

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

Informe técnico final del proyecto: ***"Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo"***, con el número **CONAFOR-CONACYT-2002-C01-5488**. **Periodo:** Enero 2005 - Junio 2006.

Informe Final: Enero 2005-Mayo 2007.

Responsable técnico: Dra. Luciana Porter Bolland.

Corresponsable técnico: Dr. José Ma. Ramos Prado

Colaboración: Dra. Angélica María Hernández Ramírez

Sujeto de apoyo: Instituto de Ecología, A. C.



Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

1. AVANCES DEL PROYECTO- INFORME FINAL

Resumen

Quintana Roo es un Estado muy rico en ecosistemas y biodiversidad, sin embargo, el avance de las fronteras agropecuarias, las altas tasas demográficas y de inmigración, así como el crecimiento de la industria turística, han causado una presión ecológica, social y cultural sobre los recursos bióticos (Lazcano et al. 1992).

En la actualidad, la vegetación de Quintana Roo comprende un mosaico de selvas en diferentes estados de sucesión que han sido causados por diferentes tipos y grados de perturbación, con la posibilidad de ser manejadas para rehabilitarlas y dirigir el estado de sucesión a diferentes estados de desarrollo (Gómez-Pompa, 1987; Levy et al., 1991; Rico-Gray, 1991; Carranza et al., 1996; Gómez-Pompa, 1998). Investigaciones realizadas en este tipo de selvas mencionan que la alta incidencia de huracanes, seguida de periodos de sequía prolongados y presencia de incendios han eliminado paulatinamente una gran cantidad de especies arbóreas que son importantes para la regeneración natural y para controlar las condiciones microclimáticas del área, disminuyendo la intensidad de los incendios naturales (Mizrahi, Ramos y Jiménez-Osornio, 1997, Gómez-Pompa 1998).

El mosaico de vegetación secundaria observada en éstas selvas tropicales y la pérdida de especies nativas en éstas áreas, ha permitido enfocar los esfuerzos de investigación y acción en éstas áreas por parte del Instituto de Ecología A. C. (INECOL), la Universidad Veracruzana (UV), el Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO), La Reserva Ecológica El Edén A. C., y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en donde se plantea el manejo y enriquecimiento de la vegetación secundaria para detener el deterioro de la cubierta forestal.

En este sentido, surgió el interés en establecer diferentes estrategias de rehabilitación ecológica para selvas medianas subperennifolias perturbadas por huracanes e incendios. Lo anterior, se realizó a través de la introducción de especies arbóreas nativas como estrategia de enriquecimiento de la vegetación secundaria, en donde se incluyó el manejo de la estructura de la vegetación en términos de manejo del dosel (aclareo del dosel), estrato medio e inferior de la vegetación (camellones).

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

La importancia de éste trabajo, radica en la información generada acerca de las estrategias y técnicas de rehabilitación ecológica de selvas tropicales. Dicha rehabilitación se realiza a través del enriquecimiento de la vegetación secundaria; el cual consiste en la introducción selectiva de especies nativas con diferentes historias de vida y que poseen importancia biológica y económica.

Aunado a lo anterior, se emplea la estrategia de manejo de la vegetación, la cual puede modificar la supervivencia y/o el crecimiento de las especies introducidas, así como modificar el proceso de regeneración natural y asistida en áreas siniestradas.

En conjunto, este trabajo permite establecer las bases del aprovechamiento sustentable del recurso forestal para las selvas tropicales; así como para los diferentes fines del sector científico, social y forestal.

El desarrollo del proyecto se ha visto mermado por diferentes factores; dentro de los cuales se encuentran:

1. el retraso en la obtención de recursos para iniciar las actividades de colecta de semillas,
2. la fenología asincrónica de las plantas que dificulta y retrasa la colecta masiva de semillas,
3. los contratiempos que se presentan durante la germinación de semillas provenientes de especies nativas forestales de la zona y
4. el número limitado de plantas producidas en vivero para iniciar la etapa de siembra y plantación de las especies forestales.

