

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

Plan de Proyecto para el Desarrollo de la Restauración del Manglar en Isla Palo  
Seco, Parrita, Puntarenas.

Alejandra Marín Herrera

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN ADMINISTRACIÓN  
DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Noviembre, 2009

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

---

Lic. Yorlen Solís Araya, MAP, PMP  
PROFESOR TUTOR

---

Ing. Edwin Mendieta Rodríguez, MAP  
LECTOR No.1

---

Juan Carlos Gómez Sánchez Serrano. MAP.MAE  
LECTOR No.2

---

Ing. Fo. Alejandra Marín Herrera  
SUSTENTANTE

## **DEDICATORIA**

Dedicada a las y los pobladores de Isla Palo Seco, quienes luchan diariamente por recuperar el ecosistema de manglar.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al señor Oscar Luis Vega Antonini, quién me motivo con su ejemplo para emprender la realización de está maestría.

Agradezco al Robert Ranson y don José por facilitar el transporte acuático para el levantamiento de las áreas de restauración; así como a Sally Delgado por toda la ayuda brindada en la logística para el desarrollo de actividades con los interesados del proyecto.

## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
INDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ABREVIACIONES.....	ix
RESUMEN EJECUTIVO.....	x
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 El Instituto Costarricense de Electricidad.....	15
2.2 El Proyecto Hidroeléctrico Pirris.....	18
2.2.1 Unidad Manejo de Cuenca.....	22
2.2.1.1 Acciones Preliminares.....	24
2.3 Departamento de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Parrita.....	25
2.4 Amenazas Hidrometeorológicas del cantón de Parrita.....	26
2.5 Generalidades de los bosques de manglar.....	27
2.6 Caracterización biológica y ecológica de los bosques de manglar.....	28
2.7 Importancia de los ecosistemas de manglar.....	32
2.8 Problemática de los manglares de la costa pacífica de Costa Rica.....	32
2.9 Usos del ecosistema de manglar.....	34
2.10 Marco Legal para la conservación y manejo de los manglares.....	35
2.10.1 Ley de Aguas.....	36
2.10.2 Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre (ZMT).....	37
2.10.3 Ley Orgánica del Ambiente (LOA).....	37
2.10.4 Ley Forestal.....	39
2.10.5 Ley de Conservación de la Vida Silvestre (LCVS).....	39
2.11 El manglar en Isla Palo Seco.....	39
2.11.1 Ubicación.....	39
2.11.2 Caracterización.....	40
2.12 Descripción botánica de las especies de manglar.....	41
2.12.1 <i>Rhizophora mangle</i> (L.).....	41
2.12.2 <i>Avicennia germinans</i> (L.) L.....	43
2.13 Sistemas de producción.....	44
2.13.1 Método Riley Encased o Metodología de revestimiento de Riley.....	44
2.13.2 Producción en vivero.....	48
2.13.2.1 In situ.....	49
2.13.2.2 Ex situ.....	50
2.13.2.2.1 Sistema de Jiffy.....	50
2.14 Administración de Proyectos.....	53
2.14.1 Los procesos en la Administración de Proyectos.....	54
2.14.2 Las Áreas del conocimiento.....	55
2.14.2.1 Gestión del Alcance.....	57
2.14.2.2 Gestión del Tiempo.....	59
2.14.2.3 Gestión de los Recursos Humanos.....	60
2.14.2.4 Gestión de la Comunicación.....	60
3. MARCO METODOLÓGICO.....	62
3.1 Delimitar las áreas de restauración de manglar en Isla Palo Seco.....	62
3.2 Elaborar un documento con las metodologías y especificaciones técnicas para el manejo de las especies <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i> .....	63
3.3 Planificar el alcance, tiempo, los recursos humanos y las comunicaciones para la ejecución del proyecto.....	63
3.3.1 Planificar el Alcance.....	64

3.3.2	Planificar el tiempo .....	67
3.3.3	Planificar los recursos humanos .....	68
3.3.4	Planificar las comunicaciones.....	69
4.	DESARROLLO .....	73
4.1	Delimitación de las áreas de restauración de manglar .....	73
4.1.1	Sitio 1: Boca-Carmen .....	75
4.1.2	Sitio 2: Resort Timarai - Tres Amigos.....	77
4.1.3	Sitio 3: Carlos Viales .....	79
4.1.4	Sitio 4: Los Peña.....	81
4.2	Metodologías y especificaciones técnicas para el manejo de las especies <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i> .....	84
4.2.1	<i>Rhizophora mangle</i> .....	84
4.2.2	<i>Avicennia germinans</i> .....	93
4.3	Planificación del alcance, tiempo, los recursos humanos y las comunicaciones para la ejecución del proyecto.....	100
4.3.1	Alcance del Proyecto .....	100
4.3.1.1	Recolectar los requerimientos .....	100
4.3.1.2	Definir el Alcance .....	101
4.3.1.2.1	Objetivo general del proyecto.....	102
4.3.1.2.2	Objetivo específico del proyecto .....	102
4.3.1.2.3	Entregas .....	102
4.3.1.2.4	Medidas/Métricas .....	103
4.3.1.2.5	Exclusiones .....	103
4.3.1.2.6	Restricciones .....	103
4.3.1.2.7	Supuestos.....	104
4.3.1.2.8	Factores Críticos de Éxito .....	105
4.3.1.3	Crear EDT .....	106
4.3.2	Tiempo del Proyecto .....	110
4.3.2.1	Definición de las actividades.....	110
4.3.2.2	Establecimiento de la secuencia de las actividades .....	113
4.3.2.3	Estimación de los recursos de las actividades.....	115
4.3.2.4	Estimación de la Duración de las actividades.....	116
4.3.2.5	Desarrollo del cronograma.....	118
4.3.3	Recursos Humanos del Proyecto.....	120
4.3.3.1	Planificación de los Recursos Humanos.....	120
4.3.3.1.1	Matriz de asignación de responsabilidades .....	120
4.3.3.1.2	Organigrama del proyecto .....	124
4.3.3.1.3	Plan de gestión del personal .....	126
4.3.3.1.3.1	Adquisición del personal.....	126
4.3.3.1.3.2	Horarios de trabajo .....	127
4.3.3.1.3.3	Descripción de los cargos y competencias del personal .....	127
4.1.1	Comunicaciones del Proyecto .....	131
4.1.1.1	Identificación de los interesados .....	131
4.1.1.2	Formatos de comunicación .....	134
4.1.1.3	Herramientas para la distribución de la información .....	136
4.1.1.4	Herramientas para preparar la información.....	136
4.1.1.5	Rol de comunicaciones.....	136
5.	CONCLUSIONES .....	140
6.	RECOMENDACIONES .....	142
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	143
8.	ANEXOS.....	147

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizacional del ICE. ....	18
Figura 2. Generalidades del P. H. Pirrís .....	20
Figura 3. Organigrama del Proyecto Hidroeléctrico Pirrís, 2009. ....	22
Figura 4. Extrusión de sal en <i>Avicennia germinans</i> . ....	30
Figura 5. Raíces de <i>Rhizophora mangle</i> . ....	31
Figura 6. Manglares de la costa pacífica de Costa Rica. ....	33
Figura 7. Comunidades con influencia directa del Proyecto de reforestación de manglar en Isla Palo Seco, Parrita. ....	40
Figura 8. Uso actual del suelo en Isla Palo Seco, Parrita. ....	41
Figura 9. Fruto de <i>Rhizophora mangle</i> . ....	43
Figura 10. Frutos de <i>Avicennia germinans</i> . ....	44
Figura 11. Corte perpendicular cilindro REM. ....	45
Figura 12. Vista superior cilindro REM. ....	45
Figura 13. Segmentación del cilindro. ....	46
Figura 14. Diagrama de plantación de <i>Rhizophora mangle</i> , Riley Encased Methodology, 2009. ....	46
Figura 15. Diagrama de siembra de <i>Rhizophora mangle</i> , Riley Encased Methodology, 2009. ....	47
Figura 16. Muestra del crecimiento radicular de <i>Rhizophora mangle</i> , con la Metodología REM. ....	48
Figura 17. Vivero in situ de <i>Rhizophora mangle</i> , en el Golfo de Fonseca, 2007. ....	49
Figura 18. Bandeja con 96 pastillas de Jiffy sin hidratar. ....	51
Figura 19. Hidratación de pastillas de Jiffy bajo la metodología de inmersión, PHP. ....	52
Figura 20. Plantilla para la planificación y guía del grupo focal. ....	65
Figura 21. Plantilla para crear la EDT, PH Pirrís. ....	67
Figura 22. Matriz de roles y responsabilidades, PH Pirrís. ....	69
Figura 23. Matriz para la identificación de los interesados, PH Pirrís. ....	70
Figura 24. Matriz de Plan de Comunicación, PH Pirrís. ....	71
Figura 25. Fotografía aérea de Isla Palo Seco y los cuatro sitios a recuperar. Parrita, 2009. ....	73
Figura 26. Uso actual de la tierra en Isla Palo Seco y los cuatro sitios a restaurar. Parrita, 2009. ....	74
Figura 27. Fotografía aérea del Sitio 1. Isla Palo Seco, Parrita, 2009. ....	75
Figura 28. Uso actual de la tierra en el Sitio 1. Isla Palo Seco, Parrita, 2009. ....	76
Figura 29. Fotografía aérea del Sitio 2. Isla Palo Seco, Parrita, 2009. ....	77
Figura 30. Uso actual de la tierra en el Sitio 2. Isla Palo Seco, Parrita, 2009. ....	78
Figura 31. Fotografía aérea del Sitio 3. Isla Palo Seco, Parrita, 2009. ....	79
Figura 32. Uso actual de la tierra en el Sitio 3. Isla Palo Seco, Parrita, 2009. ....	80
Figura 33. Fotografía aérea del Sitio 4. Isla Palo Seco, Parrita, 2009. ....	81
Figura 34. Uso actual de la tierra en el Sitio 4. Isla Palo Seco, Parrita, 2009. ....	82
Figura 35. Hojas, flores y frutos de <i>Rhizophora mangle</i> . ....	84
Figura 36. Distribución de <i>R. mangle</i> en el continente americano. ....	87
Figura 37. Frutos y flores de <i>Avicennia germinans</i> . ....	93
Figura 38. Distribución de <i>A. germinans</i> en el continente americano. ....	96
Figura 39. EDT del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita. ....	107
Figura 40. Diagrama de red del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita. ....	114
Figura 41. Estructura de división de los recursos (RBS) del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita. ....	115
Figura 42. Duración de las tareas del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita. ..	117
Figura 43. Diagrama de Gantt del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita. ....	119
Figura 44. Organigrama del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita. ....	125
Figura 45. Acta de reunión del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita. ....	134
Figura 46. Informe de avance del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita. ....	135

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen para el Desarrollo del Marco Metodológico .....	72
Cuadro 2. Área y perímetro de los sitios a restaurar con manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009.....	83
Cuadro 3. Matriz del diccionario de la EDT para el proyecto de restauración del manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009.....	108
Cuadro 4. Actividades requeridas para restaurar el manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009. ....	110
Cuadro 5. Matriz de roles y responsabilidades para restaurar el manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009. ....	122
Cuadro 6. Matriz de identificación de los interesados para la restauración del manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009.....	132



## ÍNDICE DE ABREVIACIONES

AyA: Acueductos y Alcantarillados

CNFL: Compañía Nacional de Fuerza y Luz

CNE: Comisión Nacional de Emergencias

DeGA: Departamento de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Parrita

EDT: Estructura detallada de trabajo

ICE: Instituto Costarricense de Electricidad

ICT: Instituto Costarricense de Turismo

LCVS: Ley de Conservación de Vida Silvestre

LOA: Ley Orgánica del Ambiente

LZMT: Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre

MINAET: Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

PGP: Plan General de Proyecto

PHP: Proyecto Hidroeléctrico Pirrís

PMI: Project Management Institute

RACSA: Radiográfica Costarricense

RBS: Estructura de División de Recursos

SENARA: Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento

UEN PySA: Unidad Estratégica de Negocios Proyectos y Servicios Asociados

UMC: Unidad de Manejo de Cuenca

UMCUPI: Unidad de Manejo de Cuenca del río Pirrís

## RESUMEN EJECUTIVO

El Instituto Costarricense de Electricidad ICE, desde su creación en 1949, asumió la responsabilidad de suplir la energía eléctrica que requería el país ante el continuo crecimiento de la demanda, por lo que intensificó paulatinamente la búsqueda de nuevos sitios aptos para la instalación de proyectos hidroeléctricos, uno de ellos es el Proyecto Hidroeléctrico Pirris, el cual se ubica en la Subcuenca del río Pirris abarcando los cantones de Dota, Tarrazú, León Cortés, Aserri y Acosta en la Provincia de San José y el cantón de Parrita en la Provincia de Puntarenas.

Desde sus inicios, el PHP se ha planteado como prioridad la definición y el cumplimiento de estrategias en beneficio del medio ambiente, dando seguimiento mediante el monitoreo ambiental de las obras y procesos socio-ambientales en los cuáles los equipos interdisciplinarios buscan informar, prever y mitigar los posibles impactos de las obras en las comunidades dentro del área de influencia.

Debido a que el cantón de Parrita es una zona de alto riesgo por desastres naturales, la Alcaldía ha incluido dentro de su plan estratégico la restauración de zonas vulnerables de sitios inundables, especialmente en la parte baja del río Parrita, para lo cual busca realizar en coordinación con el PHP acciones tendientes a la recuperación de ecosistemas degradados, como por ejemplo el caso del manglar en Isla Palo Seco; esto con la finalidad de amortiguar el impacto de la erosión hídrica, sobre propiedades ubicadas específicamente en esta zona.

Ecológicamente el manglar desempeña tareas importantes que permiten un equilibrio natural en el control de inundaciones, estabilización de la línea costera mediante el control de erosión, la retención de sedimentos y sustancias tóxicas purificando el agua que llega al mar, desalinización del agua que ingresa a tierra firme y sirviendo de cortina rompe vientos para la protección contra tormentas.

Este proyecto final de graduación fue orientado a la formulación de un plan de proyecto para la restauración del Manglar en Isla Palo Seco, que sirva de guía para un adecuado uso del suelo, la conservación de especies y una mejor calidad de vida de los pobladores.

Para lograrlo se definieron una serie de objetivos específicos que van desde la delimitación de las áreas vulnerables, documentar técnicamente los mejores métodos para la reproducción y manejo de las especies *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*, así como; planificar el alcance, tiempo, los recursos humanos y las comunicaciones para la ejecución del proyecto.

En cuanto a la metodología, se realizó una investigación mixta, donde se revisaron fuentes bibliográficas de proyectos semejantes y se consultó a expertos en temas de Administración de Proyectos y manejo de manglares.

Para el primer entregable del proyecto, se realizaron giras de reconocimiento y delimitación de las áreas de manglar; la elaboración de mapas sirvió de base para otro de los entregables; la elaboración de un documento que planifique los procesos de inicio y planificación de la administración del proyecto en las áreas de Gestión del Alcance, del Tiempo, Recursos Humanos y de las Comunicaciones.

Además se realizó una revisión bibliográfica para la elaboración de un documento con las especificaciones técnicas del manejo de las especies vegetales seleccionadas para la restauración del manglar.

Dentro de las herramientas utilizadas en cada una de estas áreas se encuentra: juicio de expertos, estructura detallada de trabajo (EDT), cronograma del trabajo, análisis de interesados, uso de plantillas y programas de software especializado.

Como parte de los resultados se obtuvo la delimitación de cuatro áreas a restaurar en el estero; las cuales abarcan un total de 2.616 metros lineales y serán reforestadas a través de la metodología Riley Encased con el establecimiento de 145 parcelas de 18 m cada una, utilizando la especie *Rhizophora mangle*.

El proyecto tendrá una duración total de 504 días laborables, iniciando el 15 de febrero del 2010 y finalizando el 17 de enero del 2012. Este proyecto consta de 6 paquetes de trabajo los cuales incluyen; la caracterización de los sitios de restauración, la reproducción de plántulas a través del establecimiento un vivero in situ y uno ex situ, de manera que se produzca no solo la especie *Rhizophora mangle* sino también *Avicennia germinans*, especie que crece al interior de manglar y que será utilizada para actividades educativas. El establecimiento de las parcelas de reforestación, reuniones de coordinación mensuales y el cierre del proyecto.

Este proyecto se desarrollará en conjunto entre la Municipalidad de Parrita y diferentes instituciones presentes en la zona, entre ellas el PHP, SENARA, MINAET, instituciones educativas, empresarios hoteleros y miembros activos de la comunidad; por lo que los recursos humanos y económicos, dependerán en gran medida de los planes operativos anuales de cada institución.

Al ser un proyecto interinstitucional y con el apoyo de empresarios y miembros de la comunidad, es necesario que durante el proceso de planificación se considere a cada uno de ellos, de manera que estos participen de la misma y se motiven a trabajar como un verdadero equipo de proyecto, para el logro de los objetivos.

El contar con matrices normalizadas dentro del PHP, permite el ahorro de tiempo y recursos tanto en la planificación de los diversos procesos; como para la elaboración de actas e informes que permitirán llevar el control y seguimiento de proyecto por parte del Director.

La aplicación de la metodología de Administración de Proyectos planteada por el PMI permitirá el logro de los objetivos establecidos en el proyecto, en busca de mejorar la condición natural del estero y la calidad de vida de sus pobladores.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Antecedentes**

Debido a que el cantón de Parrita es una zona de alto riesgo por desastres naturales, la Alcaldía ha incluido dentro de su plan estratégico la restauración de zonas vulnerables de sitios inundables, especialmente en la parte baja del río Parrita, con la finalidad de amortiguar el impacto de la erosión hídrica, sobre propiedades ubicadas específicamente en la zona de la Isla Palo Seco.

Es por ello que a partir del año 2008, la Municipalidad da inicio al Departamento de Gestión Ambiental (DeGA) con el compromiso de realizar un mejoramiento de las condiciones ambientales del cantón; para lo cual establece un acercamiento con el Proyecto Hidroeléctrico Pirrís (PHP) a través de la Unidad de Manejo de Cuenca (UMC); quienes dentro de sus labores se encuentran formulando un plan de manejo orientado a conservar la calidad, cantidad y continuidad del recurso hídrico en el río Pirrís y quienes dentro de sus acciones preliminares realizan trabajos con enfoque a las comunidades para la protección de los recursos naturales de la cuenca desde la parte alta hasta la zona costera de Parrita.

### **1.2. Problemática**

La recuperación de las zonas de manglar representa una vía favorable para la mitigación y reducción de la vulnerabilidad a los desastres naturales, de las zonas bajas. Sin embargo; el impacto que ha generado la contaminación por residuos sólidos no ha permitido la regeneración de estos bosques, la contaminación por aguas tóxicas, la corta de los árboles para obtener más territorio, entre otras, han dejado desprovisto de gran parte de la zona de protección de las áreas terrestres que colindan con este humedal.

### **1.3. Justificación del proyecto**

Debido a la pérdida de la cobertura forestal de manglar, y la presión hídrica ejercida sobre los terrenos colindantes al estero en Isla Palo Seco, gran parte de los terrenos se han ido perdiendo; por esta razón es necesario un plan de manejo que sirva de guía para la implementación de acciones que conlleven a:

1. Proteger de la erosión las zonas colindantes al estero
2. Estabilizar los sedimentos.
3. Mejorar la calidad del agua y reducir la turbiedad.
4. Proporcionar hábitat para peces, aves y crustáceos.
5. Mantener un sano ecosistema marino y de pesca.
6. Constituirse en un centro de Educación Ambiental.

Por lo tanto es necesario identificar las áreas degradadas que se encuentren en estado crítico, y áreas de alta inestabilidad física que pongan en peligro obras de infraestructura y proyectos de desarrollo a fin de disminuir en lo posible los daños potenciales, y mejorar a la vez las condiciones de protección de estos ecosistemas.

### **1.4. Objetivo General**

Formular un Plan de proyecto para la restauración del Manglar en Isla Palo Seco, que sirva de guía para un adecuado uso del suelo, la conservación de especies y una mejor calidad de vida de los pobladores.

### 1.5. Objetivos específicos

1. Delimitar las áreas de restauración de manglar en Isla Palo Seco.
2. Elaborar un documento con las metodologías y especificaciones técnicas para el manejo de las especies *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*.
3. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo, para definir y controlar el alcance del proyecto.
4. Elaborar el cronograma del proyecto, mediante la identificación de las actividades, establecimiento de la secuencia y tiempos entre ellas, con el fin de llevar el seguimiento y control necesario.
5. Planificar los recursos humanos, mediante la propuesta de un organigrama y la elaboración de una matriz de roles y responsabilidades con el fin de determinar las personas requeridas en cada fase del proyecto.
6. Planificar las comunicaciones a lo interno y externo del proyecto, mediante la identificación de involucrados y la elaboración de una matriz de comunicaciones, que permita la retroalimentación del equipo de proyecto, así como la trazabilidad del mismo.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 El Instituto Costarricense de Electricidad**

El Instituto Costarricense de Electricidad se creó en el año 1949 por el Decreto de Ley No.449 impulsado por un grupo de ingenieros liderado por Jorge Manuel Dengo Obregón; quienes en el año 1948 presentaron el documento denominado "*Plan General de Electrificación de Costa Rica*". Esta ley, emitida el 8 de abril de 1949, declara al ICE como una empresa autónoma tanto administrativa como financieramente. Esta institución tiene como responsabilidad proveer al país de todos los servicios de electricidad y telecomunicaciones (ICE, 2009).

Sus funciones principales son; brindar solución a la gran demanda energética del país al promover la ejecución y finalización de proyectos eléctricos, haciendo la distribución de la energía al territorio nacional, incentivar la generación eléctrica en el país para que sea un impulso para el desarrollo del mismo, predicar la conciencia sobre la utilización de los recursos naturales para la generación eléctrica, promover la conservación de los recursos hidráulicos y crear, impulsar y realizar una gestión de los procesos técnicos, administrativos y financieros con los cuales se busca una estandarización dentro de la organización.

Para el año 1963, se publicó la ley 3226 que responsabilizaría al ICE de los servicios telefónicos, radio telefónicos y radio telegráficos en el país. Razón por la cual al pasar de los años se une con Radiográfica Costarricense (RACSA) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) para formar el Grupo ICE.

Esto ha permitido la generación de proyectos hidroeléctricos, térmicos, geotérmicos, eólicos y solares que proveen a los costarricense de una cobertura de electricidad del 98.10%. Además de una cobertura de 95% en el sector de telecomunicaciones (ICE, 2009)

Dentro del planteamiento estratégico del Grupo ICE se ha establecido como misión:

*“Brindar soluciones integrales e innovadoras en los mercados de electricidad y de telecomunicaciones favoreciendo el bienestar, el desarrollo y calidad de vida de nuestros clientes.” (ICE, 2009a)*

Por otra parte su visión es la siguiente:

*“Ser el grupo empresarial líder e innovador de soluciones de telecomunicaciones y electricidad de América Latina.” (ICE, 2009b)*

El Consejo Directivo en la Sesión 5873 del 14 de mayo del 2009 acordó los siguientes valores que identifican a la institución en el desempeño de sus labores:

#### Integridad

- Para desarrollar nuestro trabajo de acuerdo con los principios de transparencia, justicia, confiabilidad, honestidad y respeto.
- Para ser leales a la institución y a nuestros clientes.
- Para rechazar las influencias indebidas y los conflictos de interés.
- Para ser consecuentes entre lo que se dice y lo que se hace.
- Para administrar responsablemente los bienes institucionales.
- Para actuar de conformidad con la normativa nacional e institucional.

#### Compromiso

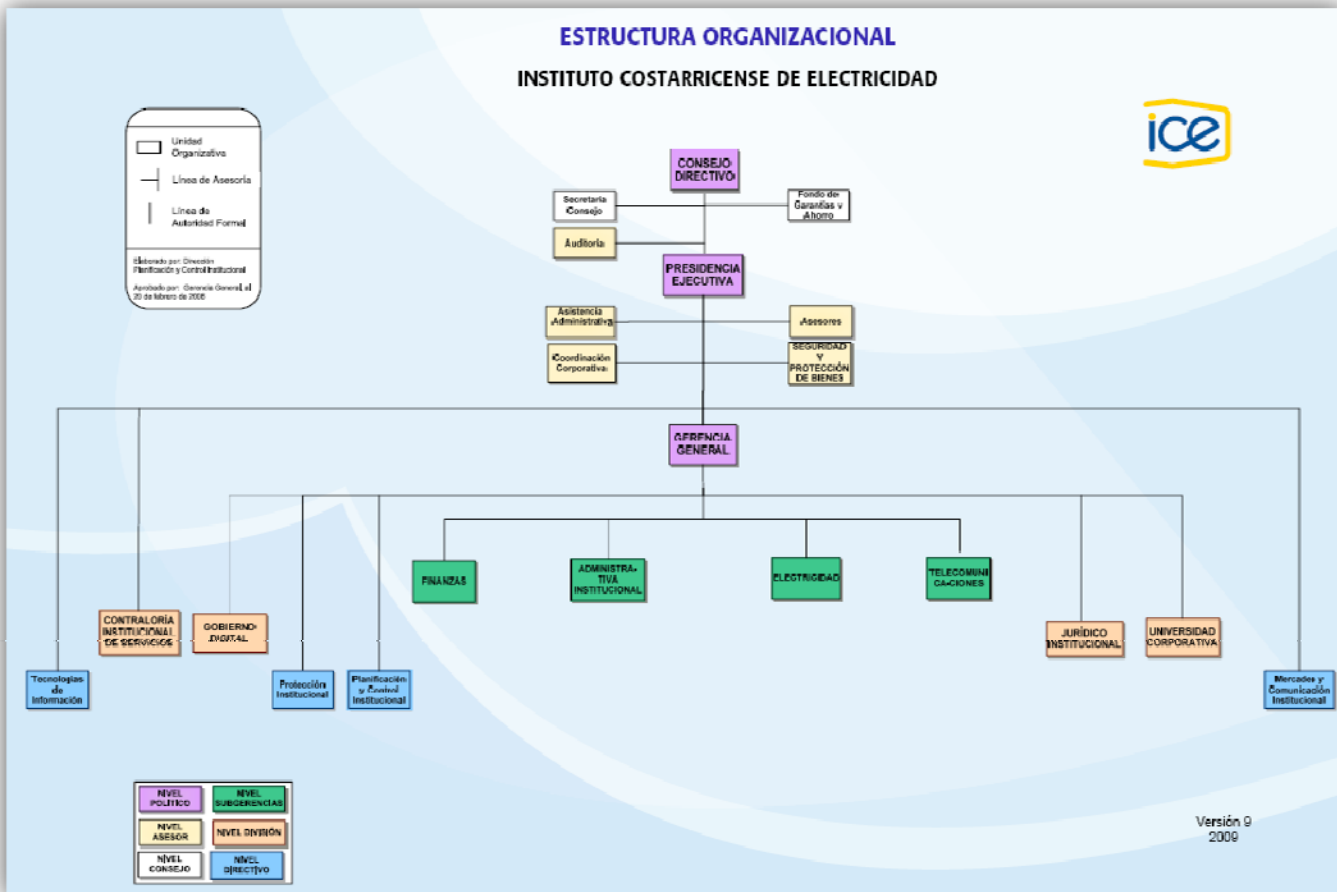
- Con la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes internos y externos.
- Con el desarrollo económico y social de país.
- Con la calidad de vida de los habitantes del país.
- Con el medio ambiente.
- Con el trabajo bien realizado y los objetivos de ICE.



