lectura de la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta autoridad administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, cuando el interesado demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se



actualizan los supuestos siguientes:

1. Que no se comprometerá la biodiversidad,
2. Que no se provocará la erosión de los suelos,
3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y
4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

En tal virtud, con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el interesado, se entra en el examen de los cuatro supuestos arriba referidos, en los términos que a continuación se indican:

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se comprometerá la biodiversidad**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el estado de Quintana Roo se divide en dos Regiones Hidrológicas: cuenca 32A y cuenca 32B. El proyecto que nos ocupa se ubica en la Cuenca 32A que abarca la parte norte del estado.

Por otra parte, dicha cuenca se divide en 6 subcuencas, siendo en la subcuenca Cancún, Punta Sam y la zona continental de Isla Mujeres donde se ubica el proyecto.

Esta región se caracteriza por una composición geológica más o menos homogénea, lo que ha traído consigo la presencia de una vegetación que se desarrolla de forma gradual dependiendo de las tolerancias a los factores ambientales como la salinidad del suelo, la composición física de éste, la precipitación y afectaciones directas como los embates naturales a que se enfrenta la región. Uno de los tipos de vegetación presentes a lo largo de la costa es la vegetación de duna costera, a lo ancho de estas dunas se diferencian claramente dos zonas con características florísticas, fisonómicas y estructurales que responden a cambios graduales de las condiciones del medio físico y biótico, denominadas comúnmente como zonas pioneras y de matorral (Espejel, 1999).

La zona pionera se encuentra cerca de las playas y crece prácticamente sobre arena móvil, mientras que la zona de matorrales se encuentra en el interior de la duna, en donde la arena se encuentra fija y el suelo presenta mayor cantidad de materia orgánica.

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto cuenta con una superficie total de 9.33 hectáreas y de acuerdo al plan maestro presentado en el estudio técnico justificativo, el proyecto afectará una superficie aproximada de 5.04 hectáreas correspondientes a vegetación de Matorral de duna costera, la otra superficie restante ya se encuentra construida con la vialidad y está asfaltada, por lo que esa superficie no se considera dentro del cambio de uso del suelo.

Actualmente se observa en la franja colindante un conjunto de predios integrados por dos polígonos, con un ancho promedio aproximado de 13 m y en algunas partes 14 m, que va paralelo a lo largo de los poco más de 4 km que tiene de longitud el tramo propuesto, estos a su vez están delimitados por una malla ciclónica a fin de separarlo de las propiedades privadas que se ubican colindantes en ambos lados de la actual vía.





La franja que comprende dichos polígonos en donde se pretende desarrollar el proyecto sustenta un Matorral costero de duna, mezclado con especies secundarias como el huaxim (*Leucaena leucocephala*), almendra (*Terminalia cattapa*) y, en donde los elementos componentes principales son la palma chit (*Thrinax radiata*) y el chechem (*Metopium brownii*), además de especies herbáceas como pastos y basura acumulada a orilla del tramo carretero.

Duna costera (VU)

De acuerdo a la guía de interpretación de la cartografía de uso del suelo y vegetación de la serie III del INEGI, esta comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por la presencia de plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrasadas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* sp), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etc., También se pueden encontrar algunas leñosas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), icaco (*Chrysobalanos icaco*) cruceto (*Randia* sp), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis julifera*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp), entre otros.

Esta asociación vegetal al igual que toda la cobertura forestal del estado de Quintana Roo, ha sufrido del impacto de los diversos fenómenos naturales que con el paso de los años han afectado a la región, es por ello que puede observarse la presencia de arbustos y palmas caídos, muertos en pie y en muchos de los casos descopados, además de procesos de regeneración natural.

La vegetación de duna presente en la franja costera (zona continental del municipio de Isla Mujeres), cubre la barra arenosa entre la zona federal del Mar Caribe y la Laguna Chacmuchuch, presenta variantes en su composición florística, estructura y su altura según sean las características del suelo arenoso como la profundidad y la precipitación de la zona.

Para conocer el estado en que se encuentra la vegetación de la duna costera presente en la franja litoral de la zona continental del municipio de Isla Mujeres (Cuenca hidrológico-forestal o CHF) y el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), se levantaron 10 sitios de muestreo en cada unidad de análisis.

La toma de datos de campo se realizó de acuerdo a las características de la asociación vegetal presente, es decir, se levantaron sitios circulares concéntricos cada uno distribuido en una línea de muestreo. Para tal fin se utilizó un muestreo sistemático aplicando la técnica de muestreo por sitios circulares concéntricos con diferentes superficies (todos dentro de un mismo círculo) los cuáles suman una superficie total de 133 metros cuadrados, es decir para el estrato arbóreo se utilizó el círculo con un radio de 6.5 m a partir del centro dando una total de 133 metros cuadrados, para el estrato arbustivo se utilizó un círculo con un radio de 3 m a partir del centro teniendo una superficie de muestreo de 28 metros cuadrados y para el estrato herbáceo se utilizó un círculo de 1 m a partir del centro teniendo una superficie de muestreo de 3 metros cuadrados.

A partir de la información levantada en campo, se calculó la riqueza y abundancia relativa para cada uno de los estratos, es decir la abundancia de una especie en referencia a la abundancia de todas las especies registradas en el área, el índice de valor de importancia, la cual se compone de la densidad, frecuencia y dominancia relativa e índice de diversidad de





Shannon-Wiener, obteniendo los siguientes resultados:

Estrato arbóreo:

Nombre Científico	Individuos/ha		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Bumelia americana</i>	150		17.54	
<i>Coccoloba uvifera</i>	226	15	41.55	98.72
<i>Coccothrinax readii</i>	1,178		68.00	
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	251		27.30	
<i>Lysioma latisiliquum</i>		30		47.08
<i>Metopium brownei</i>	226	45	63.71	117.01
<i>Pithecellobium keyense</i>	251		42.53	
<i>Thrinax radiata</i>	276	15	39.36	37.19
Total	2,556	106	300	300

Parámetro	CHF	CUSTF
Riqueza	8	4
Diversidad H'	2.38	1.84
Diversidad máxima Hmax	2.81	2.00
Equitatividad J'	0.85	0.92

El estrato arbóreo en la **Cuenca hidrológico-forestal** se compuso de 8 especies con una abundancia de 2,556 individuos por hectárea, de las cuáles 3 especies se observaron en el área de cambio de uso del suelo y una se reportó solo para el área de CUSTF, con una abundancia total para las 4 especies de 106 individuos por hectárea.

En la CHF, la especie con mayor abundancia fue *Coccothrinax readii* (Palma Nakas), con una distribución de 1,178 individuos por hectárea y en consecuencia la que presentó el mayor índice de valor de importancia con el 68%. Esta especie es endémica de la Península de Yucatán, desde la región sur del estado de Quintana Roo hasta la costa noroeste de Yucatán, se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de riesgo Amenazada (CONABIO, 2010). A pesar de su estatus en la citada Norma, es una de las especies con mayor abundancia en la región de la zona costera de la zona continental. Dicha especie no se encontró en este estrato en el área que será afectada por la ampliación de la vialidad para la cual se requiere del cambio de uso del suelo.

El resto de las especies que conforman el estrato arbóreo en la CHF reportaron una densidad muy similar, como se cita a continuación: *Thrinax radiata* (Palma Chit) con 276 individuos por hectárea, *Jacquinia aurantiaca* (Chak si'ik) y *Pithecellobium keyense* (Ya'axek) con 251 individuos por hectárea, *Coccoloba uvifera* (Uva de mar) y *Metopium brownei* (Chechem) con 226 individuos por hectárea y *Bumelia americana* (Mulche) con 150 individuos por hectárea.

Después de *C. readii* como la especie con el mayor índice de valor de importancia, se aprecia a *Metopium brownei* con un IVI de 63.71%, el cuál es un árbol que alcanza de 12 a 25 m de altura y diámetros que llegan hasta los 60 cm, restringida en la vertiente del Golfo





de México desde el sur de Veracruz hasta la Península de Yucatán, en donde es especialmente abundante formando agrupaciones de escasa altura (CONABIO, 1999). Las especies *Pithecellobium keyense*, *Coccoloba uvifera* y *Thrinax radiata* reportaron índices de valor de importancia de 42.53%, 41.55% y 39.36%. De estas, *T. radiata* se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada (CONABIO, 2010), la cual es una palma de distribución caribeña en la selva mediana subperennifolia y con menor densidad en la selva mediana subcaducifolia, así como en las dunas costeras de Quintana Roo y Yucatán (Durán, 1986), que junto con *C. readii*, a pesar de su estatus en la citada Norma, es una de las especies con mayor abundancia en la región de la zona costera de la zona continental.

La especie con mayor densidad en el área de cambio de uso del suelo fue *Metopium brownei* (Chechem) con 45 individuos por hectárea, misma que reportó el mayor índice de valor de importancia con el 117.01%, seguida de las especies *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam) con 30 individuos por hectárea y *Coccoloba uvifera* (Uva de mar) y *Thrinax radiata* (Palma Chit) con 15 individuos por hectárea cada una, respectivamente.

Como se refirió en las especies que componen a la Cuenca hidrológico-forestal, *T. radiata* se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada (CONABIO, 2010).

El índice de valor de importancia de las especies que componen a este estrato en el área de CUSTF, muestra como principal componente a *Metopium brownei* con un IVI de 117.01%, seguida de *Coccoloba uvifera* con un IVI de 98.72%, *Lysiloma latisiliquum* con un IVI de 47.08% y *Thrinax radiata* con un IVI de 37.19%.

Analizando a las especies que se desarrollan en la CHF y el área de CUSTF, se aprecia lo siguiente:

- *Metopium brownei* fue la especie con la mayor densidad relativa en el predio con 45 individuos por hectárea, así también la que reportó el mayor IVI con 117.01%, mientras que en la cuenca dicha especie reportó una densidad por hectárea de 226 individuos y un IVI de 63.71%. Como es de apreciarse, a pesar que ésta presentó mayor índice de valor de importancia en el predio, su distribución por hectárea es mayor en la cuenca, por lo que su eliminación del área de cambio de uso de suelo no implica riesgo para la especie.

- *Coccoloba uvifera* reportó una densidad de 15 individuos por hectárea en el predio con respecto a los 226 individuos por hectárea reportados en la cuenca. Por su índice de valor de importancia en el predio de 98.72%, se sitúa como la segunda especie con mayor relevancia en este estrato, mientras que en la cuenca reportó un IVI de 41.55%. Como es de apreciarse, a pesar de que en el predio reportó un mayor índice de valor de importancia con respecto a la cuenca, la densidad de individuos fue mayor en la cuenca con respecto al predio.

- *Lysiloma latisiliquum* reportó una distribución de 30 individuos por hectárea en el área de cambio de uso del suelo, con un IVI de 47.08%. Su presencia en el predio durante los trabajos de muestreo responde a que ésta es una especie pionera que ocupa sitios perturbados rápidamente. En México se distribuye desde la zona norte del estado de Chiapas y la Península de Yucatán tanto en selvas como en humedales, formando parte del estrato medio y superior en selvas altas y medianas subperennifolias, dominante en el estrato superior de selvas bajas y predominante en asociaciones secundarias como es el caso del proyecto que nos ocupa, donde la vegetación a las orillas de la vialidad presenta un impacto





importante que ha traído consigo la presencia de dicha especie.

- *Thrinax radiata* reportó una densidad de 276 individuos por hectárea en la cuenca y de 15 individuos en el área de cambio de uso del suelo. Su índice de valor de importancia fue muy similar para ambos casos, donde se aprecia un valor de 39.36% en la cuenca y de 37.19% en el predio. A pesar de que reportó mayor distribución de individuos en la cuenca con respecto al predio, ésta se encuentra en la categoría de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que para no comprometer a la especie y los individuos que se desarrollan en el área que será afectada, se llevará a cabo el programa de Rescate y Reubicación conforme a lo establecido en el Programa anexo al presente resolutivo.

La diversidad de este estrato tanto en la cuenca como en el predio se considera como media. Analizando el índice de diversidad de Shannon-Wiener, se tiene que el predio reportó un valor de $H' = 1.84$ y para la cuenca un valor de $H' = 2.28$, con una distribución casi uniforme de los individuos que componen a las especies en ambos escenarios, con una equitatividad de $J' = 0.85$ en la cuenca y $J' = 0.92$.

Su ubicación a la orilla de la vía intermunicipal y el ancho de afectación son los factores que intervienen en la distribución y presencia de las especies en el área de cambio de uso del suelo, es por ello que se apreció poca abundancia de especies en el área.

Estrato Arbustivo

Nombre Científico	Individuos/ha		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Bumelia americana</i>	1,548	36	23.49	18.11
<i>Chrysobalanus icaco</i>	1,667		30.32	
<i>Coccoloba uvifera</i>	2,738	36	44.88	18.26
<i>Coccothrinax readii</i>	1,786	179	30.98	152.12
<i>Cordia sebestena</i>	952		26.37	
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	1,786		21.10	
<i>Lantana involucrata</i>	2,500		28.75	
<i>Lysiloma latisiliquum</i>		71		24.78
<i>Metopium brownei</i>	1,190	143	36.33	50.20
<i>Pithecellobium keyense</i>	1,310		22.18	
<i>Thrinax radiata</i>	2,619	71	35.58	36.52
Total	18,095	536	300	300

Parámetro	CHF	CUSTF
Riqueza	10	6
Diversidad H'	3.25	2.33
Diversidad máxima H_{max}	3.32	2.59
Equitatividad J'	0.98	0.90

El estrato arbustivo en la **Cuenca hidrológico-forestal** se compuso de una riqueza de 10 especies, de las cuáles 5 especies se apreciaron también en el área de cambio de uso del suelo, mientras que *Lysiloma latisiliquum* sólo se observó en el área del proyecto.





Las especies con mayor densidad por hectárea en la cuenca fueron *Coccoloba uvifera*, *Thrinax radiata* y *Lantana involucrata* reportando 2,738, 2,619 y 2,500 individuos respectivamente, seguidas de las especies *Coccothrinax readii*, *Jacquinia aurantiaca*, *Chrysobalanus icaco* y *Bumelia americana* con 1,786, 1,786, 1,667 y 1,548 individuos por hectárea, así como las especies *Pithecellobium keyense*, *Metopium brownei* y *Cordia sebestena* con una densidad de 1,310, 1,190 y 952 individuos por hectárea. Respecto al índice de valor de importancia, la especie con el mayor índice fue *Coccoloba uvifera* con 44.88%, seguida de *Metopium brownei* y *Thrinax radiata* con IVI de 36.33% y 35.58%, *Coccothrinax readii* y *Chrysobalanus icaco* con IVI de 30.98% y 30.32%, *Lantana involucrata* y *Cordia sebestena* con IVI de 28.75% y 26.37% y las especies *Bumelia americana*, *Pithecellobium keyense* y *Jacquinia aurantiaca* con IVI de 23.49%, 22.18% y 21.10%, respectivamente.

Para el **área de cambio de uso del suelo**, las especies con mayor densidad por hectárea fueron *Coccothrinax readii* y *Metopium brownei* con 179 y 143 individuos, mismas que reportaron el mayor índice de valor de importancia con 152.12% y 50.20%, las especies *Thrinax radiata* y *Lysiloma latisiliquum* reportaron una densidad de 71 individuos por hectárea, con índices de valor de importancia de 36.52% y 24.78%, mientras que las especies *Coccoloba uvifera* y *Bumelia americana* reportaron densidades de 36 individuos por hectárea para cada una e índices de valor de importancia de 18.26% y 18.11%.

Comparando la densidad de individuos por hectárea en la CHF y el área de cambio de uso del suelo, así como el índice de valor de importancia, se tienen lo siguiente:

- *Coccothrinax readii* fue la especie con mayor densidad de individuos por hectárea y mayor índice de valor de importancia (179 individuos e IVI de 152.12%) en el área de cambio de uso del suelo, mientras que para la cuenca reportó una densidad de 1,786 individuos con un IVI de 30.98%. Como es de apreciarse, *C. readii* presentó el mayor IVI en el predio; sin embargo, analizando su densidad se observa que existe mayor probabilidad de encontrar un mayor número de individuos en la cuenca. Ésta se encuentra en la categoría de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que para no comprometer a la especie y los individuos que se desarrollan en el área que será afectada, se llevará a cabo el programa de Rescate y Reubicación conforme a lo establecido en el Programa anexo al presente resolutivo.

- *Metopium brownei* reportó una densidad de 143 individuos en el predio con un IVI de 50.20%, mientras que en la cuenca reportó 1,190 individuos y un IVI de 36.33%. Al igual que en la especie anterior, el índice de valor de importancia fue mayor en el predio; sin embargo, analizando la distribución de individuos por hectárea se aprecia que en la cuenca reportó una mayor densidad comparado con las del predio, por lo que su remoción del área de CUSTF no pone en riesgo a la especie.