Aunado a lo anterior, la presencia del huracán Wilma que causó una gran mortandad de las plantas en el vivero, en las parcelas experimentales (demostrativas) establecidas y en la infraestructura de la Reserva Ecológica El Edén A. C., lo que retrasó muchas de las actividades planteadas en el proyecto.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

Infraestructura de la Reserva Ecológica El Edén A. C. antes del paso del huracán Wilma

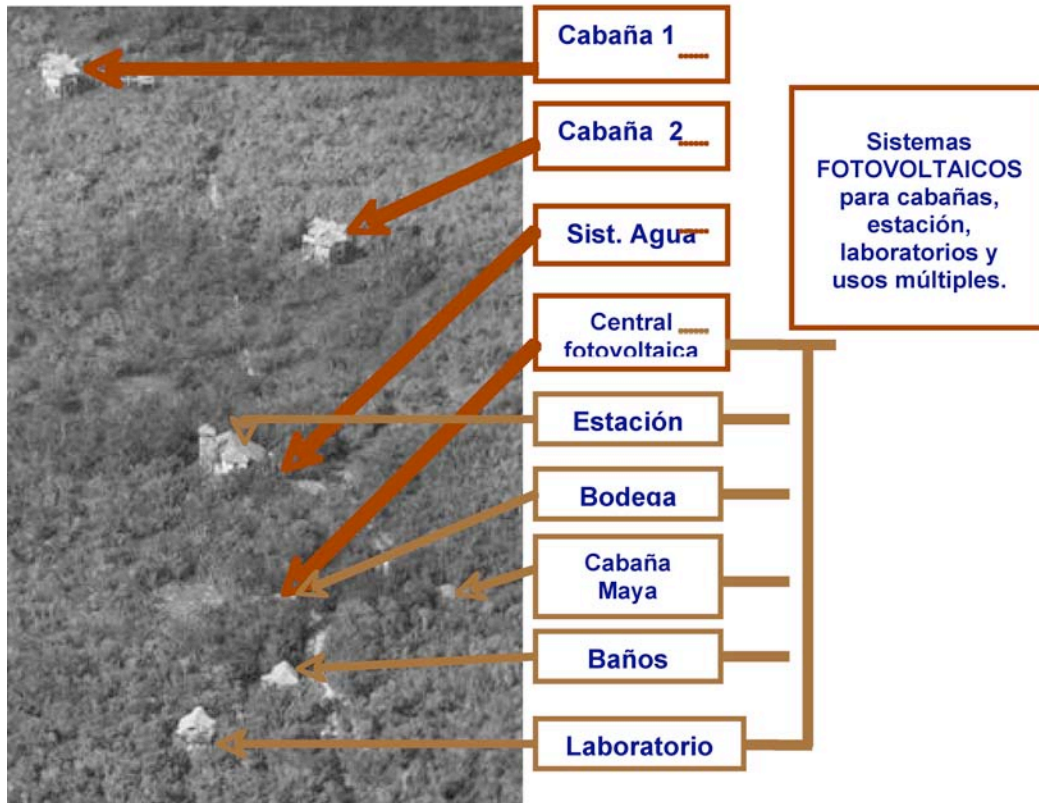


Figura 1. La Reserva Ecológica El Edén A. C. antes del paso del huracán Wilma

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.



Figura 2. La Reserva Ecológica El Edén después del paso del huracán Wilam

A pesar de lo anterior, ha sido posible alcanzar los objetivos planteados en el proyecto y cumplir las metas establecidas de un 100% a un 90% como mínimo. En donde las actividades faltantes ya no dependen del trabajo de campo y se encuentran en proceso de finalizar (tesis de licenciatura).