## Excelencia

- En el suministro de un servicio oportuno, confiable y de calidad.
- En la búsqueda y aplicación de nuevas tecnologías para beneficio de nuestros clientes.
- En la aplicación de las mejores prácticas técnicas y administrativas.
- En la atención al cliente.
- En el desarrollo integral del factor humano.
- En la gestión de los recursos institucionales.

El ICE cuenta con una estructura organizacional dividida en cuatro subgerencias; Finanzas, Administrativa Institucional, Electricidad y Telecomunicaciones. Los proyectos de generación eléctrica pertenecen a la Subgerencia de Electricidad, dentro del nivel definido como Directivo de Proyectos y Servicios Asociados (UEN PySA), lo cual se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** Estructura Organizacional del ICE.

Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad. (2009c). Estructura Organizacional Grupo ICE.

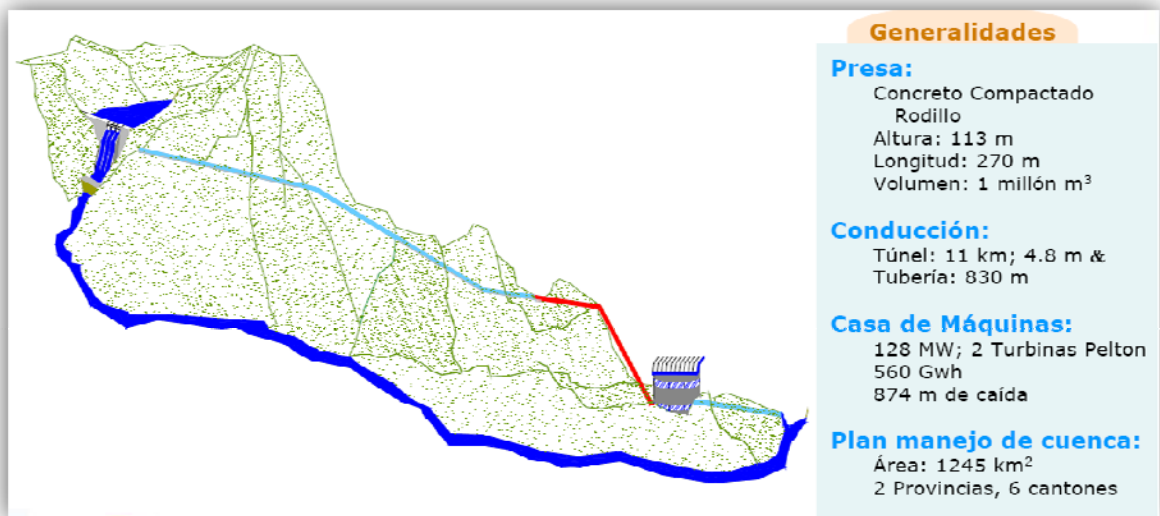
## 2.2 El Proyecto Hidroeléctrico Pirrís

El ICE, desde su creación en 1949, asumió la responsabilidad de suplir la energía eléctrica que requería el país ante el continuo crecimiento de la demanda, por lo que intensificó paulatinamente la búsqueda de nuevos sitios aptos para la instalación de proyectos hidroeléctricos, uno de ellos es el Proyecto Hidroeléctrico Pirrís (Instituto Costarricense de Electricidad [ICE], 2007, Antecedentes 1).

Este proyecto se localiza en la Subcuenca del río Pirrís (Vertiente del Pacífico) abarcando los cantones de Dota, Tarrazú, León Cortés, Aserrí y Acosta en la Provincia de San José y el cantón de Parrita en la Provincia de Puntarenas. La

represa y el embalse se ubican entre los poblados de San Carlos de Tarrazú y Llano Bonito en León Cortés; mientras la Casa de Máquinas se ubica en el distrito de El Carmen de Aserrí.

El funcionamiento del Proyecto consistirá en retener las aguas del río Pirrís mediante una presa de gravedad de tipo concreto compactado con rodillo (RCC) de 113 m. de altura, 270 m. de longitud y con la cresta a la elevación de 1 205 m.s.n.m., la cual creará un embalse de regulación mensual de 122 hectáreas. El agua será desviada por la toma de aguas, diseñada para un caudal de 18 m<sup>3</sup>/s, hacia un túnel de 10.508 m de longitud, un diámetro de 3,9 m a 3 m y un desnivel de 874 m, el cual tiene la particularidad de atravesar las entrañas del cerro Placas o Dota, donde alcanzará una profundidad máxima de 1.200 m. Las aguas continuarán por medio de una tubería de presión de 747 m de longitud e impulsarán dos turbinas tipo Pelton de eje vertical, de 64 MW cada una, que se encontrarán en la casa de máquinas. Tendrá una potencia instalada de 128 MW y una generación media anual de 560 GWh. La salida de la energía será a través de la línea Pirrís-Escazú de 44 km de largo, la cual forma parte del Sistema Nacional Interconectado y será distribuida a todo el territorio nacional, atendiendo principalmente la demanda residencial.



**Figura 2.** Generalidades del P. H. Pirris

Fuente: ICE. (2007). Proyecto Hidroeléctrico Pirris.

## 2.1 Elementos estratégicos del Proyecto Hidroeléctrico Pirris

Como elemento estratégico del PHP se estableció la siguiente misión:

*“Desarrollar el P.H. Pirris en el tiempo y presupuesto establecidos por medio de una cultura orientada hacia el trabajo en equipos multidisciplinarios; con un adecuado uso de los recursos y los más altos estándares de calidad.”* (PHP, 2008).

Mientras la visión se definió de la siguiente manera:

*“Concluir con éxito la construcción del P.H. Pirris para colaborar con la generación de electricidad a fin de satisfacer la demanda nacional: en conformidad con los requisitos del cliente y en armonía con el desarrollo integral de las comunidades aledañas.”* (PHP, 2008).

En el PHP se establecieron cinco valores que rigen su accionar; estos son los siguientes:

**Trabajo en equipo:** Es la conformación de un grupo de personas, con características diversas, que trabajan bajo la convicción de lograr un objetivo común, dejando de lado sus intereses individuales.

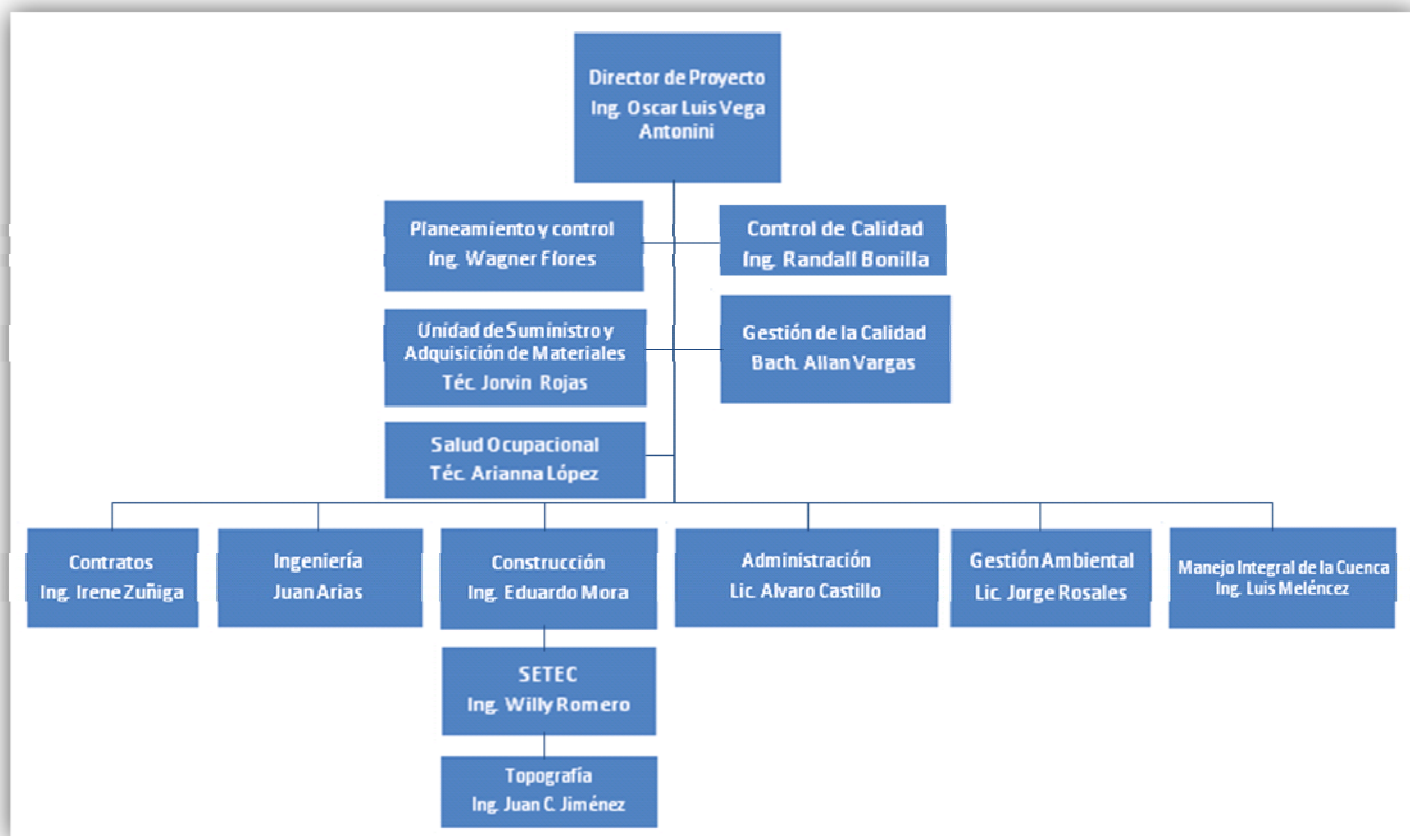
**Respeto:** Aceptar los actos, criterios, diferencias y pensamientos de los demás, aunque no se compartan.

**Humildad:** No sentirse superior, aceptar las ideas de los demás, sin pensar que nuestro criterio es el único.

**Compromiso:** Llevar a cabo las tareas con convicción, independientemente de las dificultades que se presenten.

**Responsabilidad:** Convicción para cumplir con nuestras funciones y deberes asumiendo las consecuencias de nuestros actos y decisiones.

Su estructura organizacional se encuentra conformada por un director de proyecto y cinco áreas de apoyo que incluyen Planeamiento y Control, Control de la Calidad, Gestión de la Calidad, Suministros y Seguridad Ocupacional. Existen otras seis áreas operativas que incluyen Obras por Contrato, Gestión Ambiental, Ingeniería, Construcción Administración y Manejo Integral de la Cuenca; esto se puede observar en la figura 3.



**Figura 3.** Organigrama del Proyecto Hidroeléctrico Pirrís, 2009.

Fuente: Proyecto Hidroeléctrico Pirrís. (2008). Estructura organizacional del Proyecto Hidroeléctrico Pirrís.

El PHP cuenta con dos objetivos generales; el primero de ellos es la construcción de una planta de generación hidroeléctrica de 128 MW; mientras el segundo es la formulación de un Plan de Manejo Integral de la cuenca del río Pirrís.

### 2.2.1 Unidad Manejo de Cuenca

Desde sus inicios, el Proyecto Hidroeléctrico Pirrís se ha planteado como prioridad la definición y el cumplimiento de estrategias en beneficio del medio ambiente dando seguimiento, mediante el monitoreo ambiental de las obras, el Estudio de

Impacto Ambiental en la Sub - Cuenca del río Pirrís, elaborado por el Centro Científico Tropical (CCT) en 1997 y los informes a la Secretaría Técnica Nacional del Ambiente (SETENA), la cual supervisa estas labores que definen pautas y requisitos ambientales a seguir en el desarrollo del Proyecto. Se establecen procesos socioambientales en los que equipos interdisciplinarios buscan informar, prever y mitigar los posibles impactos de las obras en las comunidades de influencia. (ICE, 2007, Programa Ambiental).

La Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Pirrís (UMCUPI) fue creada en el año 2001. Su objetivo principal es formular el Plan de Manejo de la Cuenca integrando las actividades necesarias que coadyuvarían a posibles soluciones de problemas técnicos y comunales de la cuenca del río Pirrís y establecer las bases de un Consejo de Cuenca. De manera que se garantice la calidad, cantidad y continuidad del recurso hídrico en toda la cuenca del río Pirrís, permitiendo el desarrollo de sus comunidades.

En el caso del P. H. Pirrís, hubo que tomar en cuenta los impactos que vendría a generar la compleja problemática existente en la Zona de Los Santos, sobre la vida útil de la futura planta. Esta problemática es producto de una socio-economía basada en el monocultivo del café, cuya única vía de descarga de sedimento y contaminación la constituye el río Pirrís. Por lo que el Plan de Manejo se convierte en la mejor forma de generar un cambio en la conciencia y manejo del entorno ambiental de la población, dando como resultado la implementación de mejores prácticas de cultivo, manejo de suelos y conservación de los recursos naturales.

Es decir, la formulación del Plan de Manejo de la Subcuenca del río Pirrís busca, mediante la participación de los pobladores, así como organizaciones e instituciones locales, proponer acciones en beneficio del desarrollo de los recursos naturales y el bienestar de las comunidades, estableciendo un grupo consultivo, el cual orientará sobre los diferentes aspectos y formas de trabajo que deberá realizar la Unidad Ejecutora del Plan de Manejo (ICE, 2007).

Su objetivo general es entonces; formular un Plan Integrado de Manejo de la Subcuenca del Río Pirrís de acuerdo con las características biofísicas y socioeconómicas de la población y en concordancia con las expectativas del ICE en lo relacionada con el uso sostenible de los recursos naturales en la Zona de Los Santos (ICE, 2007).

De esta manera, los objetivos estratégicos de esta unidad son:

- a. Formular un plan de manejo sistémico y participativo, junto con la comunidad y las instituciones de la cuenca del río Pirrís, dentro del cual el ICE será un actor más.
- b. Dar seguimiento al programa de educación ambiental establecido desde 1995 y que en la actualidad abarca 93 escuelas, como plan piloto, considerando los requerimientos que se establezcan, a mediano plazo, como implementación del plan.
- c. Dar seguimiento a la participación del P.H. Pirrís en comisiones interinstitucionales regionales, procurando garantizar la cooperación y participación del proyecto en la gestión pro mejoramiento ambiental de la región, que realizan las instituciones, comunidades y gobiernos locales. (Vega, 2004).

### **2.2.1.1 Acciones Preliminares**

Desde el año 1996, antes de crearse UMCUPI (2001) y como parte de las labores en el área de gestión ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Pirrís, se han venido realizando una serie de acciones preliminares, especialmente en el área de educación ambiental y formando parte de diferentes comisiones de su zona de influencia, por ejemplo; la Comisión de Asuntos Migratorios de la Zona de los Santos (CIAM), Comisión de Nutrición, Comisión de Violencia Intrafamiliar (VIF) y



la Comisión para la protección de las áreas de recarga y nacientes de la zona de Los Santos (Coproarenas).

Con las acciones preliminares la UMC busca ir realizando trabajos en coordinación con las comunidades, instituciones y gobiernos locales que lleven a la conservación de los recursos naturales en armonía con el desarrollo local; razón por la cual se integra a la comisión para la restauración de los manglares de Parrita.

### **2.3 Departamento de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Parrita**

A partir del año 2008 con el nuevo compromiso asumido por la Municipalidad de Parrita para el mejoramiento de las condiciones ambientales del cantón, se da la apertura del Departamento de Gestión Ambiental (DeGA), con esta nueva oficina se plantean estrategias centralizadas en la salud ambiental de la población y de los recursos naturales del cantón.

Uno de los objetivos del DeGA incluye la propuesta de coordinar con otras instituciones para poder desarrollar un plan para reforestar la zona de manglar, en Isla Palo Seco, sitio donde desemboca el río Parrita.

Al mismo tiempo, el DeGA, incluye otros objetivos de trabajo; como la elaboración de estrategias de mejoramiento de las condiciones biofísicas de los recursos naturales presentes en el cantón de Parrita, incluido las zonas de bosque de manglar.

En el año 2009, la alcaldía Municipal apoyado por el Concejo Municipal asume la responsabilidad de crear el día nacional del manglar, por lo que se acuerda promover dicha resolución con el resto de las 80 municipalidades del país, acuerdo N° 1 artículo tercero, punto N°1, asunto N°10, de la sesión ordinaria N°2211-2009, del once de mayo del dos mil nueve, el cual en unos de sus párrafos indica lo siguiente:

*“... se presenta la iniciativa para que este Concejo Municipal promueva ante los organismos nacionales e internacionales correspondientes la declaración del día mundial de los manglares para que anualmente se valore y motive a diferentes organizaciones públicas y privadas para la conservación y recuperación de las zonas afectadas del manglar y su vegetación adyacente.”*

Anteriormente a esto, el 15 de noviembre del 2008, se desarrolló el taller interregional para la recuperación de la Cuenca del río Parrita, invitando a ocho alcaldías que tienen relación con la cuenca y varias instituciones públicas de injerencia en el tema, como el MINAET, AYA, ICE (PHP), entre otros. Obteniendo como resultado la creación de una comisión de recuperación de la cuenca, liderada por la Municipalidad de Parrita, alcaldía, Departamento de Gestión Ambiental, en colaboración con el Proyecto Hidroeléctrico Pirrís, a través de la UMC, y el departamento de Gestión Ambiental, el MINAET, con el departamento de investigación, SENARA, y el sector privado representado por Sally Delgado, del Apartotel La Isla.

#### **2.4 Amenazas Hidrometeorológicas del cantón de Parrita**

El Cantón de Parrita posee una red fluvial bien definida, la misma cuenta con un grupo de ríos y quebradas que se pueden considerar el punto focal de las amenazas hidrometeorológicas del cantón, dicha red de drenaje está compuesta principalmente por:

- Río Tusubres
- Río Chires
- Río Pirrís (Parrita)
- Río Palo Seco
- Río Barbudal

- Río Jocote
- Río Tulín
- Quebrada Aserradero
- Quebrada Bejuco

Según la Comisión Nacional de Emergencias (2009) algunos de estos ríos y quebradas, han disminuido el período de recurrencia de inundaciones, lo anterior por causa de la ocupación de las planicies de inundación, y el desarrollo agrícola y urbano en forma desordenada y sin ninguna planificación, y al margen de las leyes que regulan el desarrollo urbano y forestal.

A lo anterior, se suma el lanzamiento de desechos sólidos a los cauces, redundando en la reducción de la capacidad de la sección hidráulica, y provocando el desbordamiento de ríos y quebradas. Esta situación ha sido generada por la construcción de viviendas cercanas a los ríos en el cantón de Parrita.

Las zonas o barrios que pueden ser más afectados y con alto riesgo por las inundaciones y avalanchas de los ríos y quebradas antes mencionadas son:

- Río Chires: Vista Mar, Chires
- Río Pirrís (Parrita): Playón, Parrita, Pueblo Nuevo, P. Palma, Julieta
- Río Palo Seco: Barbudal, Porvenir, Vueltas
- Río Barbudal: Palo Seco
- Río Jocote: La Loma
- Quebrada Aserradero: Esterillos oeste
- Quebrada Bejuco: Bejuco (CNE, 2009).

## **2.5 Generalidades de los bosques de manglar**

Yáñez-Arancibia (1987, citado en Vásquez, 1999) define como manglar; aquel ecotono<sup>1</sup> costero abierto, conectado a una o varias cuencas y al mar de manera permanente o efímera, por medio de cuerpos de agua someros, semicerrados, de alta turbidez y volumen variable según sean las condiciones climáticas e hidrológicas de un lugar.

Estos ecotonos, tradicionalmente han representado un factor importante de uso para las comunidades costeras; Vásquez (1999) comenta que su utilización en el país data desde tiempos precolombinos, cuando los indígenas extraían taninos de la corteza de los árboles de *Rhizophora* para aprovecharlos en curtir redes, velas y otros enseres de pesca. Además hallazgos arqueológicos demuestran que gran parte de la dieta de los indígenas se basaba en productos obtenidos de los ecosistemas de manglar, por ejemplo; la piangua.

Aunque la importancia percibida por las comunidades radica en los productos que puedan ser aprovechados de estos ecosistemas (pesca, producción de carbón, leña, postes, etc.), la importancia de los manglares va más allá aportando energía a los sistemas estuarinos tropicales, para uso recreacional y educativo, protección de la erosión en áreas colindantes, estabilización de sedimentos, proporciona hábitat para peces, aves y crustáceos, entre otros.

Siendo estos ecosistemas en conjunto con los arrecifes de coral los más productivos biológicamente y de mayor diversidad de especies.

El suelo es predominantemente fangoso, presenta características irregulares en su topografía y dentro de una misma área de mangle, hay variabilidad de temperatura y salinidad. La fauna que presenta es variada, ya que tiene origen marino, dulceacuícola y terrestre. Mientras su flora presenta un alto grado de adaptaciones evolutivas a las condiciones de estrés del ambiente.

## **2.6 Caracterización biológica y ecológica de los bosques de manglar**

---

<sup>1</sup> Ecotono: zona de transición entre dos tipos de asociaciones o regiones vegetales.

Las principales especies de manglar son; *Rhizophora mangle* conocido como mangle rojo, *Rhizophora racemosa* (mangle), *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuela), *Lagunacularia racemosa* (mangle mariquita), *Avicennia germinans*, *Avicennia bicolor* (ambas conocidas como mangle salado).

Conforme aumenta la salinidad, la altura de los árboles disminuye, siguiendo el marcado gradiente que se presenta entre las orillas de los canales y tierra adentro. En estos sitios el clima es árido, la vegetación está dominada por *R. mangle*, *R. racemosa*, *A. germinans*, *A. bicolor*, *L. racemosa* (Jiménez, 1991, citado en Vásquez, 1999).

Al ser el manglar un ecosistema abierto en relación con el flujo de energía y materia de los cuales depende, este reacciona a cualquier influencia anormal externa.

Su mayor desarrollo se presenta donde se den condiciones de temperaturas cálidas, sustratos aluviales, resguardo del oleaje y de fuertes marejadas, presencia de agua salada, gran amplitud de marea y alta precipitación y escorrentía.

Los manglares han desarrollado adaptaciones al ambiente de tipo morfológico, fisiológico y reproductivo. Las adaptaciones fisiológicas logran controlar la concentración de salinidad para lograr colonizar terrenos; en el caso de *Rhizophora* y *Avicennia*, lo realizan a través de exclusión o regulación de la entrada de sal por medio de una membrana permeable en las raíces; o por medio de acumulación que es la deposición de cierta cantidad de sal en tejidos de los tallos de las hojas, raíces y en las hojas viejas. Mientras *Avicennia* también utiliza la extrusión secretando sal por medio de glándulas que expulsan los cristales de sodio y cloro.



**Figura 4.** Extrusión de sal en *Avicennia germinans*.

(Fuente: [http://images.google.com/Avicennia\\_germinans-salt\\_excretion.jpg](http://images.google.com/Avicennia_germinans-salt_excretion.jpg))

Además de lo anterior todas las especies de mangle presentan un mecanismo que retarda la pérdida de agua por evaporación, mediante una pared epidérmica gruesa cubierta de una cutícula cerosa.

Dentro de las adaptaciones morfológicas se encuentra el sistema de raíces aéreas y subterráneas, que les permite establecerse en un suelo anaeróbico y de sustrato semifluido, cumpliendo la función de absorber agua y realizar el intercambio gaseoso.



**Figura 5.** Raíces de *Rhizophora mangle*.

Fuente: <http://images.google.com/hylesia.fundacite-sucre.gob.ve>

Por su parte, las adaptaciones reproductivas se basan en viviparidad, es decir; el fruto maduro germina unido al árbol y luego cae o la criptoviviparidad, el fruto cae con los cotiledones abiertos, los cuales le permiten al embrión terminar su desarrollo flotando.

La salinidad del agua regula el crecimiento, la altura, sobrevivencia, zonificación de los manglares; una alta concentración dificulta la absorción de agua y nutrientes por las raíces. Los suelos donde se desarrollan presentan una variedad de sedimentos marinos que contienen alta cantidad de sulfuro. El pH se sitúa entre 4.8-8.8.

El transporte, selección y establecimiento de propágulos, así como el transporte de oxígeno y nutrientes al sistema de raíces, se realiza por medio de las mareas.

## **2.7 Importancia de los ecosistemas de manglar**

Ecológicamente el manglar desempeña tareas importantes que permiten un equilibrio natural como por ejemplo:

- Control de inundaciones.
- Estabilización de la línea costera/ control de erosión.
- Retención de sedimentos y sustancias tóxicas purificando el agua que llega al mar.
- Desalinización del agua que ingresa a tierra firme.
- Fuente de materia orgánica, producción de hojarasca y exportación de biomasa.
- Protección contra tormentas / cortina rompevientos.
- Estabilización de microclimas (El Ecosistema Manglar, 2009).

## **2.8 Problemática de los manglares de la costa pacífica de Costa Rica**

La mayoría de los manglares de Costa Rica se localizan en la costa pacífica (99%), con una extensión aproximada de 38.893,14 Ha. Lo cual se observa en la figura 6.





**Figura 6.** Manglares de la costa pacífica de Costa Rica.

Fuente: MIRENEM (1992). Estudio Nacional de Biodiversidad.

A pesar de que estos bosques están bajo alguna categoría de protección y existe legislación correspondiente, se continúa realizando en ellos actividades que implican cambio de uso del suelo; ya sea para agricultura, ganadería, acuicultura o para el desarrollo urbano o turístico.

Todo esto ha llevado a una serie de problemas como lo son; la contaminación de agroquímicos, a los cuales los sistemas estuarinos son altamente vulnerables, ya que quedan atrapados en los sedimentos, al igual que los alimentos provechosos, por lo que una contaminación progresiva puede afectar la vida en el manglar y reducir considerablemente la industria pesquera; la contaminación por aguas

negras provenientes del desarrollo urbano y turístico también afecta a estos ecosistemas, ya que; estos tienen un nivel límite de autodepuración, donde a partir de aquí el sistema se sobrecarga, propiciando el aumento de algas y de organismos patógenos.

Por otra parte el lanzamiento de desechos sólidos es evidente en las aguas costeras, los cuales son llevados por los ríos, los esteros y por las corrientes de marea para ser depositados en los bordes de las playas, causando contaminación estética y mortalidad de flora y fauna.

## **2.9 Usos del ecosistema de manglar**

En nuestro país los manglares de la costa Pacífica han sido históricamente sometidos a fuertes presiones por parte de los pobladores costeros, quienes los utilizan de manera directa para la explotación del bosque para madera, corteza y sus subproductos y de manera indirecta mediante tala para el desarrollo de acuicultura, agricultura, ganadería, producción de sal y construcciones.

En la actualidad estos son los usos más relevantes del manglar en nuestro país:

- Extracción de corteza: se da principalmente en *Rhizophora*, para la obtención de taninos para curtir pieles.
- Producción de carbón: a través del apilado de madera en hornos de fosa, contruidos en el suelo y sin ningún tipo de protección.
- Extracción de leña: pobladores cercanos a las áreas de manglar utilizan su leña como fuente de energía para la preparación de los alimentos, siendo de uso doméstico y no para su comercialización.
- Extracción de trozas de aserrío para la construcción de ranchos o casas.