- *Thrinax radiata* reportó una densidad de 71 individuos por hectárea en el área de cambio de uso del suelo con un IVI de 36.52%, mientras que en la cuenca reportó una densidad de 2,619 individuos y un IVI de 35.58%. Como es de apreciarse, los índices de valor de importancia para ambos es muy similar; sin embargo, la densidad de individuos por hectárea es mayor en la cuenca. Ésta se encuentra en la categoría de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que, a pesar de presentar mayor densidad de individuos en la cuenca, para no comprometer a la especie y los individuos que se desarrollan en el área que será afectada se llevará a cabo el programa de Rescate y Reubicación conforme a lo establecido en el Programa anexo al presente resolutivo.

- *Lysiloma latisiliquum* reportó una distribución de 71 individuos por hectárea en el área de cambio de uso del suelo con un IVI de 24.78%. Su presencia en el predio durante los trabajos de muestreo responde a que ésta es una especie pionera que ocupa sitios perturbados rápidamente. En México se distribuye desde la zona norte del estado de Chiapas y la Península de Yucatán tanto en selvas como en humedales, formando parte del estrato medio y superior en selvas altas y medianas subperennifolias, dominante en el estrato superior de selvas bajas y predominante en asociaciones secundarias como es el caso del proyecto que nos ocupa, donde la vegetación a las orillas de la vialidad presenta un impacto importante que ha traído consigo la presencia de dicha especie.

- *Coccoloba uvifera* y *Bumelia americana* reportaron una densidad de 36 individuos en el predio con índices de valor de importancia de 18.26 y 18.11%, mientras que en la cuenca reportaron una densidad de 2,738 y 1,548 individuos por hectárea, siendo *C. uvifera* la especie con mayor densidad en la cuenca. Como es de observarse, para estas especies el IVI y la densidad es mayor en la cuenca con respecto al predio por lo que puede concluirse que la eliminación de éstas del área donde se construirá el proyecto no implica un riesgo para la especie.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener en la CHF muestra una diversidad alta ($H'=3.25$) con una equitatividad de 0.98, lo que indica una distribución uniforme de las especies que componen al estrato, mientras que en el área de CUSTF el valor de H' fue de 2.33 con una equitatividad de 0.90, indicando una distribución uniforme de los individuos que componen a este estrato.

Estrato herbáceo

Nombre Científico	Densidad /ha		Densidad relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acanthocereus pentagonus</i>	666		1.64		10.44	
<i>Ageratum littorale</i>	1,333		3.28		10.97	
<i>Ambrosia hispida</i>	4,000		9.84		21.36	
<i>Andropogon glomeratus</i>	3,555		8.74		19.63	
<i>Aristida tenipes</i>		100		1.29		21.26
<i>Borreria verticillata</i>	1,000		2.46		11.74	
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	777		1.91		10.87	
<i>Cassipourea filiformis</i>	1,555		3.82		13.90	
<i>Catasetum maculatum</i>	1,000		2.46		33.81	
<i>Coccothrinax readii</i>	555	333	1.37	4.29	9.69	15.47
<i>Cynodon niemfuonsis</i>	16,667		40.99		14.34	
<i>Cyperus ligularis</i>	1,666		4.10		17.79	
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	777		1.91		10.87	
<i>Ernodea littoralis</i>	1,666		4.10		14.34	
<i>Hymenocallis americana</i>	1,444		3.55		16.92	
<i>Lantana involucrata</i>		333		4.29		15.47
<i>Leucaena leucocephala</i>		133		17.17		34.60





Nombre Científico	Densidad /ha		Densidad relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Metopium brownei</i>	444		1.09		6.96	
<i>Myrmecophila tibicinis</i>	777		1.91		19.15	
<i>Panicum ichantroides</i>	666		1.64		10.44	
<i>Passiflora foetida</i>	333		0.82		5.15	
<i>Pithecellobium keyense</i>	1,666	667	1.64	21.46	10.44	42.48
<i>Schoenus nigricans</i>		667		21.46		28.95
<i>Thrinax radiata</i>	1,777	667	1.91	21.46	19.15	114.86
<i>Tillandsia spp</i>	333		0.82		12.04	
<i>Waltheria americana</i>		667		8.58		26.91
Total	40,657	7,767	100	100	300	300

Parámetro	CHF	CUSTF
Riqueza	21	8
Diversidad H'	4.05	2.79
Diversidad máxima Hmax	4.39	3.00
Equitatividad J'	0.92	0.93

El estrato herbáceo de la **Cuenca hidrológico-forestal** se compuso de 21 especies, de las cuales 3 se reportaron también en el área de cambio de uso del suelo.

Las especies con mayor densidad relativa por hectárea en la cuenca fueron *Pithecellobium keyense*, *Coccothrinax readii* y *Metopium brownei*, las cuales contienen el 16.40%, 13.66% y 10.93%, sumando entre las tres el 40.99% de la densidad relativa. Las 19 especies restantes sumaron en su conjunto el 59.01% de la densidad relativa.

En este estrato se observó también a *Coccothrinax readii* y *Thrinax radiata*, especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con categoría de Amenazada, mismas que ya fueron descritas en el estrato arbóreo y arbustivo.

El índice de valor de importancia ubica a *Catasetum maculatum* con el mayor valor (33.81%), seguida de las especies *Ambrosia hispida*, *Andropogon glomeratus*, *Myrmecophila tibicinis* y *Thrinax radiata* con IVI de 21.36%, 19.63% y 19.15% para las últimas dos, siendo *Metopium brownei* y *Passiflora foetida* las especies con el menor valor (6.69% y 5.15%). El resto de las especies se ubicaron en un rango que va de un IVI de 17.79% a un IVI de 9.69%.

El **área de cambio de uso del suelo** se compuso de 8 especies de las cuales *Thrinax radiata*, *Pithecellobium keyense* y *Schoenus nigricans* reportaron la mayor densidad relativa con un valor de 21.46% para cada una, seguidas de las especies *Leucaena leucocephala* con un valor de 17.17% y *Aristida ternipes* con un valor de 1.29%, así como de las especies *Waltheria americana*, *Coccothrinax readii* y *Lantana involucrata* con valores de 8.58% y 4.29% para las dos últimas.

El índice de valor de importancia ubica como principal especie a *Thrinax radiata* con un IVI de 114.86%, esto dado por la cobertura de los individuos de esta especie en el terreno. Con una marcada diferencia se aprecia a las especies *Pithecellobium keyense*, *Leucaena leucocephala*, *Schoenus nigricans*, *Waltheria americana* y *Aristida ternipes* con IVI de



42.48%, 34.60%, 28.95%, 26.91% y 21.26%, mientras que las especies *Coccothrinax readii* y *Lantana involucrata* reportaron un IVI de 15.47%.

Analizando las especies que componen el área de cambio de uso de suelo con aquellas que se ubicaron en la Cuenca hidrológico-forestal, se tiene lo siguiente:

- *Thrinax radiata* reportó un índice de valor de importancia de 114.86% en el área de CUSTF, mientras que en la CHF reportó un índice de valor de importancia de 19.15%. A pesar de que en el área de CUSTF reportó mayor valor de importancia que en la CHF, analizando la densidad de individuos por hectárea se aprecia que para la cuenca es posible encontrar un mayor número de individuos por hectárea. Sin embargo, como se ha referido en el estrato arbóreo y arbustivo, ésta se encuentra en la categoría de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que, a pesar de presentar mayor densidad de individuos en la cuenca para no comprometer a la especie y los individuos que se desarrollan en el área que será afectada, se llevará a cabo el programa de Rescate y Reubicación conforme a lo establecido en el Programa anexo al presente resolutivo.

- *Pithecellobium keyense* reportó un índice de valor de importancia de 42.48% en el predio, mientras que en la cuenca dicho índice reportó un IVI de 10.44%. Observando este índice se aprecia un mayor valor en el predio; sin embargo, la densidad de individuos por hectárea muestra que en la cuenca se puede encontrar un mayor número de individuos (1,666) con respecto a las que se desarrollan en el área de CUSTF (667), por lo que puede concluirse que la eliminación de ésta del área donde se construirá el proyecto no implica un riesgo para la especie.

- *Coccothrinax readii* reportó un índice de valor de importancia de 15.47% en el área de CUSTF y de 9.69% en la CHF. Analizando su densidad de individuos por hectárea se aprecia que ésta presenta una mayor distribución de individuos en la cuenca (555) con respecto al predio sujeto de cambio de uso de suelo (333). Ésta se encuentra en la categoría de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que para no comprometer a la especie y los individuos que se desarrollan en el área que será afectada se llevará a cabo un programa de Rescate y Reubicación conforme a lo establecido en el Programa anexo al presente resolutivo.

- *Leucaena leucocephala* fue una de las especies que se reportaron únicamente en el área de cambio de uso del suelo con un índice de valor de importancia de 34.6% y una densidad por hectárea de 133 individuos. Es una especie ampliamente distribuida en las regiones tropicales y subtropicales del país, especialmente muy abundante en la península de Yucatán, prosperando en ambientes adversos, presentando mayor tolerancia a las sequías, con una gran capacidad de rebrotar en tiempos muy cortos, característica de zonas de vegetación primaria y secundaria como ruderal (Heike, 2011).

- *Schoenus nigricans* reportó un índice de valor de importancia de 28.95% con una densidad por hectárea de 667 individuos observándose únicamente en el área de cambio de uso del suelo. Ésta especie de pasto tiene una distribución cosmopolita desde Europa, África, Asia occidental y América desde el sur de los Estados Unidos hasta Centroamérica. Su capacidad de reproducción por medio de rizomas la hace de fácil propagación formando comunidades casi sobre cualquier sustrato, principalmente en espacios abiertos y húmedos (Lansdown, 2013).

- *Waltheria americana* presentó un índice de valor de importancia de 26.91%, con una densidad de 667 individuos por hectárea y sólo se observó en el área de CUSTF. Es una de





las plantas tropicales más comunes y ampliamente distribuidas en sitios perturbados como terrenos baldíos, orillas de vías, potreros y dunas. Se distribuye desde el sur de Estados Unidos, por todo el territorio mexicano hasta el sur de América y es muy resistente a la salinidad. Es considerada como una maleza (Tenorio L. P, 2010).

- *Aristida ternipes* reportó un IVI de 21.26% y una densidad por hectárea de 100 individuos. Éste es un pasto que se encuentra ampliamente distribuido en los trópicos del país, aunque su distribución comprende desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Colombia y Venezuela, habitando sitios perturbados en orillas de caminos (Martínez, 1979).

- *Lantana involucrata* presentó un IVI de 15.47% con una densidad de 333 individuos por hectárea. Esta es una especie muy común en la zona de playas y el primer cordón de dunas costeras, extendiéndose hasta la zona de matorrales, hondonadas húmedas y secas. Por ser una especie de importancia ecológica en las dunas costeras como medida de mitigación se ha incluido en el programa de Rescate y Reubicación conforme a lo establecido en el Programa anexo al presente resolutivo.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener en la Cuenca hidrológico-forestal obtuvo un valor de $H' = 4.05$ con una equitatividad de 0.92, lo que indica una diversidad alta con una distribución uniforme de los individuos de las especies que componen al estrato herbáceo en la cuenca, mientras que en el área de cambio de uso del suelo este índice reportó un valor de $H' = 2.79$ y una equidad de 0.93, indicando una diversidad media pero con una distribución casi uniforme de los individuos de las especies en el estrato. Estos resultados se entienden en virtud a que el tipo de vegetación en el predio se ubica colindante a la vía intermunicipal que se pretende modernizar, no así para el caso de los sitios que se levantaron en la unidad de análisis donde se observó una mayor abundancia de especies.

Ahora bien, con base en el análisis de la información técnica proporcionada, así como en los razonamientos formulados por el interesado se consideró que la superficie solicitada para cambio de uso de suelo es vegetación primaria de Matorral de dunas costeras en buen estado de conservación.

Evaluando los resultados de las comparaciones realizadas se puede concluir que:

- El predio sujeto a CUSTF se caracterizó por no presentar una asociación vegetal exclusiva en sus diferentes estratos, ya que la asociación vegetal se encuentra caracterizada dentro de la CHF.

- La vegetación de Matorral de duna costera que se desarrolla en el trazo del proyecto presenta una riqueza específica menor en sus estratos que lo reportado para la CHF, difiriendo con respecto a la similitud que guardan debido al grado de perturbación que puede llegar a presentarse en cada escenario, ya que la vegetación en el área de cambio de uso del suelo ha sido transformada de acuerdo con las necesidades de requerimientos y servicios que demanda la zona turística y al incremento de la población de la zona.

- La asociación vegetal observada en la vía intermunicipal o camino, se distribuye un poco más alejada de la influencia directa del mar por lo que puede considerarse como una duna más desarrollada.

- El área requerida para cambio de uso del suelo se encuentra delimitada por una malla ciclónica que separa la vialidad y su derecho de vía con los predios particulares que la circundan, donde se aprecian plantaciones de coco y asentamientos humanos, manifestando





una combinación de elementos tanto rastreros como arbustivos y arbóreos que llegan a alcanzar hasta 4 metros de altura y entre 5 y 10 cm de diámetro.

- Se llevará a cabo la reforestación de una superficie de 1.5 hectáreas para compensar la afectación por el CUSTF, como se detalla en el "Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal Afectada y su Adaptación al Nuevo Hábitat" anexo al presente resolutivo.

- Para *Coccothrinax readii* y *Thrinax radiata*, especies con estatus de Amenazadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como para las especies de *Catasetum maculatum*, *Lantana involucrata* y *Myrmecophila tibicinis*, se llevarán a cabo acciones de rescate y reforestación para garantizar la permanencia de dicha especie.

Con lo manifestado anteriormente y a manera de conclusión se puede afirmar que en la CHF se conservará tanto la estructura del ecosistema como la biodiversidad vegetal de la misma, que además presenta un mayor grado de conservación, con esto se puede comprobar que no se compromete la biodiversidad de especies de flora del Matorral de duna costera.

Fauna

La fauna ha prosperado de una forma muy particular, debido a las características climáticas, topográficas, edáficas e hidrológicas, pues esta región se encuentra en la península de Yucatán, que por obvias razones de aislamiento parcial ha desarrollado diferencias que le brindan a la zona la posibilidad de disponer de una variedad de hábitats con una composición faunística.

La vegetación del área, específicamente la costera (Matorral de duna costera) ha sido de alguna manera modificada en su estructura natural al ser la primera barrera donde impactan las tormentas y huracanes, a pesar de todo esto, la vegetación mantiene una diversidad de especies de flora y fauna importantes para el equilibrio ecológico del ecosistema.

Las poblaciones de fauna existentes en el conjunto de predios son muy escasas debido principalmente a que es un polígono irregular muy angosto delimitado por ambos lados por una malla ciclónica y desarrollos urbanos establecidos, por lo que ha provocado que la fauna se desplace hacia los lugares mejor conservados. Aun cuando el panorama de la fauna no es la más adecuada, dadas las condiciones de contaminación principalmente por el ruido que produce el flujo vehicular de la actual vía de comunicación, se observaron 7 especies de aves, 3 de mamíferos y 3 de reptiles, mientras que por la falta de cuerpos de agua dentro del trazo de la vialidad no se observaron especies del grupo de los anfibios.

Para conocer el tipo de hábitat y el estado de conservación de la fauna que se desarrolla en la Cuenca hidrológico-forestal y del área sujeta de cambio de uso del suelo, se llevó a cabo un estudio aplicando las siguientes metodologías con los siguientes resultados:

Avifauna

Las aves se muestrearon siguiendo el método de transecto sobre las brechas realizadas y a través de conteos por contacto visual en distancia ilimitada (Ralph, J y M Scott, 1981). De esta manera, se realizaron los muestreos durante cinco días teniendo como ayuda el uso de binoculares y guías de campo de aves de la región (Aves comunes de la Península de Yucatán, 2008). De antemano se reconoce que durante las primeras horas de la mañana es cuando se registran la mayor cantidad de aves y que en las horas del medio día estos





organismos bajan notoriamente su actividad y la reinician al atardecer una vez que las condiciones ambientales son menos extremas.

N. Científico	Número de individuos		Abundancia relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Anthracothorax prevostii</i>	7		11.67	
<i>Cathartes aura</i>	4		6.67	
<i>Charadrius alexandrinus</i>	4		6.67	
<i>Columbina passerina</i>	4	4	6.67	4.26
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	5	28	8.33	29.79
<i>Egretta alba</i>	6		10.00	
<i>Egretta thula</i>	3		5.00	
<i>Melanerpes pigmaeus</i>	4	3	6.67	3.19
<i>Mimus gilvus</i>	1	16	1.67	17.02
<i>Myiozetetes similis</i>	3	12	5.00	12.77
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	6		10.00	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	5	30	8.33	31.91
<i>Sterna maxima</i>	8	1	13.33	1.06
Total	60	94	100	100

Parámetro	CHF	CUSTF
Riqueza	13	7
Diversidad H'	3.58	1.58
Diversidad máxima Hmax	3.70	1.95
Equitatividad J'	0.97	0.81

Como es de apreciarse, las 13 especies observadas del grupo de las aves en la CHF presentó una diversidad alta, mostrando un índice de diversidad de Shannon-Wiener de $H'=3.58$.