Los productos generados con éste trabajo son los siguientes:

- Protocolo para la obtención de germoplasma en la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de colecta, identificación, registro y certificación de fuentes de germoplasma de las especies de la vegetación secundaria potenciales de manejo de la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de germinación y establecimiento de plantas en la Reserva Ecológica El Edén A. C. (Incluye el listado fenológico de las especies)

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

- Manual de siembra, reforestación y plantación de especies nativas de selva en La Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de identificación y enriquecimiento de plantas de la vegetación secundaria de la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- 12 subparcelas demostrativas de 30x30 m, ubicadas en dos parcelas de 1 ha cada una.
- Formación de recursos humanos: capacitación del personal de la Reserva Ecológica El Edén A. C., personas de la localidad y dos estudiantes de licenciatura en referencia a los protocolos para la obtención de germoplasma, colecta e identificación de fuentes de germoplasma, germinación y establecimiento de plantas, siembra, reforestación y plantación de especies nativas. Así como de identificación y enriquecimiento de plantas de la vegetación secundaria en áreas perturbadas por huracanes y fuego en el estado de Quintana Roo.

A continuación se reportan los avances del proyecto de acuerdo a los objetivos iniciales que incluyen las actividades realizadas durante todo el proyecto y corresponden al presupuesto total del mismo.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

Objetivos generales

- Generar estrategias y mecanismos de restauración ecológica para selvas medianas subperennifolias perturbadas por huracanes e incendios.
- Realizar estudios sobre los procesos de regeneración natural y asistida en áreas de vegetación secundaria derivadas de selvas siniestradas.

Objetivos específicos:

- Validar técnicas de manipulación del dosel y diversificación de vegetación secundaria, con especies forestales nativas.
- Elaborar recomendaciones que apoyen actividades de rehabilitación de selvas siniestradas y degradadas.
- Generar conocimiento y capacitar estudiantes y técnicos en las áreas de regeneración y restauración ecológica.

Descripción del diseño experimental

- Doce subparcelas experimentales de 30x30 m, ubicadas en dos parcelas de 1 ha cada una, en un área de vegetación secundaria de 12 años de edad, en la Reserva Ecológica El Edén, A.C.
- Ocho de las parcelas fueron enriquecidas con seis especies forestales nativas, de rápido y lento crecimiento.
- El enriquecimiento se realizó en dos tratamientos del dosel: a) Manejo del dosel 'aclareos' y b) Manejo del estrato medio e inferior de la vegetación 'camellones', en los cuales se controló la disponibilidad de luz mediante la manipulación del dosel.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

Descripción de actividades:

- Identificación de las fuentes de germoplasma en la zona.
- Obtención de germoplasma (semillas y plantas) y estudio de la fenología.
- Reproducción de semillas y establecimiento de plantas en vivero.
- Establecimiento y mantenimiento de los 'tratamientos del manejo de la estructura de la vegetación' en las parcelas experimentales (camellones y aclareos).
- Siembra y resiembra de plantas en las parcelas experimentales.
- Monitoreo de las especies introducidas.
- Colecta de material foliar (de herbario).
- Monitoreo de la respuesta de la vegetación secundaria y el microclima a través del estudio de la manipulación de la estructura de la vegetación.
- Caracterización de los daños del huracán en las especies introducidas y en la vegetación secundaria.

2. LOGROS DE METAS RESPECTO DE METAS COMPROMETIDAS

Meta 1. Obtener plántulas y estados juveniles de diez especies forestales nativas de selva mediana subperennifolia

1.1 Actividades en campo:

- Localización, identificación y etiquetado de árboles 'madre'.
- Caracterización de la fenología de fructificación.
- Colecta de frutos, semillas y plántulas.

Resultados:

- Se identificaron, etiquetaron y colectaron, 16/10 especies arbóreas nativas.
- Se han obtenido aproximadamente 10,000 (semillas-plántulas), para todas las especies.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.



Figura 3. Frutos y semillas de *Guaiacum sanctus* y *Cordia dodecandra*.