- Uso recreacional: con el incremento de la actividad turística, las zonas de manglar representan uno de los sitios de gran interés para grupos dedicados al ecoturismo.
- Caza y pesca: tanto la pesca como la caza de mamíferos y reptiles en esteros está prohibida por ley, sin embargo; estas se realizan de manera artesanal y reguladas por INCOPESCA y MINAET en toda la costa pacífica.
- Acuicultura: construcción de estanques para la cría de camarones.
- Agropecuario: se da en áreas aledañas la manglar, aunque los rendimientos son bajos debido a problemas de drenaje, salinidad y acidez del suelo.
- Producción de sal a través de la construcción de estanques y uso de leña para el calentamiento y evaporación del agua para alcanzar la cristalización de la sal.
- Crecimiento urbano y turístico.
- Apicultura: este es un potencial de las áreas de manglar, sin causar daños al ecosistema.
- Interés cultural: investigación en estos ecosistemas debido a la utilización de estas áreas por comunidades indígenas.
- Refugio de vida silvestre: principalmente de aves marinas y migratorias por alimentación y anidamiento.

## **2.10 Marco Legal para la conservación y manejo de los manglares**

La legislación nacional ha tocado el tema de los humedales desde 1942 con la Ley de aguas y más específicamente en 1977, con la Ley de la Zona Marítimo Terrestre, donde hace alusión a los manglares como Reserva Forestal; sin embargo, es con la Ley de Conservación de Vida Silvestre que se determina por

primera vez el uso del término humedales y se les cataloga como un bien jurídico protegido por el ordenamiento costarricense.

A continuación se hará un recorrido por cada una de las leyes que afectan a este tipo de ecosistemas.

### **2.10.1 Ley de Aguas**

En Costa Rica los manglares fueron el primer tipo de humedal en ser regulado por la legislación en forma específica, lo que en parte obedece a la gran riqueza de sus recursos y los intereses que estos generan.

La Ley de Agua, 1942 y sus reformas indican en el Artículo 1, inciso II, que son de dominio público las aguas de los esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar.

Por otra parte en el Artículo 3 menciona “Son igualmente de propiedad nacional:

**I.-** Las playas y zonas marítimas;

**II.-** Los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;

**III.-** Los cauces de las corrientes de dominio público;

**IV.-** Los terrenos ganados al mar por causas naturales o por obras artificiales;

**V.-** Los terrenos ganados a las corrientes, lagos, lagunas o esteros, por obras ejecutadas con autorización del Estado; y

**VI.-** Las islas que se forman en los mares territoriales, en los vasos de los lagos, lagunas o esteros o en cauces de las corrientes de propiedad nacional, siempre que éstas no procedan de una bifurcación del río en terrenos de propiedad particular”.

### **2.10.2 Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre (ZMT)**

La Ley 6043 del 2 de enero de 1977 ratifica como propiedad del Estado la zona marítimo terrestre; como la faja de 200m de ancho a todo lo largo de los litorales Atlántico y Pacífico, medidos horizontalmente a partir de la línea de pleamar ordinaria y los terrenos y rocas que deje el mar en descubierto en marea baja.

La ZMT se compone de dos secciones:

- La Zona Pública: faja de 50m de ancho a contar de la pleamar ordinaria y las áreas que quedan al descubierto durante marea baja.
- La Zona Restringida: constituida por la faja de 150m restantes.

Según esta Ley en su Artículo 11 “Zona Pública es también, sea cual fuere su extensión, la ocupada por todos los manglares de los litorales continentales e insulares y esteros del territorio nacional”.

El Instituto Costarricense de Turismo (ICT) es al que le corresponde ejercer los mecanismos de control sobre la ZMT. Las municipalidades también deben velar directamente por el cumplimiento de las normas de esta ley referente al dominio, desarrollo, aprovechamiento y uso de la ZMT y en especial de las áreas turísticas de los litorales. Sin embargo; si el tipo de desarrollo se ubica dentro de zonas de esteros o manglares, de inmediato se remite al MINAET, entidad encargada del manejo de los humedales (Aguilar & González, 1998).

### **2.10.3 Ley Orgánica del Ambiente (LOA)**

Por otra parte la LOA, 1995 en su Artículo 28 hace referencia a las políticas del ordenamiento territorial definiendo que “es función del Estado, las municipalidades y los demás entes públicos, definir y ejecutar políticas nacionales de ordenamiento territorial, tendientes a regular y promover los asentamientos humanos y las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico

espacial con el fin de lograr la armonía entre el mayor bienestar de la población, el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación del ambiente”.

La definición de recursos marinos y costeros es mencionada en el Artículo 39 como “aquellos recursos marinos y costeros, las aguas del mar, las playas, los playones y la franja del litoral, las bahías, las lagunas costeras, los manglares, los arrecifes de coral, los pastos marinos contenidos en las aguas del mar territorial y patrimonial, la zona contigua, la zona económica exclusiva, la plataforma continental y su zócalo insular”.

Mientras el Artículo 40 define los humedales como “los ecosistemas con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, lénticos o lóticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las extensiones marinas hasta el límite posterior de fanerógamas marinas o arrecifes de coral o, en su ausencia, hasta seis metros de profundidad en marea baja”. Y declara que estos son de interés público para su conservación y uso múltiple (LOA, 1995, Art.41).

Además menciona al MINAET como la institución encargada de la delimitación de estas zonas protegidas, las cuales se sujetarán a planes de ordenamientos u manejo, a fin de prevenir y combatir la contaminación o la degradación de estos ecosistemas (LOA, 1995, Art.42).

Por su parte, el Artículo 45 prohíbe “las actividades orientadas a interrumpir los ciclos naturales de los ecosistemas de humedad, como la construcción de diques que eviten el flujo de aguas marinas o continentales, drenajes, desecamiento, relleno o cualquier otra alteración que provoque el deterioro y la eliminación de tales ecosistemas”.

#### **2.10.4 Ley Forestal**

La Ley Forestal 7575 y su Reglamento, en el Artículo 1, establece “Que en terrenos cubiertos de bosque no se permitirá cambiar el uso del suelo, ni establecer plantaciones forestales”.

En el Artículo 20, expresa “Que los bosques podrán ser aprovechados solo si cuentan con un plan de manejo que contenga el impacto que pueda ocasionar sobre el ambiente”.

#### **2.10.5 Ley de Conservación de la Vida Silvestre (LCVS)**

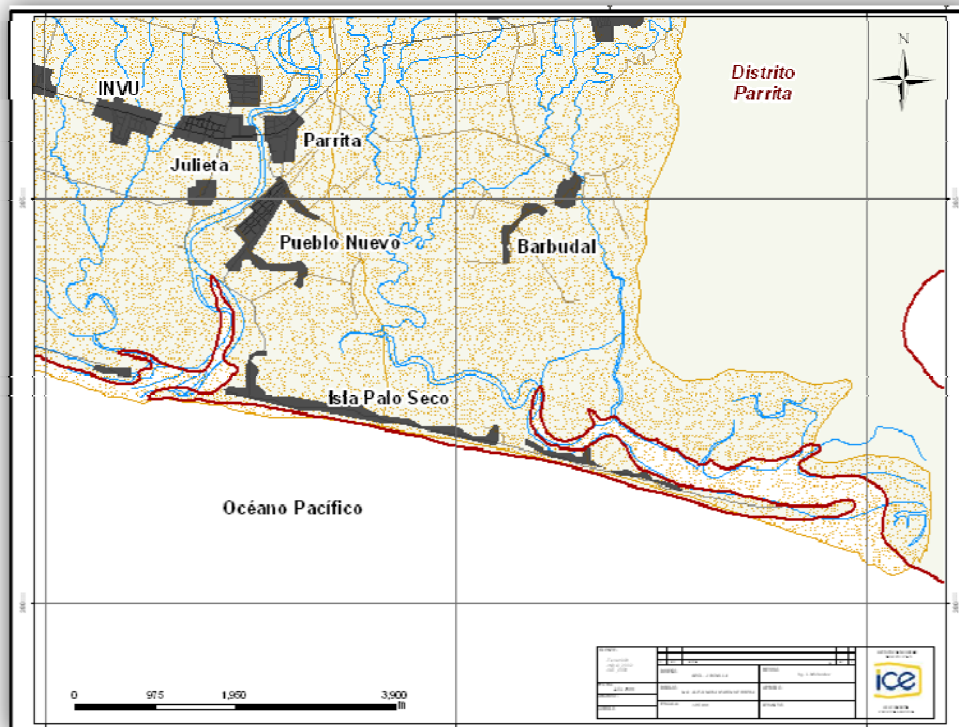
La LCVS 7317 y su Reglamento en el Artículo 7 delegan la responsabilidad de la Dirección General de Vida Silvestre en el inciso h de “administrar, supervisar y proteger los humedales”, cuya creación y delimitación se hará por decreto ejecutivo.

### **2.11 El manglar en Isla Palo Seco**

#### **2.11.1 Ubicación**

El manglar en Isla Palo Seco, se ubica en la Provincia de Puntarenas, en el cantón de Parrita, cuenta con un área de 6 Km<sup>2</sup> en playa Isla Palo Seco, entre las coordenadas 09°33'02” Latitud Norte y 084°20'54” Longitud Oeste.

A continuación se muestra el mapa con las comunidades que tienen influencia con el área de manglar (Figura 7).



**Figura 7.** Comunidades con influencia directa del Proyecto de reforestación de manglar en Isla Palo Seco, Parrita.

Fuente: Elaboración propia

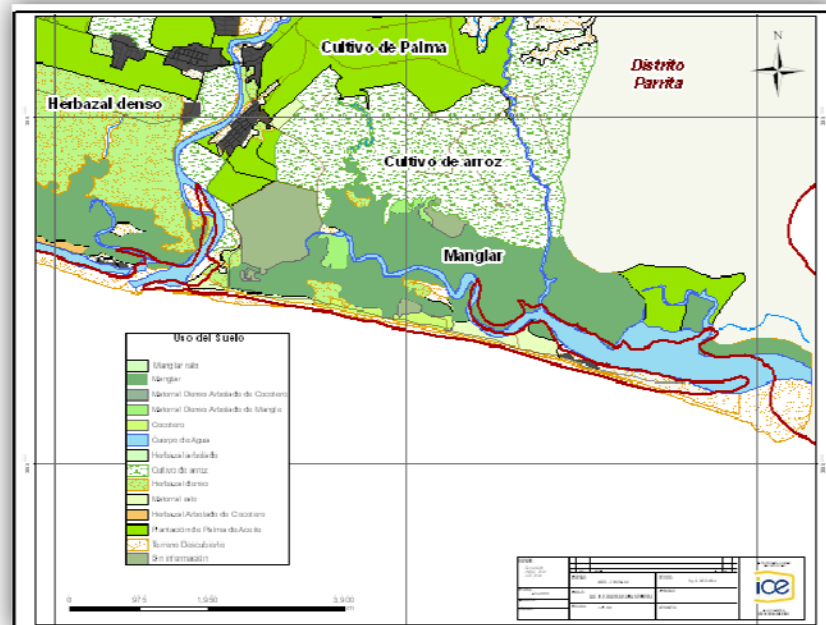
### 2.11.2 Caracterización

El manglar del estero en Isla Palo Seco tiene una extensión de 6 Km orientado de este a oeste. La vegetación no muestra patrones de zonificación definidos; ni existe una correlación significativa entre parámetros estructurales y salinidad del suelo; siendo la especie de mayor importancia *R. mangle*, con alturas promedio de 25 a 28 metros (Jiménez, 1991, citado en Vásquez, 1999).

Estas áreas de manglar presentan conflictos; esto debido a una disminución de área a causa de la actividad agrícola, principalmente por el cultivo de arroz y las plantaciones de palma africana, las cuales han generado una fuerte contaminación por residuos de fertilizantes y plaguicidas. El incremento del desarrollo urbano y turístico ha ejercido una fuerte presión sobre estos ecosistemas, principalmente



por la tala de árboles, desechos sólidos, aguas residuales y el relleno de áreas de manglar inadecuadas para dichas actividades. En el siguiente mapa se puede observar el uso actual del suelo en Isla Palo Seco (Figura 8).



**Figura 8.** Uso actual del suelo en Isla Palo Seco, Parrita.

Fuente: Elaboración propia

## 2.12 Descripción botánica de las especies de manglar

### 2.12.1 *Rhizophora mangle* (L.)

El género *Rhizophora* se distingue por la presencia de raíces aéreas, llamadas raíces fulcreas o zancudas que forman arcos de hasta 5m de alto (Vásquez, 1999).

**Nombres comunes:** mangle rojo, mangle colorado, mangle caballero, mangle gateador.

**Porte:** Árbol o arbusto perennifolio, halófito, de 1,5 a 15 m (hasta 30 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 50 cm (Cordero, Barrance & Boshier, 2003).

Vásquez (1999) señala que cuando crece en los sitios convexos de los meandros, sobre sedimentos poco consolidados, el tronco es irregular en su forma, lo que hace difícil separar el tronco de las raíces aéreas.

**Corteza:** Rojiza con un ligero sabor amargo y contiene de 15 a 35% de su peso seco en taninos (Cordero et al., 2003).

**Hojas:** Opuestas, simples, pecioladas, elípticas a oblongas, de 8 a 13 cm de largo por 4 a 5,5 cm de ancho, verde oscuras en el haz y verde amarillentas en el envés, con una abundante cantidad de puntos negros. Los peciolo son ligeramente aplanados y cortos.

**Flores:** en fascículos axilares de 2 a 4, pequeñas, hermafroditas o unisexuales, de color amarillo a blanco amarillento. La floración se produce a lo largo de todo el año con picos evidentes al inicio de la época de lluvias (mayo) y a finales de la estación lluviosa (setiembre-octubre).

**Fruto:** El fruto es una baya o cápsula de forma cónica de 10 a 28 cm de largo y de 1 a 2 cm de diámetro, la cual contiene una sola semilla.

**Semilla:** una sola semilla germina en el interior del fruto (viviparidad).



**Figura 9.** Fruto de *Rhizophora mangle*.

Fuente: [www.seabeam.com/.../jpg/Rhizophora\\_mangle.jpg](http://www.seabeam.com/.../jpg/Rhizophora_mangle.jpg)

### **2.12.2 *Avicennia germinans* (L.) L.**

El género *Avicennia*, fue anteriormente ubicado dentro de la familia Verbenaceae, sin embargo; su inclusión dentro de una familia separada (*Avicenniaceae*) ha sido ampliamente aceptada (Vásquez, 1999).

**Nombre comunes:** madre sal, palo de sal, mangle negro, mangle salado.

**Porte:** árbol de hasta 30 m de altura y 60 cm de diámetro, copa umbelada, follaje claro y abierto con ramas ascendentes. Fuste recto, cilíndrico y neumatóforos alrededor de la base.

**Corteza:** gris negruzca, áspera, que se agrieta en placas rectangulares.

**Hojas:** simples, opuestas, de borde entero y lámina de 8-12 cm de largo, con la punta aguda. El haz es verde oscuro y el envés grisáceo (CATIE, 1999).

**Flores:** las inflorescencias son panículas terminales o axilares, y contienen flores blancas con el centro amarillento.

**Frutos y semillas:** los frutos son cápsulas de 2-3 cm de largo, que se abren en dos valvas y contienen una única semilla, de 14-20 mm de largo (Cordero et al., 2003).



**Figura 10.** Frutos de *Avicennia germinans*.

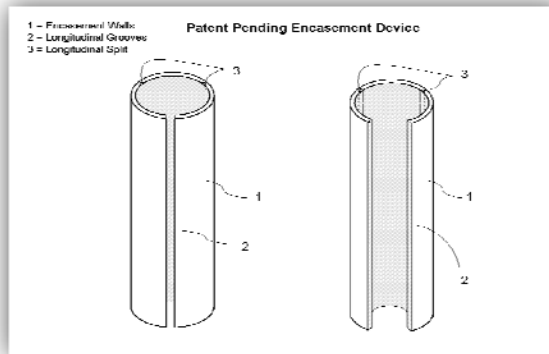
Fuente: [http://www.seabean.com/guide/Avicennia\\_germinans/jpg/Avicennia\\_germinans-fresh.jpg](http://www.seabean.com/guide/Avicennia_germinans/jpg/Avicennia_germinans-fresh.jpg)

## 2.13 Sistemas de producción

### 2.13.1 Método Riley Encased o Metodología de revestimiento de Riley

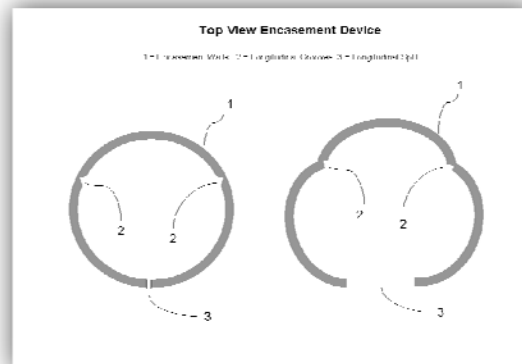
Este método consiste en aislar la plántula en un ambiente controlado para la restauración del sitio, creando un entorno artificial que sea favorable para el desarrollo inicial de las plantas de semillero y aislarla durante las etapas de formación de crecimiento para protegerlas de factores ambientales adversos y de animales que se alimentan del follaje como macroinvertebrados y vertebrados.

Esta metodología utiliza un cilindro o tubo el cual tiene una ranura perpendicular y dos incisiones que le permite la apertura y rompimiento para la liberación de las raíces (Figura 11, 12 y 13).



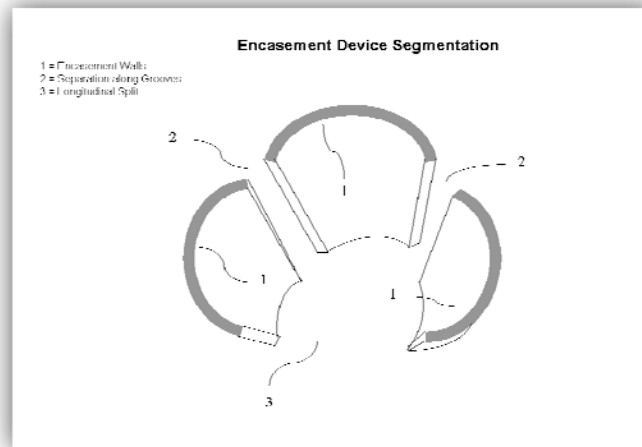
**Figura 11.** Corte perpendicular cilindro REM.

Fuente: Riley Encased Methodology, 2009.



**Figura 12.** Vista superior cilindro REM.

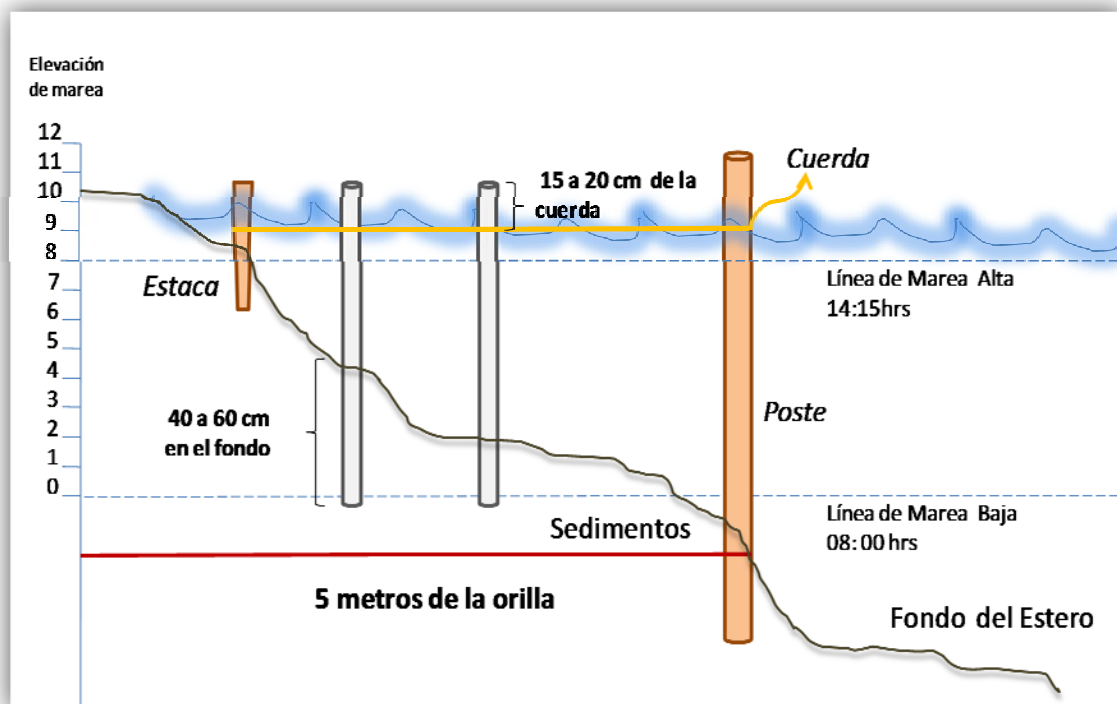
Fuente: Riley Encased Methodology, 2009.



**Figura 13.** Segmentación del cilindro.

Fuente: Riley Encased Methodology, 2009.

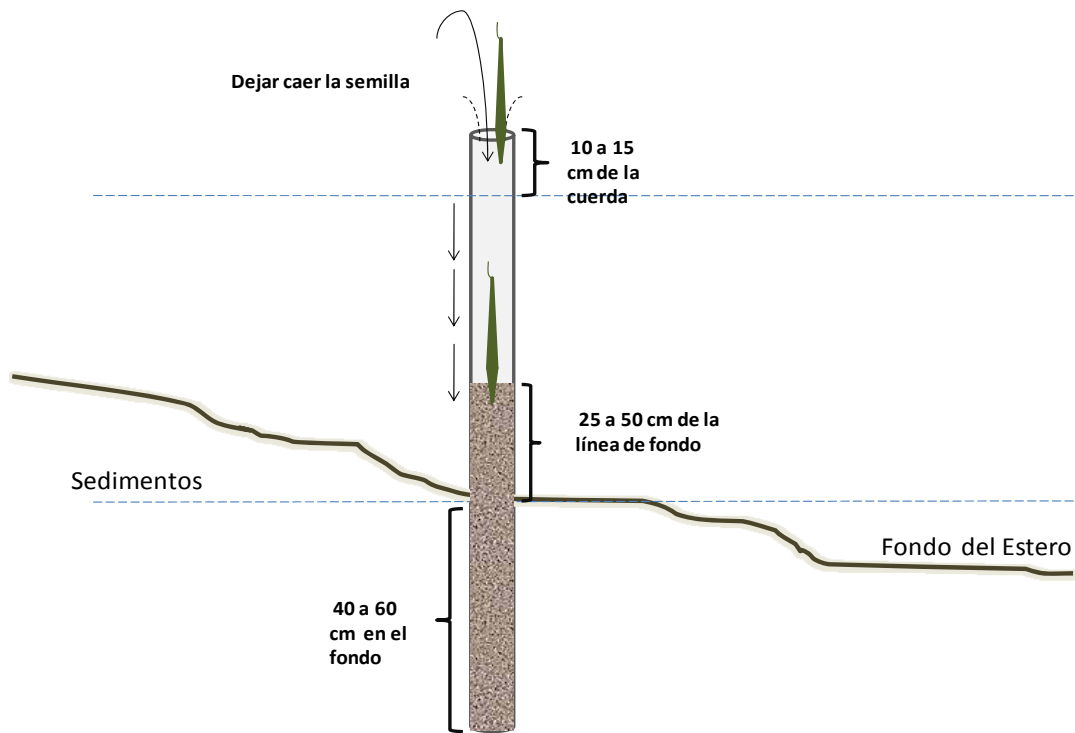
Para realizar la plantación es necesario determinar la zona de marea alta y baja, la profundidad y la altura del cilindro; tal como se muestra en la figura 14.



**Figura 14.** Diagrama de plantación de *Rhizophora mangle*, Riley Encased Methodology, 2009.

Fuente: Elaboración propia

El esquema de siembra se muestra en la figura 15.



**Figura 15.** Diagrama de siembra de *Rhizophora mangle*, Riley Encased Methodology, 2009.

Fuente: Elaboración propia

El cilindro favorece el crecimiento radicular vertical profundo de la planta, lo que permite que haya un mejor anclamiento, dando mayor estabilidad y a su vez le protege de las condiciones externas que pueden afectar la adaptación del árbol (Figura 16).



**Figura 16.** Muestra del crecimiento radicular de *Rhizophora mangle*, con la Metodología REM.

Fuente: Riley Encased Methodology, 2009.

Posteriormente la planta continúa su crecimiento normal, desarrollando sus raíces y crecimiento secundario.

### **2.13.2 Producción en vivero**

El impacto que ha generado la contaminación por residuos sólidos y líquidos y la corta de los árboles para obtener más territorio en Isla Palo Seco, no ha permitido la regeneración de los bosques de manglar, dejado desprovisto de zona de protección a gran parte de las áreas terrestres que colindan con estos humedales.

Uno de los principales problemas de la pérdida de manglar de las zonas costeras es la erosión y pérdida del suelo o territorio, que se da por el fuerte dinamismo de los canales hidrológicos, lo que ha hecho que muchas personas, busquen alternativas que si bien es cierto pueden ser una medida paliativa, no son integrales logrando solamente alterar el ecosistema e incrementar la pérdida de manglar.

Por esta razón se requiere de estrategias que ayuden a la producción de plántulas de manglar sanas y vigorosas que permitan su permanencia en los sitios de recuperación; por lo cual, el uso de viveros es una buena opción.



### 2.13.2.1 In situ

El establecimiento de un vivero in situ, permite disminuir costos de producción ya que se utiliza los esteros de la zona como lugares de producción de plantas, éstos ya cuentan con una buena fertilidad, sombra adecuada y riego permanente por el flujo de las mareas.

Para el establecimiento se debe seleccionar un sitio protegido de las olas producidas por embarcaciones que transitan el estero, se pueden utilizar bandejas o hacer uso de los envases plásticos de refrescos en lugar de las, los cuales no tienen ningún costo ya que se encuentran la comunidad contribuyendo a su vez con una reducción de la contaminación (Figura 17).



**Figura 17.** Vivero in situ de *Rhizophora mangle*, en el Golfo de Fonseca, 2007.

Fuente: [www.coddeffagolf.org/index.php?...produccion-de-arboles-de-mangle](http://www.coddeffagolf.org/index.php?...produccion-de-arboles-de-mangle)

Según el “Comité para la Defensa y Desarrollo de la Flora y Fauna del Golfo de Fonseca” (CODDEFFAGOLF, 2007), para instalar un vivero de 4,500 plantas se requiere de 50 días/hombre y de 300 bandejas. Esta mano de obra se utiliza para recolectar y seleccionar las semillas, realizar las siembras en las bandejas y labores de vigilancia. Los análisis de costo realizados sobre la actividad refleja que

cada planta producida en vivero tiene un costo US\$0,08, estos costos se estiman sobre el uso de lancha, mano de obra, combustible y lubricantes. Teniendo plantas listas para la siembra después de tres meses o cuando las mismas alcanzan entre 4 a 6 hojas.

### **2.13.2.2 Ex situ**

Otra estrategia es realizar una producción de plántulas en un lugar apartado del sitio de plantación y en condiciones controladas, para esto se construye una estructura de invernadero, que permita generar condiciones de humedad y temperatura adecuadas para el desarrollo de los árboles de manglar.

#### **2.13.2.2.1 Sistema de Jiffy**

Los Pellets de Jiffy son pastillas individuales que contienen turba comprimida, rodeada por una red biodegradable. Son el contenedor y el sustrato al mismo tiempo.