De éstas, las especies con mayor abundancia relativa fueron *Sterna maxima* (13.33%), *Anthracothorax prevostii* (11.67%), *Egretta alba* (10.00%) y *Pelecanus erythrorhynchos* (10.00%), con registros de 8, 7 y 6 individuos para las dos últimas, respectivamente. Las especies *Cyanocorax yucatanicus* y *Quiscalus mexicanus* reportaron una abundancia relativa de 8.33%, con un registro de 5 individuos respectivamente. Las especies *Cathartes aura*, *Charadrius alexandrinus*, *Columbina passerina* y *Melanerpes pigmaeus* reportaron una abundancia relativa de 6.67% para cada una, con un registro de 4 individuos. Las especies *Egretta thula* y *Myiozetetes similis* reportaron una abundancia de 5.00% y un registro de 3 individuos respectivamente y la especie *Mimus gilvus* reportó una abundancia relativa de 1.67%, con un registro.

El área de cambio de uso del suelo se compuso de 7 especies con una diversidad, de acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener de $H'=1.58$, lo que refleja una diversidad baja. La razón de esta baja diversidad se debe principalmente a que la zona se encuentra exactamente sobre el único camino existente para comunicarse con otros predios y hay demasiado ruido y tráfico, lo que no permite que las poblaciones de aves se queden de forma permanente en el sitio y básicamente su paso por el área sea transitorio.

De las especies observadas en el predio sujeto de cambio de uso del suelo, la especie con





mayor registro y mayor abundancia relativa fue *Quiscalus mexicanus* con una abundancia relativa del 31.91% y 30 registros. Dicha especie se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos hasta el norte de Perú y Venezuela, muy común en estas regiones e incluso ha aumentado su distribución, expandiéndose desde pantanos abiertos, manglares y estuarios a casi cualquier área abierta como son cultivos, sabanas y centros de poblaciones, abundando en parques, considerada como una especie plaga e invasora en parques, además de que ha desplazado a otras especies. Su avistamiento en el área corresponde a una parvada de esta especie, la cual se ha adaptado a convivir con los centros urbanos que se ubican alrededor del área.

Otra especie con considerable abundancia relativa en el área fue *Cyanocorax yucatanicus* con el 29.79% y un registro de 28 individuos. Se distribuye en la Península de Yucatán en los estados de Quintana Roo, Campeche, Yucatán, Tabasco hasta Belice y Guatemala, en selvas tropicales hasta áreas degradadas, con tolerancia a los centros de poblaciones.

Las especies *Mimus gilvus* y *Myiozetetes similis* reportaron una abundancia relativa de 17.02% y 12.77%, con registros de 16 y 12 individuos respectivamente. La primera se distribuye desde México hasta Brasil, mientras que la segunda se distribuye desde México, Costa Rica, hasta el norte de Argentina. Ambas son aves muy comunes y su zona de distribución es muy amplia, observándoseles en parques urbanos o jardines.

Las especies de *Columbina passerina*, *Melanerpes pygmaeus* y *Sterna maxima* reportaron abundancias relativas de 4.26%, 3.19% y 1.06%, con 4, 3 y 1 observaciones respectivamente. *Columbina passerina* se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Costa Rica y Norte de Sudamérica, en México se distribuye en todo el país excepto en zonas áridas, habitando en espacios abiertos de potreros, jardines, bordes de carreteras, áreas semiurbanas y urbanas, muy abundante y por lo general en parvadas. *Melanerpes pygmaeus* se distribuye en la Península de Yucatán y algunas islas adyacentes de América Central, habitando en vegetación secundaria de selvas caducifolias y matorrales costeros, se clasifica como una especie abundante por lo que se ha catalogado como de preocupación menor. *Sterna maxima* es una especie cosmopolita que se distribuye desde el sur de los Estados Unidos hasta Sudamérica en el continente Americano, así como en África, llegando hasta España.

Como es de observarse, de las 13 especies registradas en la cuenca, 8 se reportaron también en el área de cambio de uso del suelo. De éstas, las especies con mayor presencia en el predio fueron *Quiscalus mexicanus* y *Cyanocorax yucatanicus*, como se describieron anteriormente, éstas son especies comunes con amplia distribución y que se han adaptado a convivir en áreas con asentamientos humanos por lo que el cambio de uso del suelo no pone en riesgo las poblaciones de estas especies. Otras especies como *Mimus gilvus* y *Myiozetetes similis* también reportaron mayor número de observaciones en el área de cambio de uso del suelo; sin embargo, de acuerdo a sus características de distribución, son especies muy comunes y su zona de distribución es muy amplia, observándoseles en parques urbanos o jardines, por lo que su adaptación a las perturbaciones causadas por el hombre, como lo es la vialidad existente actualmente y el cambio de uso del suelo que se pretende llevar a cabo para la ampliación de esta vialidad, no pone en riesgo la persistencia de las especies. Otras especies como *Columbina passerina*, *Melanerpes pygmaeus* y *Sterna maxima* reportaron abundancias similares o menores en el área de cambio de uso del suelo, así mismo se aprecia con las observaciones de individuos, donde se tiene un mayor número en la cuenca. Dichas especies, al igual que las anteriores se reportaron como de amplia distribución por lo que el cambio de uso del suelo no las pondrá en riesgo.



Como medida de mitigación, se deberá llevar a cabo acciones de ahuyentamiento, ya que la capacidad de desplazamiento de las aves mediante el vuelo las hace difícil de capturar y suelen alejarse rápidamente de las áreas de perturbación por acciones humanas, por lo que se deberá realizar un recorrido en el área durante el cual se ahuyentará a las aves que se encuentren en la zona.

Otra acción contemplada con el fin de propiciar áreas con las condiciones necesarias para brindar un hábitat, refugio y alimento a este grupo es la restauración ambiental en una superficie de 1.5 hectáreas dentro de la CHF, ubicada y delimitada por las coordenadas referidas en el Programa de Rescate y Reubicación anexo al presente resolutivo.

Mamíferos

Para el caso de los mamíferos se realizaron recorridos y monitoreos puntuales a lo largo del predio de interés y dentro de la Cuenca hidrológico-forestal, utilizando las brechas y caminos como transectos para muestrear. Se registraron las observaciones directas las cuales incluyen: animales vistos, escuchados, así como observaciones indirectas como son: huellas, excretas, rascaderos, comederos, etc. (Gates, 1983). Así también, se contó con el apoyo de la guía de campo Mamíferos de la península de Yucatán (guía completa, 2008). De esta manera, se monitorearon durante cinco días para conocer la preferencia de las especies. En el caso de las huellas, éstas fueron medidas y comparadas con un manual de identificación (Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, 2000).

N. Científico	Número de Individuos		Abundancia relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Didelphis marsupialis</i>	5	2	17.24	15.38
<i>Nasua narica</i>	5	7	17.24	53.85
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	5		17.24	
<i>Procyon lotor</i>	7		24.14	
<i>Sciurus yucatanensis</i>	7	4	24.14	30.77
Total	29	13	100	100

Parámetro	CHF	CUSTF
Riqueza	5	3
Diversidad H'	1.98	1.42
Diversidad máxima H_{max}	2.00	1.59
Equitatividad J'	0.99	0.90

En la CHF se observaron 5 especies de mamíferos, de las cuáles 3 especies se detectaron también en el área de CUSTF. La cuenca reportó una diversidad de Shannon-Wiener de $H'=1.98$, mientras que en el predio se obtuvo un valor de $H'=1.42$, valores que indican una diversidad pobre o baja, ésto debido al constante movimiento de autos y personas que generan ruido convirtiéndose en un factor de ahuyentamiento para la fauna existente, así como porque la zona se encuentra cercada por la división de lotes privados delimitados por malla, por lo que los animales ven limitado su espacio para su desplazamiento.

Las especies con mayor abundancia relativa en la cuenca fueron *Procyon lotor* y *Sciurus*





yucatanensis con 24.14% y 7 registros cada una, seguida de las especies *Didelphis marsupialis*, *Nasua narica* y *Peromyscus yucatanicus* con una abundancia relativa de 17.24% y 5 registros cada una respectivamente. Mientras que para el área de CUSTF la especie con mayor abundancia relativa fue *Nasua narica* con el 53.85% y con 7 registros, seguida de las especies *Sciurus yucatanensis* y *Didelphis marsupialis* con una abundancia relativa de 30.77% y 15.38%, así como de 4 y 2 registros para cada una.

Como es de apreciarse, las 3 especies reportadas en el área de cambio de uso del suelo también se reportaron en la cuenca, de las cuáles, los registros de individuos fueron muy similares. Como se refirió anteriormente, la poca abundancia de individuos tanto en la cuenca como en el predio se debe la vialidad que ya existe por donde transitan constantemente vehículos que ahuyentan a las poblaciones de mamíferos, así como la existencia de una cerca perimetral entre la vialidad y la delimitación de los predios privados y su delimitación en el interior de la misma área utilizada como unidad de análisis que impide el libre tránsito de los individuos existentes.

Sin embargo, para mitigar su afectación por la construcción del proyecto, se ha planteado llevar a cabo acciones de ahuyentamiento, ya que la mayoría de los mamíferos observados tienen la capacidad de desplazarse rápidamente bajo acciones de disturbio.

En caso de observar roedores y mamíferos pequeños, deberá poner especial atención sobre los lechos de las rocas y entre los matorrales, debajo de los troncos y ramas en el suelo, en los cúmulos de piedra y agujeros que puedan utilizarse como nidos y madrigueras. En caso de encontrar especies de este grupo, se procederá a su captura para ser transportados a las áreas previamente seleccionadas para su liberación y no interferir con su ciclo de vida y desarrollo, llevando a cabo la repetición de esta actividad durante varias ocasiones para asegurar que no se verán afectadas.

Reptiles

N. Científico	Número de individuos		Abundancia relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Anolis lemurinus</i>	6		20.69	
<i>Basiliscus vittatus</i>	4	4	13.79	36.36
<i>Ctenosaura similis</i>	13	6	44.83	54.55
<i>Leptophis mexicanus</i>		1		9.09
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	6		20.69	
Total	29	11	100	100

Parámetro	CHF	CUSTF
Riqueza	4	3
Diversidad H'	1.85	0.92
Diversidad máxima Hmax	2.00	1.10
Equitatividad J'	0.93	0.83

Para el registro de reptiles de la zona se empleó el método de búsqueda generalizada que consiste en recorrer la zona de estudio en un tiempo determinado revisando acumulaciones de hojarasca, troncos, piedras, así como los arbustos de denso follaje del área, teniendo





como ayuda el uso de guías de campo de anfibios y reptiles de la región (Anfibios y reptiles de Sian ka'an, 2008). Los registros se efectuaron por medio de registros visuales, búsqueda directa y la utilización de los ganchos herpetológicos.

Se registraron 4 especies en la cuenca, de las cuáles 3 especies se apreciaron también en el área de cambio de uso del suelo. Para la cuenca, el índice de diversidad de Shannon-Wiener presentó un valor de $H' = 1.85$, mientras que para el predio este índice reportó una diversidad de $H' = 0.92$, lo que refleja que para ambos casos, se tiene una diversidad baja o pobre, esto principalmente por el tipo de vegetación presente en ambos casos, donde el alimento es muy escaso por una parte, y por la otra, el constante movimiento de autos y personas que generan un ruido constante provocan que la mayoría de la fauna sea ahuyentada; así mismo, es muy difícil ver a simple vista individuos de este grupo, a excepción de *Ctenosaura similis*, la cual es muy abundante en la región debido a su protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como es de apreciarse, para ambos escenarios, la especie con mayor abundancia fue *Ctenosaura similis*, la cual registró una abundancia relativa de 43.33% y 13 registros en la cuenca, mientras que en el predio reportó una abundancia relativa de 54.55% y 6 registros. Aunque se reportan tamaños poblacionales considerables, por las modificaciones de la región costera donde habita, actualmente ésta se encuentra en estatus de Amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Otras especies como *Anolis lemurinus* y *Sceloporus chrysostictus* reportaron una abundancia relativa de 20.69% y un registro de 6 individuos, para cada una de éstas, mientras que *Basiliscus vittatus* reportó una abundancia relativa de 13.79% y un registro de 4 individuos para la CHF. En el área de CUSTF *Basiliscus vittatus* reportó una abundancia relativa de 36.36% y 4 registros, mientras que *Leptophis mexicanus* reportó una abundancia relativa de 9.09% y un sólo registro.

Para no afectar dichas especies, se deben tomar las medidas para garantizar que el proyecto sea compatible con la viabilidad y conservación de la diversidad biológica, motivo por el cual se ha planteado un Programa de Rescate, Reubicación y Manejo de las especies de fauna silvestre, el cual contempla la búsqueda, captura y traslado de los individuos del área sujeta a cambio de uso de suelo a otro con las características similares.

Se pondrá especial atención sobre los lechos de las rocas y entre los matorrales, debajo de los troncos y ramas en el suelo, en los cúmulos de piedra y agujeros que puedan utilizarse como nidos y madrigueras. En caso de encontrar especies de este grupo, se procederá a su captura para ser transportados a las áreas previamente seleccionadas para su liberación y no interferir con su ciclo de vida y desarrollo. Se pondrá especial atención en la especie de *Ctenosaura similis* en estatus de Amenazada a pesar de sus grandes poblaciones en la región, por lo que se realizará una búsqueda minuciosa en la copa, ramas y troncos de los árboles que pudieran fungir como hospedantes y bajo la hojarasca, los troncos, ramas caídas, montículos de tierra, piedra y agujeros donde pudieran encontrarse previo a las actividades de derribo y despalme, llevando a cabo la repetición de esta actividad durante varias ocasiones para asegurar que no se verán afectadas.

Anfibios

Debido a la ausencia de cuerpos de agua en el área de cambio de uso del suelo no fue posible observar especies de anfibios en dicha área, mientras que en la cuenca se apreciaron tres especies de este grupo (*Leptodactylus fragilis*, *Lithobates brownorum* y *Smilisca baudini*);





sin embargo, se tendrá mucho cuidado al momento de llevar a cabo el CUSTF ya que en caso de encontrar especies de este grupo en el área, se aplicará la técnica de captura, la cual consiste en atrapar de manera manual a éstos y depositarlos especímenes en bolsas de manta amarradas perfectamente para después proceder a liberarlos en un área de conservación con el fin de asegurar su sobrevivencia.

Finalmente, se tiene que el área sujeta a cambio de uso del suelo para el proyecto es de 5.04 hectáreas, superficie relativamente pequeña y la fauna presente posee desplazamiento propio que responde al menor ruido posible, por lo que el movimiento del personal, aunado al ruido ocasionado por la maquinaria, ocasionará que ésta se desplace a las zonas aledañas en donde no represente mayor peligro, aunado a ello se proponen las siguientes acciones:

- Previo al inicio de los trabajos correspondientes a la etapa de preparación del sitio se impartirá a los trabajadores capacitación sobre el desarrollo del proyecto.
- Se prohibirá estrictamente cazar o molestar a la fauna localizada en el área del proyecto durante cualquier etapa de desarrollo del mismo, así como molestar o capturar individuos de especies que se encuentren bajo el estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se aplicará un programa de ahuyentamiento y, en su caso, el rescate de la posible fauna de lento desplazamiento que pudiera encontrarse en el proyecto en el momento de las actividades de desmonte y despalme del mismo.
- Se prevé la construcción de 8 pasos de fauna, mismos que estarán diseñados para el paso tanto de agua como de fauna en la zona del proyecto.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **no compromete la biodiversidad**.

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se provocará la erosión de los suelos**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Climática de Köppen modificado por García (1981) y los estudios hidrológicos de Quintana Roo (INEGI, 2002), se tiene que en la zona de Cancún y su área de influencia predomina el subtipo climático Aw0(x'), cálido subhúmedo, el más seco de los cálidos subhúmedos, con régimen de lluvias de verano de 1000 mm, tiene una temperatura media anual de 26 °C, con una variación de la media mensual entre el mes más frío y el mes más caliente menor a 5° C.

Tomando como base la cartografía del INEGI que rige actualmente la clasificación de los suelos en México y la única disponible a escala de 1:250,000, se reconoce la siguiente asociación de suelo para el proyecto: Rc-N/1 Regosol calcárico con fase química fuertemente sódica de textura gruesa, también conocidos como suelos de playa, este tipo de suelo tiene dos variantes: la primera corresponde a los depósitos arenosos de la costa, con profundidades mayores a un metro con más del 90% de arena, sin estructura y escaso contenido de materia orgánica (menor a 1%) relativamente alcalinos, mientras que la



segunda variante de este tipo de suelo muestra profundidades mayores de 1 m, de textura franca o de migajón arcillosos, manifiestan un ligero desarrollo en su estructura con un contenido de materia orgánica entre 4.5 y 15.8% en la parte más superficial. En este tipo de suelo se desarrolla vegetación arbustiva de transición entre la duna costera y matorral costero, en particular para el predio puede observarse que esta vegetación se encuentra establecida en su mayoría con alturas de dos a tres metros y en forma rastrera, esto es para contrarrestar la acción de los constantes vientos que prevalecen en la zona.