Meta 1.2 Actividades en vivero:

- Obtención de materiales, sustrato y siembra de semillas.
- Riego, fertilización y combate de plagas y enfermedades.
- Mantenimiento y monitoreo de planta hasta su traslado y siembra.
- Mantenimiento de instalaciones del vivero (sombreado, sistema de riego, abastecimiento de bolsas y contenedores)
- Estudio de la ecofisiología de germinación y crecimiento de plántulas.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

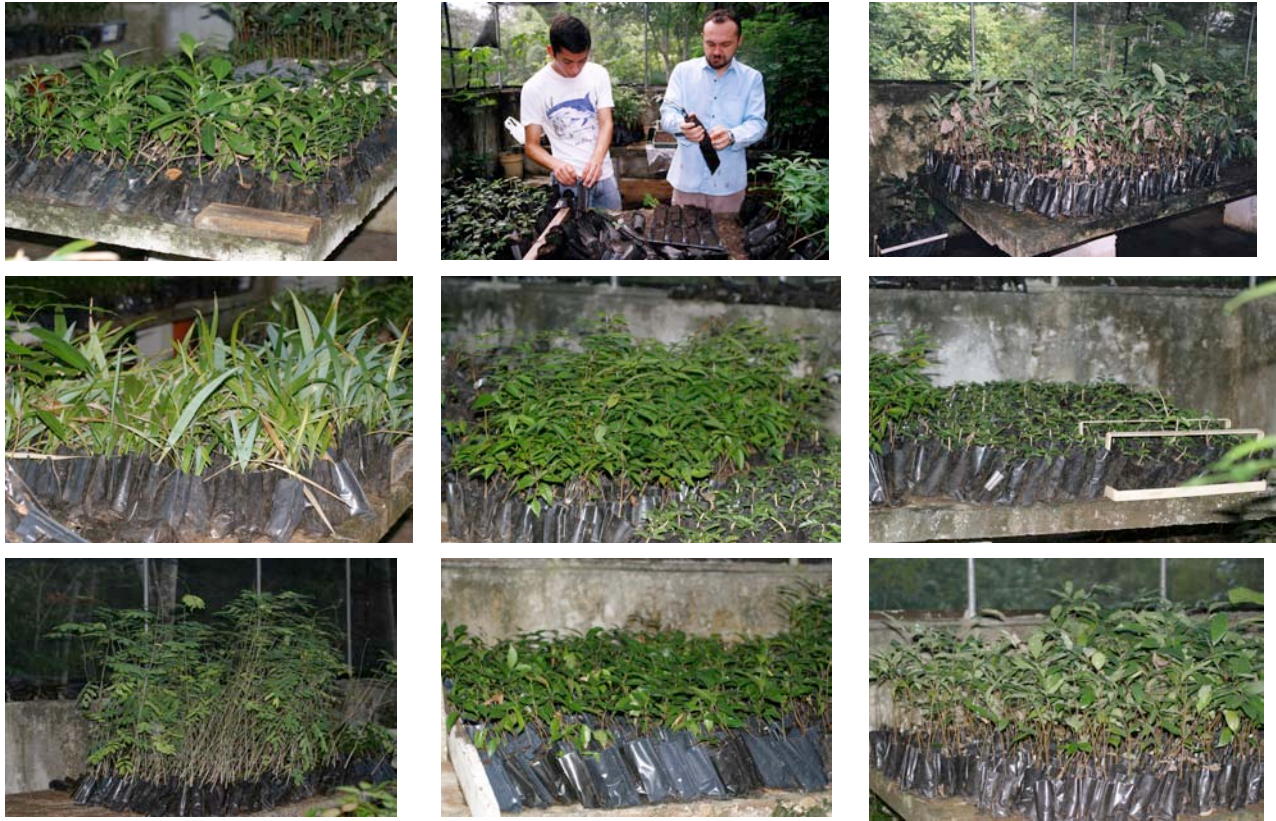


Figura 4. Actividades realizadas en vivero

Resultados de la Meta 1

- Protocolo para la obtención de germoplasma en la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de colecta, identificación, registro y certificación de fuentes de germoplasma de las especies de la vegetación secundaria potenciales de manejo de la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de germinación y establecimiento de plantas en la Reserva Ecológica El Edén A. C. (Incluye el listado fenológico de las especies)

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.