Los *pellets* de Jiffy utilizan un medio de turba conocido como *Peat Moss* de la variedad *Sphagnum* con un porcentaje de fibra de madera para permitirle longevidad a la forma del recipiente durante su manejo en el vivero (Fonseca, 2004).

Las pastillas Jiffy han sido usadas con éxito en plantaciones industriales de todo el mundo. Los contenedores se expanden hasta una altura máxima de 9 cm y un ancho máximo de 5 cm. La turba es un material liviano y poroso, que permite que las raíces penetren rápidamente. Sin embargo, no contienen nutrientes y, por consiguiente, se debe agregar un fertilizante (Métodos de producción, 2009).

Los Jiffy Pellets requieren modificaciones considerables en el manejo del vivero. Se necesitan bandejas para su sostén. La principal ventaja de este método es que el vivero no tiene que adquirir el sustrato ni los contenedores para llenado. Esto

ahorra mano de obra y posiblemente costos de materiales. Las pastillas ocupan menos espacio en el vivero y son fáciles de transportar (Métodos de producción, 2009).

Los pellets vienen empacados en cajas 432 unidades, las bandejas tienen capacidad para 96 *pellets* cada una (Figura 18).



**Figura 18.** Bandeja con 96 pastillas de Jiffy sin hidratar.

Según Fonseca (2004), para realizar la expansión del pellet puede hacerse de tres formas: por aspersión con una regadera manual, por micro aspersión con sistema de riego y por inmersión de los *pellets* en una capa de agua poco profunda (Figura 19).



**Figura 19.** Hidratación de pastillas de Jiffy bajo la metodología de inmersión, PHP.

Foto: Marín, 2008

Las bandejas con *pellets* son acomodadas sobre una cama colocada entre 30 y 50 cm del suelo para permitir el drenaje y la autopoda de las raíces. Los *pellets* pierden humedad rápidamente y deben ser regados una o dos veces al día para promover la germinación. Cuando las plántulas emergen, se puede reducir el riego hasta una vez por día para evitar el riesgo de daño por hongos. La protección de las plántulas contra las fuertes lluvias siempre es importante durante los primeros días (Fonseca, 2004).

## 2.14 Administración de Proyectos

Un proyecto es un esfuerzo para lograr un objetivo específico por medio de una serie particular de tareas interrelacionadas y la utilización eficaz de recursos (Gido & Clements, 2007).

En el PMBOK (2004), el cual es una guía fundamental o estándar del Project Management Institute (PMI), para la gestión de los proyectos; lo define como "...el emprendimiento temporario realizado para crear un producto o servicio único". Temporario debido a que cada proyecto tiene un comienzo y un final definido; único porque el producto ó servicio puede diferenciarse de alguna manera a otros productos ó servicios.

Por otra parte Rosales (2009), lo define como *"una tarea innovadora que engendra la decisión sobre el uso de recursos –en un tiempo determinado- con el fin de alcanzar unos objetivos específicos, dirigidos a solucionar problemas, mejorar una situación o satisfacer una necesidad y, de esta manera, contribuir al desarrollo de una institución, una empresa, una organización, una región o un país"*.

Por pequeño que sea un proyecto, se requieren habilidades de administración del mismo para afrontar las diferentes situaciones que se presenten y garantizar el cumplimiento de los objetivos dentro de los tiempos estipulados.

La Administración de Proyectos es definida por el PMI (2004), como "la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se realiza a través del uso de procesos como: inicio, planificación, ejecución, control y cierre".

Como se mencionó en las características, un proyecto tiene un principio y final. Esto hace que el proyecto tenga un ciclo de vida dividido en fases.

Según Gido y Clements (2007), el ciclo de vida se encuentra dividido en cuatro fases. En la primera fase, se manifiesta una necesidad por la cual se requiere la

realización de un proyecto. La segunda, es empleada para determinar las acciones o herramientas para satisfacer esa necesidad. En la tercera, se pone en práctica todas esas acciones y herramientas que fueron propuestas, y en la última se determina la finalización del proyecto y la obtención de los entregables que cubrirán la necesidad planteada en la primera fase. Cada una de estas concluye cuando el producto requerido en la misma es obtenido. Generalmente, los resultados obtenidos en la fase anterior son las entradas para la siguiente.

La administración de proyectos es de gran importancia, ya que brinda nuevas alternativas de organización, sirve; para aprovechar de mejor manera los recursos críticos cuando están limitados en cantidad y/o tiempo de disponibilidad. También ayuda a realizar acciones concisas y efectivas para obtener el máximo beneficio; es por esta razón que es usada en una gran diversidad de campos; como ambiental, social, económico, etc.

#### **2.14.1 Los procesos en la Administración de Proyectos**

Para realizar una adecuada dirección de proyectos, se deben de aplicar los procesos necesarios para lograr su objetivo. Se denomina proceso al conjunto de acciones o actividades sistematizadas que se realizan o tienen lugar con un fin específico (<http://www.definicionabc.com/general/proceso.php>).

Según lo establecido por el PMI, existen cinco grupos de procesos los cuales deben de ser aplicados en los proyectos. Estos son:

- Grupo de procesos de inicio: en este, se determina la misión, visión, justificaciones, supuestos, restricciones, factores críticos de éxito y objetivos del proyecto.
- Grupo de procesos de planeación: en este caso, se definen las herramientas, acciones y la manera en que se van a cumplir los objetivos del proyecto.

- Grupo de procesos de ejecución: este consiste en poner en práctica lo que fue determinado en el grupo de procesos de planeación. En otras palabras, es implementar el plan trazado.
- Grupo de procesos de seguimiento y control: estos se requieren para verificar que lo planeado vaya de acuerdo con lo ejecutado.
- Grupo de procesos de cierre: este se requiere para cerrar el proyecto, verificar los productos o entregables obtenidos del proyecto. Además, es de gran importancia debido que en este se documentan las lecciones aprendidas y los cambios tenidos durante el ciclo de vida del proyecto (PMI, 2004).

#### **2.14.2 Las Áreas del conocimiento**

Para cumplir con el objetivo de satisfacer los requisitos y las expectativas de los interesados en el proyecto, es importante y necesario entender la administración de proyectos, con base a las áreas de conocimiento definidas por el Project Management Institute (PMI, 2008). Este estándar muestra 9 áreas y dentro de ellas existen 42 procesos. A continuación se hace una breve descripción de las mismas:

- Administración de la Integración de Proyectos: Se refiere los procesos requeridos para asegurar que los elementos varios de un proyecto están coordinados apropiadamente. Consiste del desarrollo de un plan de proyecto, ejecución del plan de proyecto, y el control de cambios en general.
- Administración del Alcance del Proyecto: Se refiere el proceso requerido para asegurar que el proyecto incluye todo trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto de manera exitosa. Consiste

de la iniciación, planeación del alcance, definición del alcance, verificación del alcance, y control de cambio al alcance.

- **Administración del Tiempo del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para asegurar la terminación a tiempo del proyecto. Consiste en la definición de las actividades, secuencia de las actividades, estimación de duración de las actividades, desarrollo del cronograma y control de la programación.
- **Administración de los Costos del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para asegurar que el proyecto es completado dentro del presupuesto aprobado. Consiste en la planificación de recursos, estimación de costos, presupuesto de costos, y control de costos.
- **Administración de la Calidad del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para asegurar que el proyecto va a satisfacer las necesidades para lo cual fue desarrollado. Consiste en la planeación de la calidad, aseguramiento de la calidad, y control de calidad.
- **Administración de los Recursos Humanos del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para hacer el uso más eficiente de las personas involucradas en el proyecto. Consiste en la planeación organizacional, adquisición de staff, y desarrollo del equipo.
- **Administración de las Comunicaciones del Proyecto:** Se refiere los procesos requeridos para asegurar la generación apropiada y a tiempo, colección, diseminación, almacenamiento, y la disposición final de la información del proyecto. Consiste en la planeación de la comunicación, distribución de la información, reportes de desempeño, y el cierre administrativo.
- **Administración de Riesgo del Proyecto:** Se refiere los procesos concernientes con la identificación, análisis, y respuesta al riesgo del



proyecto. Consiste en la identificación del riesgo, cuantificación del riesgo, desarrollo de la respuesta al riesgo, y en el control de la respuesta al riesgo.

- Administración de las Adquisiciones del Proyecto: Se refiere los procesos requeridos para adquirir bienes y servicios de fuera de la organización ejecutora. Consiste en la planeación de la gestión de la procuración, planear la solicitud, la solicitud, selección de proveedores, administración de contratos, y cierre de contratos (Manual de Administración de Proyectos, 2009).

Es importante mencionar que es el equipo de la dirección de proyectos, el responsable de determinar cuáles procesos de las diferentes áreas del conocimiento son apropiadas para un proyecto determinado; para el presente trabajo se aplicaran las áreas del conocimiento de Gestión del Alcance, Gestión del Tiempo, Gestión de los Recursos Humanos y Gestión de las Comunicaciones en los procesos de inicio y planificación.

#### **2.14.2.1 Gestión del Alcance**

Según Yamal Chamoun (2002), define la gestión del alcance como el “asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y sólo el trabajo requerido para terminar el proyecto exitosamente”.

La gestión del alcance incluye todo el grupo de procesos necesarios para establecer las acciones requeridas para lograr el objetivo del proyecto. La definición del alcance da las fronteras o limitaciones al proyecto así como supuestos y restricciones.

Para este trabajo y basándose en el PMI 2008, la gestión del alcance contemplará solamente el proceso de planificación. Este se describe a continuación.

- Recolectar los requerimientos

Es un proceso de definición y documentación de las necesidades de los interesados para cumplir los objetivos del proyecto.

El éxito del proyecto es directamente influenciado por la captura, la gestión del proyecto y los requerimientos del producto.

Los requerimientos incluyen las necesidades documentadas y cuantificadas, así como las expectativas del patrocinador, clientes y otros interesados.

- Definición del alcance

Tiene como fin la preparación del enunciado del alcance del proyecto. Este debe de determinar de una manera detallada, los productos, servicios o entregables que se esperan obtener del proyecto. La finalidad del mismo es la obtención del enunciado del alcance. Este contempla de una forma detallada la siguiente información: objetivos del proyecto, descripción del alcance, requisitos, límites, entregables, supuestos, normas de aprobación de los entregables, restricciones, factores críticos de éxito. Además se debe detallar el costo, posibles riesgos preliminares y duración. (PMI, 2004)

- Definición de una estructura de desglose de trabajo (EDT)

La EDT es una de las herramientas más importantes para la gestión de un proyecto. Esto consiste en la descomposición del mismo de una manera lógica y prioritaria.

Esto se debe realizar enfocando el entregable del proyecto y las tareas que se deben realizar para lograrlo. Puede lograrse mediante procedimientos, plantillas para la EDT y por medio de la descomposición. Este procedimiento es la división de los productos o entregables en elementos más pequeños. Esto queda a criterio del equipo de proyecto y así como puede ser muy detallada, puede ser simple. Lo importante es no perder el enfoque en el entregable. Al final se logra obtener la EDT, el diccionario de la EDT (en este se explican de manera detallada cada tarea

o actividad descrita en la misma, incluye información como la explicación de la actividad, código y responsable de su ejecución) y la línea base del alcance (PMI, 2004).

### **2.14.2.2 Gestión del Tiempo**

La gestión del tiempo viene a ser una de las funciones más importantes dentro de la administración de proyectos, pues dentro de ésta, es donde se integra a lo largo del tiempo los recursos y trabajos requeridos para obtener los entregables del proyecto.

Según el PMI, 2004 el objetivo principal de los procesos que incluye esta área del conocimiento, es lograr la conclusión del proyecto a tiempo.

- Definir las actividades

En este proceso se identifican las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes productos entregables del proyecto (PMI, 2004).

- Secuencia de las actividades

Identifica y documenta las dependencias entre las actividades del cronograma (PMI, 2004).

- Estimación de los recursos de las actividades

Establece el tipo y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma (PMI, 2004).

- Estimación de la duración de las actividades

Calcula la cantidad de periodos laborables que serán necesarios para completar cada actividad del cronograma (PMI, 2004).

- Desarrollo del Cronograma

Analiza la secuencia de las actividades, la duración de estas, los requisitos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto (PMI, 2004).

### **2.14.2.3 Gestión de los Recursos Humanos**

La gestión de los recursos humanos incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. El equipo está compuesto por las personas a quienes se les ha asignado roles y responsabilidades para concluirlo, si bien es común hablar de roles y responsabilidades, los miembros del equipo deberían participar en gran parte de la planificación y toma de decisiones del proyecto. La participación temprana de los miembros aporta experiencia durante el proceso de planificación y fortalece el compromiso con el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros de éste a menudo pueden cambiar, a medida que avanza el proyecto (PMI, 2004).

- Planificación de los recursos humanos

Dentro del proceso de planificación de los recursos humanos se deben identificar y documentar los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe; así como crear el plan de gestión del personal (PMI, 2004).

### **2.14.2.4 Gestión de la Comunicación**

Esta área de conocimiento se enfoca en gestionar los procesos requeridos para la recolecta, repartición, creación, archivo y recuperación de la información al interesado o destino a tiempo. Esto quiere decir que los involucrados e interesados en el proyecto tendrán accesibilidad a la información de una forma eficiente y rápida. De acuerdo con sus intereses y expectativas, se puede generar la información y ser entregada a los mismos.

Yamal Chamoun, (2002) define esta área de conocimiento de la siguiente manera:

*“Lograr una comunicación efectiva entre los involucrados y asegurar la oportuna y apropiada generación, recolección, distribución, archivo y disposición final de la información del proyecto”.*

Según el PMI 2004, para llevar a cabo esta área de conocimiento se requiere la aplicación de cuatro procesos. Estos serán descritos a continuación.

- Identificación de los interesados

Es el proceso de identificación de todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto. Así como documentar información relevante a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto.

- Planificación de las comunicaciones

Tiene como fin el determinar los intereses y necesidades que tiene cada uno de los interesados en el proyecto. En realidad, se encarga de contestar el quién, qué y cuándo se requiere la información. Mediante la implementación del estudio de requerimientos para las comunicaciones y la aplicación de la tecnología, se logra obtener el plan de gestión de las comunicaciones. Este contempla la información que se requiere, de qué manera, quién la necesita, el canal de envío, plazo de envío y un glosario de palabras no conocidas. (PMI, 2004)

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

El Marco Metodológico define, describe y analiza los procedimientos que sirven para formar un criterio científico utilizado en la conducción de cualquier proyecto y/o investigación. Debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuales métodos, técnicas y herramientas se utilizaran para obtener los diferentes productos del proyecto?
- ¿Cómo se van a aplicar?
- ¿Cómo se va a procesar la información obtenida?

Best en 1982 considera a la investigación como un proceso más formal, sistemático e intensivo de llevar a cabo un método de análisis científico (...). Investigar es una actividad más sistemática, dirigida hacia el descubrimiento del desarrollo de un cuerpo de conocimientos organizados.

Para el presente trabajo la investigación será realizada a través de la investigación mixta; la cual corresponde a trabajos de investigación en cuyo método de recopilación y tratamiento de datos se conjuntan la investigación documental con la de campo, con el propósito de profundizar en el estudio del tema propuesto para tratar de cubrir todos los posibles ángulos de exploración. Al aplicar ambos métodos se pretende consolidar los resultados obtenidos (Muñoz, 1998).

#### **3.1 Delimitar las áreas de restauración de manglar en Isla Palo Seco**

Para delimitar las áreas de restauración se realizarán dos giras; la primera será una gira por los 6 Km<sup>2</sup> de manglar para reconocer las áreas prioritarias a ser reforestadas, en compañía de personal del Departamento de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Parrita.

Posteriormente se realizará una segunda por la vía acuática del estero, en la cual se utilizará un GPS se realizar la delimitación total de las áreas a regenerar.

Como trabajo de oficina se elaborarán los mapas que servirán de información base para el inicio y planificación del proyecto. Estos mapas se realizarán haciendo uso de herramientas de software como lo son Arc GIS 9.0 y Arc View 3.2.

### **3.2 Elaborar un documento con las metodologías y especificaciones técnicas para el manejo de las especies *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*.**

En cuanto a la elaboración de un documento con las metodologías y especificaciones técnicas para el manejo de las especies *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*, se procederá a realizar una revisión de documental de libros de texto que aporten antecedentes sobre el tópico en estudio; entre ellos; textos de botánica, dendrología, manejo de semillas y silvicultura de ambas especies.

El procesamiento de la información recopilada se realizará por medio de herramientas tecnológicas que permitan realizar un trabajo de una manera ordenada, limpia y fácil. Para esto se utilizarán principalmente el Microsoft Word y Excel 2007.

### **3.3 Planificar el alcance, tiempo, los recursos humanos y las comunicaciones para la ejecución del proyecto**

Para el desarrollo de un proyecto exitoso es necesario realizar una buena planificación de las diferentes áreas del conocimiento, en este caso particular se contempla la planificación del alcance, tiempo, recursos humanos y las comunicaciones de manera que se proporcione la orientación, sobre como el equipo de dirección del proyecto definirá, documentará, verificará y gestionará cada una de ellas.

### 3.3.1 Planificar el Alcance

- Recolectar los requerimientos

Para la recolección de los requerimientos necesarios para lograr el alcance del proyecto se utilizará la técnica de grupo focal.

La técnica de los grupos focales es una reunión con modalidad de entrevista grupal abierta y estructurada, en donde se procura que un grupo de personas seleccionadas discutan y elaboren, desde la experiencia personal, una temática o hecho que es objeto de investigación, por ejemplo, en este caso la detección de necesidades de requerimientos para lograr el éxito del proyecto.

Para su planificación y realización se hará uso de una plantilla que contiene el establecimiento del objetivo; en este caso determinar los requerimientos necesarios para el alcance del proyecto (Figura 20).

También contiene el grupo de participantes (no superior a las 12 personas), los cuales serán invitados oficialmente, reiterándoles los objetivos del estudio, la metodología de trabajo a seguir y su rol.

La preparación de preguntas debe ser concreta y estimulante, llevando una discusión de lo más general a lo específico, de lo más fácil a lo más difícil, y de lo positivo a lo negativo.

Se contará con un equipo de dos personas; un moderador del grupo focal, el cual debe ocuparse no solo de mantener a los miembros del grupo atentos y concentrados, sino también mantener el hilo central de la discusión, y cerciorarse que cada participante participe activamente, y una persona que se ocupe de ir tomando nota o realizar un trabajo de observación del comportamiento asociado de los asistentes.



**1. Objetivos**

Objetivo(s) Investigación	
Objetivo(s) Grupo Focal	

**2. Identificación del moderador**

<b>Nombre moderador</b>	
<b>Nombre observador</b>	

**3. Participantes**

Lista de asistentes Grupo focal	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

**4. Preguntas – temáticas estímulos**

Preguntas estímulo	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

**5. Pauta de chequeo (evaluación)**

Chequear elementos presentes en el grupo focal (evaluación del observador)	
Lugar adecuado en tamaño y acústica.	
Lugar neutral de acuerdo a los objetivos del Grupo focal.	
Asistentes sentados en U en la sala.	
Moderador respeta tiempo para que los participantes desarrollen cada tema	
Moderador escucha y utiliza la información que está siendo entregada.	
Se cumplen los objetivos planteados para esta reunión.	
Explicita en un comienzo objetivos y metodología de la reunión a participantes	
Permite que todos participen.	
Reunión entre 60 y 120 minutos.	
Registro de la información (grabadora o filmadora)	
Refrigerios adecuados y no interrumpen el desarrollo de la actividad.	
Escarapelas con identificación de asistentes.	

**Figura 20.** Plantilla para la planificación y guía del grupo focal.

Fuente: Herramienta: Guía para grupos focales.

[http://www.educarenpobreza.cl/UserFiles/P0001%5CFile%5Carticles-95981\\_recurso\\_1.pdf](http://www.educarenpobreza.cl/UserFiles/P0001%5CFile%5Carticles-95981_recurso_1.pdf)

- Definir el Alcance

Para definir el Alcance se utilizará la herramienta del juicio de experto, mediante la realización de consultas a personas que tienen una gran cantidad de conocimientos sobre el tema de la Administración de Proyectos, así como experiencia en la dirección de trabajos similares, los cuales pueden aportar valiosa información al desarrollo del producto final.

Las consultas se realizarán en forma verbal, a modo de recomendación o sugerencia, que puedan servir para la evacuación de dudas o búsqueda de soluciones a diferentes inconvenientes que puedan surgir.

- Crear EDT


La EDT es una herramienta gráfica que representa como se estructura el trabajo que se debe realizar dentro del proyecto, iniciando con el entregable principal el cual se desglosa en sub entregables y este en tareas (PMI, 2004).

El nivel de desglose de la herramienta dependerá de cuanto quiera el equipo, controlar su gestión. Además permitirá establecer una línea base para el cronograma del proyecto.

La construcción se realizará por medio de software como el Project 2007 y el WBS Chart Pro, el cual permite realizar una figura rápida y ordenada, de acuerdo a los planteamientos que haga el equipo, dependiendo de sus productos. Una vez impresa, ayudará a la ubicar fácilmente las tareas y responsables, por parte de cada miembro del equipo, y será de gran ayuda para controlar que las actividades necesarias para generar los productos se estén realizando.

A lo largo del Proyecto se utilizará una serie de plantillas para cada una de las áreas del conocimiento de acuerdo a la norma PMI, y estandarizadas de forma oficial por el PH Pirrís. Con esto se logrará ir estableciendo la documentación requerida y brindará al equipo de proyecto, la estandarización de la información

que se genere, de manera que se conviertan en herramientas ágiles y flexibles para aplicar en las diferentes fases del proyecto (Figura 21).

		INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN ESTRUCTURA DETALLADA DEL TRABAJO EDT F05-20.00.002.2005		Versión 1
Solicitud de Cambio No:	Elaborado por: OPN / CT - 20	Aprobado por: GERENCIA GENERAL	Fige a partir de:	
Registro No. _____				
ESTRUCTURA DETALLADA DE TRABAJO EDT				
NOMBRE DEL PROYECTO:	<Nombre del proyecto>			
DIRECTOR DEL PROYECTO:	<Persona responsable de la gestión del proyecto>			
PATROCINADOR:	<Persona o grupo que ofrece recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto>			
NOMBRE ARCHIVO WBS:	<Nombre y versión correspondiente al archivo WBS>			
ELABORADO POR:	<Nombre de la persona que elaboró este documento>			
ENTREGA	ACTIVIDAD	TAREA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	1.1	1.1.1 1.1.2		
2				
3				
4				
5				
6				
UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO EN LA INTRANET				
<URL del sitio colaborativo donde se publico este documento>				
Administrador del Sitio: <Nombre, teléfono, dirección electrónica y ubicación física>				

**Figura 21.** Plantilla para crear la EDT, PH Pirrís.

Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad, 2005

### 3.3.2 Planificar el tiempo

Para definir las actividades, establecer su secuencia, sus recursos y su duración se harán uso de la herramienta de juicio de experto a través de consultas a personas que tienen una gran cantidad de conocimientos sobre el tema de la Administración de Proyectos, así como experiencia en la dirección de trabajos similares.

Las consultas se realizarán en forma verbal, para la evacuación de dudas o búsqueda de soluciones a diferentes inconvenientes que puedan surgir.

El desarrollo del cronograma es la herramienta que describe cada una de las tareas que se van a realizar dentro del proyecto, muestra que duración tiene cada una, cual es el plazo para terminar la tarea con éxito, la relación que tienen unas tareas con otras y por el avance o retraso que pueda sufrir el mismo, marcando la ruta crítica.

Para la realización del cronograma, se utilizará el software Microsoft Project Professional 2007.

### **3.3.3 Planificar los recursos humanos**

Para la planificación de los recursos humanos se realizará organigramas y descripción de los roles y responsabilidades de los miembros del equipo de proyecto. Esto se realizará mediante la herramienta de juicio de experto.

Para el procesamiento de la información recopilada se realizara por medio de herramientas tecnológicas que permitirán al equipo del proyecto realizar su trabajo de una manera ordenada, limpia y fácil. Para esto se utilizarán principalmente el Microsoft Word 2007, Microsoft Excel 2007. Las plantillas que se utilizaran en este trabajo, serán las plantillas oficiales del P.H. Pirrís (Figura 22).


		INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES F06-20.00.002.2005			Versión 1	
		Solicitud de Cambio No:	Elaborado por: OPN / CT - 20	Aprobado por: GERENCIA GENERAL	Rige a partir de:	
Registro No. _____						
<b>MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES</b>						
NOMBRE DEL PROYECTO:		<Nombre del proyecto>				
DIRECTOR DEL PROYECTO:		<Persona responsable de la administración del proyecto>				
PATROCINADOR:		<Persona o grupo que ofrece recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto>				
ELABORADO POR:		<Nombre de la persona que elaboró este documento>				
Recursos		<Nombre>	<Nombre>	<Nombre>	<Nombre>	<Nombre>
		<ROL>	<ROL>	<ROL>	<ROL>	<ROL>
Tareas	EDT #	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación

Figura 22. Matriz de roles y responsabilidades, PH Pirrís.

Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad, 2005


**3.3.4 Planificar las comunicaciones**

Para la planificación de las comunicaciones se hará uso de la herramienta de juicio de experto y se utilizarán las plantillas oficiales del PHP.

La información será procesada por medio de programas de software como Microsoft Word y Excel 2007.

- Identificación de los interesados

Para la generación de plantillas de comunicación, se deben de analizar los posibles involucrados en el proyecto de la restauración del manglar, tanto internos como externos. De este modo, se puede distinguir el tipo de información requerida por los mismos, el tiempo de entrega y canal adecuado de envío (Figura 23).


		<b>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</b> <b>ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN</b> <b>IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS</b> <b>F02-20.00.001.2005</b>			<b>Versión 1</b>		
Solicitud de Cambio No:	Elaborado por: OPN / CT - 20	Aprobado por: GERENCIA GENERAL	Fige a partir de :				
<b>Registro No.</b>							
<b>IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS</b>							
NOMBRE DEL PROYECTO:	<Nombre con el cual se conocerá el Proyecto>		ELABORADO POR:	<Nombre de la persona que elaboró este documento>			
DIRECTOR DEL PROYECTO:	< Persona nombrada por la Administración Superior para lograr los objetivos del Proyecto >						
PATROCINADOR DEL PROYECTO:	<Persona o grupo que ofrece recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto>						
NOMBRE	DEPENDENCIA	ROL	CLASIFICACIÓN	RESPONSABILIDADES	TELÉFONO	UBICACIÓN FÍSICA	CORREO ELECTRÓNICO
<Nombre completo>	<Dependencia>	<Rol>	Escoja: 1 2 3 4 5		<xxx-xxxx>		<a href="mailto:www@www">www@www</a>
<Nombre completo>	<Dependencia>	<Rol>	Escoja: 1 2		<xxx-xxxx>		<a href="mailto:www@www">www@www</a>
<Nombre completo>	<Dependencia>	<Rol>	Escoja: 1 2		<xxx-xxxx>		<a href="mailto:www@www">www@www</a>
<Nombre completo>	<Dependencia>	<Rol>	Escoja:		<xxx-xxxx>		<a href="mailto:www@www">www@www</a>
<Nombre completo>	<Dependencia>	<Rol>	Escoja:		<xxx-xxxx>		<a href="mailto:www@www">www@www</a>
<b>UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO EN LA INTRANET</b>							
<URL del sitio colaborativo donde se publico este documento>							
Administrador del Sitio: <Nombre, teléfono, dirección electrónica y ubicación física>							

**Figura 23.** Matriz para la identificación de los interesados, PH Pirrís.

Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad, 2005

- Planificación de las comunicaciones

Para satisfacer las necesidades de información de los interesados, establecer los responsables de dicha comunicación, los canales y la frecuencia se hará uso de la plantilla oficial del PH Pirrís, toda la información contenida en cada comunicación realizada debe ser documentada ya que servirá de base para el informe final del proyecto así como para la documentación de las lecciones aprendidas (Figura 24).

		INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN PLAN DE COMUNICACIÓN F07-20.00.002.2005		Versión 1	
Solicitud de Cambio No:	Elaborado por: OPN / CT - 20	Aprobado por: GERENCIA GENERAL	Rige a partir de:		
Registro No. _____					
PLAN DE COMUNICACIÓN					
NOMBRE DEL PROYECTO:	<Nombre del proyecto>				
DIRECTOR DEL PROYECTO:	<Persona responsable de la administración del proyecto>				
ELABORADO POR:	<Nombre de la persona que elaboró este documento>				
PATROCINADOR:	<Persona o grupo que ofrece recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto>				
Interesados	Tipo de información solicitada	Responsable de generar información	Frecuencia	Medio de comunicación	Medio de retroalimentación
<Nombre completo o área>	<Tipo de información>	<Nombre completo>			
<Nombre completo o área>	<Tipo de información>	<Nombre completo>			
<Nombre completo o área>	<Tipo de información>	<Nombre completo>			
<Nombre completo o área>	<Tipo de información>	<Nombre completo>			
<Nombre completo o área>	<Tipo de información>	<Nombre completo>			
UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO EN LA INTRANET					
<URL del sitio colaborativo donde se publico este documento>					
Administrador del Sitio: <Nombre, teléfono, dirección electrónica y ubicación física>					

**Figura 24.** Matriz de Plan de Comunicación, PH Pirrís.

Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad, 2005

El resumen de las fuentes de información, el método de investigación y las técnicas y herramientas a utilizar para desarrollar cada uno de los objetivos y sus respectivos entregables; se pueden observar en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1.** Resumen para el Desarrollo del Marco Metodológico

Objetivos	Fuentes de información		Métodos de Investigación		Técnicas Herramientas	Entregables
	Primarias	Secundarias	Analítico-Sintético	Inductivo-Deductivo		
1. Delimitar las áreas de restauración de manglar en Isla Palo Seco.	X	X	X		Giras de campo Sistemas de Información Geográfica (SIG)	-Mapas con la delimitación de los sitios a restaurar, cálculo de áreas y perímetros
2. Elaborar un documento con las metodologías y especificaciones técnicas para el manejo de las especies <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i> .		X	X		Revisión bibliográfica	-Documento de especificaciones técnicas para el manejo de especies de manglar.
3. Crear la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo), para definir y controlar el alcance del proyecto.	X	X	X	X	Juicio de expertos Grupos focales Plantillas	-Propuesta de diseño del EDT -Propuesta de definición del alcance.
4. Elaborar el cronograma del proyecto, mediante la identificación de las actividades, establecimiento de la secuencia y tiempos entre ellas, con el fin de llevar el seguimiento y control necesario.	X	X	X	X	Juicio de Experto Plantillas	-Cronograma del proyecto.
5. Planificar los recursos humanos, mediante la propuesta de un organigrama y la elaboración de una matriz de roles y responsabilidades.	X	X	X	X	Juicio de Experto Plantillas	-Matriz de roles y responsabilidades. -Organigrama del proyecto.
6. Planificar las comunicaciones a lo interno y externo del proyecto, mediante la identificación de involucrados y la elaboración de una matriz de comunicaciones.	X	X	X	X	Juicio de Experto Plantillas	-Matriz de identificación de involucrados. -Matriz de comunicaciones.



## 4. DESARROLLO

### 4.1 Delimitación de las áreas de restauración de manglar

El manglar en Isla Palo Seco, se ubica en la Provincia de Puntarenas, en el cantón de Parrita, cuenta con un área de 6 Km<sup>2</sup>. en playa Isla Palo Seco, entre las coordenadas 09°33'02" Latitud Norte y 084°20'54" Longitud Oeste.

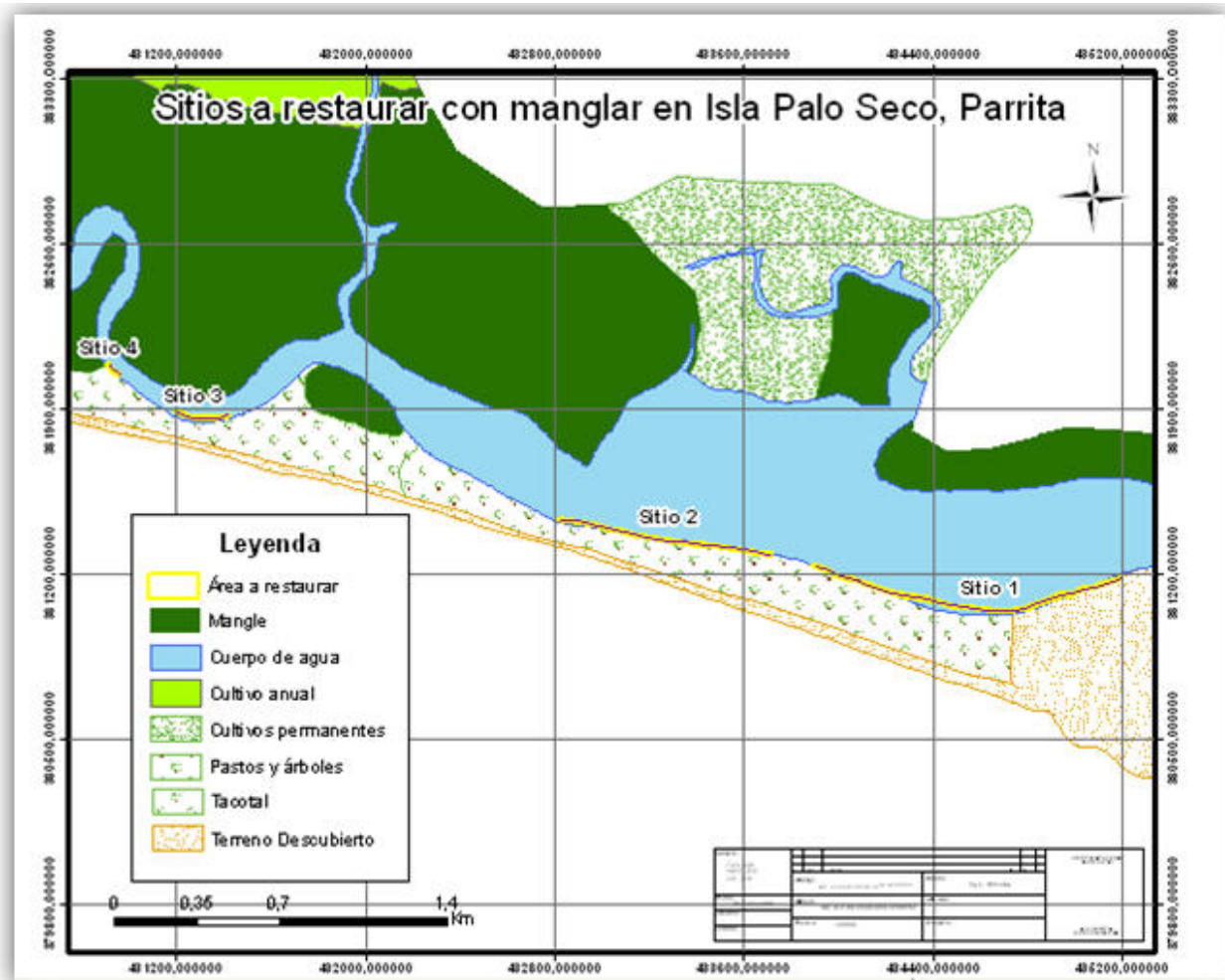
Dentro del proyecto de restauración del manglar se cuenta con cuatro sitios prioritarios, iniciando de Este a Oeste para un área total de 2,54 Ha y una distancia lineal de 2616,64 metros. Es decir del total de área original de manglar un 43.6% fue deforestado y por tanto requiere de acciones para recuperar su estado natural (Figura 25).



**Figura 25.** Fotografía aérea de Isla Palo Seco y los cuatro sitios a recuperar. Parrita, 2009.

Fuente: Elaboración propia

El uso actual de la tierra en estos cuatro sitios prioritarios es terreno en su mayoría pasto con árboles, tacotal y terreno descubierto, tal como se muestra en la figura 26.



**Figura 26.** Uso actual de la tierra en Isla Palo Seco y los cuatro sitios a restaurar. Parrita, 2009.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.1 Sitio 1: Boca-Carmen

Este sitio tiene un perímetro de 1.381,24 metros y un área de recuperación de 1,34 Ha, tomando en cuenta la metodología “Riley Encased”, en la cual se mide de la orilla del litoral 5 m hacia dentro del estero en marea baja, para la limpieza, delimitación y reforestación de las parcelas con *R. mangle*; especie que se caracteriza por encontrarse a la orilla del manglar.

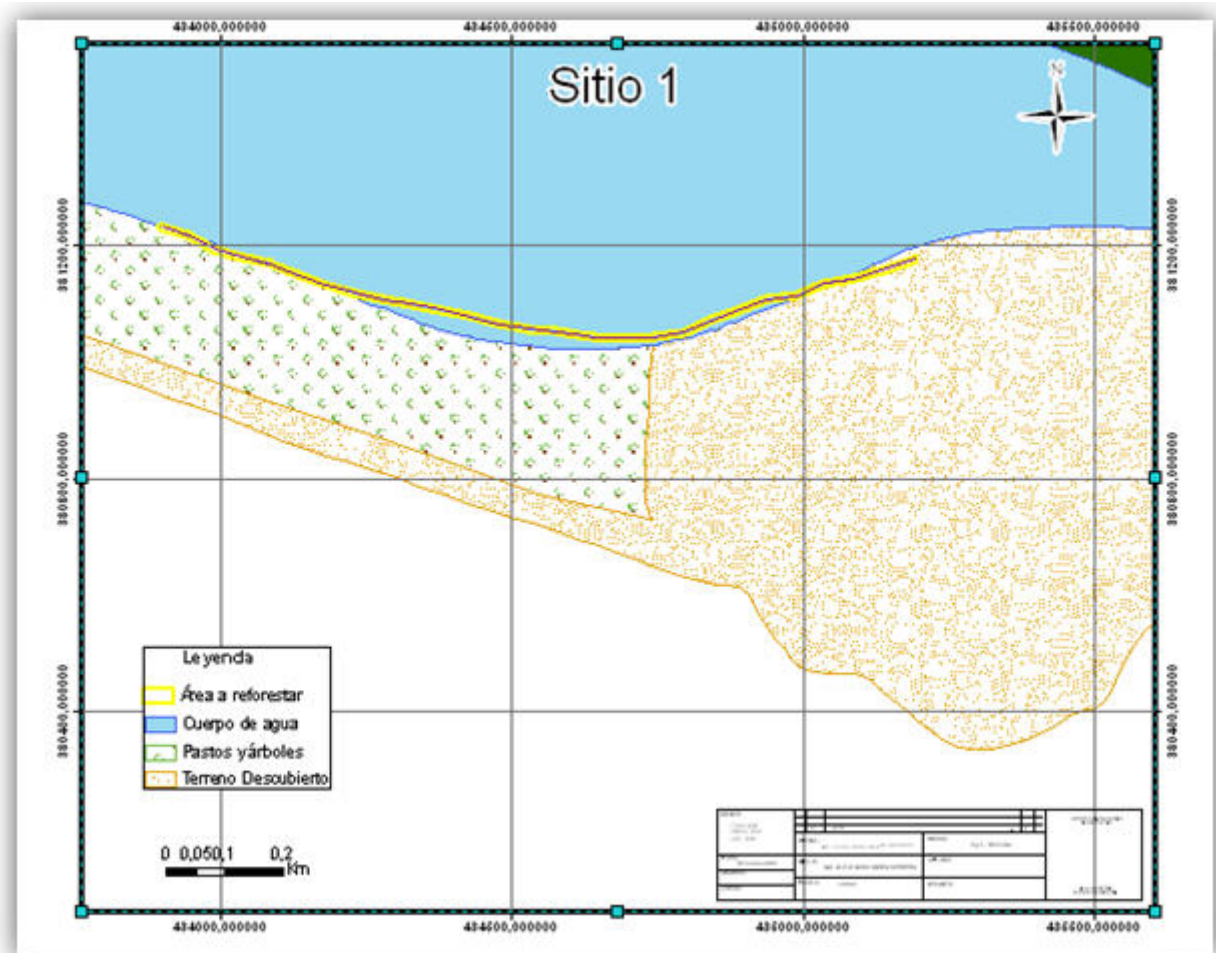
Este sitio es de alta prioridad ya que además de ser el más grande con área descubierta de vegetación de manglar, es donde se encuentra gran cantidad de concesiones habitadas, las cuales están siendo fuertemente erosionadas tanto en el lado del estero como en la playa.



**Figura 27.** Fotografía aérea del Sitio 1. Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

Fuente: Elaboración propia

Actualmente el área a recuperar cuenta con una cobertura de pastos y árboles, también conocida como matorral ralo y una porción se encuentra en terreno descubierto, tal como se muestra en la figura 28.



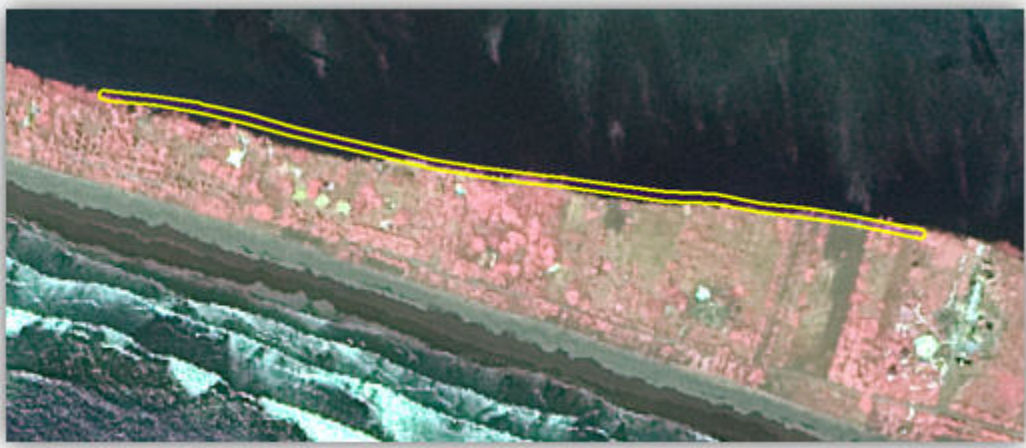
**Figura 28.** Uso actual de la tierra en el Sitio 1. Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2 Sitio 2: Resort Timarai - Tres Amigos

Este sitio se caracteriza por encontrarse en la cintura de la isla (franja de terreno más delgada), también cuenta con gran cantidad de concesiones habitadas las cuales presentan el mismo problema de una fuerte erosión tanto por parte del estero como por parte del mar.

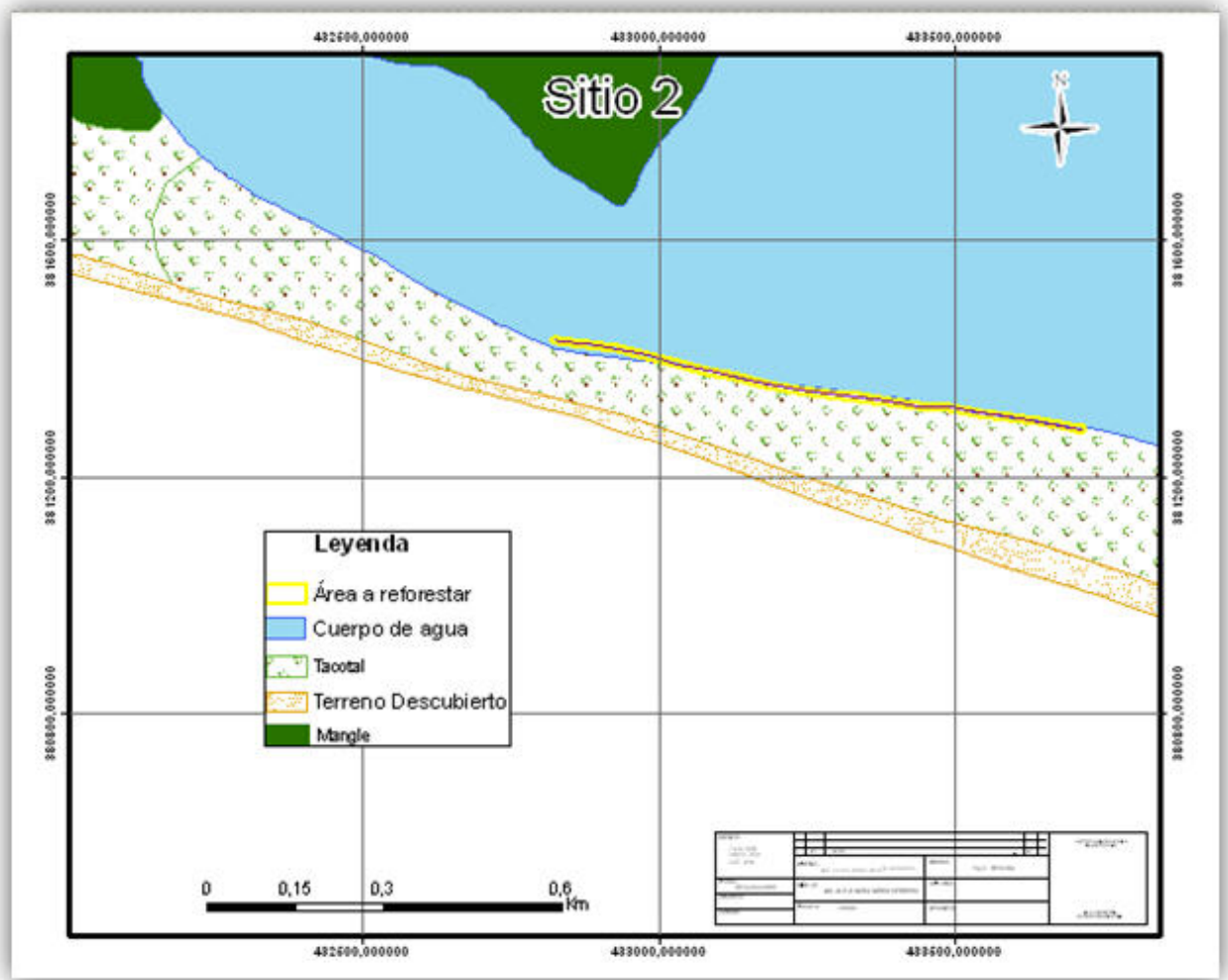
Este sitio tiene un perímetro de 919,10 metros y un área a recuperar de 0,91 Ha.



**Figura 29.** Fotografía aérea del Sitio 2. Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

Fuente: Elaboración propia

Actualmente el área a recuperar cuenta con una cobertura de pastos y árboles, también conocida como matorral ralo, tal como se muestra en la figura 30.



**Figura 30.** Uso actual de la tierra en el Sitio 2. Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.3 Sitio 3: Carlos Viales

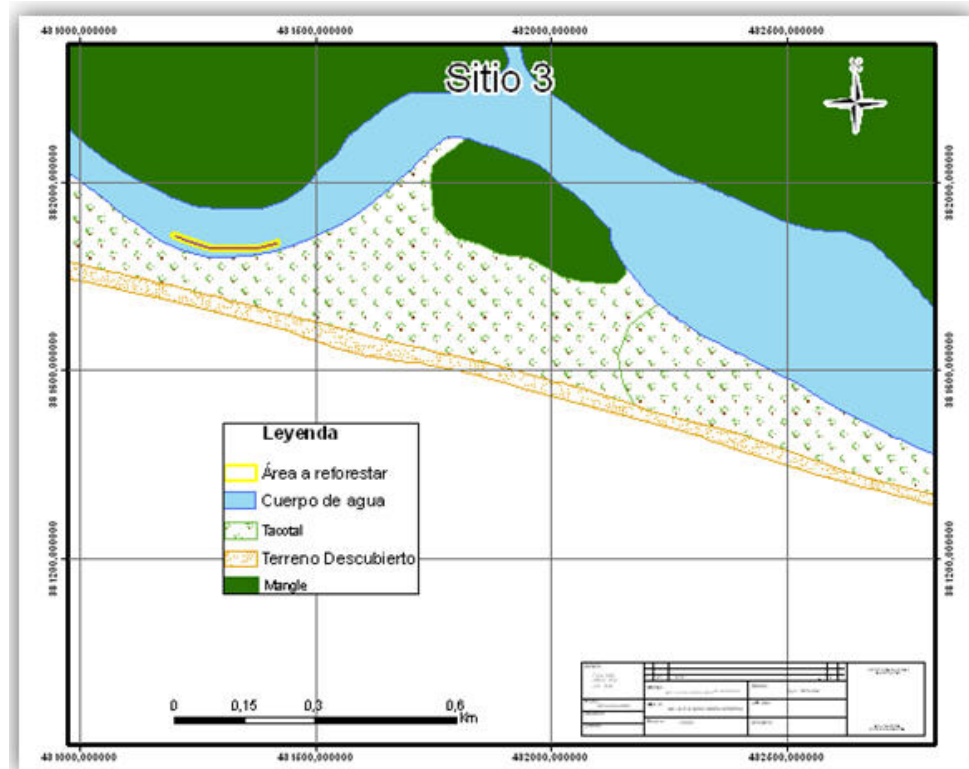
Este sitio tiene un perímetro de 227.30 m y un área a recuperar de 0.22 Ha. Es un área pequeña en comparación al sitio 1 y 2; esta área fue deforestado principalmente para tener acceso al estero; sin embargo cuenta en sus proximidades con parches de manglar y de regeneración natural del mismo, tal como se puede observar en la fotografía aérea de la figura 31.



**Figura 31.** Fotografía aérea del Sitio 3. Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

Fuente: Elaboración propia

Actualmente el área a recuperar cuenta con una cobertura de tacotal, con una importante mancha de manglar cercana de la cual se puede extraer semilla, tal como se muestra en la figura 32.



**Figura 32.** Uso actual de la tierra en el Sitio 3. Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

Fuente: Elaboración propia



#### 4.1.4 Sitio 4: Los Peña

Este sitio es el más pequeño la deforestación del manglar se ha dado por la construcción de atracaderos, sin embargo; cuenta con la ventaja de ubicarse muy cerca de importantes parches de manglar los cuales poco a poco van colonizando las áreas descubiertas (Figura 33).

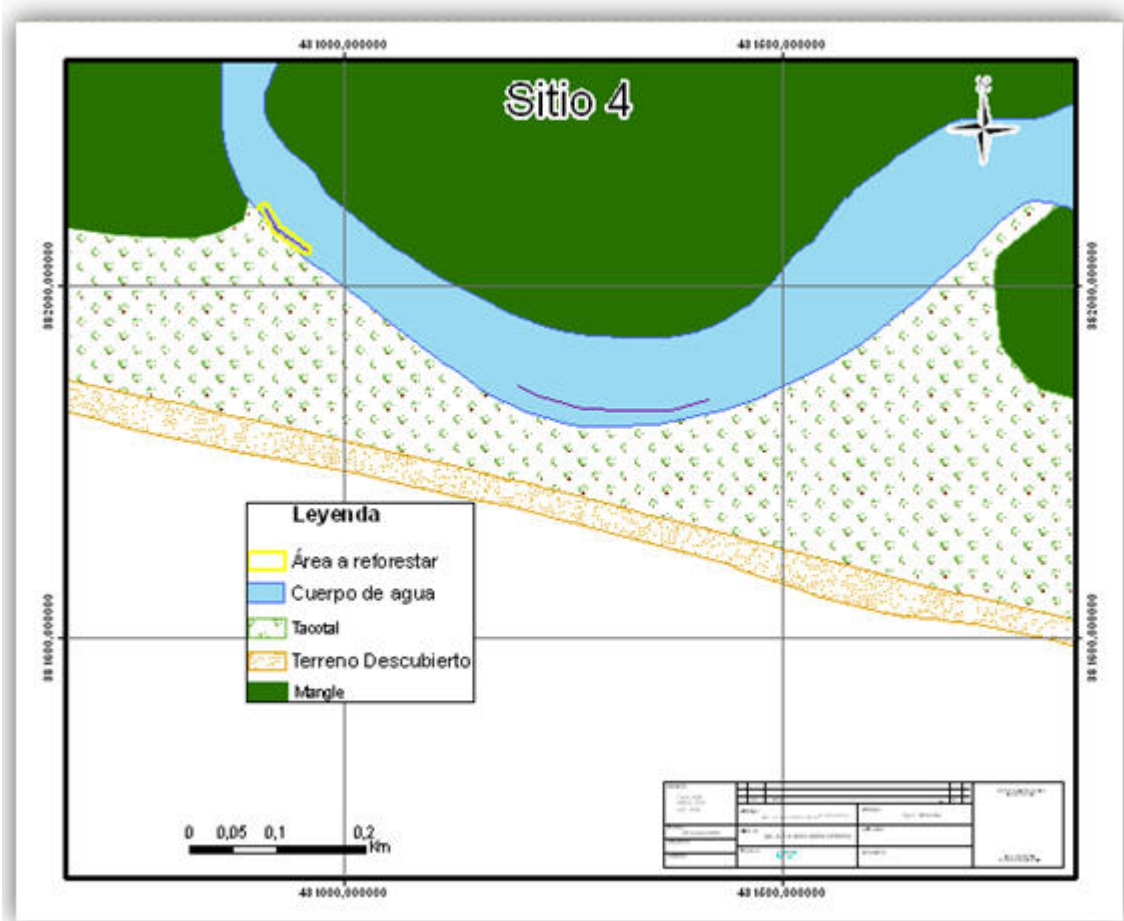
Presenta un perímetro de 89 m y un área a recuperar de 0.07 Ha.



**Figura 33.** Fotografía aérea del Sitio 4. Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

Fuente: Elaboración propia

Actualmente el área a recuperar cuenta con una cobertura de tacotal o herbazal denso, tal como se muestra en la figura 34.



**Figura 34.** Uso actual de la tierra en el Sitio 4. Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

Fuente: Elaboración propia

En resumen se tiene que el sitio de mayor área y perímetro es el sitio número uno; el cual a razón de ser reforestado mediante la metodología “Riley Encased”, requeriría de aproximadamente 1.400 tubos a una línea con un distanciamiento de 1 metro entre plántulas. Seguidamente el sitio dos, uno de los más críticos debido a que se encuentra en la cintura de la isla y donde se da un fuerte proceso erosivo; los sitios tres y cuatro cuentan con la ventaja de ser áreas pequeñas

cercanas a parches de manglar maduro y encontrarse cerca de sitios de regeneración natural lo cual unido a su ubicación en la isla los hace menos prioritarios.