En cuanto a la erosión de los suelos, se puede mencionar que la eliminación de la cubierta vegetal pudiera causar degradación (erosión) de los suelos, ya que el proyecto pretende el desmonte de una superficie de 5.04 hectáreas. En relación a la estimación de la tasa de erosión del suelo del proyecto se tiene lo siguiente:

Para la estimación de la pérdida de suelo se utilizó el modelo predictivo de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) simplificada.

Para estimar la erosión del suelo se utilizó la siguiente ecuación:

$$E = R K L S C P$$

Erosión actual

Se estimó utilizando la ecuación $E = R * K * L * S * C * P$, que considera los factores inmodificables R , K y LS . Los factores de protección como son la vegetación presente actualmente (C), las prácticas y obras de manejo (P) para reducir las pérdidas de suelo se pueden modificar.

$$- R = 3.7745p + 0.004540p^2$$

De manera particular, en el área de estudio la precipitación media anual histórica para la zona es de 1,300.2 mm

$$R = 3.7745 (1,300.2) + 0.004540 (1,300.2)^2$$

$$R = 12,582.57 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

- Erosionabilidad (K).

Valores de erosionabilidad de los suelos (K) estimado en función de la textura y el contenido de materia orgánica (Morgan, 1985).

$$K = 0.02$$

- Longitud y grado de pendiente (LS).

El nivel de la parte alta es de 5 m y la elevación en la parte baja es de 2 m; por lo que la diferencia en elevaciones es de 3 m. Por otro lado, la longitud del terreno es de 4,020 m, con esto se calculó la pendiente del terreno siendo de $S = 0.1\%$

Considerando los valores de longitud de la pendiente de 4,020 m, la pendiente media del terreno de 0.1 % y m de 0.5, el valor de LS resulta como sigue:

$$LS = 0.94$$



- Factor de protección de la vegetación (C). Para estimar la erosión del suelo considerando que en el terreno existe una vegetación secundaria producto de la sucesión de la vegetación de duna costera pero con una productividad baja.

$C = 0.10$

- Factor de prácticas mecánicas (P).

$P = 1.00$ ninguna obra de protección y conservación del suelo y del agua.

$E = (12,582.57) (0.002) (0.94) (0.10) (1.00)$

$E = 2.922$ t/ha año

Erosión en 5.04 hectáreas= 11.922 ton

Como es de observarse, el área de cambio de uso del suelo por la cobertura densa de vegetación que presenta y el tipo de suelo poco desarrollado con presencia de rocas carstica o caliza, la erosión actual por hectárea sería de 2.3580 toneladas de suelo, que multiplicado por las 5.04 hectáreas requeridas para el proyecto se tendría una erosión total actual de 11.922 toneladas al año.

Erosión con el cambio de uso del suelo

Utilizando la misma metodología para calcular la erosión actual, se calculó la erosión potencial con la eliminación de la vegetación forestal obteniendo que con esta acción se estaría propiciando la pérdida de un volumen de suelo de 7.09 ton/ha/año, lo que implica que en la superficie de 5.04 hectáreas requeridas para la ampliación de la vialidad se estaría perdiendo un total de 35.76 toneladas de suelo.

$E = 7.09$ ton/ha/año

Erosión en 5.04 hectáreas=35.76 ton

Ha de tomarse en cuenta que el proyecto se ubicará sobre un suelo calcárico de textura gruesa, una topografía plana con una pendiente que no supera el 1% por ubicarse a nivel del mar y un contenido de materia orgánica que apenas alcanza el 4.5% lo que indica una capa de suelo muy delgada.

Como puede observarse, actualmente el área de cambio de uso del suelo presenta una erosión de 11.92 toneladas, la cual se verá incrementada a 35.76 toneladas una vez eliminada la vegetación forestal, trayendo consigo un incremento en la erosión del suelo de 23.844 toneladas.

Medidas de mitigación

Para mitigar esta erosión se buscó un área dentro de la Cuenca hidrológico-forestal con las características adecuadas que permitan recuperar la diferencia de la erosión de suelo que se ha de generar con la remoción de la vegetación por la ampliación de la vialidad.

Debido a los impactos ocasionados por los fenómenos naturales que han azotado al estado





de Quintana Roo como son las tormentas y huracanes, existen áreas que se han visto mayormente afectadas, donde la cobertura de la vegetación ha sido la más afectada dejando extensiones de terreno sin la protección de la vegetación. Así mismo, debido a que la mayor parte de los terrenos en la parte continental de Isla Mujeres pertenecen a propiedad privada, hace difícil seleccionar áreas adecuadas para propiciar su recuperación por lo que se analizaron varios predios de los cuales se seleccionó un predio con una superficie de 1.5 hectáreas donde también se llevará a cabo la reubicación de los individuos que serán rescatados.

De acuerdo con las características del terreno se calculó la erosión obteniendo que actualmente presenta una erosión de 24.41 toneladas por hectárea lo que es igual a 36.61 toneladas en la superficie total.

Para calcular el volumen de suelo que se podría retener o la reducción en la erosión con la implementación de la reforestación en el área se utilizó el valor de C para realizar las estimaciones de la pérdida de suelo con base en las modificaciones del cubrimiento vegetal y cubierta del suelo, considerando un incremento en la cobertura de manera gradual por un período de 5 años, obteniendo los siguientes resultados:

Para el año 1 se tendría una reducción de la erosión a 25.63 ton; para el año 2 se estaría reduciendo a un volumen de 18.30 toneladas, para el año 3 se tendría una reducción de 14.64 toneladas, para el año 4 se había reducido a 10.98 toneladas, mientras que para el año 5, considerando que la vegetación se ha establecido por completo y ésta ha cubierto prácticamente la totalidad del terreno, la erosión sería de 7.32 toneladas de suelo, lo que implica una reducción de la erosión al valor máximo permisible, recuperando con ello un volumen de suelo en este período de tiempo de 28.29 toneladas de suelo mayor a la que se perdería en el área donde se establecerá el proyecto.

De acuerdo a los cálculos y estimaciones realizadas por medio de la ecuación universal de pérdida de suelos para determinar la erosión o pérdida potencial de suelo en el predio sujeto de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se determinó un incremento de 23.84 toneladas por año considerando una superficie de 5.04 hectáreas que requieren autorización de cambio de uso del suelo.

Para llevar a cabo el análisis y poder afirmar que la ejecución del proyecto no generará erosión de los suelos, se ha propuesto como medida de compensación la implementación de trabajos de reforestación en un predio con una superficie de 1.5 hectáreas.

Para el área de reforestación de 1.5 hectáreas se estimó la erosión potencial actual con la misma metodología de la ecuación universal de pérdida de suelos obteniendo como resultado una reducción gradual de la erosión potencial hasta llegar al escenario del año 5 con una pérdida de suelo potencial de 36.61 toneladas por año.

De acuerdo a los cálculos obtenidos, la medida de compensación mediante la ejecución del programa reforestación disminuirá la pérdida potencial del suelo gradualmente hasta llegar al año 5 con una pérdida de suelos de 7.32 ton/año considerando que se tiene una erosión actual en el predio a reforestar de 36.61 ton/año, dando una diferencia de 29.29 ton/año, que es lo que se estaría evitando en la zona de reforestación, siendo este mayor al suelo que se estaría perdiendo por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto.

Además, en las inmediaciones del proyecto se mantendrá una superficie de protección de





14,673 metros cuadrados (1.467 hectáreas) donde se depositará el suelo fértil que sea retirado del área de cambio de uso del suelo para enriquecer el área, ya que la vegetación en la zona ha demostrado una rápida recuperación a los disturbios naturales y antropogénicos siempre y cuando mantenga su protección, mismo que servirá para minimizar el impacto ocasionado por la eliminación de la vegetación forestal.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en cuestión, **no se provocará la erosión de los suelos.**

3.-Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

De acuerdo con estudios hidrológicos del estado (INEGI, 2002) y la Comisión Nacional del Agua, la zona correspondiente a la parte de la ciudad de Cancún, Punta Sam y la zona continental del municipio de Isla Mujeres se encuentra en la Región Hidrológica 32, cuenca 32A. Se caracteriza por tener precipitaciones promedio del orden de los 1000 mm anuales así como por la inexistencia de corrientes superficiales debido a la naturaleza calcárea del terreno que presenta una mejor permeabilidad y al relieve del mismo que es sensiblemente plano.

Al no poderse desarrollar las corrientes superficiales, la porción del agua de precipitación que resta a la evaporación es absorbida por las plantas y suelos, y el resto satura el terreno, colma el bajo relieve y se infiltra en el subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas.

El área se localiza en una región cárstica de calizas o dolomitas que tienen drenaje subterráneo debido a la disolución de la roca. Las condiciones geológicas y sedimentológicas con la precipitación actúan conjuntamente con el proceso de disolución de la roca caliza causado por el agua a través de la red de drenaje subterráneo, ha creado de esta manera un paisaje cárstico típico de ríos subterráneos.

Estos procesos determinan que en la región no existan ríos superficiales y que todo el drenaje sea subterráneo, dirigiéndose desde los sitios de recarga hacia la descarga litoral de manera prácticamente radial.

De esta manera el drenaje subterráneo constituye una red que funciona de manera directamente proporcional a la magnitud de la precipitación que ocurre en las diversas temporadas climáticas, en particular la hidrología superficial del predio a simple vista no se aprecia debido a que el agua de lluvia que cae en la temporada se infiltra al subsuelo, favoreciendo el establecimiento de la vegetación natural.

De acuerdo a los datos climáticos de la precipitación y temperatura obtenidos en la Estación Meteorológica 00023155 Cancún en el Período 1951-2010, la precipitación pluvial anual media para la zona del proyecto es de aproximadamente 1,300.2 mm. El mes con mayor precipitación pluvial ha sido octubre con una precipitación media mensual de 271.9 mm, seguida por septiembre con 181.9 mm y noviembre con 130.3 mm. Mientras que el mes con menos precipitación ha sido abril con 41.2 mm, marzo con 44.1 mm y febrero con 49.5 mm,



con una temperatura media anual en el área de estudio de 27.2 °C.

Por lo que para conocer de manera indirecta el comportamiento de las variables hidrológicas y llevar a cabo la evaluación del recurso hídrico en el área de cambio de uso de suelo se utilizó la metodología del balance hídrico, la cual contempla desde el volumen de agua que se precipita en una superficie, aquella que se pierde por efecto de la evapotranspiración, que de acuerdo con las normales climatológicas de la región del período de febrero a agosto es mayor a la que se precipita, y la que escurre, que debido a la pendiente del terreno semiplano es mínimo el volumen de agua pérdida por este factor, obtenido los siguientes resultados:

- Volumen de agua que se precipita en la superficie de 5.04 hectáreas= 65,530.08 metros cúbicos

- Volumen de agua que se pierde por efecto de la evapotranspiración: 47,040.01 metros cúbicos

- Volumen de agua que se escurre: 4,129.18 metros cúbicos

Infiltración actual en el área de cambio de uso del suelo

Obtenida las variables anteriores, se utilizó la fórmula siguiente para calcular el volumen de agua que se logra infiltrar en el área de 5.04 hectáreas requeridas para cambio de uso del suelo:

Infiltración= Precipitación-Evapotranspiración-Escurrimiento

Infiltración= 65,530.08-47,040.02-4,129.18= 14,360.88 metros cúbicos.

Como es de apreciarse, del 100% de agua que se precipita en el área, el 71.78% se pierde por efecto de la evapotranspiración, un 6.30% se escurre o es retenida por la vegetación y sólo el 21.91% de ésta logra infiltrarse.

Infiltración con la remoción de la vegetación forestal

Para calcular el volumen de agua que se infiltraría considerando que se ha llevado a cabo la remoción de la vegetación forestal y antes de pavimentar la vialidad, se utilizaron los mismos valores de precipitación y evaporación, modificando únicamente el factor de escurrimiento, ya que al no presentar un obstáculo que impida que el agua se precipite directamente en el suelo, la saturación de éste se lleva a cabo con mayor rapidez, propiciando que una parte de ésta no logre retenerse y se pierda por efecto del escurrimiento, misma que será la parte proporcional que se irá evaporando conforme transcurre el tiempo o será absorbida por el suelo una vez que ha recuperado su capacidad de infiltración.

- Volumen de agua que se escurre: 7,504.37 metros cúbicos.

Infiltración= 65,530.08-47,040.02-7,504.37= 10,985.69 metros cúbicos.

Como es de apreciarse, una vez eliminada la vegetación forestal el volumen de agua que se escurre se incrementa en un 11.45%, propiciando con ello una disminución en el volumen infiltración pasando del 21.91% con cubierta vegetal a sólo el 16.76% del volumen total de agua que se infiltraría con el CUSTF.





La diferencia entre el volumen de infiltración con cobertura vegetal (sin proyecto) y la eliminación de la cubierta vegetal es de 3,375.19 m³/año, este último volumen representaría la pérdida neta de agua que se estaría dejando de percibir por motivo del CUSTF; asimismo, éste sería el volumen que se tendría que mitigar con la finalidad de hacer el proyecto sustentable.

Medidas de mitigación

Para compensar la disminución de 3,375.19 m³ de agua que dejarían de infiltrarse por el cambio de uso del suelo, se llevará a cabo la reforestación de un área de 1.5 hectáreas así como la protección de una superficie en las inmediaciones del proyecto de 1.467 hectáreas donde se depositará el suelo que será retirado del área de cambio de uso del suelo para propiciar la regeneración natural de la vegetación y con ello incrementar el área de captación de agua a una superficie total de 2.967 hectáreas.

Utilizando la misma metodología para calcular el volumen de agua que se infiltra en el área requerida para cambio de uso del suelo, se estimó el volumen de agua que captan e infiltran actualmente los predios antes señalados, obteniendo los siguientes resultados:

- Superficie de reforestación de 1.5 hectáreas, volumen de infiltración actual= 1,874.97 metros cúbicos.

- Superficie de aledaña al proyecto de 1.467 hectáreas, volumen de infiltración actual= 1,379.37 metros cúbicos.

Una vez obtenidos estos valores se estimó el volumen de agua que captarían dichas áreas en el supuesto de que la vegetación hubiera alcanzado a cubrir un 50 a 75%, obteniendo los siguientes resultados:

- Superficie de reforestación de 1.5 hectáreas con un incremento de la vegetación del 50 al 75%= 3,501.98 metros cúbicos.

- Superficie aledaña al proyecto de 1.467 hectáreas con un incremento de la vegetación del 50 al 75%= 3,198.27 metros cúbicos.

Con dichos resultados se calculó la diferencia con respecto al volumen de captación, obteniendo que para el área de reforestación se estaría incrementando en 1,627.01 metros cúbicos, mientras que del área aledaña al proyecto se estaría propiciando un incremento de 1,818.91 metros cúbicos, por lo que con ambas áreas se estaría reteniendo un volumen de 3,445.92 metros cúbicos de agua.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, con la remoción de la vegetación forestal en las 5.04 hectáreas se tendría una disminución de la capacidad de infiltración de 3,375.19 metros cúbicos.

Para justificar que el proyecto no afecta la capacidad de infiltración y en virtud de que el nuevo uso propuesto permite una vez concluida la etapa de construcción, poder realizar la reforestación de 1.5 hectáreas para recuperar la infiltración en el corto plazo y el mantenimiento de un área de 1.467 hectáreas aledañas al proyecto, se calculó el volumen de agua que ambas áreas podrían retener una vez que la vegetación las ha cubierto entre un 50 a un 75%, obteniendo que estas áreas estarían reteniendo un volumen total de 3,445.92





metros cúbicos de agua, superior al que se dejaría de captar con el cambio de uso del suelo.

Por lo que se puede concluir que la pérdida en la capacidad de infiltración que se generará con el cambio de uso del suelo en las 5.04 hectáreas es de 3,375.19 metros cúbicos anuales, la cual se estará mitigando mediante la reforestación de una superficie de 1.5 hectáreas y la protección y el mantenimiento de una superficie de 1.467 hectáreas, recuperando el volumen de agua que se estará disminuyendo con la remoción de la vegetación obteniendo un balance positivo de la infiltración en 3,445.92 metros cúbicos.

Además, para mantener el flujo del agua y no interrumpir los procesos naturales que implica el intercambio de este recurso, en las áreas adyacentes al proyecto se construirán 8 túneles a lo largo del trazo de la vialidad con una altura de 1.5 metros, mismos que serán ubicados de manera estratégica de acuerdo con las coordenadas señaladas en el estudio técnico justificativo.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en cuestión, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos**, referente a la obligación de **demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

La zona continental del municipio de Isla Mujeres donde se ubica el proyecto forma parte de uno de los destinos turísticos dentro del programa actualmente denominado Corredor Cancún-Isla Mujeres (Programa del Centro de Población de acuerdo al Plan Parcial de Desarrollo vigente).

En esta región del caribe mexicano, la actividad turística se concibe como un factor de primera importancia dentro de la estrategia para impulsar el desarrollo social debido al basto patrimonio natural y cultural que posee. Representa para Quintana Roo la actividad económica de mayor importancia y una de las más importantes fuentes generadoras de divisas del país.