Figura 5. Documentos elaborados como resultados de la meta 1

Meta 2. Establecer nueve parcelas (bloques) experimentales (6 enriquecidas y 3 control).

2.1 Actividades de preparación de tratamientos del dosel:

- Aclareo de dosel (dos bloques de 1 ha c/u)
- Preparación de Camellones (dos bloques de 1 ha c-u)
- Parcelas de control (dos bloques de 1 ha c/u)

Resultados:

En total se establecieron 12 subparcelas experimentales localizadas en dos parcelas de 1 ha c/u.

Meta 2.2 Actividades y resultados de siembra y resiembra de plántulas y juveniles de seis especies arbóreas nativas.

- Aproximadamente 300 plántulas por especie, distribuidas en los 2 tratamientos y 2 repeticiones (oct-dic 2004).
- Resiembra de plántulas (jun-jul 2005). Aproximadamente un 30% global.
- Monitoreo de seguimiento (ago 2005, feb 2006, jun 2006).
- Mantenimiento de parcelas experimentales (cada tres meses).

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.



Figura 6. Vista de los tratamientos de 'aclareo'



Figura 7. Vista de los tratamientos de 'camellón'

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

Meta 2.3 Actividades y resultados de monitoreo de las especies introducidas, colecta de material foliar y suelos, y monitoreo de la respuesta de la vegetación secundaria y el microclima.



Figura 8. Vista de la estructura del dosel de las parcelas 'control'

Meta 2.4 Colecta de material foliar (herbario), y monitoreo de la respuesta de la vegetación secundaria y el microclima a través de la supervivencia y crecimiento de las especies introducidas en los tratamientos de manejo de la estructura de la vegetación.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.



G. sanctus



B. alicastrum



S. camiri



M. zapota



A. graveolens



S. yapa

Figura 9. Respuesta de las especies introducidas a los tratamientos de manejo de dosel

Resultados de la Meta 2

- Manual de siembra, reforestación y plantación de especies nativas de selva en La Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de identificación y enriquecimiento de plantas de la vegetación secundaria de la Reserva Ecológica El Edén A. C.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

Manual de siembra, reforestación y plantación de especies nativas de selva en
La Reserva Ecológica El Edén A. C.



Proyecto: Restauración Ecológica de Selvas perturbadas
por huracanes y fuego en el norte de Quintana Roo

CONACYT-CONAFOR 2002-C01-5488

Responsables:

Dr. José María Ramos Prado
Dra. Luciana Porter Bolland

Elaboración y diseño:

Angélica Hernández Ramírez

Universidad Veracruzana (UV)
Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO)
Instituto de Ecología A.C. (INECOL)
Reserva Ecológica El Edén A. C.
Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT)
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Manual de identificación y enriquecimiento de plantas de la vegetación
secundaria de la Reserva Ecológica El Edén A. C.



Proyecto: Restauración Ecológica de Selvas perturbadas
por huracanes y fuego en el norte de Quintana Roo

CONACYT-CONAFOR 2002-C01-5488

Responsables:

Dr. José María Ramos Prado
Dra. Luciana Porter Bolland

Elaboración y diseño:

Angélica Hernández Ramírez

Universidad Veracruzana (UV)
Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO)
Instituto de Ecología A.C. (INECOL)
Reserva Ecológica El Edén A. C.
Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT)
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)



Figura 10. Documentos elaborados como resultados de la meta 2

3. LOGRO DE OBJETIVOS RESPECTO DEL COMPROMISO

Actividades comprometidas y porcentaje realizado:

1. OBTENCIÓN Y REPRODUCCIÓN DE GERMOPLASMA

- Identificación y selección de árboles madre -semilleros- (100%)
- Estudio de la fenología de floración y fructificación (100%)
- Colecta de frutos, semillas, plántulas, esquejes (100%)
- Almacenamiento, transporte y siembra en almácigos-viveros (100%)
- Mantenimiento del vivero y establecimiento de sistema de riego (100%- post huracán 30%)
- Estudio de la ecofisiología de la germinación de 10 especies (100%)
- Transporte y siembra de plántulas y juveniles en parcelas experimentales (100%)

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

2. PREPARACIÓN DEL SITIO Y TOMA DE MUESTRAS:

- Identificación y marcado de sitios, diseño de plantación y selección de especies (100%)
- Apertura de brechas (camellones), manipulación del dosel (desbroce) para los aclareos y apertura de cepas (100%)
- Diseño y toma de muestras foliares o de herbario (100%)
- Construcción de pozo e instalación del sistema de riego (100%- post-huracán 30%)

3 ESTABLECIMIENTO Y MONITOREO DE PLANTACIONES:

- Siembra de plántulas y juveniles (100%)
- Mantenimiento de plantación (100%)
- Monitoreo y toma de muestras foliares de plántulas y juveniles (100%)
- Monitoreo de las plántulas introducidas (supervivencia y crecimiento, 100%)
- Mantenimiento de parcelas experimentales (100%).

4. ANÁLISIS DE DATOS Y ELABORACIÓN DE REPORTES:

- Elaboración del reporte técnico final (100%)
- Diseño de bases de datos y captura de información (100%)
- Análisis y elaboración de manuales (100%)
- Elaboración de protocolos y avances de tesis (90%)
- Presentaciones en congresos, seminarios y elaboración de publicaciones (70%)

En general, se entregan 5 documentos anexos que incluyen las estrategias de restauración ecológica para selvas medianas subperennifolias en el estado de Quintana Roo, los cuales son perturbados por huracanes y fuego. Los documentos contienen las principales estrategias para la obtención de germoplasma, colecta e identificación de fuentes de germoplasma, germinación y establecimiento de plantas, siembra, reforestación y plantación de especies nativas. Así como de identificación y enriquecimiento de plantas de la vegetación secundaria en áreas perturbadas por huracanes y fuego en el estado de Quintana Roo.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

En el proyecto se utilizó una de las principales estrategias de rehabilitación de selvas perturbadas que es el enriquecimiento de la vegetación secundaria a través de la introducción de especies nativas del área. Aunado a lo anterior, se incorpora el manejo de la estructura de la vegetación en términos del manejo del dosel, estrato medio e inferior de la vegetación como herramienta de estudio experimental sobre los procesos de regeneración natural y asistida en áreas siniestradas.

PRODUCTOS ENTREGABLES:

Los productos generados con éste trabajo son los siguientes:

- Protocolo para la obtención de germoplasma en la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de colecta, identificación, registro y certificación de fuentes de germoplasma de las especies de la vegetación secundaria potenciales de manejo de la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de germinación y establecimiento de plantas en la Reserva Ecológica El Edén A. C. (Incluye el listado fenológico de las especies)
- Manual de siembra, reforestación y plantación de especies nativas de selva en La Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de identificación y enriquecimiento de plantas de la vegetación secundaria de la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- 12 subparcelas demostrativas de 30x30 m, ubicadas en dos parcelas de 1 ha cada una.
- Formación de recursos humanos: capacitación del personal de la Reserva Ecológica El Edén A. C., personas de la localidad y dos estudiantes de licenciatura en referencia a los protocolos para la obtención de germoplasma, colecta e identificación de fuentes de germoplasma, germinación y establecimiento de plantas, siembra, reforestación y plantación de especies nativas. Así como de identificación y enriquecimiento de plantas de la vegetación secundaria en áreas perturbadas por huracanes y fuego en el estado de Quintana Roo.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

4. GRUPO DE TRABAJO

5. DESVIACIONES Y/O MODIFICACIONES EN LA ETAPA

El proyecto recibió una prórroga para su ejecución y actualmente se ha concluido con éxito.