En total se restauraría un área de 2,54 Ha para un perímetro de 2.616 m ocupándose esta misma cantidad de tubos para las labores de reforestación (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Área y perímetro de los sitios a restaurar con manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

<b>Sitio</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>Perímetro (m)</b>
1	1,34	1.381,24
2	0,91	919,10
3	0,22	227,30
4	0,07	89,00
<b>Total</b>	<b>2,54</b>	<b>2.616,64</b>

## 4.2 Metodologías y especificaciones técnicas para el manejo de las especies *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*

Como parte de la planificación de las actividades de un proyecto de restauración vegetal, es requisito imprescindible realizar una revisión bibliográfica sobre las especies a utilizar. La información aquí recopilada, permitió conocer la fenología de las especies (tiempo de floración y fructificación), lo cual fue tomado en cuenta en la gestión del tiempo, para el desarrollo del cronograma; al conocer el tiempo en el cual se recolectará la semilla o los propágulos y cuando se dará la reproducción de las mismas; además de permitir determinar cuál es el mejor método para la plantación de cada especie.

### 4.2.1 *Rhizophora mangle*



**Figura 35.** Hojas, flores y frutos de *Rhizophora mangle*.

Fuente: [www.selby.org/.../Rhizophora\\_mangle\\_fruits.JPG](http://www.selby.org/.../Rhizophora_mangle_fruits.JPG)

- Nombres comunes

Esta especie es conocida comúnmente como mangle rojo, gateador o mangle colorado.

- Usos

La especie *R. mangle* es utilizada para una gran variedad de actividades, de aquí la importancia que esta posee para los pobladores de las áreas costeras. Entre los usos más conocidos se encuentra su utilización como una fuente de combustible, también es utilizado en postería para cercas, estaquillas, postes eléctricos y durmientes de trenes; según Jiménez [s.f.], se reporta que los postes tienen una duración de 10 a 12 años.

También es conocida la obtención de carbón de buena calidad a partir de la madera. Al quemarse, el mangle colorado rinde aproximadamente del 60 al 65% de su peso en forma de carbón.

Sin embargo; su uso más importante ha sido la extracción de taninos a partir de su corteza. El contenido de tanino de la corteza varía entre el 15 y el 36% en base al peso seco. Para su extracción se recolecta la corteza del mangle colorado, se seca y se pulveriza.

En cuanto a medicina popular, la corteza del mangle colorado ha sido usada para el tratamiento de las hemorragias, inflamaciones, diarreas y la lepra.

Las hojas del mangle colorado han sido sugeridas como una dieta suplementaria para el ganado y las aves de corral, debido a su alto valor nutricional.

Por otra parte, esta especie de mangle brinda beneficios al aumentar la tasa de sedimentación natural al reducir la velocidad del flujo de las aguas, y atrapar detrito consolidando los lodos blandos. Además produce hojarasca la cual al acumularse y descomponerse provee de alimento, nutrientes y substrato para muchos microorganismos; constituyendo el comienzo de una compleja red

alimenticia que incluye a muchas especies de importancia comercial tales como camarones, cangrejos y peces, manteniendo unas altas tasas anuales de productividad, de más de 8 t/ha en las zonas estuarinas. Algunas de estas áreas proveen de las condiciones óptimas para el desarrollo de empresas de acuicultura (Jiménez, J., s.f.).

- Descripción botánica

**Porte:** Árbol o arbusto perennifolio, hasta 30 m de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 50 cm.

**Copa:** redondeada.

**Corteza:** *externa* de color olivo pálido con manchas grises, pero si se raspa adquiere un color rojo, inolora, amarga, dura, de textura lisa a rugosa y apariencia fibrosa, se desprende fácilmente en escamas; la *interna* de color rojo intenso, granulosa. Con un grosor aproximado de 20 a 30 mm.

**Hojas:** opuestas, simples, pecioladas, elípticas a oblongas, aglomeradas en las puntas de las ramas, de 8 a 13 cm de largo por 4 a 5.5 cm de ancho, coriáceas, lisas, gruesas; verde oscuras en el haz y amarillentas con puntos negros en el envés.

**Flores:** en fascículos axilares con 2 a 4 flores, pedúnculos de 3 a 5 cm, flores actinomorfas; corola de 1.8 cm de diámetro; cáliz de 1.54 cm de diámetro; sépalos 4, persistentes, amarillos, coriáceos, gruesos, de 4.1 mm de ancho; pétalos 4 no persistentes, blancos o amarillentos en la base y rojizos arriba, de 2.6 mm de ancho.

**Frutos:** Baya de color pardo, coriácea, dura, piriforme, farinosa, de cáliz persistente. Una sola semilla germina en el interior del fruto (viviparidad). Los propágulos son frecuentemente curvos, de color verde a pardo en la parte inferior

y presentan numerosas lenticelas. Miden de 22 a 40 cm de largo por 1 a 2 cm de diámetro en su parte más ancha y pesan aproximadamente 50 g.

**Raíces:** fulcreas, ramificadas, curvas y arqueadas. Destacan las modificaciones de sus raíces en prolongaciones aéreas del tallo como zancos o prolongaciones cortas que emergen del suelo llamadas neumatóforos (*Rhizophora mangle*, s.f.).

- Distribución natural

Esta especie de mangle se encuentra en los trópicos y subtropicos y es nativo desde el sur de Florida hasta Ecuador, Perú y Brasil en América del Sur (CATIE, 1998).



**Figura 36.** Distribución de *R. mangle* en el continente americano.  
Fuente: Jiménez, [s.f].

- Ecología

Jiménez (s.f.) señala que el mangle colorado crece en las zonas de vida tropical y subtropical seca, húmeda y muy húmeda. Se le encuentra bajo una gran variedad de regímenes de precipitación, desde menos de 800 mm hasta 10000 mm por año, pero se encuentra restringida a unos regímenes de temperatura que promedian entre 21 y 30 °C.

Los mangles colorados responden marcadamente a los cambios en la microtopografía y a los cambios en los factores tales como el nivel del agua subterránea, el drenaje del suelo y la salinidad del suelo. Los árboles crecen mejor en las partes más bajas de los terrenos pantanosos, en donde el agua se encuentra en un movimiento continuo y en los suelos con un nivel alto de saturación de agua y con unas inundaciones por las mareas de alta frecuencia e intensidad.

Se desarrolla en terrenos anegados por agua marina y las corrientes asociadas a esorrentía de agua dulce y de lluvia. Sin embargo, no crecen en lugares con contenidos en sal mayores que el contenido de agua de mar (30 por mil). Los suelos formados bajo estas especies se caracterizan por un elevado pH, alta relación carbono/nitrógeno y alto contenido en azufre oxidable, nitrógeno, fósforo y carbono. Tales suelos pasan a ser muy ácidos cuando se cambia su uso para cultivos agrícolas (Cordero, Barrance & Boshier, 2003).

Como un componente de las comunidades de mangles, el mangle colorado se asocia usualmente con otras especies de mangles, tales como *Avicennia germinans*, *A. bicolor*, *Laguncularia racemosa* y *Pelliciera rhizophorae*.

- Floración y fructificación

La floración es irregular, con picos de acuerdo con los patrones locales, alcanza su madurez a partir del cuarto año de vida. En América Central florece de agosto a



octubre. La polinización es anemofila. En cuanto a la frutificación esta se extiende de agosto a diciembre (CATIE, 1998).

- Recolección y rendimientos

La recolección debe realizarse cuando los propágulos presentan una coloración café oscuro, lo cual indica su madurez. La germinación inicia dentro del fruto y este permanece unido al árbol por varios meses (CATIE, 1998).

Los propagulos se recolectan del suelo, de entre los propágulos que flotan a lo largo de los esteros y canales; ya que estos son de mejor calidad, pues su madurez es óptima y germinarán fácilmente (Cordero et al., 2003).

Si la demanda de propágulos es mayor, se puede recolectar de los árboles, cuidando cortar solo los maduros; los cuales se reconocen por su color verde oscuro o café (Cordero et al., 2003).

- Procesamiento de frutos y semillas

Después de recolectarlos, deben protegerse del sol y evitar que se sequen. Si se van a plantar en los tres días posteriores basta con dejarlos a la sombra, si se va a tardar mas se deben humedecer diariamente o colocar en recipientes con agua. En ningun caso debe retrasarse mas de 15 días despues de la recolección (Cordero et al., 2003).

- Calidad física y germinación

Existe una sola semilla por fruto. El peso promedio del fruto es de 23.9 g. La cantidad de frutos por kilogramo varía de 35 a 45. Presenta porcentajes de germinación del 90 al 98%.

La germinación es epigea y se inicia en el fruto aun cerrado; a los treinta días después de la germinación la radícula atraviesa la pared del fruto. Los propágulos crecen de tres a seis meses antes de caer del árbol. Cuando están completamente

desarrollados parecen un bastón de 30 a 60 cm de longitud. No requieren tratamiento pregerminativo (Cordero et al., 2003).

- Almacenamiento

No se conocen técnicas para su almacenamiento; al ser las semilla recalcitrantes no pueden ser deshidratadas ni almacenadas a bajas temperaturas, este tipo de semillas pierde la viabilidad rápidamente, razón por la cual deben ser sembradas inmediatamente. Sin embargo; los propágulos pueden conservarse hasta un máximo de 10 días en recipientes con agua, bajo sombra.

- Manejo de especie en vivero

Reyes y Tovilla, 2002 en su estudio de restauración de áreas alteradas de manglar en la costa de Chiapas, comprobado que las plantas de *R. mangle* desarrolladas en viveros presentan una baja mortalidad (1%) y mayor altura (71.4 cm) que aquellas desarrolladas en el campo e incluso se ramifican más rápido. Esto se debe a condiciones adecuadas de humedad, sombra y ausencia de competencia por sustrato y nutrientes, características de los viveros.

El sustrato adecuado para el desarrollo de los propágulos debe ser de textura arcillo limosa. Estos no necesitan agua salada para desarrollarse bien. En Florida se ha utilizado con éxito la plantación de los propágulos en tubos de PVC cortados longitudinalmente para permitir la salida de las raíces durante el proceso de desarrollo (CATIE, 1998).

Si la siembra se realiza en vivero se utilizan bolsas de polietileno negro; si se realiza directamente en el área de manglar se utilizan tubos de PVC. Estos deben de ser de una longitud tal que permita su enterramiento, y que a la vez sobresalgan cuando menos 5 cm del nivel del agua; para permitir que la plántula se desarrolle libremente los tubos deberán contar con hendiduras longitudinales.

En Florida se ha utilizado con éxito la plantación de propágulos en tubos de PVC, con este método se ha logrado duplicar la sobrevivencia de plántulas. Existe un método de re-establecimiento ("Riley Encased"), desarrollado por Robert W. Riley, que está siendo aplicado en programas de reforestación y control de la erosión en las costas de Florida, Estados Unidos y actualmente se están realizando ensayos en Isla Palo Seco, Costa Rica.

- Problemas fitosanitarios

El mangle colorado es susceptible a ciertos herbicidas y puede morir con bajas concentraciones de herbicidas basados en auxinas que pueden perturbar los mecanismos osmoreguladores. Las plántulas recién establecidas también pueden ser comidas por los cangrejos o los monos (Jiménez, J., s.f.).

Los frutos son taladrados por *Poecilips rhizophorae* (Coleoptera, Scolytidae).

- Plantación

La época de plantación es muy importante, ya que depende de la zona y el año; pero es propicio realizarla al inicio de la estación de lluvias, para aumentar el desarrollo de las plantas debido a la disponibilidad de luz, agua dulce y nutrientes favorecidos por las lluvias (Cordero et al., 2003).

Se ha recomendado espaciamientos desde 0.6 x 0.6 m hasta 1.2 x 1.2 m en plantaciones para recuperación de manglares. En el sur de Florida, E.E.U.U., las densidades de plantitas son de 0.4-0.6/m<sup>2</sup> de modo natural. Se ha reportado una tasa natural de establecimiento de 0.1 plántulas por m<sup>2</sup> por año (Cordero et al., 2003).

El sitio escogido para el establecimiento debe tener un contenido de sal relativamente bajo, para promover el crecimiento temprano y la supervivencia.

El lugar debe limpiarse de vegetación y árboles que proporcionen una sombra excesiva (Cordero et al., 2003).

La plantación artificial de plántulas del género *Rhizophora*, puede realizarse bajo un dosel (no cerrado) de árboles para maximizar la sobrevivencia y lograr el establecimiento de la especie. El ambiente bajo el dosel provee protección a las plántulas de la influencia de la marea, pérdida de sustrato y acción del viento (*Rhizophora mangle*, s.f.).

Experimentalmente se ha probado sujetar las plantitas a una estaca para prevenir que sean arrastradas por las mareas y el oleaje, aunque esto requiere mayores costos y mano de obra.

Los propágulos son robustos y están bien adaptados para germinar en el fango, por lo que basta con insertarlos manualmente en el sedimento hasta una profundidad no mayor de 7 cm. La siembra debe de hacerse desde el límite de la zona inundada del manglar hasta una profundidad del agua de no más de 20 cm, dependiendo del tamaño de los propágulos (Cordero et al., 2003).

#### 4.2.2 *Avicennia germinans*



**Figura 37.** Frutos y flores de *Avicennia germinans*.

Fuente: <http://www.floridasnature.com/images.jpg>

- Nombres comunes

Esta especie es conocida comúnmente como culumate, istatén, mangle salsa o palo de sal.

- Usos

La especie *Avicennia germinans* cuenta con varios usos y propiedades que hacen que esta especie sea muy importante su reincorporación a sitios que han sido desprovistos de vegetación.

Según Cordero et al. (2003) señalan que dentro de los productos que se pueden obtener el principal es la madera, usada para leña y carbón, por su excelente calidad. También es usada para postes para cercas, pilotes, durmientes de

ferrocarril, embarcaderos y botes, postes de electricidad, muebles, gabinetes, marcos de puertas, instrumentos musicales, mangos para herramientas e implementos agrícolas. Las plantitas recién nacidas son comestibles si se cocinan, pero crudas son venenosas.

De las hojas se puede obtener sal para cocinar. La corteza contiene tanino y se usa para curtir pieles. La infusión de su cocimiento se bebe como remedio para diarrea, irritación intestinal y cólico, lavándose o bañándose para curar heridas y hemorroides, o en enjuagues para encías sangrantes. Para enfermedades de la piel se utiliza una loción del exudado de la savia. Las flores son melíferas, ricas en néctar. La miel obtenida es blanca, clara y de excelente calidad. (Cordero et al., 2003).

- Descripción botánica

**Porte:** árbol de hasta 30 m de altura y 60 cm de diámetro, Fuste recto, cilíndrico.

**Copa:** copa umbelada, follaje claro y abierto con ramas ascendentes.

**Corteza:** gris negruzca, con un ligero reflejo plateado, áspera, que se agrieta en placas rectangulares. El grosor total de la corteza varía de 2 a 8 mm (CATIE, 1999).

**Hojas:** simples, opuestas, de borde entero y lámina de 8-12 cm de largo y de 3 a 3.5 cm de ancho, con la punta aguda. El haz es verde oscuro y el envés grisáceo, ambas superficies glabras (CATIE, 1999).

**Flores:** las inflorescencias son panículas terminales o axilares, y contienen flores blancas con el centro amarillento, cáliz verde claro o grisáceo rodeado por tres pequeñas brácteas, corola formada por cuatro pétalos lobulados de color blanco con la base interna ligeramente amarillenta; tiene cuatro estambres insertos en la base de la corola (CATIE, 1999).

**Frutos:** los frutos son cápsulas de 2-3 cm de largo, que se abren en dos valvas y contienen una única semilla, de 14-20 mm de largo (Cordero et al., 2003).

**Semillas:** tiene forma ovoide, comprimida de 14 a 20 mm de largo; el embrión es recto, espatulado, de color crema o amarillo verdoso; tiene dos cotiledones planos, ligeramente puntiagudos, la radícula es inferior, elongada, cubierta por pelos amarillentos e incluida en los cotiledones. Presenta abundante endospermo, triploide, lateral y carnoso (CATIE, 1999).

**Raíces:** posee neumatóforos alrededor de la base del árbol.

- Distribución y hábitat

Su distribución natural se da desde el sur de Florida (E.E.U.U.), a través de México, América Central y las Antillas, hasta Perú y Brasil en América del Sur, dependiendo de la vertiente. En Costa Rica se puede encontrar en toda la costa Pacífica, como por ejemplo en el P.N. Santa Rosa, en Guanacaste (Cordero et al., 2003).



**Figura 38.** Distribución de *A. germinans* en el continente americano.  
Fuente: Jiménez, [s.f.].

- Ecología

Crece en ambientes húmedos tropicales con precipitaciones anuales de 800-7000 mm y temperaturas de 22-28 °C. Se desarrolla en terrenos anegados por corrientes marinas con altas condiciones de salinidad (Cordero et al., 2003).

Esta especie es, de entre las del manglar, la que tiene mayor tolerancia a condiciones de alta salinidad y la única que puede encontrarse en salinidades mayores de 40 por mil, hasta 100 por mil, gracias a las glándulas secretoras de sal en sus hojas. Crece asociada a otras especies de manglar y rara vez forma rodales puros. Su crecimiento está muy relacionado con la topografía, y cómo esta afecta la salinidad y el encharcamiento del suelo. Normalmente crece en el interior del manglar, lejos de los bordes del estero o los canales, en zonas ligeramente



más elevadas donde el flujo de la marea es menos aparente (Cordero et al., 2003).

En estos lugares el suelo está cubierto de agua continuamente, pero tan solo por unos pocos centímetros, o son inundados por mareas pocas veces al año. Crece en todo tipo de suelos: arenosos, arcillosos o limosos. (Cordero et al., 2003).

- Floración y fructificación

La floración se produce de enero a mayo en Costa Rica. La polinización es realizada por insectos, especialmente por abejas. Los frutos maduran durante los meses de febrero a junio; su dispersión es por hidrocoria.

- Recolección y rendimientos

Los frutos presentan un color castaño claro al madurar. La germinación comienza dentro del fruto aun cerrado, pero sin que llegue a salir la primera raicilla (criptoviviparidad). El fruto, con la semilla recién germinada dentro, permanece unido a la planta madre por 10-12 días antes de caer al suelo, de donde se pueden recolectar para su propagación. También pueden recolectarse del agua. Si se necesitan grandes cantidades, pueden colocarse mallas o lonas en el suelo y recolectar cada dos días los propágulos que van cayendo (Cordero et al., 2003).

- Procesamiento de frutos y semillas

Una vez recolectados los propágulos (frutos con semilla germinada) deben ser trasladados en bolsas con agua para evitar que se sequen. En ningún caso la siembra debe retrasarse más de 15 días después de la recolección (Cordero et al., 2003).

No requieren tratamientos pregerminativos.

- Calidad física y germinación

El número de frutos por kilogramo varía de 900 a 1200. La semilla es recalcitrante (CATIE, 1999).

El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 90-95 %. (Cordero et al., 2003). La germinación es epigea y se inicia en el fruto aun cerrado.

- Almacenamiento

Los propágulos son muy sensibles a la desecación, en condiciones ambientales pierden la viabilidad de 10 a 12 días (CATIE, 1999).

- Manejo de especie en vivero

En casos de protección de costas, conservación de manglares o fomento de regeneración natural, la siembra directa es el método más fácil para la propagación ya que produce éxitos del 90% habitualmente, aunque también se ha usado con éxito el acodo aéreo (Cordero et al., 2003).

Para su propagación a través de propágulos, no requieren ningún tratamiento pregerminativo. Únicamente es importante sembrarlos recién recolectados preferiblemente. El sustrato adecuado para sembrarlos es de textura franco limosa y se puede hacer directamente en bolsas. Después de tres o cuatro meses ya se pueden trasladar al lugar de su plantación definitiva. (Cordero et al., 2003).

- Problemas fitosanitarios

En bosques de mangle los propágulos de *Avicennia* son consumidos por cangrejos como *Goniopsis cruentata* y *Ucides cordatus*, que causan alrededor del 60% de los daños (CATIE, 1999).

- Plantación

La plantación mediante plantas producidas en vivero es lenta y costosa, especialmente si el área a restaurar es grande. Para esta y otras especies de propágulos pequeños (*L. racemosa*, *C. erectus*) se recomienda la siembra o dispersión al voleo de los propágulos, de modo más o menos uniforme en el área que se quiera restaurar.

La dispersión se hace solamente en las zonas no inundadas a espaciamientos desde 0.4 x 0.4 m hasta 1 x 1 m en plantaciones para recuperación de manglares.

La época de plantación es muy importante, ya que depende de la disponibilidad de frutos, y por tanto propágulos. Dependerá por tanto de la zona y el año, pero viene a coincidir con la época de lluvia y al final de este período. (Cordero et al., 2003).

- Manejo silvicultural

Es poca la necesidad de competir con malezas, ya que son muy pocas las especies leñosas que pueden sobrevivir en dichas condiciones de fango y salinidad. Sin embargo, el helecho *Achrostichum aereum* invade rápidamente las áreas que han sido recientemente taladas e impide la germinación y la repoblación del área por el manglar de modo natural.

La especie rebrota bien cuando se tala el árbol siempre que el corte no quede por debajo de la zona inundable. (Cordero et al., 2003).

### **4.3 Planificación del alcance, tiempo, los recursos humanos y las comunicaciones para la ejecución del proyecto**

#### **4.3.1 Alcance del Proyecto**

Al gestionar el alcance del proyecto, lo que se busca es lograr establecer de forma clara y concisa el trabajo requerido para cumplir con éxito el objetivo del proyecto.

En este plan se desarrollarán todos los elementos que deben ser considerados por el profesional en la planificación; siendo los principales entregables de esta gestión; la recolección de los requerimientos, la definición del alcance, la estructura detallada de trabajo y su diccionario.

##### **4.3.1.1 Recolectar los requerimientos**

Mediante un grupo focal realizado con empresarios turísticos, comités comunales de Isla Palo Seco y el Departamento de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Parrita, se explicó que el objetivo de la investigación consistía en obtener información acerca de lo que ellos consideraban se requería para la puesta en marcha y conclusión exitosa del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco; para esto se realizó un recuento de la importancia del ecosistema de manglar para sus actividades cotidianas; así como los principales problemas que están afrontando del lado del estero, además; se les dio una breve inducción de la metodología a utilizar para la reforestación (Anexo 4).

A partir de aquí se instó a los participantes a formular entre todos los requerimientos necesarios para realizar el proyecto, obteniendo la siguiente lista:

- A. Capacitación al equipo de trabajo sobre la metodología de reforestación de manglar Riley; así como la reproducción de plántulas en Jiffy y la importancia de recuperar y conservar el ecosistema de manglar.
- B. Realizar una sesión demostrativa y práctica del método Riley.

- C. Delimitar las áreas a reforestar, priorizarlas y realizar una caracterización que contemple la topografía del sitio; ya que algunas veces tienen gradiente y en otras ocasiones es un talud de 90 grados; además la vegetación asociada a cada sitio de manera que se establezca si esta va a ejercer competencia con el mangle.
- D. Se deben establecer equipos de trabajo que realicen la reforestación simultáneamente de manera que se avance más rápidamente.
- E. Se deben limpiar los sitios para poder establecer las parcelas.
- F. Se debe contar con el permiso de los concesionarios y de la municipalidad para realizar la reforestación en sus terrenos.
- G. Se deben comprar los tubos utilizados para la reforestación según el método Riley, para lo cual se debe saber el área a reforestar.
- H. Se debe recolectar las semillas y propágulos.
- I. Se debe seleccionar un sitio para construir un vivero. El vivero en invernadero solamente puede ser utilizado para reproducir semillas pequeñas, por lo tanto solo se reproducirá *A. germinans*. Se deberá construir otro en el lugar donde se pueda desarrollar *R. mangle*.
- J. Se requiere turnarse el préstamo de una lancha para realizar los recorridos de monitoreo y la recolección de semillas.
- K. Se debe desarrollar una guía educativa para que sea aplicada por docentes y habitantes de la comunidad.
- L. Se requiere inscribir a la playa dentro del Programa Bandera Azul Ecológica como una acción que comprometa a la comunidad a trabajar por el medio ambiente en la Isla.

#### **4.3.1.2 Definir el Alcance**

Para definir con exactitud el alcance del proyecto se requiere de la siguiente serie de parámetros:

#### **4.3.1.2.1 Objetivo general del proyecto**

Desarrollar un Plan de Restauración del Manglar en Isla Palo Seco, Parrita, Puntarenas, que sirva de guía para el mejoramiento del uso del suelo, la calidad de vida de los pobladores y la conservación del humedal.

#### **4.3.1.2.2 Objetivo específico del proyecto**

Establecer mediante la aplicación de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, recursos humanos y comunicación) las herramientas para la administración del Proyecto de Recuperación del Manglar en Isla Palo Seco.

#### **4.3.1.2.3 Entregas**

- A. Documento con la caracterización de los cuatro sitios de plantación prioritarios.
- B. Construcción de un vivero in situ y producción de plántulas.
- C. Construcción de un vivero ex situ mediante la infraestructura de un invernadero y bajo el sistema de producción de plántulas en Jiffy.
- D. 145 parcelas establecidas mediante el método Riley.
- E. Seguimiento y control de la reforestación mediante informes técnicos de evaluación de campo.
- F. Capacitaciones al equipo del proyecto, al menos 10 utilizando un espacio en las reuniones de coordinación.
- G. Charlas en centros educativos de influencia directa del proyecto, acerca de la importancia del ecosistema de manglar.
- H. Guía didáctica para docentes.
- I. Giras educativas al proyecto, mediante la metodología del “aprender-haciendo”.
- J. Actividades de reforestación.

- K. Celebración de al menos 5 efemérides ambientales.
- L. Minutas de reuniones de coordinación.
- M. Inscripción del Comité Bandera Azul Ecológica categoría de Playas.
- N. Informe de cierre del proyecto.

#### **4.3.1.2.4 Medidas/Métricas**

Se realizarán reuniones mensuales de seguimiento y avance del Plan de Restauración del Manglar en Isla Palo Seco (PRMPS), donde los responsables de los diferentes entregables realizarían los informes correspondientes.

#### **4.3.1.2.5 Exclusiones**

- No será responsabilidad del proyecto aspectos de logística como transporte y alimentación de los participantes en las jornadas de reforestación.
- No será responsabilidad del proyecto el desempeño de los equipos de trabajo en los sitios de plantación.
- No será responsabilidad del proyecto actos vandálicos que se ocasionen en las áreas de reforestación.

#### **4.3.1.2.6 Restricciones**

- Que el equipo de trabajo no cuenta con el 100% del tiempo para estar dedicado al proyecto.
- Limitación del conocimiento del Recurso Humano en el manejo de especies de manglar.
- Limitaciones en el acceso a recursos para el desarrollo de las labores (Transporte, tecnologías, viáticos y logísticos).

- Falta de información básica que vaya acorde con el objetivo del proyecto.
- Calidad de la información obtenida.

#### 4.3.1.2.7 Supuestos

1. Las instituciones involucradas podrán trabajar como un verdadero equipo de proyecto.
2. Las Jefaturas del personal involucrado de cada institución, darán el tiempo requerido para realizar el trabajo.
3. Existirá la información técnica (bibliografía y bases de datos) necesaria para poder elaborar el Plan de Restauración del Manglar en Isla Palo Seco.
4. El requerimiento es suficientemente claro.
5. El *administrador del proyecto* (AP) proporcionará toda la información necesaria y apoyo técnico y logístico para el desarrollo del proyecto.
6. El Plan contendrá, por lo menos:
  - a. Constancia de que hubo una reunión de arranque con los interesados originales identificados.
  - b. Constancia de que los requerimientos fueron comprendidos y aprobados.
  - c. EDT de las actividades necesarias para cumplir con el objetivo del proyecto.
  - d. Cronograma de las diferentes actividades del plan.
  - e. La matriz de comunicación, de responsabilidades, de los involucrados para poder llevar a cabo para el desarrollo del proyecto.