El conjunto de estas características hace que la franja continental del municipio de Isla Mujeres sea considerada como un importante escenario turístico mundial, en donde los servicios y la infraestructura son de gran importancia para la complementación de dicha actividad. Derivado de lo anterior, es necesario y muchas veces inevitable el consecuente cambio en el uso y vocación del suelo que permita la oferta de servicios e infraestructura de calidad para el turismo.

El proyecto atiende a un plan enfocado a la reactivación económica de la franja continental del municipio de Isla Mujeres y forma parte de un programa de rehabilitación y mejoramiento de las vías estatales de comunicación implementado por el gobierno del estado de Quintana Roo a través del municipio de Isla Mujeres.

El establecimiento de esta obra permitirá en el corto y mediano plazo ofrecer una mejor infraestructura carretera a la población local, así como a los cientos de turistas que utilizan





esta vía para trasladarse a las playas y restaurantes de la zona.

Con fundamento en lo anterior, se pretende llevar cabo la modernización y ampliación de la actual vialidad (vía intermunicipal) de la parte continental de Isla Mujeres, por lo que el proyecto "Boulevard Costa Mujeres" consiste en la construcción de dos cuerpos de carretera (arroyo vehicular) de 8.00 m de ancho cada uno, separados por un camellón central con servicios de 2.95 m de ancho, ciclopista de 1.60 m de ancho, guarnición y banqueta colindante a la ciclopista de 1.15 m de ancho y finalmente en el extremo lateral una guarnición de 0.30 m y un área verde de 1 m de ancho, para un total de 23.00 metros.

El proyecto inicia en el punto del Km. 2+480 al 6+500 del predio donde se pretende ampliar la carretera y tiene una longitud aproximada de 4,020 metros, con un ancho total de 23 metros; sin embargo es importante mencionar que para el cambio de uso del suelo sólo se considerara los 14 metros en los cuales actualmente existe vegetación forestal, ya que los otros 9 metros se encuentran ocupados por la vialidad existente y no están consideradas dentro del cambio de uso del suelo.

La ampliación de este boulevard permitirá apreciar los atractivos naturales de la franja continental de este importante destino turístico y se beneficiará con el proyecto una población aproximada de 125,000 habitantes (incluyendo la población turística flotante), es por ello que la función básica del Boulevard es ofrecer una mejora en la infraestructura de caminos como parte importante del crecimiento en el sector turístico de la zona continental del municipio de Isla Mujeres, así como brindar seguridad en el traslado de los usuarios de esta zona, es por ello que se llevó a cabo una evaluación del beneficio por la ampliación y modernización de esta vialidad, la cual se comparó con el beneficio económico que se podría obtener en caso de llevar a cabo un aprovechamiento de los recursos naturales que brinda el área, como son la flora, la fauna y servicios ambientales.

Beneficios por la ampliación de la vialidad.

Para calcular los beneficios anuales por ahorro en tiempo de viaje, se toma en cuenta el volumen de vehículos diarios, el número de pasajeros promedio por vehículo y el valor del tiempo de los pasajeros en cada situación así como los costos de operación vehicular. A partir de esta información, se procedió a realizar un análisis de los parámetros de ahorro en costos de operación y ahorro en tiempo de viaje en un plazo de 30 años, obteniendo los siguientes resultados:

Años	Ahorros en costo de operación de los vehículos	Ahorro en tiempo de viaje de los usuarios	Ahorro total
Año 1	\$415,673.04	\$70,989.80	\$486,662.84
Año 2	\$898,378.37	\$152,095.57	\$1,050,473.94
Año 3	\$1,424,393.84	\$232,499.68	\$1,656,893.52
Año 4	\$1,897,599.31	\$310,904.68	\$2,208,503.99
Año 5	\$2,400,052.85	\$385,558.37	\$2,785,611.22
Año 10	\$5,466,159.89	\$817,137.77	\$6,283,297.66
Año 15	\$6,890,553.72	\$1,400,336.13	\$8,290,889.85
Año 20	\$18,277,489.29	\$2,288,729.50	\$20,566,218.79
Año 25	\$33,386,930.31	\$6,684,656.52	\$40,071,586.83
Año 30	\$57,447,547.95	\$5,883,638.02	\$63,331,185.97





Los insumos básicos para las corridas de operación de vehículos consideraron los valores reportados por el Instituto Mexicano del Transporte sobre las características técnicas de los vehículos que operan en México, así como de las características representativas de las carreteras en México para los diferentes tipos de terreno, de esta forma se realizaron los cálculos de los beneficios económicos que traería consigo el proyecto en la operación de los vehículos que transitan por el área, obteniendo un ahorro del costo de operación en el primer año de \$415,673.04 pesos, con un ahorro acumulado en 30 años de \$57,447,547.95 pesos.

Así mismo, con la reducción del tiempo promedio de viaje en que se recorrerá la vialidad se calculó la diferencia del ahorro económico, obteniendo un ahorro de \$70,989.80 pesos para el primer año, acumulando un ahorro de \$5,883,638.02 pesos proyectados a 30 años.

Considerando estos dos parámetros, se tiene que con el ahorro en los costos de operación de los vehículos y el ahorro en el tiempo de viaje de los usuarios, el primer año se estaría generando un ahorro total de \$486,662.84 pesos, mientras que en un plazo de 30 años dicho ahorro habría acumulado un total de \$63,331,185.97 pesos.

Valor económico de los recursos biológicos y servicios ambientales que serán afectados por la ejecución del proyecto.

Se llevó a cabo un análisis del valor económico de los servicios ambientales que proporciona la superficie solicitada para cambio de uso del suelo, donde se contemplaron el valor dado a las materias primas forestales y los recursos forestales no maderables, la captura de carbono, el valor de opción y valor de uso directo.

Concepto	Valor total (\$)
Palizada	18,342.00
Palmas	7,060.00
Plantas no maderables	2,625.00
Carbón vegetal	17,450.00
Tierra vegetal	75,600
Fauna	52,750.00
Valoración por la captura de carbono	55,566.00
valor de opción el predio	103,723.20
Valor de uso directo	172,872.00
Total	\$332,161.20

Actualmente el predio presenta un valor económico de \$332,161.20 pesos; sin embargo, si en dicha área se propiciaran las condiciones para su recuperación total de acuerdo a las dinámicas de sucesión natural, este valor se vería incrementado con el paso del tiempo obteniendo los siguientes resultados:

- Para el año 5 se tendría un incremento de \$470,886.39 pesos.
- Para el año 10 se tendría un incremento de \$512,557.54 pesos.
- Para el año 15 se tendría un incremento de \$512,994.75 pesos.
- Para el año 20 se tendría un incremento de \$512,995.23 pesos.
- Para el año 25 se tendría un incremento de \$512,995.23 pesos.
- Para el año 30 se tendría un incremento de \$512,995.23 pesos.





Comparación de los recursos y servicios ambientales y los beneficios generados por el proyecto.

Años	Beneficios económicos (Ahorro total)	Valor económico de los recursos y servicios ambientales
Año 1	\$486,662.84	\$332,161.20
5 años	\$2,785,611.22	\$470,886.39
10 años	\$6,283,297.66	\$512,557.54
15 años	\$8,290,889.85	\$512,994.75
20 años	\$20,566,218.79	\$512,995.23
25 años	\$40,071,586.83	\$512,995.23
30 años	\$63,331,185.97	\$512,995.23

Al comparar la relación entre el ahorro en costos de operación vehicular y el tiempo de viaje de los usuarios con la modernización y ampliación de la actual vialidad con respecto al valor económico de los recursos y servicios ambientales que genera el área solicitada para cambio de uso de suelo, se observa que en todos los horizontes de tiempo (de 5 a 30 años), la relación del beneficio económico de ambos escenarios pone a los beneficios económicos (ahorros) por arriba de los beneficios que podría percibirse con la conservación del área forestal que se verá afectada. Es decir, que si no se moderniza el camino objeto del presente estudio, por cada peso generado por el área requerida para cambio de uso de suelo se estaría perdiendo en promedio un beneficio económico para los usuarios del camino y para la zona turística de \$39.64 pesos.

El uso propuesto no implica de manera directa el desarrollo de actividades productivas, la construcción de infraestructura carretera constituye un factor de trascendencia dentro del proceso de producción. Asimismo, al comparar la estimación de los recursos biológicos forestales del sitio y el beneficio económico que traería consigo la modernización y la ampliación del camino, se demuestra que habrá un incremento en materia económica a corto, mediano y largo plazo con beneficios directos para la población beneficiada.

Tomando en consideración lo indicado en los instrumentos de planeación como el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres, publicado en el Periódico Oficial del gobierno del estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008 y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmuhuch del municipio de Isla Mujeres, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 27 de diciembre de 2007, el establecimiento del proyecto Boulevard Costa Mujeres habrá de generar los siguientes beneficios:

- Una infraestructura turística de calidad que brinde una mayor seguridad en el desplazamiento de los turistas, tanto nacionales como internacionales que visiten la zona.
- La diversificación de la oferta turística, impulsando el establecimiento de nuevos desarrollos dirigidos a segmentos de mayor rentabilidad.



- Actualmente se encuentra en operación alrededor de 1,700 cuartos hoteleros de los cuales esta vía servirá para el traslado de un gran número de trabajadores mayor a lo reportado en el 2010, que fue de 880 para el ramo de hotelería para atender dicho requerimiento.
- Se contempla la construcción de al menos dos o tres desarrollos turísticos hoteleros con capacidad de 10,000 cuartos, lo que detonará la zona continental del municipio y la generación de al menos 3,000 empleos directos e indirectos.
- La ampliación de la carretera no genera una derrama económica directa, pero la creación de nuevos cuartos hoteleros y la captación de impuestos que estos pueden generar al municipio de Isla Mujeres están por arriba de los \$20,000,000.00 pesos, mismos que serán utilizados para nuevas obras a la población.
- La zona continental del municipio de Isla Mujeres es una unidad económico-turística que se complementa en términos de su equipamiento urbano para ofrecer en este sector una competencia adecuada para el creciente fortalecimiento de los destinos del Gran Caribe. El planteamiento y ejecución se fundamenta en las estadísticas y proyecciones de ocupación y demanda de servicios por los turistas tanto nacionales como extranjeros, que con su derrama económica generan empleo y a su vez se impulsarán actividades en la región.

Justificación Social

El Corredor Cancún-Isla Mujeres es una unidad económico turística que es complementaria en términos de su equipamiento urbano y turístico, para ofrecer en este sector una competencia más adecuada para el creciente fortalecimiento de los destinos del Gran Caribe.

El planteamiento y ejecución se fundamenta en las estadísticas y proyecciones de ocupación y demanda de cuartos que tiene como finalidad impulsar el nivel de vida de los habitantes del municipio de Isla Mujeres, mediante la palanca turística, aprovechando su vocación para ofrecer nuevas oportunidades de inversión, empleo y equipamiento regional para el corredor, al mismo tiempo para vigorizar los ingresos municipales y en general conservar las cualidades paisajísticas del lugar con las condiciones de cuidado y conservación del territorio.

Así también, se busca una planeación de servicios hoteleros hacia los sectores de altos ingresos, con lo cual fundamenta la necesidad de complementar los servicios del corredor Cancún-Isla Mujeres hacia mercados de alto potencial y estratégicamente permitir un desarrollo que articule aspectos de empleo, vivienda, turismo y cuidado ambiental, orientando la planeación a la mejora del nivel de vida de los ciudadanos del municipio.

Por lo anterior, la obra como tal generará alrededor de 100 empleos directos e indirectos durante el período de construcción y que con la entrada en operación de la misma, se incrementará el número de trabajadores al entrar en funcionamiento un gran número de cuartos hoteleros que actualmente se encuentran en proceso de construcción. Así también se menciona que actualmente se encuentra en operación alrededor de 1,700 cuartos hoteleros de los cuales esta vía sirve para el traslado de un gran número de trabajadores, mayor a lo reportado en el 2010 para el ramo de hotelería.

Finalmente, además de la generación permanente de empleo por parte del sector hotelero se realizará el abastecimiento de insumos materiales, alimentos y servicios diversos a todo el corredor por lo que estos impactos positivos contribuirán a mejorar el bienestar social y la satisfacción de los servicios, de manera importante en la población residente en la zona continental del municipio de Isla Mujeres y del estado en general.



Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstas ha quedado técnicamente demostrado que **el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.**

- v. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafos segundo y tercero, de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 117, párrafos, segundo y tercero, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N°03/ARRN/1856/16.-004964 de fecha 17 de octubre de 2016, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, solicitó al Biol. Alfredo Arellano Guillermo, en su carácter de Secretario de Ecología y Medio Ambiente y Coordinador General del Consejo Estatal Forestal su apoyo para que en un plazo máximo de diez días hábiles siguientes a la recepción, remitiera las observaciones técnicas del cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, el cuál a la fecha de la presente resolución no se recibió dicha opinión solicitada, por lo que se entiende que no existen objeciones a las pretensiones del interesado.

2.- Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observó que el predio en cuestión hubiere sido incendiado, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, en la que se constató que **No se observaron vestigios de incendios forestales.**

- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la LGDFS, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos ocupa se encontró lo siguiente:

1. Programa de rescate y reubicación.

Al respecto y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con la información vertida en el estudio técnico justificativo ha elaborado un programa de rescate y reubicación de flora silvestre con los datos y especificaciones que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. **Dicho programa se anexa al presente resolutivo, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización.**



Analizando los criterios aplicables al proyecto, se tiene lo siguiente:

Criterio CG-12. Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.

- La obra se realizará colindante a un camino existente y en operación, por lo que se respetarán los sistemas de drenaje que actualmente presenta. Además se cuenta con el diseño de 8 pasos de agua a lo largo de la misma.

Criterio CG-14. Cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales se debe obtener la autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- El promoviente presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, objeto del cual se desprende la presente autorización de cambio de uso del suelo por una superficie de 5.04 hectáreas para la construcción del proyecto denominado "Boulevard Costa Mujeres".

Criterio CG-15. De acuerdo a lo estipulado en el Art. 28 de la LGEEPA y en su reglamento en materia de Impacto Ambiental, se deben realizar los estudios ambientales que a juicio de la autoridad evaluadora, se necesitan para identificar y valorar los impactos potenciales de las obras y actividades sobre los recursos naturales prioritarios y/o las poblaciones o comunidades de flora y fauna, a fin de determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondientes y en consecuencia dictaminar su viabilidad, poniendo especial énfasis en las etapas de operación y mantenimiento.

- Mediante oficio N° SGPA/DGIRA/DG.08231 de fecha 01 de noviembre de 2016, la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, autorizó al H. Ayuntamiento del municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo en materia de Impacto Ambiental el proyecto denominado "Boulevard Costa Mujeres" a desarrollarse en un ecosistema de costa que presenta un área de humedal en el municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, por una superficie de 5.04 hectáreas.

Criterio CG-17. En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.

- Existen dos especies consideradas en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Coccothrinax readii* y *Thrinax radiata*) por lo que se presenta anexo al presente resolutive el programa de rescate y reubicación de flora silvestre con los datos y especificaciones que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Criterio CG-19. Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un programa rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.

- Existe una especie de fauna considerada en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Ctenosaura similis*) por lo que se aplicará un programa de ahuyentamiento y rescate de la fauna





2. Programa de ordenamiento ecológico territorial.

El proyecto **"Boulevard Costa Mujeres"** se encuentra regulado por los instrumentos de planeación y política ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008 y por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano (PPDU) de la Península de Chacmunchuc del municipio de Isla Mujeres, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 27 de diciembre de 2007, por lo que mediante oficio N°SGPA/DGGF/712/2903/16 de fecha 18 de octubre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, respecto a la viabilidad del proyecto, la cual, mediante oficio N° DGP/IRS/413/0839/2016 de fecha 16 de diciembre de 2016, esa Dirección General remitió opinión técnica derivado del análisis del proyecto de donde se desprende lo siguiente:

1. Se corrobora que la ubicación del proyecto está incluida en las UGAS 09 "Península Chacmunchuc" del Programa de Ordenamiento Ecológico del municipio de Isla Mujeres y la UGA 135 "Isla Blanca" del programa de Ordenamiento Ecológico Marnoo y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, pues al sobreponer las coordenadas en el Subsistema de Información sobre Ordenamiento Ecológico (SIORE) existe una coincidencia en la ubicación con las citadas UGA's.

2. El proyecto presentado cumple con los criterios establecidos en el POEL-IM y el POEMR-GMyMC bajo el supuesto de la creación de viabilidades.

3. Con base en la información proporcionada en el documento sobre el CUSTF del proyecto, así como en el análisis de congruencia con el POEL-IM y con el POEMR-GMyMC, anteriormente expuesto, esta Dirección General considera que el proyecto es congruente y recomienda a la DGGFS de la SEMARNAT tomar en cuenta en su evaluación lo aquí expuesto.