6. ACCIONES DERIVADAS DE LAS DESVIACIONES Y/O MODIFICACIONES

Debido a las desviaciones y/o modificaciones que sufrió el proyecto durante su ejecución, fue posible generar recomendaciones, protocolos y estrategias para mejorar el desarrollo de proyectos futuros enfocados en el manejo de semillas, plantas, reforestación y rehabilitación de áreas perturbadas por huracanes y fuego en el estado de Quintana Roo; en particular en la Reserva Ecológica El Edén A. C. y son los siguientes:

- Protocolo para la obtención de germoplasma en la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de colecta, identificación, registro y certificación de fuentes de germoplasma de las especies de la vegetación secundaria potenciales de manejo de la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de germinación y establecimiento de plantas en la Reserva Ecológica El Edén A. C. (Incluye el listado fenológico de las especies)
- Manual de siembra, reforestación y plantación de especies nativas de selva en La Reserva Ecológica El Edén A. C.

7. ACCIONES REALIZADAS CON LOS SECTORES USUARIOS

- Colecta y siembra de semillas
- Producción de plántulas de especies nativas
- Establecimiento de parcelas de restauración con especies nativas
- Monitoreo de las parcelas.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

8. OBSERVACIONES RELEVANTES SOBRE EL PRESUPUESTO AUTORIZADO

Se ha utilizado todo el dinero otorgado al proyecto, lo cual se puede ver desglosado en el informe administrativo final.

9. ESTADO DE LAS APORTACIONES COMPLEMENTARIAS

Las aportaciones complementarias han sido realizadas en tiempo y forma.

10. PRODUCTOS OBTENIDOS EN LA ETAPAS

- Protocolo para la obtención de germoplasma en la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de colecta, identificación, registro y certificación de fuentes de germoplasma de las especies de la vegetación secundaria potenciales de manejo de la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de germinación y establecimiento de plantas en la Reserva Ecológica El Edén A. C. (Incluye el listado fenológico de las especies)
- Manual de siembra, reforestación y plantación de especies nativas de selva en La Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de identificación y enriquecimiento de plantas de la vegetación secundaria de la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- 12 subparcelas demostrativas de 30x30 m, ubicadas en dos parcelas de 1 ha cada una.
- Formación de recursos humanos: capacitación del personal de la Reserva Ecológica El Edén A. C., personas de la localidad y dos estudiantes de licenciatura en referencia a los protocolos para la obtención de germoplasma, colecta e identificación de fuentes de germoplasma, germinación y establecimiento de plantas, siembra, reforestación y plantación de especies nativas. Así como de identificación y enriquecimiento de plantas de la vegetación secundaria en áreas perturbadas por huracanes y fuego en el estado de Quintana Roo.

Restauración Ecológica de Selvas Perturbadas por Huracanes y Fuego en el Norte de Quintana Roo	CONAFOR-2002-C01-5488 Reporte final
Dra. Luciana Porter Bolland Dr. José Ma. Ramos Prado	Instituto de Ecología, A.C.

11. COMPROMISOS PARA LAS ETAPAS SIGUIENTES

No aplica

DOCUMENTOS ANEXOS

- Protocolo para la obtención de germoplasma en la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de colecta, identificación, registro y certificación de fuentes de germoplasma de las especies de la vegetación secundaria potenciales de manejo de la Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de germinación y establecimiento de plantas en la Reserva Ecológica El Edén A. C. (Incluye el listado fenológico de las especies)
- Manual de siembra, reforestación y plantación de especies nativas de selva en La Reserva Ecológica El Edén A. C.
- Manual de identificación y enriquecimiento de plantas de la vegetación secundaria de la Reserva Ecológica El Edén A. C.