7. El PGP será aprobado por todos los involucrados.
8. En el vivero ex situ solamente se reproducirán plántulas de *A. germinans*; mientras en el in situ se reproducirá tanto *A. germinans* como *R. mangle*.
9. Se reforestará un total de 2617 m lineales a la orilla del estero con *R. mangle*. Mientras *A. germinans* será utilizado al interior del manglar.

#### **4.3.1.2.8 Factores Críticos de Éxito**

Se han definido los siguientes elementos como factores críticos de éxito:

- Se concluye el Plan General del Proyecto.
- Todos los involucrados conocen el PGP y asumen el compromiso con el proyecto.
- Se tiene el presupuesto requerido para la realización del proyecto.
- Se tiene seleccionado y ubicado las áreas para la reforestación con *mangle*.
- Se tiene seleccionadas al menos dos especies.
- Se tienen establecidos los viveros.
- Se tiene una reproducción de plántulas de manglar.
- Se tienen establecidas y monitoreadas las parcelas de reforestación de manglar mediante la metodología Riley.

#### **4.3.1.3 Crear EDT**

Mediante la creación de la EDT se muestra gráficamente como se estructura el trabajo que se debe realizar dentro del proyecto, iniciando con el entregable principal en este caso el Plan de Restauración del Manglar el cual se desglosa en sub entregables y este en tareas, mostrando la duración y su fecha de inicio (Figura 39).

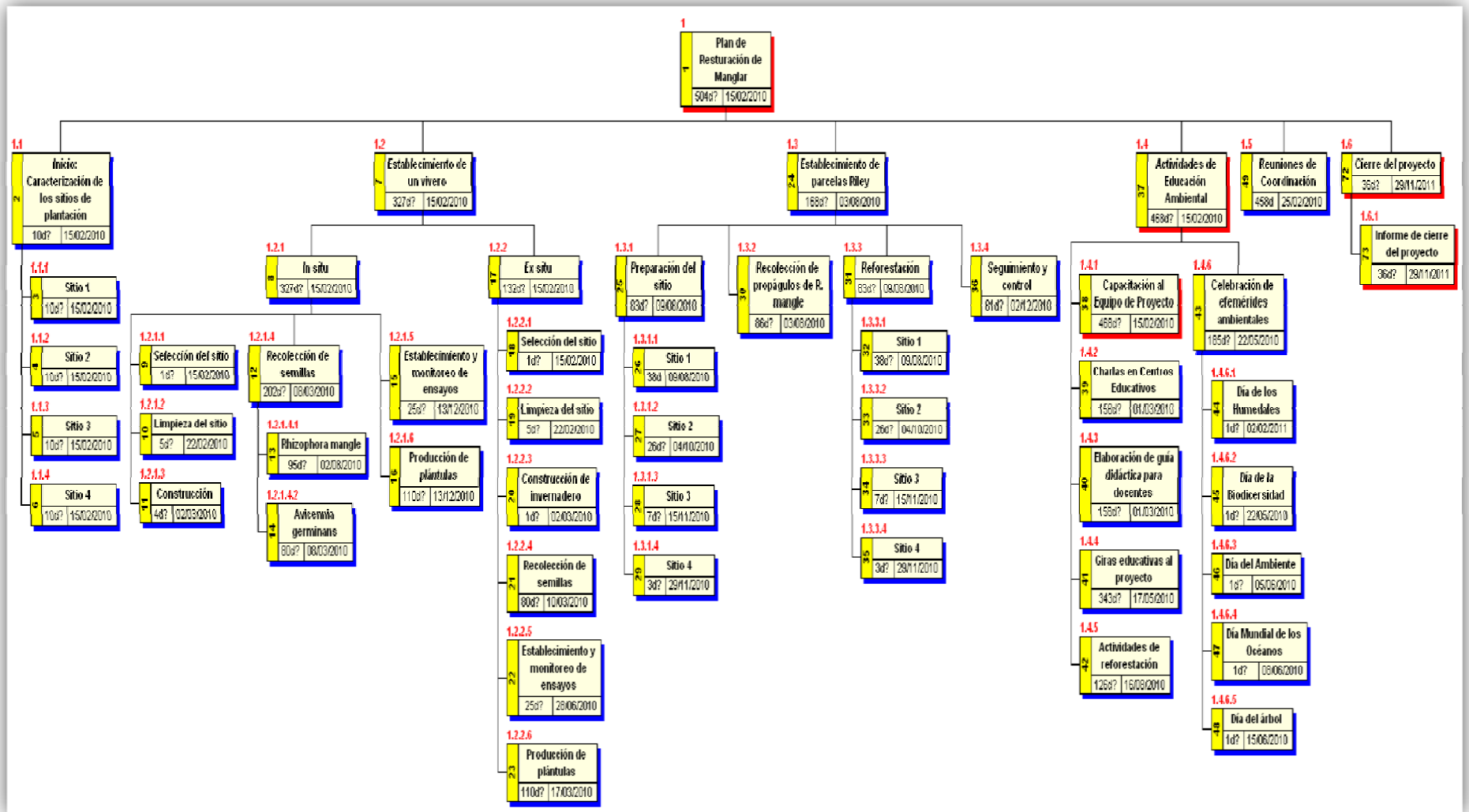



Figura 39. EDT del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita.

Como complemento de la EDT es necesario realizar una descripción detallada de los entregables, sus actividades y las principales tareas, que conforman la EDT.

Por lo tanto el diccionario de la EDT contiene información correspondiente al código asignado en la EDT a cada paquete de trabajo y sus subniveles, así como los nombres de las actividades y tareas y la descripción de cada una de ellas.

**Cuadro 3.** Matriz del diccionario de la EDT para el proyecto de restauración del manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

 <b>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD</b> <b>ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN</b> <b>ESTRUCTURA DETALLADA DEL TRABAJO EDT</b> <b>F05-20.00.002.2005</b>					Versión 1	
Solicitud de Cambio No:		Elaborado por: OPN / CT - 20		Aprobado por: GERENCIA GENERAL		Rige a partir de:
Registro No. _____						
ESTRUCTURA DETALLADA DE TRABAJO EDT						
NOMBRE DEL PROYECTO:		<b>Plan de Restauración del Manglar en Isla Palo Seco, Parrita, Puntarenas</b>				
DIRECTOR DEL PROYECTO:		<b>Mónica Vargas</b>				
PATROCINADOR:		<b>Gerardo Acuña Calderón - Luis Meléndez Marín</b>				
NOMBRE ARCHIVO WBS:		<b>Plan de Restauración del Manglar</b>				
ELABORADO POR:		<b>Alejandra Marín Herrera</b>				
ENTREGA	ACTIVIDAD	TAREA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN		
1 Documento de caracterización de los sitios de plantación	1,1 Inicio: Caracterización de los sitios de plantación	1.1.1 Sitio 1	Descripción del área, perímetro, topografía y vegetación asociada al sitio de plantación de manglar.			
		1.1.2 Sitio 2	Descripción del área, perímetro, topografía y vegetación asociada al sitio de plantación de manglar.			
		1.1.3 Sitio 3	Descripción del área, perímetro, topografía y vegetación asociada al sitio de plantación de manglar.			
		1.1.4 Sitio 4	Descripción del área, perímetro, topografía y vegetación asociada al sitio de plantación de manglar.			
2 Vivero in situ y vivero ex situ	1,2 Establecimiento de un vivero	1.2.1 In Situ	Se refiere a la selección de un sitio dentro del manglar donde se prepare y se acondicione para construir un vivero, se recolectara semillas de A. germinans y R. mangle y se realizará establecimiento y monitoreo de ensayos de investigación así como la producción de plántulas.			
		1.2.2 Ex situ	Se refiere a la selección de un sitio cercano al manglar donde se prepare y se acondicione para construir un vivero tipo invernadero, se recolectara semillas de A. germinans, estableciendo y monitoreando ensayos de investigación así como la producción de plántulas en el			

3 145 parcelas establecidas bajo la metodología Riley	1.3 Establecimiento de parcelas Riley	1.3.1 Preparación del Sitio	Implica la limpieza y establecimiento de las parcelas en cada sitio de plnatación.	Sitio 1: 76 parcelas Sitio 2: 51 parcelas Sitio 3: 13 parcelas Sitio 4: 5 parcelas
		1.3.2 Recolección de propágulos de R. mangle	Implica la recolección de propágulos maduros de R. mangle para la reforestación	
		1.3.3 Reforestación	Implica la reforestación con R. mangle de acuerdo a la metodología Riley (tubos)	En cada parcela se establecen 18 tubos (plántulas) a un distanciamiento de un metro entre cada uno.
		1.3.4 Seguimiento y control	Consiste en giras de monitoreo de la reforestación y la elaboración de un informe técnico de la visita de campo	
4 Capacitaciones, charlas, guía didáctica, giras educativas, campañas de reforestación, celebraciones ambientales	1.4 Actividades de Educación Ambiental	1.4.1 Capacitación al equipo del proyecto	Esta capacitación se da durante todo el proyecto y consite en la metodología Riley, producción de manglar en vivero, importancia del manglar de manera que el equipo pueda recibir a estudiantes y turistas y explicar con propiedad en que consiste el proyecto.	
		1.4.2 Charlas en centros educativos	Estas charlas se realizaran en los centros educativos de influencia del proyecto y tocaran temas como la importancia de la conservación del ecosistema de manglar.	
		1.4.3 Elaboración de una guía didáctica para docentes	Esta guía consiste en un documento que le servirá de guía a los docentes para realizar actividades lúdico recreativas con los estudiantes resaltando la importancia del ecosistema de manglar.	
		1.4.4 Giras educativas al proyecto	Consiste en giras programadas al proyecto dirigidas por la Municipalidad de Parrita, donde los participantes puedan observar el proyecto y forma parte de él a través del aprender haciendo, ya sea con actividades en el vivero o campañas de limpieza.	
		1.4.5 Actividades de reforestación	Consiste en campañas de reforestación donde se realiza una invitación a pobladores de la isla, empresarios turísticos y estudiantes para la reforestación de sitios que no cuentan con cobertura de manglar producto de la deforestación.	
		1.4.6 Celebración de efemérides ambientales	Consiste en la celebración de al menos cinco fechas importantes para el ecosistema de manglar como lo son el Día de los Humedales, de la Biodiversidad, el Ambiente, los Océanos y el Árbol.	
5 Minutas de reunión	1.5 reuniones de coordinación	1.5.1 Reuniones de coordinación	Se realizan reuniones mensuales del equipo de proyecto para dar seguimiento al avance del proyecto	En total se realizan 22 reuniones
6 Informe de cierre del Proyecto	1.6 Cierre del proyecto	1.6.1 Informe de cierre del proyecto	Consiste en un informe elaborado por la Directora del Proyecto sobre el cierre del proyecto, el cual será presentado a todo el equipo del proyecto así como al Concejo Municipal de Parrita y a la Unidad de Cuenca del PH Pirris a modo de rendición de cuentas.	

### 4.3.2 Tiempo del Proyecto

En este apartado se incluyen todos los procesos de planificación necesarios para asegurar que el proyecto concluya según el tiempo establecido.

Para desarrollar el cronograma y la duración total del proyecto; fue necesario establecer una lista de las actividades a realizar y su secuencia; así como la estimación de la duración de cada una.

#### 4.3.2.1 Definición de las actividades

Mediante reuniones establecidas con algunos de los miembros del equipo del proyecto se definieron las actividades que deben realizarse para llegar al objetivo de restaurar el manglar de Isla Palo Seco. A continuación se muestra un cuadro con el conjunto de actividades requeridas para la restauración del manglar en Isla Palo Seco.

**Cuadro 4.** Actividades requeridas para restaurar el manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

ID	Plan de Restauración de Manglar
1	<i>Inicio: Caracterización de los sitios de plantación</i>
1.1	Sitio 1
1.2	Sitio 2
1.3	Sitio 3
1.4	Sitio 4
2	<i>Establecimiento de un vivero</i>
2.1	In situ

<b>ID</b>	<b>Plan de Restauración de Manglar</b>
2.1.1	Selección del sitio
2.1.2	Limpieza del sitio
2.1.3	Construcción
2.1.4	Recolección de semillas
2.1.4.1	Rhizophora mangle
2.1.4.2	Avicennia germinans
2.1.5	Establecimiento y monitoreo de ensayos
2.1.6	Producción de plántulas
2.2	Ex situ
2.2.1	Selección del sitio
2.2.2	Limpieza del sitio
2.2.3	Construcción de invernadero
2.2.4	Recolección de semillas
2.2.5	Establecimiento y monitoreo de ensayos
2.2.6	Producción de plántulas
3	<i>Establecimiento de parcelas Riley</i>
3.1	Preparación del sitio
3.1.1	Sitio 1
3.1.2	Sitio 2
3.1.3	Sitio 3
3.1.4	Sitio 4
3.2	Recolección de propágulos de R. mangle

<b>ID</b>	<b>Plan de Restauración de Manglar</b>
3.3	Reforestación
3.3.1	Sitio 1
3.3.2	Sitio 2
3.3.3	Sitio 3
3.3.4	Sitio 4
3.4	Seguimiento y control
4	<i>Actividades de Educación Ambiental</i>
4.1	Capacitación al Equipo de Proyecto
4.2	Charlas en Centros Educativos
4.3	Elaboración de guía didáctica para docentes
4.4	Giras educativas al proyecto
4.5	Actividades de reforestación
4.6	Celebración de efemérides ambientales
4.6.1	Día de los Humedales
4.6.2	Día de la Biodiversidad
4.6.3	Día del Ambiente
4.6.4	Día Mundial de los Océanos
4.6.5	Día del árbol
5	<i>Reuniones de Coordinación</i>
6	<i>Cierre del proyecto</i>
6.1	Informe de cierre del proyecto



#### **4.3.2.2 Establecimiento de la secuencia de las actividades**

De igual manera el equipo de proyecto mediante reuniones definió cual era la organización de las actividades, de manera que quedarán organizadas con una secuencia lógica en busca de optimizar los recursos.

De esta manera se obtuvo un diagrama de red que muestra las actividades que se pueden realizar de manera independiente y aquellas en las que se requiere que una actividad anterior finalice para poder iniciar la siguiente (Figura 40).

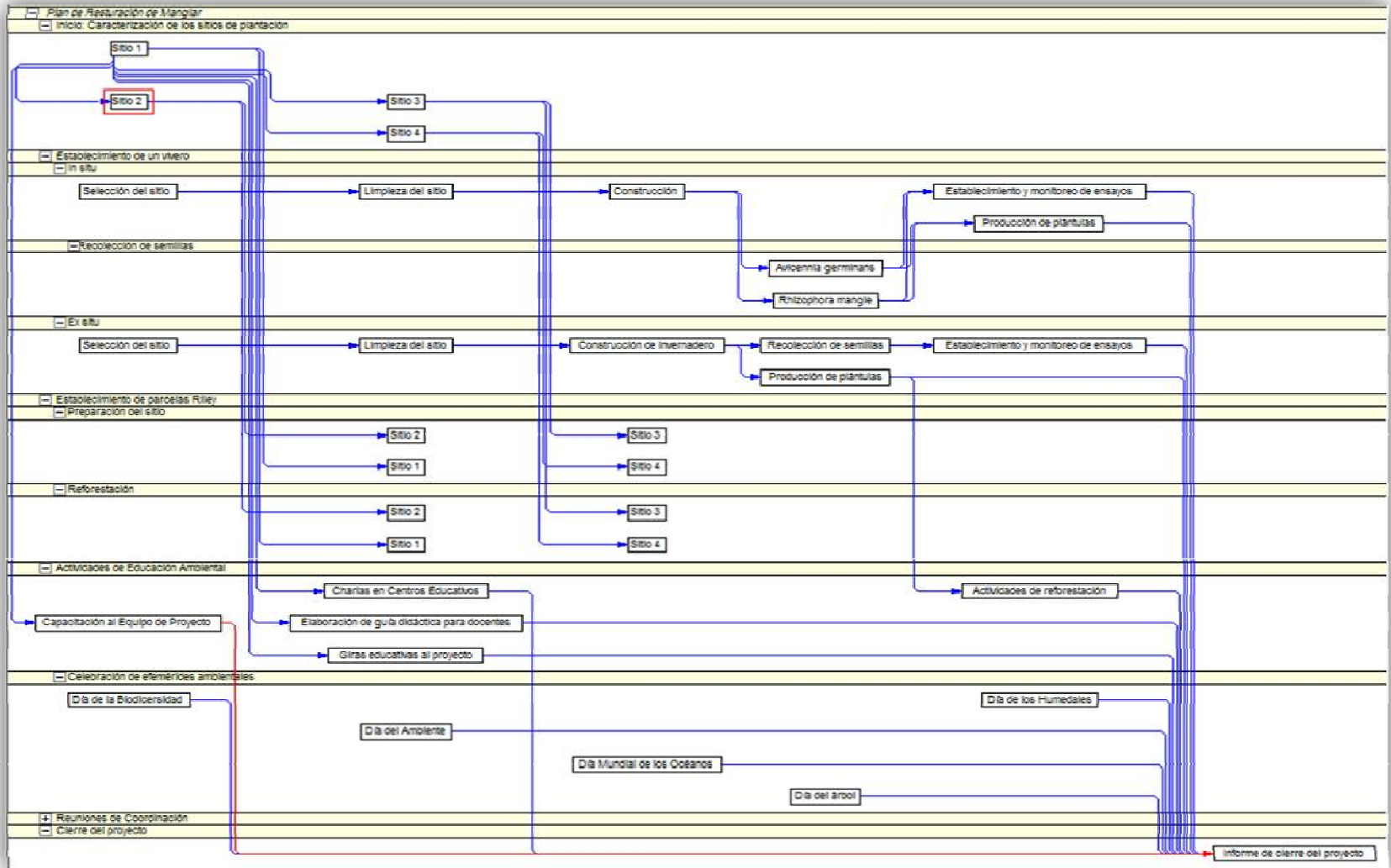


Figura 40. Diagrama de red del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita.

### 4.3.2.3 Estimación de los recursos de las actividades

En la figura 41 se muestra Estructura de División de los Recursos (RBS), donde para cada paquete de trabajo y sus tareas se muestra los recursos humanos que estarán a cargo de su desarrollo.

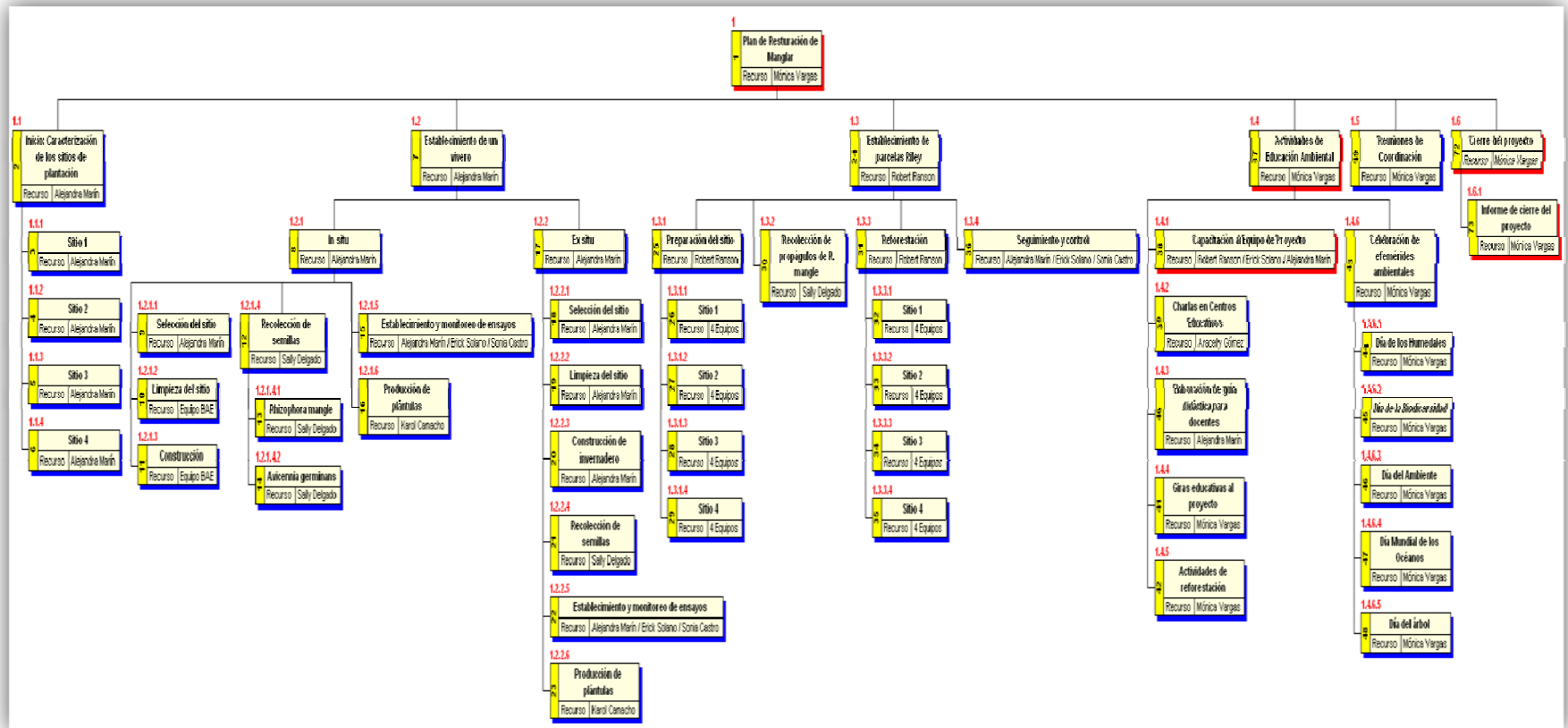


Figura 41. Estructura de división de los recursos (RBS) del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita.

#### 4.3.2.4 Estimación de la Duración de las actividades

Para la estimación de la duración de las actividades se requirió de información obtenida en campo; así como el criterio de experto; esta información provino de la delimitación del área a restaurar; de la metodología a utilizar en este caso “parcelas Riley” y de los rendimientos obtenidos en el campo mediante la instalación de una parcela de prueba; en este caso se obtuvo, que se cuenta con dos horas diarias para la limpieza del terreno y dos horas diarias para la reforestación; esto debido a la limitante del área que es el cambio de marea.

De igual forma se tomo en cuenta los periodos fenológicos de las especies a reproducir tanto para los viveros como para la reforestación con propágulos de *R. mangle* en las “parcelas Riley”.

A continuación se muestra la figura 42, donde se observa el nombre de la tarea, su duración; así como la fecha de comienzo y fin de la misma.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Plan de Restauración de Manglar</b>	<b>504 días?</b>	<b>lun 15/02/10</b>	<b>mar 17/01/12</b>
<b>Inicio: Caracterización de los sitios de plantación</b>	<b>10 días?</b>	<b>lun 15/02/10</b>	<b>vie 26/02/10</b>
Sitio 1	10 días?	lun 15/02/10	vie 26/02/10
Sitio 2	10 días?	lun 15/02/10	vie 26/02/10
Sitio 3	10 días?	lun 15/02/10	vie 26/02/10
Sitio 4	10 días?	lun 15/02/10	vie 26/02/10
<b>Establecimiento de un vivero</b>	<b>327 días?</b>	<b>lun 15/02/10</b>	<b>vie 13/05/11</b>
<b>In situ</b>	<b>327 días?</b>	<b>lun 15/02/10</b>	<b>vie 13/05/11</b>
Selección del sitio	1 día?	lun 15/02/10	lun 15/02/10
Limpieza del sitio	5 días?	lun 22/02/10	vie 26/02/10
Construcción	4 días?	mar 02/03/10	vie 05/03/10
<b>Recolección de semillas</b>	<b>202 días?</b>	<b>lun 08/03/10</b>	<b>vie 10/12/10</b>
Rhizophora mangle	95 días?	lun 02/08/10	vie 10/12/10
Avicennia germinans	80 días?	lun 08/03/10	mié 23/06/10
Establecimiento y monitoreo de ensayos	25 días?	lun 13/12/10	vie 14/01/11
Producción de plántulas	110 días?	lun 13/12/10	vie 13/05/11
<b>Ex situ</b>	<b>132 días?</b>	<b>lun 15/02/10</b>	<b>vie 13/08/10</b>
Selección del sitio	1 día?	lun 15/02/10	lun 15/02/10
Limpieza del sitio	5 días?	lun 22/02/10	vie 26/02/10
Construcción de invernadero	1 día?	mar 02/03/10	mar 02/03/10
Recolección de semillas	80 días?	mié 10/03/10	vie 25/06/10
Establecimiento y monitoreo de ensayos	25 días?	lun 28/06/10	vie 30/07/10
Producción de plántulas	110 días?	mié 17/03/10	vie 13/08/10
<b>Establecimiento de parcelas Riley</b>	<b>168 días?</b>	<b>mar 03/08/10</b>	<b>jue 24/03/11</b>
<b>Preparación del sitio</b>	<b>83 días?</b>	<b>lun 09/08/10</b>	<b>mié 01/12/10</b>
Sitio 1	38 días	lun 09/08/10	mié 29/09/10
Sitio 2	26 días?	lun 04/10/10	lun 08/11/10
Sitio 3	7 días?	lun 15/11/10	mar 23/11/10
Sitio 4	3 días?	lun 29/11/10	mié 01/12/10
Recolección de propágulos de R. mangle	86 días?	mar 03/08/10	mar 30/11/10
<b>Reforestación</b>	<b>83 días?</b>	<b>lun 09/08/10</b>	<b>mié 01/12/10</b>
Sitio 1	38 días?	lun 09/08/10	mié 29/09/10
Sitio 2	26 días?	lun 04/10/10	lun 08/11/10
Sitio 3	7 días?	lun 15/11/10	mar 23/11/10
Sitio 4	3 días?	lun 29/11/10	mié 01/12/10
Seguimiento y control	81 días?	jue 02/12/10	jue 24/03/11
<b>Actividades de Educación Ambiental</b>	<b>468 días?</b>	<b>lun 15/02/10</b>	<b>lun 28/11/11</b>
Capacitación al Equipo de Proyecto	468 días?	lun 15/02/10	lun 28/11/11
Charlas en Centros Educativos	158 días?	lun 01/03/10	lun 04/10/10
Elaboración de guía didáctica para docentes	158 días?	lun 01/03/10	lun 04/10/10
Giras educativas al proyecto	343 días?	lun 17/05/10	lun 05/09/11
Actividades de reforestación	126 días?	lun 16/08/10	lun 07/02/11
<b>Celebración de efemérides ambientales</b>	<b>185 días?</b>	<b>sáb 22/05/10</b>	<b>mié 02/02/11</b>
Día de los Humedales	1 día?	mié 02/02/10	mié 02/02/10
Día de la Biodiversidad	1 día?	sáb 22/05/10	sáb 22/05/10
Día del Ambiente	1 día?	sáb 05/06/10	sáb 05/06/10
Día Mundial de los Océanos	1 día?	mar 08/06/10	mar 08/06/10
Día del árbol	1 día?	mar 15/06/10	mar 15/06/10
<b>Reuniones de Coordinación</b>	<b>458 días</b>	<b>jue 25/02/10</b>	<b>jue 24/11/11</b>
<b>Cierre del proyecto</b>	<b>36 días?</b>	<b>mar 29/11/11</b>	<b>mar 17/01/12</b>
Informe de cierre del proyecto	36 días?	mar 29/11/11	mar 17/01/12

Figura 42. Duración de las tareas del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita.