4. Es importante señalar que este proyecto, al estar ubicado en un área regulada por el PPDU-Península de Chacmunchuc, se sugiere a la DGGFS de la SEMARNAT corroborar las disposiciones que le aplican.

Por lo que se analizaron los criterios ecológicos aplicables a la zona donde se desarrollará el proyecto, que de acuerdo a su naturaleza son los siguientes:

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres

En relación con el POEL-Isla Mujeres, la superficie total del Proyecto (9.33 has) se encuentra ubicada en la Unidad de Gestión Ambiental 9 que corresponde a la Península de Chacmunchuc y que tiene una política de aprovechamiento sustentable.

Conforme lo establece el mismo ordenamiento, en la UGA 9 los usos predominantes, compatibles, condicionados e incompatibles están definidos por lo que a este respecto, indique el Plan Director de Desarrollo Urbano de la zona.

De acuerdo a los parámetros de aprovechamiento establecidos para la UGA 9 del POEL-IM, el proyecto se encuentra ubicado dentro del sector 3 "Playa Mujeres" con un aprovechamiento propuesto del 40% de Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) más aéreas libres de acuerdo al PPDU, este coeficiente no incluye áreas de equipamiento.

silvestre que se pudiera presentar en el área de cambio de uso del suelo, conforme se describe en dicho programa anexo al estudio técnico justificativo.

Criterio CG-23. Para evitar el fraccionamiento de hábitats, las autoridades correspondientes deberán desincentivar o en su caso condicionar estrictamente la construcción de nuevos caminos de acceso en Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación y Protección.

- El proyecto se pretende realizar en un camino existente y en operación, delimitados por dos polígonos específicamente por el PDU por lo que no realizará la fragmentación de hábitats para la fauna y flora silvestre.

Criterio CG-28. Con la finalidad de que la fauna silvestre se desplace libremente, no deben establecerse barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas naturales de predios colindantes.

- La obra consiste en la modernización de un camino existente y en operación desde hace muchos años, además como parte de las medidas de mitigación se pretende el establecimiento de 8 pasos que en este caso servirán tanto para el cruce de agua como de fauna en época seca.

Vinculación de los criterios de regulación ecológica aplicables al Sector 3 "Playas Mujeres":

Criterio 26. 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 dentro de las zonas con políticas y/o usos de suelo de aprovechamiento de flora y fauna, protección forestal y preservación que se encuentran en el municipio en congruencia con las necesidades de hábitat de la fauna que se trate.

- De acuerdo al estudio realizado en relación a la fauna, está se observó muy poca debido a la alta perturbación que presenta el sitio; sin embargo, se aplicará un programa de ahuyentamiento y rescate de la flora silvestre que se pudiera presentar en el área de cambio de uso del suelo, conforme se describe en dicho programa anexo al estudio técnico justificativo.

Del análisis anterior, se puede concluir que conforme a lo estipulado por el POEL-IM, el proyecto se ubica en la UGA 9, sector 3, con política ecológica de aprovechamiento sustentable y usos de suelo sujetos al PDDU. Las actividades propuestas en el proyecto **"Boulevard Costa mujeres"** son compatibles con esta UGA y sector, así como con la política ecológica en la que se enmarcan.

Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península Chacmuhuch

La estrategia general planteada en este documento, responde al desarrollo previsto en el "Programa Centro de Población de la Zona Continental Isla Mujeres", actualizado con las condiciones que se identifican como áreas de oportunidad. Esta estrategia contempla etapas para la Península en su proceso de desarrollo de acuerdo a la dotación de infraestructura para la realización de cada etapa.

Las etapas cubren funciones urbanas generales como son: a) Turismo y habitación, b) servicios y comercio; y se citan las vocaciones ambientales como a) Conservación del Área Natural Protegida y otras áreas con funciones o valores ambientales.

Dentro de los criterios propuestos en dicho documento, para el alcance la estrategia arriba mencionada se observan entre otros los siguientes:





- Impulsar el desarrollo urbano sustentable para los habitantes asentados en la zona continental, así como los futuros pobladores mediante un nuevo modelo urbano como base detonante para la actividad turística de la zona.
- Complementar las funciones urbano-regionales del corredor turístico Cancún-Isla Mujeres.
- Cubrir las demandas de equipamiento, infraestructura e instalaciones especiales así como los usos hoteleros y residenciales compatibles con el medio ambiente.
- Impulsar los servicios primarios para el turismo de la zona continental de Isla Mujeres.

El área de aplicación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península Chacmuhuch comprende los sectores con asentamientos actuales y los desarrollos autorizados, así como las expectativas regionales y locales para la zona continental del municipio, para lo cual se establecieron por su homogeneidad en la tenencia de la tierra y sus características fisiográficas, en 7 sectores, quedando incluida el área del proyecto en el sector 3, Punta Sam hasta la propiedad de Playa Mujeres.

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano establece una zonificación primaria y secundaria, de conformidad con lo establecido en la fracción VI del artículo 23 de la Ley de Asentamientos Humanos del estado de Quintana Roo.

El proyecto **"Boulevard Costa Mujeres"** se encuentra dentro del plano ZP-03 de la zonificación primaria y le corresponde el Aprovechamiento Urbano.

A continuación se presentan las normas y criterios técnicos que establece el PPDU de la Península de Chacmuhuch y a los que se apegará el proyecto "Boulevard Costa Mujeres" de Isla Mujeres de manera estricta:

Infraestructura Básica. Esta norma establece los criterios de infraestructura básica, así como los derechos de la vialidad primaria en los sectores del Plan Parcial.

- *La estructura vial como destino público y como columna estructuradora del desarrollo inicia en un par vial formado por la carretera que conecta al Puerto de Benito Juárez con el Puerto de Punta Sam y, la segunda, que corresponde al Boulevard Costa Mujeres entre el municipio de Benito Juárez al sur y los territorios norte de la Península, así como el acceso a Playas Públicas a lo largo del territorio.*

Desplante de Infraestructura y Edificación. Esta norma establece los criterios de desplante de infraestructura y edificación para la marcación del límite de edificación y las obras de urbanización y construcciones permanentes en la franja inmediata al litoral costero del mar Caribe.

- *Esta norma no aplica para el proyecto, en virtud a que la vialidad se construirá sobre la zona de vegetación considerada de matorral costero y al menos el sector tres que corresponde a Playa Mujeres no tiene contacto con el mar ni con la duna.*

Derecho de vía de la vialidad primaria. Esta norma establece el derecho de vía de la vialidad primaria como destino público y restricción por infraestructura. La instrumentación del Plan considerará los mecanismos de colaboración y compensación que se deriven de las afectaciones por infraestructura o vialidad primaria. Se establece la vialidad a destino de playa que conecta los 8 accesos a las playas como vialidad especial.



- El proyecto se ajusta al plan y se utilizarán en esta segunda fase el ancho de los 14 metros para que en total se llegue a los 23 metros que corresponde a las dos vialidades del Boulevard, por lo que se presenta el plano final de cómo quedará la carretera en la que se incluye el tramo ya existente.

3. **Áreas Naturales Protegidas.**

El proyecto no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida.

4. **Respecto a la opinión técnica de la Dirección General de Vida Silvestre.**

El proyecto pretende afectar especies de flora y fauna silvestre clasificadas con alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, es por ello que mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/2841/16 de fecha 10 de octubre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la Dirección General de Vida Silvestre respecto a la viabilidad del proyecto, el cual hasta la fecha no ha emitido la opinión requerida por lo que con fundamento en el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo transcurrido el plazo de los 15 días hábiles y no se haya recibido la opinión requerida, se entiende que no existe objeción por esa Dirección General a las pretensiones del interesado.

VII. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, ésta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

1. Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3362/16 de fecha 12 de diciembre de 2016, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$4,371,499.69 (cuatro millones trescientos setenta y un mil cuatrocientos noventa y nueve pesos 69/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 23.18 hectáreas de Vegetación de dunas costeras, preferentemente en el estado de Quintana Roo.
2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante escrito de fecha 03 de enero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 03 de enero de 2017, Juan Luis Carrillo Soberanis, en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$4,371,499.69 (cuatro millones trescientos setenta y un mil cuatrocientos noventa y nueve pesos 69/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 23.18 hectáreas de Vegetación de dunas costeras, para aplicar preferentemente en el estado de Quintana Roo.

Que por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracciones III, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX, 16 fracciones XX, 58 fracción I y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXV, 19 fracciones XXIII y XXV y, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio





Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO.- AUTORIZAR por excepción a H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, a través de Juan Luis Carrillo Soberanis en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 5.04 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Vegetación de dunas costeras y el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se autoriza, se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por las coordenadas UTM siguientes:

POLÍGONO: Polígono 01

Vértice	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	520195.565828	2348117.021137
2	520175.420685	2348135.936564
3	520167.022596	2348144.254641
4	520157.966187	2348154.314813
5	520151.566351	2348162.238902
6	520144.233932	2348172.333151
7	520137.315651	2348183.099026
8	520130.78017	2348194.723784
9	520125.651636	2348205.186619
10	520119.909252	2348218.928562
11	520114.916356	2348233.644015
12	520111.554993	2348246.138166
13	520108.520779	2348261.188533
14	520107.01551	2348271.877553
15	520106.174483	2348280.642895
16	520102.229498	2348332.603176
17	520101.471182	2348344.393492
18	520100.876776	2348360.473074
19	520100.794151	2348377.095389
20	520100.686335	2348385.940974
21	520114.677199	2348386.447292
22	520114.793281	2348376.937539
23	520115.020321	2348355.285125
24	520116.189342	2348333.663099
25	520120.042131	2348282.917156
26	520117.966467	2348268.699058
27	520117.966467	2348256.142029
28	520120.681636	2348243.037271
29	520125.861236	2348224.782498
30	520131.199974	2348204.674842
31	520139.503467	2348187.79032
32	520146.977714	2348173.263566

Vértice	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
33	520162.768514	2348153.513783
34	520171.14623	2348143.090626
35	520189.638829	2348126.06897
36	520197.644413	2348117.54457

POLÍGONO: Polígono 02

Vértice	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	520100.686335	2348385.940974
2	520100.120926	2348395.279318
3	520099.092884	2348404.578108
4	520097.340716	2348415.199952
5	520094.793062	2348426.452468
6	520090.797629	2348439.827001
7	520086.660171	2348450.865818
8	520079.723848	2348465.844502
9	520070.451593	2348481.7995
10	520060.913152	2348495.187805
11	519960.417156	2348623.970015
12	519953.369978	2348633.360377
13	519948.028197	2348641.003512
14	519942.737813	2348649.086974
15	519938.932835	2348655.260261
16	519933.704995	2348664.30781
17	519928.046594	2348674.972752
18	519922.76518	2348685.937452
19	519919.774382	2348692.679833
20	519916.493399	2348700.619337
21	519912.803854	2348710.381998
22	519909.533204	2348719.983988
23	519906.121538	2348731.290505
24	519904.17665	2348738.542144
25	519903.019825	2348743.223199
26	519901.842005	2348748.343869
27	519915.512765	2348751.362344





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
28	519919.987343	2348733.711247
29	519922.959452	2348723.965498
30	519926.915701	2348712.543812
31	519931.191279	2348701.632534
32	519936.849259	2348688.848105
33	519943.206222	2348676.1463
34	519950.532094	2348663.140905
35	519960.399986	2348647.707433
36	519971.454301	2348632.582954
37	520071.950297	2348503.800744
38	520075.875152	2348498.600828
39	520080.121589	2348492.55385
40	520085.555343	2348484.059285
41	520091.383127	2348473.760811
42	520096.191341	2348464.030004
43	520100.744407	2348453.36508
44	520105.024662	2348441.397248
45	520108.505958	2348429.340207
46	520111.867115	2348413.596959
47	520113.64842	2348400.844234
48	520114.677199	2348386.447292

POLÍGONO: Polígono 03

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	519883.108595	2348933.019807
2	519867.126367	2348996.521377
3	519865.343914	2349003.60353
4	519864.164139	2349008.133833
5	519862.70349	2349013.361386
6	519861.325251	2349017.973211
7	519859.625951	2349023.303255
8	519857.033528	2349030.814399
9	519817.733693	2349139.74043
10	519830.902267	2349144.493289
11	519870.202637	2349035.565774
12	519872.405496	2349029.23944
13	519874.451807	2349022.912045
14	519876.301336	2349016.734935
15	519878.920537	2349007.020572
16	519896.685218	2348936.43685
17	519899.51784	2348924.404382
18	519901.510332	2348914.754042
19	519903.785019	2348901.900035
20	519905.204594	2348892.305047
21	519906.361128	2348882.960364
22	519907.641838	2348869.462093
23	519908.592581	2348852.809412
24	519908.856992	2348839.036933
25	519908.648193	2348825.208227

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
26	519908.496527	2348817.010128
27	519908.621144	2348806.883327
28	519909.382248	2348792.62462
29	519910.707134	2348779.380079
30	519912.485051	2348767.035189
31	519915.51276	2348751.362367
32	519901.842005	2348748.343869
33	519899.542001	2348759.750606
34	519896.991832	2348776.231599
35	519895.337502	2348792.687622
36	519894.659111	2348805.441323
37	519894.493448	2348815.211678
38	519894.655466	2348825.660007
39	519894.856601	2348837.214736
40	519894.736958	2348847.889236
41	519894.268843	2348859.583044
42	519893.202312	2348874.025762
43	519891.186259	2348891.483755
44	519888.743491	2348906.852976
45	519886.146247	2348920.009156

POLÍGONO: Polígono 04

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	519571.898618	2349488.731532
2	519565.394665	2349491.923217
3	519571.560848	2349504.492214
4	519578.066249	2349501.299818
5	519587.353183	2349496.131639
6	519596.058104	2349490.03397
7	519604.088328	2349483.071735
8	519611.358356	2349475.319063
9	519617.79078	2349466.8585
10	519623.317114	2349457.780127
11	519627.878516	2349448.180605
12	519665.329519	2349357.579364
13	519668.93335	2349349.340965
14	519672.870084	2349341.256353
15	519677.133171	2349333.338973
16	519681.715523	2349325.601992
17	519686.609519	2349318.058278
18	519691.80702	2349310.720376
19	519697.299382	2349303.600489
20	519703.07747	2349296.710459
21	519709.131676	2349290.061744
22	519715.451931	2349283.665402
23	519722.027724	2349277.532069
24	519781.96371	2349223.872054
25	519787.705671	2349218.469823
26	519793.173677	2349212.790463





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
27	519798.354368	2349206.84785
28	519803.235088	2349200.656502
29	519807.803913	2349194.231546
30	519812.049679	2349187.588679
31	519815.962014	2349180.74413
32	519819.53136	2349173.714622
33	519822.748996	2349166.517329
34	519825.607061	2349159.169834
35	519830.902267	2349144.493289
36	519817.733693	2349139.74043
37	519812.437952	2349154.418458
38	519809.127433	2349162.775899
39	519805.307142	2349170.912958
40	519800.991662	2349178.798576
41	519796.197462	2349186.402654
42	519790.942844	2349193.696167
43	519785.247864	2349200.651276
44	519779.134259	2349207.241435
45	519772.625366	2349213.441487
46	519712.689379	2349267.101501
47	519705.696076	2349273.624252
48	519698.974535	2349280.426712
49	519692.535935	2349287.497568
50	519686.390984	2349294.82506
51	519680.549901	2349302.397003
52	519675.0224	2349310.200803
53	519669.817674	2349318.223484
54	519664.944379	2349326.451701
55	519660.410619	2349334.871772
56	519656.223934	2349343.469693
57	519652.391288	2349352.231165
58	519614.940285	2349442.832406
59	519610.99888	2349451.127138
60	519606.223698	2349458.971558
61	519600.665584	2349466.282142
62	519594.383715	2349472.981052
63	519587.444978	2349478.996964
64	519579.92325	2349484.265823

POLÍGONO: Polígono 05

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	519355.854063	2349848.60565
2	519368.09186	2349855.405474
3	519373.23136	2349845.730607
4	519378.017165	2349835.875983
5	519382.442999	2349825.85453
6	519386.503055	2349815.67939
7	519390.192009	2349805.363909
8	519393.505023	2349794.921617

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
9	519396.437751	2349784.366209
10	519398.986347	2349773.71153
11	519401.147468	2349762.971554
12	519402.91828	2349752.160368
13	519409.575352	2349706.329761
14	519412.97779	2349687.796745
15	519417.752813	2349669.569061
16	519423.873829	2349651.748218
17	519431.306752	2349634.433457
18	519440.010189	2349617.721202
19	519449.935671	2349601.70452
20	519461.027926	2349586.472606
21	519473.22518	2349572.110285
22	519486.459511	2349558.697539
23	519500.657218	2349546.30906
24	519515.739236	2349535.013838
25	519531.621576	2349524.874776
26	519548.21579	2349515.948335
27	519571.560848	2349504.492214
28	519565.394665	2349491.923217
29	519542.048159	2349503.380049
30	519525.761105	2349512.085358
31	519510.116044	2349521.897727
32	519495.188102	2349532.770035
33	519481.048964	2349544.650073
34	519467.766527	2349557.480794
35	519455.404574	2349571.200584
36	519444.022465	2349585.743559
37	519433.67486	2349601.039885
38	519424.411447	2349617.016109
39	519416.276709	2349633.59551
40	519409.30971	2349650.698476
41	519403.543905	2349668.242878
42	519399.006981	2349686.144466
43	519395.720726	2349704.317277
44	519389.063646	2349750.147944
45	519387.374974	2349760.457753
46	519385.314131	2349770.699662
47	519382.883818	2349780.860241
48	519380.087224	2349790.926165
49	519376.928015	2349800.884236
50	519373.410334	2349810.721395
51	519369.538793	2349820.424742
52	519365.31847	2349829.981554
53	519360.754898	2349839.379298

POLÍGONO: Polígono 06

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	519196.296055	2350021.421166





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
2	519192.715765	2350024.010399
3	519189.255984	2350026.758584
4	519222.323585	2350031.002219
5	519280.07947	2349970.467054
6	519288.508948	2349961.354643
7	519297.061316	2349951.501797
8	519304.88878	2349941.88628
9	519341.070321	2349896.014313
10	519345.254379	2349890.584226
11	519353.19684	2349879.521491
12	519360.681887	2349868.034168
13	519368.09186	2349855.405474
14	519355.854063	2349848.60565
15	519350.893227	2349857.198413
16	519344.896238	2349866.756637
17	519337.291656	2349877.797912
18	519330.078077	2349887.344141
19	519293.896536	2349933.216107
20	519287.18686	2349941.487097
21	519279.304149	2349950.643082
22	519269.950159	2349960.802767
23	519259.039445	2349971.791153
24	519247.699787	2349982.336317
25	519235.372694	2349992.894904
26	519224.252387	2350001.689414
27	519208.159684	2350013.308411

POLÍGONO: Polígono 07

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	519097.017661	2350195.957815
2	519106.441629	2350201.511528
3	519115.326848	2350187.682247
4	519123.723937	2350175.038092
5	519142.677891	2350135.573752
6	519147.919478	2350125.185727
7	519154.366994	2350113.634618
8	519162.932711	2350099.926489
9	519171.015992	2350088.346505
10	519179.183817	2350077.727619
11	519196.631499	2350057.018836
12	519190.826837	2350050.561934
13	519182.393625	2350044.433348
14	519173.960413	2350045.746614
15	519169.814157	2350048.61753
16	519166.629657	2350053.863579
17	519163.780201	2350059.298896
18	519162.335221	2350062.307512
19	519130.057929	2350129.51259
20	519108.411087	2350174.58384

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
21	519102.938779	2350185.390447

POLÍGONO: Polígono 08

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	519086.383707	2350212.691688
2	519075.015567	2350229.291886
3	519062.514089	2350247.206096
4	519051.286563	2350262.740263
5	519038.679547	2350279.599565
6	519025.415353	2350296.714366
7	519017.507135	2350306.631317
8	519007.018919	2350319.469497
9	518994.440233	2350334.416364
10	518981.264798	2350349.573473
11	518967.006259	2350365.433148
12	518951.422479	2350382.156985
13	518935.788161	2350398.330904
14	518921.05894	2350413.044688
15	518907.724049	2350425.948673
16	518893.575495	2350439.22627
17	518882.47214	2350449.359545
18	518869.546893	2350460.849977
19	518788.390308	2350531.989315
20	518797.617541	2350542.518304
21	518803.743899	2350537.148128
22	518819.375652	2350521.643288
23	518847.103769	2350496.62146
24	518877.698645	2350468.563208
25	518910.582234	2350438.809302
26	518936.57582	2350415.124202
27	518967.388276	2350385.631017
28	518976.323425	2350374.238674
29	518997.944255	2350348.404452
30	519012.636498	2350330.76018
31	519014.378225	2350324.587008
32	519008.794505	2350318.593682
33	519015.85996	2350310.745873
34	519024.371335	2350317.083226
35	519046.258377	2350291.095567
36	519065.749653	2350264.574169
37	519082.626614	2350238.39363
38	519101.463011	2350209.260432
39	519106.441629	2350201.511528
40	519097.017661	2350195.957815
41	519091.844479	2350204.41613

POLÍGONO: Polígono 09

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
---------	-----------------	-----------------





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	518748.955008	2350563.182903
2	518659.610741	2350625.905483
3	518604.911734	2350664.305964
4	518595.314212	2350671.438083
5	518586.56323	2350678.686096
6	518577.6489	2350686.903758
7	518568.698336	2350696.141137
8	518559.669085	2350706.661096
9	518551.710045	2350717.169237
10	518527.024096	2350751.859916
11	518535.855441	2350758.144316
12	518540.612187	2350750.401448
13	518549.891248	2350730.579474
14	518558.723289	2350713.22004
15	518573.601787	2350695.795892
16	518591.519949	2350685.8849
17	518622.611784	2350663.753855
18	518684.448065	2350625.57445
19	518756.138488	2350575.245442
20	518769.88675	2350565.250419
21	518780.991136	2350556.580567
22	518795.278042	2350544.569036
23	518797.617541	2350542.518304
24	518788.390308	2350531.989315
25	518786.049606	2350534.041101
26	518773.14047	2350544.924557
27	518762.237387	2350553.481326

POLÍGONO: Polígono 10

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	518566.970756	2351069.070311
2	518577.404125	2351059.737934
3	518498.912002	2350972.057409
4	518483.49644	2350956.519677
5	518473.104965	2350938.260946
6	518463.39086	2350899.720326
7	518465.191867	2350866.003433
8	518480.745322	2350833.126528
9	518528.288569	2350767.487863
10	518520.065665	2350761.63643
11	518475.278684	2350824.611555
12	518469.647624	2350833.283626
13	518464.799218	2350842.35128
14	518460.371407	2350852.762687
15	518456.012862	2350867.184201
16	518453.928293	2350878.339281
17	518452.989358	2350887.805147
18	518452.810243	2350898.071698
19	518453.456623	2350907.928355

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
20	518455	2350918.212954
21	518456.926316	2350926.552783
22	518460.056839	2350936.49219
23	518464.026279	2350946.124067
24	518467.526156	2350953.085269
25	518471.693318	2350960.168914
26	518476.094374	2350966.632796
27	518479.968556	2350971.665074
28	518483.747094	2350976.095107

POLÍGONO: Polígono 11

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	518697.239548	2351307.081797
2	518690.307479	2351303.433292
3	518685.653793	2351300.511344
4	518680.71811	2351296.936012
5	518675.460782	2351292.498274
6	518671.558558	2351288.703069
7	518666.503338	2351282.992446
8	518659.306908	2351278.019395
9	518649.618082	2351260.224559
10	518645.517714	2351246.457774
11	518643.221496	2351229.085382
12	518643.221496	2351204.593961
13	518643.221496	2351181.485411
14	518637.796515	2351158.697514
15	518628.214365	2351129.487894
16	518618.716396	2351109.095274
17	518610.774565	2351097.818228
18	518601.981073	2351087.191895
19	518577.404125	2351059.737934
20	518566.970756	2351069.070311
21	518591.550106	2351096.52969
22	518601.169701	2351108.339066
23	518608.861673	2351119.704217
24	518615.168564	2351130.880809
25	518620.987149	2351143.501839
26	518627.128859	2351161.32928
27	518629.610917	2351171.364871
28	518632.143044	2351186.747397
29	518633.220095	2351207.517745
30	518632.992975	2351226.703515
31	518633.305427	2351235.952904
32	518634.268623	2351243.99083
33	518635.919134	2351252.129958
34	518638.181598	2351259.963339
35	518640.861518	2351267.106151
36	518644.924268	2351275.664485
37	518648.715384	2351282.17905



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
38	518652.871586	2351288.248658
39	518656.870269	2351293.311932
40	518661.6257	2351298.570717
41	518666.43084	2351303.209452
42	518670.819317	2351306.954463
43	518678.099526	2351312.301845
44	518684.236092	2351316.093473
45	518691.280114	2351319.750029
46	518729.707281	2351337.826978
47	518735.666695	2351325.158696

- II. Los volúmenes de las materias primas forestales a remover por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales son los siguientes:

Predio afectado: **Boulevard Costa Mujeres**

Código de identificación: **C-23-003-IMJ-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Coccoloba uvifera</i>	8.06	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Bumelia obtusifolia</i>	0.79	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Metopium brownei</i>	26.72	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	5.31	Metros cúbicos v.t.a.

- III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- IV. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo y durante las actividades de la eliminación de la vegetación y despalme, el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos que pudieran presentarse, poniendo especial atención en la especie de *Ctenosaura similis* con categoría de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- V. Quedan prohibidas las actividades de cacería o comercialización de cualquier especie de fauna silvestre y sólo se podrá realizar la captura de los individuos con el propósito de su rescate y reubicación. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo, donde deberá indicar el lugar de rescate de la especie, número de ejemplares de cada especie rescatada con su nombre científico, así como la ubicación del lugar de liberación, entre otra información.
- VI. Para dar cumplimiento con lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, se adjunta al presente resolutivo el Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de especies de la vegetación forestal





afectada, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización previo a las labores de desmonte y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizará el cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80% de supervivencia de las referidas especies en los períodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establecen. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.

- VII. Deberá llevar a cabo el rescate, reubicación y reforestación de las especies *Coccothrinax readii* y *Thrinax radiata* con categoría de Amenazadas (A), que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, garantizando la sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- VIII. Deberá establecer una reforestación en una superficie de 1.5 hectáreas, como se refiere en el programa de rescate y reubicación anexo al presente Resolutivo, garantizando una sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- IX. Para favorecer la retención de suelo y la captación de agua deberá establecer una reforestación en una superficie de 1.5 hectáreas y el mantenimiento en una superficie de protección de 1.467 hectáreas aledañas al proyecto, ubicadas en las coordenadas señaladas en el estudio técnico justificativo y su mantenimiento por un período de cinco años. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- X. Al término de los trabajos de construcción, deberá dismantelar y retirar toda infraestructura de apoyo empleada, procediendo a su limpieza, descompactación y restauración. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- XI. Se deberá dar cumplimiento a todas las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y la fauna silvestre, agua, suelo y demás servicios ambientales considerados en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnicos-Jurídicos aplicables, como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- XII. La presente autorización no incluye el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por la construcción de obras adicionales al presente proyecto, como es bancos de tiro o bancos de materiales, por lo que de ser necesario e implique la afectación de vegetación forestal, se deberá contar con la autorización correspondiente.
- XIII. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- XIV. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna, será de tres años, mientras que para el programa de reforestación, rescate y reubicación de especies forestales será de cinco años.





- xv. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, la solicitud de remisiones forestales con las que acreditará la legal procedencia de las mismas.
- xvi. Se deberá presentar a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Quintana Roo, **informes semestrales** del avance de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y **uno de finiquito** al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI y XIII de esta autorización, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo, de las cuales se seguirá informando el avance y resultados hasta el plazo establecido de 3 y 5 años, conforme se establece en el Término XIV del presente Resolutivo.
- xvii. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Quintana Roo con copia a la Delegación Federal de la SEMARNAT en ese estado y a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- xviii. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **4 Año(s)**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado.
- xix. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

SEGUNDO. Con fundamento en el artículo 16 fracciones VII y IX de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace de su conocimiento:

- I. El H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, será el único responsable ante la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. El H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.





- IV. El H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Dirección General, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO.- Notifíquese personalmente a Juan Luís Carrillo Soberanis, en su carácter de Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, la presente resolución del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

"Las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

C.c.p.

Q.F.B. Martha Garcíarivas Palmeros, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental.- Presente.
Lic. Renan Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo.- Presente.
Lic. Carolina García Cañón, Delegada de la PROFEPA en el estado de Quintana Roo. - Presente.
Ing. Jesús Carrasco Gómez, Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR. - Presente.
Lic. Jorge Camarena García, Coordinador General de Administración de la CONAFOR. - Presente.
Ing. Rafael León Negrete, Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Quintana Roo. - Presente.
Lic. Guadalupe Rivera Ruiz, Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS.- Presente.

Referencia: 0012

GRR/HHM/RIHM



**ANEXO**

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO DENOMINADO "BOULEVARD COSTA MUJERES", CON PRETENDIDA UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

I. INTRODUCCIÓN

La Cuenca hidrológico-forestal donde se ubica el área de cambio de uso del suelo se caracteriza por una composición geológica más o menos homogénea, lo que ha traído consigo la presencia de una vegetación que se desarrolla de forma gradual dependiendo de la tolerancia a factores como la salinidad del suelo, la composición física de éste, la precipitación y afectaciones directas de los embates naturales a que se enfrenta la región. Uno de los tipos de vegetación presentes a lo largo de la costa es la vegetación de duna costera. A lo ancho de estas dunas se diferencian claramente dos zonas con características florísticas, fisonómicas y estructurales que responden a cambios graduales de las condiciones del medio físico y biótico, denominadas comúnmente como zonas pioneras y de matorral (Espejel, 1999).

La zona pionera se encuentra cerca de las playas y crece prácticamente sobre arena móvil, mientras que la zona de matorrales se encuentra en el interior de la duna, en donde la arena se encuentra fija y el suelo presenta mayor cantidad de materia orgánica.

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto cuenta con una superficie total de 9.33 hectáreas y de acuerdo al plan maestro, afectará una superficie aproximada de 5.04 hectáreas de vegetación forestal correspondiente a Matorral de duna costera.

Para conocer el estado en que se encuentra la vegetación de la duna costera presente en la franja litoral de la zona continental del municipio de Isla Mujeres (Cuenca hidrológico-forestal o CHF) y el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), se levantaron 10 sitios de muestreo en cada unidad de análisis.

La toma de datos de campo se realizó de acuerdo a las características de la asociación vegetal presente, es decir, se levantaron sitios circulares concéntricos distribuidos en una línea de muestreo. Para tal fin, se utilizó un muestreo sistemático aplicando la técnica de muestreo por sitios circulares concéntricos con diferentes superficies (todos dentro de un mismo círculo) los cuales suman una superficie total de 133 metros cuadrados, es decir, para el

estrato arbóreo se utilizó el círculo con un radio de 6.5 m a partir del centro dando una total de 133 metros cuadrados, para el estrato arbustivo se utilizó un círculo con un radio de 3 m a partir del centro, teniendo una superficie de muestreo de 28 metros cuadrados y para el estrato herbáceo se utilizó un círculo de 1 m a partir del centro teniendo una superficie de muestreo de 3 metros cuadrados.

Por lo que derivado del análisis de la vegetación en el área de cambio de uso del suelo y de las características de la vegetación en la Cuenca hidrológico-forestal, se han establecido las estrategias para asegurar la conservación del tipo de vegetación que se verá afectada, proponiendo un Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación de los individuos, mismo que se plantea como parte del cumplimiento de las disposiciones señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento, donde señala que:

Artículo 123 Bis. *Para efecto de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.*

La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento...Asimismo, éste señala las especificaciones e información que deberá contener el programa de rescate y reubicación.

II. OBJETIVOS

a) General

Mitigar la afectación del cambio de uso del suelo en terrenos forestales por la ejecución del proyecto denominado **"Boulevard Costa Mujeres"**, con pretendida ubicación en el municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, en una superficie de 5.04 hectáreas de Matorral de duna costera, con el establecimiento de una reforestación y el rescate y reubicación de las especies forestales afectadas con la remoción de la vegetación forestal.

b) Específicos

- a) Rescatar y reforestar las especies de *Thrinax radiata* y *Coccothrinax readii* con categoría de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- b) Rescatar y reforestar las especies de *Catacetum maculatum*, *Myrmecophylla tibicinis*

y *Lantana involucrata*.

- c) Presentar los métodos y las técnicas de reforestación, rescate y reubicación de los individuos de las especies de flora que serán afectadas.
- d) Establecer acciones orientadas a lograr un 80% de supervivencia de los individuos.
- e) Dar cumplimiento con las disposiciones normativas señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento.

III. METAS

Es importante mencionar que será imposible y poco factible rescatar en su totalidad los ejemplares que serán afectados por las actividades del proyecto (remoción de la vegetación forestal y despalme), de tal manera que el rescate deberá centrarse en aquellos ejemplares que reúnan los elementos necesarios para su protección (importancia ecológica, tamaño adecuado, tipo de hábito de crecimiento y si están registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010).

Por lo que derivado de los análisis de los diferentes parámetros ecológicos, así como la densidad (individuos por hectárea) que se encontraron en el área sujeta a cambio de uso de suelo con respecto a la CHF, esta autoridad administrativa determinó que se incluyan en las acciones de rescate y reubicación los siguientes números de individuos de las especies que se señalan en la tabla siguiente, ya que como el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable lo señala: *Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo...la Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento.* Señalando que la actividad de rescate no se limita a la extracción de individuos completos, sino que incluye diversas actividades como la colecta de partes vegetativas de éstas o la recolección de germoplasma.

Por tal motivo en el siguiente cuadro se enlistan las especies que serán rescatadas en el área donde se llevará a cabo la ampliación y modernización del proyecto "**Boulevard Costa Mujeres**".

Especies en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010:

Nombre Científico	Número de individuos	Supervivencia del 80%
<i>Coccothrinax readii</i>	1,700	1,360
<i>Thrinax radiata</i>	3,765	3,012

Especies con posibilidad de encontrar en el área de cambio de uso del suelo y para las cuales deberá llevarse a cabo su rescate y reubicación:

Nombre Científico	Número de individuos	Supervivencia del 80%
<i>Catacetum maculatum</i>	250	200
<i>Myrmecophylla tibicinis</i>	100	80
<i>Lantana involucrata</i>	1,300	1,040

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

Antes de iniciar los trabajos de extracción, se observarán las condiciones en que se encuentran los individuos tomando en cuenta las características propias de la especie. Así mismo, considerar las condiciones ambientales y características del área donde se desarrollan, por lo que previo a la extracción deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Característica general de la especie (forma y estructura).
- Tiempo de estadía en el área de acopio.
- Condición fitosanitaria.
- Edad y vigor de los individuos.

Posteriormente, se identificarán y marcarán cada uno de los individuos que serán extraídos, señalando:

- Nombre de la especie.
- Número del individuo.
- Ubicación geográfica en coordenadas UTM.
- Posición u orientación.
- Estado fitosanitario.
- Altura y diámetro.
- Condiciones del área donde fue encontrada.
- Fecha de extracción.

Una vez identificados y marcados cada uno de los individuos que serán rescatados, se deberán acondicionar antes de su extracción llevando a cabo las siguientes actividades:

- Regar un día antes para que la tierra se encuentre húmeda, así se podrá cavar mejor y que la tierra quede adherida a las raíces.

- Abrir una zanja alrededor del individuo hacia adentro hasta que quede suelto el cepellón con forma tronco-cónica.

Cada una de las formas de vida ya sea árbol, arbusto o herbáceo, tienen características peculiares que deben ser tomadas en cuenta al momento del rescate; por lo que será indispensable que se lleve en una bitácora el registro con el nombre científico de las especies rescatadas.

A continuación se describen las actividades que deberá realizar para el rescate de los individuos:

A. Identificación y censo

Se realizará un recorrido por el área de CUSTF para identificar aquellos individuos que cuenten con las características adecuadas para ser extraídos. Se registrarán datos como nombre de la especie rescatada, daños y/o enfermedades presentes y su exposición con respecto al sol con el fin de conocer su condición de desarrollo y la manera en que prospera dicha especie en cada tramo del proyecto, lo cual resulta de vital importancia para evitar efectos negativos del ambiente sobre el desarrollo de la planta.

Los datos registrados durante la etapa de extracción serán compilados en una bitácora de campo.

B. Extracción de individuos

La extracción de los individuos se llevará a cabo mediante banqueo, el cual consiste en confinar las raíces y la tierra en una bolsa de arpillera o tela de costal formando una bolsa o cepellón. Dicha bolsa se refuerza amarrándola con mecate para mantenerla compacta y proteger las raíces.

El excavado se realizará con una pala que tenga buen filo, empezando a cavar a una distancia determinada con anterioridad, siguiendo las normas establecidas según el tamaño del árbol; la apertura de la zanja se llevará a cabo lo más lejos posible del tronco.

Para determinar el tamaño del banco se tomará como criterio el diámetro del tronco, el cual, como medida estándar deberá ser diez veces mayor al tronco cuando menos y a partir de ahí realizar la zanja.

Cuando se encuentren raíces, se cortarán las delgadas con la pala y las gruesas con navaja afilada para ejecutar un corte limpio cuidando que no existan desgarres.

Para llevar a cabo esta actividad, deberá considerar las siguientes recomendaciones:

- Las labores de corte de raíz se realizarán con herramientas desinfectadas.

- En caso necesario, durante el banqueo sólo se podrá efectuar la poda de partes muertas de la planta. Cuando exista una codominancia se aplicará la poda estructural.
- Para conformar el cepellón se utilizarán herramientas afiladas que eviten el desgarre de las raíces.
- El tamaño y forma del cepellón dependerá de las características de la raíz, el tipo de suelo, la especie a extraer, tamaño del individuo, cantidad de humedad del suelo y vigor de éste.
- El cepellón deberá arpillarse (cubrirse) para evitar su desmoronamiento, preferentemente se utilizarán recubrimientos a base de materiales biodegradables o de fácil extracción para poder retirarlas al momento de la plantación, evitando de esta manera dañar las raíces.
- La cubierta o arpillera estará suficientemente ajustada de tal manera que se obtenga un cepellón firme, seguro y que soporte el movimiento durante las maniobras de transporte y plantación, manejando en todo momento la planta del cepellón y no del tronco.

C. Traslado al área de confinamiento

Los individuos extraídos serán etiquetados con su respectiva identificación y transportados al área de confinamiento temporal.

El traslado se realizará por medios mecánicos, se recomienda el uso de camionetas ya que tienen el espacio suficiente para trasladar las plantas.

D. Mantenimiento en el área de confinamiento

Durante el tiempo que permanezca el individuo en el sitio antes de su trasplante, se proveerá de riego necesario. Su frecuencia y cantidad dependerá de las características del suelo, de tal manera que el cepellón cuente con la humedad necesaria hasta el momento de su reubicación.

Durante esta etapa, se aplicarán hormonas enraizantes para favorecer la cicatrización y la emisión y desarrollo de raíces.

Para el caso de las palmas (*Thrinax radiata* y *Coccothrinax readii*), se le aplicará un tratamiento de fitohormonas mas fertilizante llamado Raizal, producto que cumple con la normatividad establecida en el catálogo CICOPLAFFEST.

Una vez que las plantas se encuentren en el vivero, se llevará un monitoreo constante para evitar la presencia de plagas y enfermedades que pudieran ocasionar una baja sensible de la población rescatada.

Quincenalmente se estarán revisando estas plantas y de ser necesario se determinará el tratamiento a seguir dependiendo del organismo que se detecte que está dañando a las plantas (insectos, hongos, bacterias, virus, etc.). Por otro lado, se contemplará como una medida fitosanitaria preventiva la aplicación de productos autorizados por la CICOPLAFEST al menos cada tres meses.

E. Reubicación

Se deberá contar con plantas sanas y que soporten las condiciones de campo, por lo que antes de ser reubicadas, todas las plantas serán sometidas a un proceso de estrés, disminuyendo la cantidad de riegos y exponiéndolas completamente a la radiación solar.

La reubicación en campo se realizará una vez que la planta ha pasado por un período de cicatrización y enraizamiento, mismo que es variable dependiendo de la especie.

Es de suma importancia considerar que el restablecimiento de las plantas se recomienda efectuarse de preferencia poco antes de la época de lluvias para proporcionar las condiciones naturales de humedad y evitar estrés y marchitamiento.

Posterior a la reubicación de los individuos rescatados, deberá realizar el mantenimiento hasta asegurar su establecimiento y posterior desarrollo, ejecutando actividades como es: el riego, la poda de saneamiento, aplicación de abono, control de plagas y enfermedades, deshierbe, su protección, entre otros; así como monitoreos constantes con el fin de detectar deficiencias y evaluar la respuesta de los ejemplares al trasplante.

Deberá llevar un registro en la bitácora desde el inicio del rescate, traslado y reubicación de los ejemplares con fotografías que respalden las técnicas aplicadas, así como el registro de las actividades que contemplen el cumplimiento de esta actividad, además de la tasa de supervivencia y adaptación al nuevo hábitat.

F. Reforestación

Una vez que la planta ha pasado por la etapa de aclimatación, esta deberá ser trasladada al área de reubicación o reforestación, la cual tiene como finalidad recuperar la vegetación forestal para que cumpla con el objetivo de conservar suelo y captación de agua, minimizar el impacto por la eliminación de la vegetación y preservar los servicios ambientales que brinda el área.

Esta reforestación busca el enriquecimiento del área, la cual contribuirá a la permanencia y mejora de las condiciones del ecosistema que se verá afectado.

Previo a los trabajos de reforestación, llevar a cabo la preparación del sitio para mejorar las condiciones del suelo y asegurar una mayor supervivencia, realizando actividades como:

- Trazo de la plantación. Para el trazado de la plantación, orientar las líneas para el manejo de la luz; se recomienda que la orientación de las líneas sea de este a oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan.
- Limpieza del terreno. Eliminar la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para evitar la competencia por luz, agua y nutrientes.
- Diseño de la plantación. Estará definida por el requerimiento de la especie por establecer, buscando asemejar en lo posible la vegetación original.
- Apertura de cepas. Dependerá de la dimensión del individuo que será establecido y los requerimientos de la especie.

Para el establecimiento de la reforestación, tener presente las siguientes consideraciones:

- Previo a la plantación, realizar una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen.
- Agregar la tierra fértil en el fondo del cepellón y después de haber colocado el individuo en la cepa, rellenar y compactar la tierra de forma que permita la aireación y drenaje del agua, evitando espacios de aire en la cepa que provoquen la deshidratación de la raíz de la planta.

Es importante precisar que el proceso de reforestación, rescate y reubicación no termina al momento de concluir la plantación, por lo que es necesario establecer posteriores medidas de protección y mantenimiento que aseguren la supervivencia del 80% de los individuos establecidos.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Una de las acciones determinantes para el éxito del rescate de las especies lo constituirá la instalación temporal de un vivero o área temporal, que en las primeras etapas de trabajo fungirá como centro de acopio para el restablecimiento de las plantas y que posteriormente serán utilizadas para la reforestación.

Se considera utilizar un área de un predio particular aledaña a la vía de acceso para el establecimiento de dicho vivero, la cual se ubicará en las siguiente coordenada: X= 518,697, Y= 2, 351,319.

Se considera una superficie aproximada de 100m² (10 x 10 m) a un lado del camino, en donde se utilizará malla sombra debajo de los árboles sostenida por polines, en los cuales se pondrán

las diversas especies de plantas rescatadas, principalmente las consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se construirá un pequeño almacén temporal de una superficie aproximada de 10m² (2 X 5 m), cuya función será resguardar los materiales y herramientas menores como palas, machetes, picos, carretilla, rastrillos entre otros.

El suministro de agua para el riego de auxilio será por medio de pipas o camión cisterna; el agua será traída del lugar de abastecimiento más cercano, así también se tiene considerado almacenar agua en un tinaco con capacidad de 1,200 litros, el cual será instalado rústicamente sobre una base elevada de madera para contar con el servicio de agua en el vivero.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

La selección del sitio donde finalmente se establecerá la reforestación es un factor determinante en la búsqueda de los objetivos planteados, en este sentido se sabe que la capacidad de adaptabilidad y desarrollo de la especie a utilizar son ideales, puesto que ésta se distribuye en la zona del proyecto de manera natural.

Considerando los requerimientos ecológicos y ambientales de la especie forestal propuesta y las propias características de altitud, topografía, suelo y clima presentes en el área seleccionada para establecer la reforestación, se ha determinado que el sitio elegido ofrece condiciones que garantizan la supervivencia de las plantas.

La reforestación se ubicará en una superficie de 1.5 hectáreas en las coordenadas siguientes:

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	518,543.781	2,355,638.682
2	518,559.425	2,355,679.648
3	518,561.898	2,355,765.023
4	518,530.343	2,355,779.964
5	518,466.574	2,355,744.530
6	518,446.238	2,355,723.579
7	518,426.793	2,355,700.119
8	518,504.075	2,355,597.018

VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Las actividades de mantenimiento están encaminadas a auxiliar a los individuos reubicados, con el fin de garantizar el 80% de supervivencia.

Con la finalidad de asegurar la mayor supervivencia, deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

- *Monitoreo.* Esta acción permitirá detectar oportunamente los problemas que aparezcan y darles la solución adecuada.
- *Deshierbe.* Se realizará durante el segundo o tercer mes después de haber terminado las actividades de reforestación y reubicación, posteriormente con una frecuencia de 6 meses. Dicha actividad se hará de forma manual, con la finalidad de eliminar la competencia y propiciar el adecuado desarrollo de los individuos.
- *Fertilización.* Esta actividad se debe realizar en la fase inicial de la plantación y durante sus primeros tres años de establecida. Se recomienda que esta aplicación se realice al año de establecida para que las nuevas raíces estén en la posibilidad de absorber los elementos que le serán proporcionados.
- *Prevención de incendios.* Consiste en implementar acciones preventivas para minimizar el riesgo por incendios que pudieran afectar la reforestación y reubicación de las especies de la vegetación.
- *Manejo de plagas y enfermedades.* Una vez que las plantas se encuentren en el sitio de reubicación, durante el proceso de adaptación se realizará un monitoreo constante con el fin de evitar la posible presencia de plagas y enfermedades que pudieran ocasionar la muerte de los individuos rescatados.
- *Suministro de riegos de auxilio.* Se aplicarán riegos periódicos durante el primer año de establecidos. Se recomienda realizar esta actividad hasta los tres años o cuando el ejemplar de la especie presente las características adecuadas que aseguren su supervivencia.
- *Cercado y protección:* El objetivo de esta actividad será el de proteger a la planta para evitar daños o destrucción por posibles agentes que puedan ser controlados por el hombre.

VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Deberá ejecutar el cronograma de actividades para el rescate y reubicación como se muestra a continuación:

Cronograma de actividades del programa de rescate y reforestación.

Cronograma de actividades del programa de rescate y reforestación												
ACTIVIDAD	AÑO 1											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rescate												
Preparación del terreno												
Establecimiento de las especies rescatadas												
Fertilización												
Control de malezas												
Protección contra incendios forestales												
Cercado de protección												
Mantenimiento áreas reforestadas												

Cronograma de actividades del programa de rescate y reforestación												
ACTIVIDAD	AÑO 2-5											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Reposición de planta												
Fertilización												
Control de malezas												
Protección contra incendios forestales												
Mantenimiento del área												

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN

La evaluación y seguimiento del programa de reforestación permitirá señalar el grado de éxito del programa, al mismo tiempo que se mantiene un control en las actividades que se proponen como parte de la metodología que permita alcanzar los objetivos planteados.

Con el fin de obtener indicadores de evaluación, deberá tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- **Estimación de supervivencia.** Se estimará cuantitativamente el éxito de la reforestación de los individuos. Esta tarea permitirá evaluar la efectividad del programa de reforestación.

Porción estimada de individuos sanos= (sumatoria de las plantas vivas muestreadas/sumatoria de las plantas vivas y muertas en el área muestreada) x100

- **Evaluación del estado sanitario.** Se estimará la porción de los individuos sanos respecto a los individuos vivos. Esta actividad permitirá definir las estrategias para aplicar las medidas sanitarias para mantener en buen estado los individuos reforestados.

Porción estimada de individuos sanos= (sumatoria de los individuos sanos en el sitio muestreado/ sumatoria de individuos vivos en el sitio muestreado) x100

Av. Progreso N° 3, Edif. 3, Planta Alta, Col. Del Carmen, Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04100

Tels: (55) 54 84 35 05, 67 y 68 www.gob.mx/semarnat

- **Estimación del vigor de los individuos.** Describir la porción de los organismos vigorosos del total de los individuos vivos, clasificándolos como:

Bueno. Cuando el individuo presenta un follaje denso, color propio de la especie y tiene amplia cobertura de copa o buen estado de desarrollo.

Regular. Cuando el individuo muestra un follaje menos denso, color seco a amarillento y follaje medio o poco desarrollo.

Malo. Cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles, o nulo desarrollo.

Porción estimada de individuos sanos= (Sumatoria de individuos vigorosos en el sitio muestreado/sumatoria de individuos vivos en el sitio muestreado) x100

- Índice de calidad de los individuos reforestados por especie.
- Cumplimiento de las actividades de mantenimiento de los individuos reforestados (riego, protección, labores culturales, entre otras).
- Grado de efectividad del programa de rescate.
- Bitácora para las actividades de restauración, así como de las actividades de mantenimiento y monitoreo.

X. INFORME DE AVANCE Y RESULTADOS

Deberá elaborar los informes conforme a lo establecido en el Término XVI del Resolutivo durante el periodo para el cual se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y del plazo establecido en el Término XVIII. Así mismo, la Delegación de la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar el cumplimiento del programa de reforestación, rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, como lo establece el Numeral III del Resuelve Segundo de esta autorización.

En dichos informes, deberá reportar los parámetros señalados en el capítulo VIII y IX del presente programa:

- Porcentaje de supervivencia por especie de los individuos rescatados y reubicados.
- Estado fitosanitario de los individuos por especie.
- Vigor de los individuos (bueno, regular, malo) por especie.
- Índice de calidad de los individuos rescatados, reubicados y reforestados por especie.
- Cumplimiento de las actividades de protección y mantenimiento.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/0554/17

BITÁCORA: 09/DS-0039/07/16

- Efectividad del programa de rescate y reubicación.
- Efectividad del programa de reforestación.
- La bitácora de las actividades de reforestación.
- El éxito del programa de rescate, reubicación y reforestación, de acuerdo a los indicadores señalados.
- La evidencia fotográfica de las actividades realizadas a cada especie.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

SEMARNAT



SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA
LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

GRR/HHM/RIHM