#### **4.3.2.5 Desarrollo del cronograma**

Por último como salida del proceso de planificación en la gestión del tiempo, se obtiene el desarrollo del cronograma; el cual busca la organización de todas las actividades del proyecto en base al tiempo y a sus dependencias; definiendo una fecha del comienzo y una fecha del final de cada tarea. El cronograma se define una vez se haya completado la EDT.

Para su desarrollo los miembros del equipo de proyecto realizaron una revisión para asegurarse de que todas las actividades del proyecto se hubieran considerado; obteniendo así el siguiente Diagrama de Gantt (Figura 43).

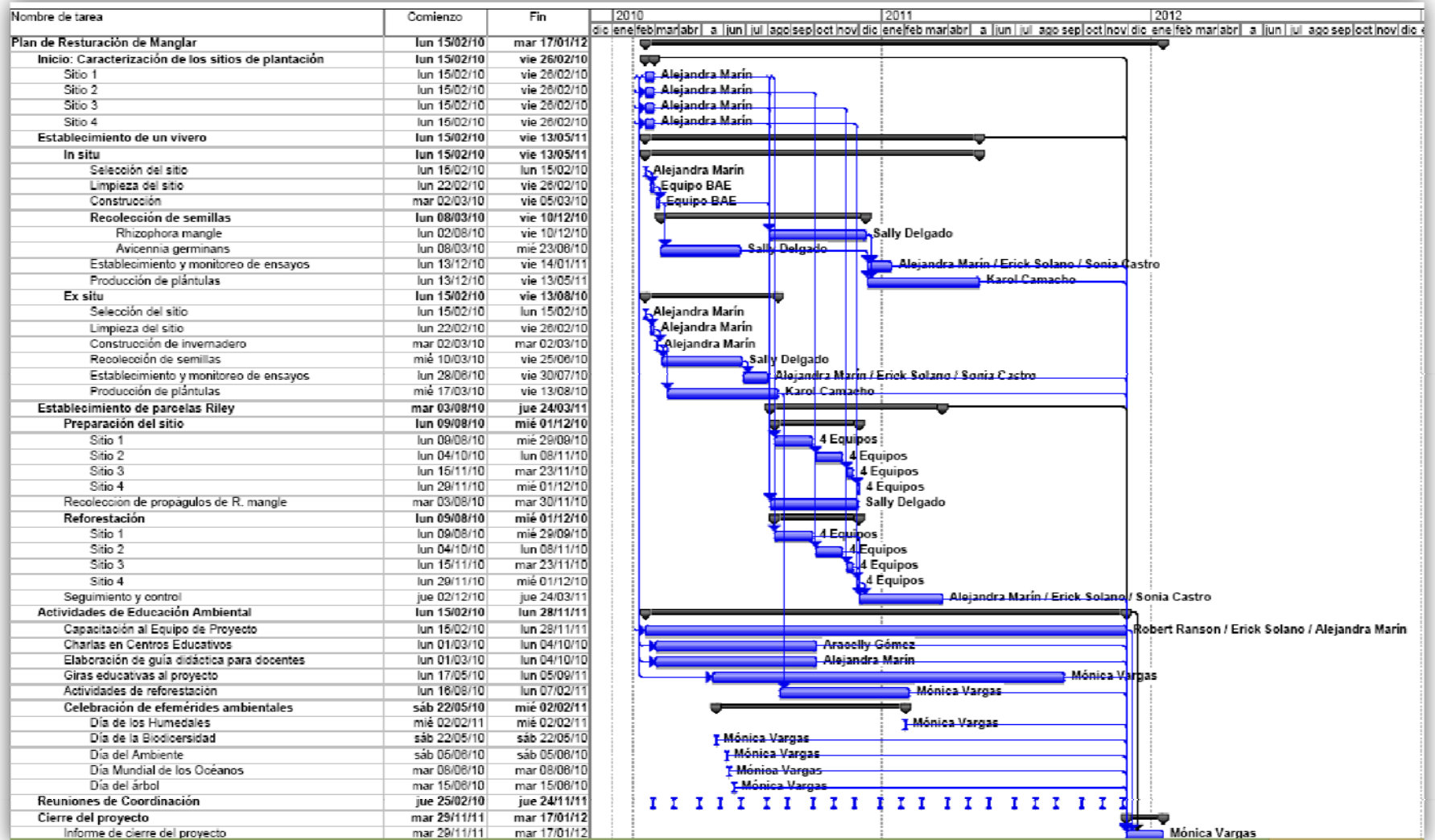


Figura 43. Diagrama de Gantt del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita.

### **4.3.3 Recursos Humanos del Proyecto**

Como parte esencial de los proyectos esta el recurso humano, sin el cual este no podría ser ejecutado; dentro de ellos podemos contar con personal no capacitado o especialistas en temas específicos; los cuales deben ser considerados para realizar una adecuada planificación de estos recursos.

#### **4.3.3.1 Planificación de los Recursos Humanos**

En este documento se ahondará en la asignación de roles y responsabilidades y en la elaboración de un organigrama general del proyecto.

##### **4.3.3.1.1 Matriz de asignación de responsabilidades**

Con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados, se establecen las siguientes responsabilidades dentro del equipo del proyecto:

###### **Patrocinador del proyecto**

Cumple con funciones como definir y controlar el cumplimiento de programas en base a la optimización en el uso de los recursos y su aplicación. Al lograr esto, él mismo solicita y aporta el presupuesto necesario para cumplir el objetivo.

###### **Director del Proyecto**

Nombrado por la organización para lograr los objetivos del proyecto. Cumple funciones en el control y el seguimiento de la actividad, tanto en costos como en el programa. Además es el responsable de ejecutar las actividades necesarias para iniciar, procesar e integrar los involucrados necesarios para obtener el producto requerido.

###### **Equipo del Proyecto**

Son los miembros que participan directamente en las actividades de dirección del proyecto. Puede incluir prácticamente a todos los miembros del equipo de



Proyectos tales como: Equipo de Administración de Proyectos; Equipo de Gerencia de Proyectos; Equipo de Gestión de Proyecto.

En este caso el equipo de proyecto estará conformado por un grupo interdisciplinario e interinstitucional de manera que se unan esfuerzos de diferentes instituciones públicas del país para el logro del objetivo; a través del aporte de recursos humanos y económicos de cada una. Además como parte fundamental se cuenta con el apoyo de organizaciones de base comunal como lo son los miembros dl Comité Bandera Azul Ecológica y del Comité de Cuenca.

La siguiente matriz normalizada por el ICE muestra el rol y responsabilidad de cada miembro del equipo de proyecto, según sea “R” responsable y “P” participante. Esta matriz está basada en todas las tareas incluidas dentro de la EDT (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Matriz de roles y responsabilidades para restaurar el manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES											
NOMBRE DEL PROYECTO:		Plan de Restauración del Manglar en Isla Palo Seco, Parrita									
DIRECTOR DEL PROYECTO:		Mónica Vargas Quesada									
PATROCINADOR:		Gerardo Acuña Calderón - Luis Meléndez Marín									
ELABORADO POR:		Alejandra Marín Herrera									
Recursos		Mónica Vargas	Alejandra Marín	Equipo BAE	Sally Delgado	Erick Solano	Karol Camacho	Robert Ranson	Sonia Castro	4 Equipos	Aracelly Gómez
		Director	Participante	Participante	Participante	Participante	Participante	Participante	Participante	Participante	Participante
Tareas	EDT #	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación	Clasificación
Plan de Restauración de Manglar	1	R	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Inicio: Caracterización de los sitios de plantación	1.1		R			P		P			
Sitio 1	1.1.1		R			P		P			
Sitio 2	1.1.2		R			P		P			
Sitio 3	1.1.3		R			P		P			
Sitio 4	1.1.4		R			P		P			
Establecimiento de un vivero	1.2		R			P					
In situ	1.2.1		R			P	P				
Selección del sitio	1.2.1.1		R			P	P				
Limpieza del sitio	1.2.1.2		P	R		P	P				
Construcción	1.2.1.3		P	R		P					
Recolección de semillas	1.2.1.4			P	R		P	P		P	
Rhizophora mangle	1.2.1.5			P	R		P	P		P	
Avicennia germinans	1.2.1.6			P	R		P	P		P	
Establecimiento y monitoreo de ensayos	1.2.1.7		R		P	R	P	P	R		
Producción de plántulas	1.2.1.8		P	P	P	P	R	P			
Ex situ	1.2.2		R								
Selección del sitio	1.2.2.1		R								
Limpieza del sitio	1.2.2.2		R				P				
Construcción de invernadero	1.2.2.3		R				P				
Recolección de semillas	1.2.2.4			P	R		P	P			
Establecimiento y monitoreo de ensayos	1.2.2.5		R			R	P		R		
Producción de plántulas	1.2.2.6		P	P	P	P	R	P			
Establecimiento de parcelas Riley	1.3	P	P			P	P	R	P	P	
Preparación del sitio	1.3.1	P	P			P	P	R	P	P	
Sitio 1	1.3.1.1	P	P			P	P		P	R	
Sitio 2	1.3.1.2	P	P			P	P		P	R	
Sitio 3	1.3.1.3	P	P			P	P		P	R	
Sitio 4	1.3.1.4	P	P			P	P		P	R	
Recolección de propágulos de R. mangle	1.3.2				R						
Reforestación	1.3.3	P	P			P	P	R	P	P	
Sitio 1	1.3.3.1	P	P			P	P		P	R	
Sitio 2	1.3.3.2	P	P			P	P		P	R	
Sitio 3	1.3.3.3	P	P			P	P		P	R	
Sitio 4	1.3.3.4	P	P			P	P		P	R	
Seguimiento y control	1.3.4		R			R	P		R		



#### **4.3.3.1.2 Organigrama del proyecto**

Para la gestión de los recursos humanos es importante ubicar el contexto en el que se desarrollará el proyecto. Lo primero que se debe considerar es que la Municipalidad de Parrita, como gobierno local debe velar y realizar las labores necesarias para proteger los terrenos bajo su jurisprudencia; mientras que por su parte el PHP - ICE debe trabajar en la formulación de un Plan de Manejo de la Cuenca, dentro de la cual está incluido el estero de Isla Palo Seco; siendo ambas instituciones patrocinadores del proyecto.

Por su parte el resto de instituciones (MINAET, MEP), grupos organizados (Comité Bandera Azul Ecológica, Comité de Cuenca) y empresarios de la zona (Hotel La Isla, Cabinas La Tranquilidad) serán participantes directos de cada proceso a desarrollar.

Por lo tanto la estructura organizacional del proyecto, se encuentra mostrada en la figura 44.



**Figura 44.** Organigrama del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita.

#### **4.3.3.1.3 Plan de gestión del personal**

Como primer paso se debe analizar la cantidad de personal que se requiere para el proyecto; esto basado en el área a restaurar y cada uno de los procesos que se desarrollaran (viveros, parcelas de reforestación e investigación, actividades educativas, etc.).

##### **4.3.3.1.3.1 Adquisición del personal**

En el caso específico del proyecto para la restauración de manglar, no se contratará personal; debido a que en este proyecto el personal que lo desarrolle dependerá en gran parte de la disponibilidad de tiempo que asigne cada institución para el mismo. Sin embargo para la realización de cada tarea se requerirá de diferentes recursos humanos:

- Caracterización de los sitios de plantación

Para la caracterización de los sitios de plantación se requerirá de un(a) ingeniero forestal; ya que deberá establecer el tipo de vegetación asociada; así como el micro-relieve presente en el sitio.

- Establecimiento de viveros

Para el establecimiento de los viveros se requerirá:

2 Ingenieros (as) forestales

1 Biólogo

4 Peones (equipo BAE)

- Establecimiento de parcelas Riley

2 ingenieros forestales

1 Biólogo

8 peones (4 equipos de 2 personas)

- Actividades de Educación Ambiental

1 educador ambiental

- Reuniones de coordinación y cierre del proyecto

1 administrador del proyecto

#### **4.3.3.1.3.2 Horarios de trabajo**

Para el proyecto no se tendrá un horario definido; cada miembro del equipo programará dentro de su Plan Anual de Trabajo el tiempo de dedicación al proyecto. Para esto se deben contemplar visitas mensuales y participar de actividades de plantación.

En el caso del establecimiento de las “parcelas Riley” se trabajará en marea baja durante cuatro horas; dos horas serán dedicadas a la limpieza del sitio y las otras dos al establecimiento de la reforestación.

#### **4.3.3.1.3.3 Descripción de los cargos y competencias del personal**

##### **Puesto: Administrador del proyecto**

Naturaleza del trabajo: Dirección, supervisión y coordinación del proyecto y la logística del mismo.

Descripción de funciones:

- Dirigir, supervisar y coordinar los diferentes trabajos del proyecto de restauración de manglar con las instituciones y comunidades involucradas.
- Coordinar la logística para el logro de las actividades programadas.
- Ejecutar y coordinar diferentes actividades de educación ambiental.
- Realizar reuniones de coordinación con los involucrados del proyecto.

- Llevar y documentar los controles requeridos para evaluar el rendimiento del proyecto.
- Solicitar al equipo de proyecto los avances mensuales y llevar la trazabilidad del mismo.
- Desarrollar el cierre del proyecto.

#### Requisitos

- Grado mínimo de bachillerato en alguna carrera de las ciencias ambientales o afines.
- Tener aptitud de mando y supervisión del personal.
- Saber utilizar software de cómputo como Word, Excel, Project, Arc GIS.
- Tener buenas habilidades interpersonales.

#### **Puesto: Ingeniero (a) forestal**

Naturaleza del trabajo: Ejecución, control y seguimiento de las labores de vivero y reforestación del proyecto.

#### Descripción de funciones:

- Realizar la caracterización forestal y topográfica de los sitios a restaurar.
- Seleccionar los sitios para el establecimiento de viveros.
- Diseñar una estructura de invernadero que se adapte a las condiciones de terreno y clima para el establecimiento de un vivero ex situ.
- Definir variables a medir a nivel de vivero y de parcelas de reforestación.
- Supervisar las labores de reforestación.
- Dar control y seguimiento a las parcelas de reforestación y viveros.

#### Requisitos

- Grado mínimo de bachillerato en ingeniería forestal.
- Estar incorporado al colegio respectivo.



- Al menos tres años de experiencia en viveros y reforestación.
- Tener conocimientos básicos de dendrología.
- Conocer la metodología Riley para plantación de mangle.
- Saber utilizar software de cómputo como Word, Excel, Arc GIS.
- Tener buenas habilidades interpersonales.

### **Puesto: Biólogo**

Naturaleza del trabajo: Ejecución, control y seguimiento de las investigaciones en vivero y en parcelas de reforestación del proyecto.

Descripción de funciones:

- Colaborar en el establecimiento de ensayos de investigación a nivel de viveros y parcelas de reforestación.
- Participar de actividades de reforestación.
- Dar control y seguimiento a las parcelas de reforestación y viveros.
- Brindar capacitaciones técnicas al equipo del proyecto.

Requisitos

- Grado mínimo de bachillerato en biología marina.
- Estar incorporado al colegio respectivo.
- Al menos tres años de experiencia en trabajos de investigación en ambientes marinos.
- Tener conocimientos básicos de dendrología.
- Conocer la metodología Riley para plantación de mangle.
- Saber utilizar software de cómputo como Word, Excel, Arc GIS.
- Tener buenas habilidades interpersonales.

**Puesto: Educador (a) Ambiental**

Naturaleza del trabajo: Ejecución de actividades de educación ambiental relacionadas al proyecto.

Descripción de funciones:

- Coordinar con las diferentes instituciones y comunidades involucradas la celebración de efemérides ambientales.
- Coordinar capacitaciones técnicas para el equipo de proyecto.
- Desarrollar módulos educativos para presentar en los centros educativos de influencia directa del proyecto.
- Desarrollar una guía didáctica para docentes.
- Coordinar giras educativas al proyecto.
- Participar de actividades de reforestación.

Requisitos

- Grado mínimo de licenciatura en Educación Ambiental.
- Al menos tres años de experiencia en Educación Ambiental.
- Saber utilizar software de cómputo como Word, Excel, Power Point.
- Ser una persona empática.
- Tener buenas habilidades interpersonales.

**Puesto: Peón**

Naturaleza del trabajo: Ejecución de trabajos de limpieza y preparación de sitios de trabajo y trabajos de reforestación en el campo.

Descripción de funciones:

- Limpieza y preparación de sitios para establecer viveros.
- Establecimiento de viveros.
- Realizar la limpieza y preparación de sitios a reforestar.

- Participar de actividades de reforestación.

#### Requisitos

- Haber aprobado el primer ciclo de Enseñanza General Básica (no indispensable).
- Tener facultad para desempeñar labores que demanden esfuerzo físico.
- Dispuesto a trabajar en equipo.


### **4.1.1 Comunicaciones del Proyecto**

En el proceso de planificar las comunicaciones de un proyecto se debe determinar quiénes son los involucrados de modo que a partir de esa identificación se logre establecer la clase, frecuencia y medio por el cual se mantendrá debidamente informados a cada uno de ellos.

#### **4.1.1.1 Identificación de los interesados**

Para tener un panorama claro de los requisitos de información y comunicación de los interesados se procedió a realizar un inventario de los mismos, tomando en cuenta a todos los que de una u otra forma brindarán apoyo para la ejecución de los paquetes de trabajo planteados en la EDT (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Matriz de identificación de los interesados para la restauración del manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

 <b>IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS</b>							
NOMBRE DEL PROYECTO:	<b>Plan de Restauración del Manglar en Isla Palo Seco, Parrita, Puntarenas.</b>			ELABORADO POR:	<b>Alejandra Marín Herrera</b>		
DIRECTOR DEL PROYECTO:	<b>Mónica Vargas Quesada</b>						
PATROCINADOR DEL PROYECTO:	<b>Gerardo Acuña Calderón</b>						
NOMBRE	DEPENDENCIA	ROL	CLASIFICACIÓN	RESPONSABILIDADES	TELÉFONO	UBICACIÓN FÍSICA	CORREO ELECTRÓNICO
Mónica Vargas Quesada	Departamento Gestión Ambiental Municipalidad de Parrita	Director	Principal	Directora del proyecto y responsable de la generación del proyecto de recuperación de manglar. Responsable de las actividades de Educación Ambiental, reuniones de coordinación y encargada de realizar el cierre del proyecto.	8321-1395	Municipalidad de Parrita	<a href="mailto:parrita_verde@hotmail.es">parrita_verde@hotmail.es</a>
Gerardo Acuña Calderón	Alcalde Municipiudad de Parrita	Patrocinador	Principal	Dar seguimiento al Proyecto	2779-9965 / 2779-8248 / 2779-8224	Municipalidad de Parrita	<a href="mailto:parrita_verde@hotmail.es">parrita_verde@hotmail.es</a>
Luis Meléndez Marín	Unidad Manejo de Cuenca PHP	Patrocinador	Principal	Dar seguimiento al Proyecto	2546-8922	PHP Abejonal	<a href="mailto:lmelendez@ice.go.cr">lmelendez@ice.go.cr</a>
Julio Bustamante	MINAET	Participante	Principal	Encargado de dar los permisos de investigación y apoyo de la misma	2416-4916	ACOPAC, Puriscal	<a href="mailto:julio.bustam@gmail.com">julio.bustam@gmail.com</a>
Alejandra Marín Herrera	Unidad Manejo de Cuenca PHP	Participante	Principal	Encargada de realizar la caracterización de los sitios de reforestación, el establecimiento de viveros y ensayos; así como el seguimiento y control de las parcelas de reforestación, la capacitación al equipo de proyecto y la elaboración de una guía didáctica para docentes	2546-8920	PHP Abejonal	<a href="mailto:amarin2@ice.go.cr">amarin2@ice.go.cr</a>
Erick Solano Rojas	Unidad Manejo de Cuenca PHP	Participante	Principal	Participante en el establecimiento, seguimiento y control de ensayos y parcelas de investigación, así como capacitación al equipo de proyecto	2546-8924	PHP Abejonal	<a href="mailto:ersola@ice.go.cr">ersola@ice.go.cr</a>
Karol Camacho Sánchez	Gestión Ambiental PHP	Participante	Principal	Encargada de dar el seguimiento y control a la producción de plántulas de manglar en los viveros	2546-8799	PHP Camaronal	<a href="mailto:Kcamacho@ice.go.cr">Kcamacho@ice.go.cr</a>
Sonia Castro Chacón	SENARA	Participante	Principal	Participante en el seguimiento y control de las investigaciones en viveros y en las parcelas de investigación en el manglar	2257-9733	SENARA	<a href="mailto:scastro@catie.ac.cr">scastro@catie.ac.cr</a>
Aracelly Gómez Mora	Colegio de Parrita	Participante	Principal	Encargada de realizar charlas sobre la importancia del manglar en centros educativos		Colegio Parrita	
Sally Delgado	Hotel La Isla	Participante	Principal	Participante en la recolección de semillas y propágulos de mangle, facilitadora en la logística del proyecto	2779-9393	Hotel La Isla, Isla Palo Seco	<a href="mailto:info@laislahotel.com">info@laislahotel.com</a>
Robert Ranson	Cabinas La Tranquilidad	Participante	Principal	Encargado del establecimiento de parcelas Riley para la reforestación	2779-3176	Cabinas La Tranquilidad, Isla Palo Seco	<a href="mailto:robsoilman@yahoo.com">robsoilman@yahoo.com</a>
Jo Ryan	Cabinas La Tranquilidad	Participante	Principal	Participante del establecimiento de parcelas Riley para la reforestación	2779-3177	Cabinas La Tranquilidad, Isla Palo Seco	<a href="mailto:joryan_1@yahoo.com">joryan_1@yahoo.com</a>

Karla Viales	Comité de Cuenca	Participante	Principal	Participante en la limpieza de sitios y construcción de viveros; así como parte de los equipos de trabajo para la reforestación del manglar	2779-3225	Isla Palo Seco	<a href="mailto:karlitaviales@hotmail.com">karlitaviales@hotmail.com</a>
Adriana Ordoñez Barrientos	Comité Bandera Azul Ecológica	Participante	Principal	Participante en la limpieza de sitios y construcción de viveros; así como parte de los equipos de trabajo para la reforestación del manglar	2779-3221	Isla Palo Seco	
Seidy Cruz Hernández	Comité Bandera Azul Ecológica	Participante	Principal	Participante en la limpieza de sitios y construcción de viveros; así como parte de los equipos de trabajo para la reforestación del manglar	8835-1183	Isla Palo Seco	
Kattia Miranda Barrientos	Comité Bandera Azul Ecológica	Participante	Principal	Participante en la limpieza de sitios y construcción de viveros; así como parte de los equipos de trabajo para la reforestación del manglar	8835-1184	Isla Palo Seco	
Luis E. Obando Sánchez	Comité Bandera Azul Ecológica	Participante	Principal	Participante en la limpieza de sitios y construcción de viveros; así como parte de los equipos de trabajo para la reforestación del manglar	2779-9259	Isla Palo Seco	
Carmen Alvarado	Comité Bandera Azul Ecológica	Participante	Principal	Participante en la limpieza de sitios y construcción de viveros; así como parte de los equipos de trabajo para la reforestación del manglar	8840-7514	Isla Palo Seco	
Ronald Barrientos Solano	Comité Bandera Azul Ecológica	Participante	Principal	Participante en la limpieza de sitios y construcción de viveros; así como parte de los equipos de trabajo para la reforestación del manglar	8838-4927	Isla Palo Seco	

#### 4.1.1.2 Formatos de comunicación

Para mantener un registro de la información del proyecto se utilizará la siguiente plantilla estandarizada por el ICE para las actas de reunión.

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN ACTA DE REUNIÓN Código F03-20.00.001.2005					Versión 1
Solicitud de Cambio No:	Elaborado por: OPN / CT - 20	Aprobado por: GERENCIA GENERAL	Rige a partir de:		
Registro No. _____					
ACTA DE REUNIONES					
NOMBRE DEL PROYECTO:	DIRECTOR DEL PROYECTO:				
PATROCINADOR:	<Persona o grupo que ofrece recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto>				
ACTA:	<dd/mm/aaaa - PROYECTO-FASE(inicio, planificación, ejecución, cierre)>	FECHA:	<dd/mm/aaaa>		
GENERALIDADES					
ASUNTO: <Descripción el asunto>					
ELABORADA POR:	<Nombre de la persona que elaboró este documento>	LUGAR:			
HORA DE INICIO:	<HH:MM am/pm>	HORA FINALIZACIÓN	<HH:MM am/pm>		
EQUIPO DE TRABAJO					
PARTICIPANTES		AUSENTES			
<Nombre y apellido>	<ROL>	<Nombre y apellido>	<ROL>	<Justificación>	
<Nombre y apellido>	<ROL>	<Nombre y apellido>	<ROL>	<Justificación>	
<Nombre y apellido>	<ROL>	<Nombre y apellido>	<ROL>	<Justificación>	
OBJETIVO DE REUNION					
<Describe cual es el propósito de la reunión>					
ASUNTO	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN	ACUERDOS Y ACCIONES A DESARROLLAR			
1		1.1			
		2.1			
		2.3			
2		2.4			
		3.1			
3		3.2			
PENDIENTES					
RESPONSABLE	FECHA	ASUNTO			
<Persona responsable>	<Finalización de pendiente>	1.1 <Tarea o actividad asignada que está pendiente de ejecutar>			
<Persona responsable>	<Finalización de pendiente>	2.1 <Tarea o actividad asignada que está pendiente de ejecutar>			
<Personal responsable>	<Finalización de pendiente>	3.1 <Tarea o actividad asignada que está pendiente de ejecutar>			
FECHA PRÓXIMA REUNIÓN					
LUGAR:	DIA/HORA:		<dd/mm/aaaa;HH:MM am/pm>		
TEMAS A TRATAR PRÓXIMA REUNIÓN					
<Temas a tratar en próxima reunión>					
<Temas a tratar en próxima reunión>					
<Temas a tratar en próxima reunión>					
UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO EN LA INTRANET					
<URL del sitio colaborativo donde se publico este documento>					
Administrador del Sitio: <Nombre, teléfono, dirección electrónica y ubicación física>					

Figura 45. Acta de reunión del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita.

Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad, 2005

En el caso de los informes de avance se utilizará la siguiente plantilla.

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN INFORME DE AVANCE DEL PROYECTO Código F12-20.00.001.2005				Versión 1
Solicitud de Cambio No:	Elaborado por: OPN / CT - 20	Aprobado por: GERENCIA GENERAL	Rige a partir de:	
				Registro No. _____
<b>INFORME DE AVANCE DEL PROYECTO DEL _____ AL _____</b>				
FECHA DE GESTIÓN DEL AVANCE DEL PROYECTO <dd/mm/aaaa>			CÓDIGO DEL PROYECTO <Indique cuál es el código que le corresponde>	
<b>INFORME DIRIGIDO A:</b>				
NOMBRE _____		ROL _____		
NOMBRE _____		ROL _____		
<b>INFORME GENERAL DEL PROYECTO</b>				
NOMBRE DEL PROYECTO		<Escriba el nombre del proyecto>		
DIRECTOR DEL PROYECTO		<Nombre del director del proyecto>		
PORCENTAJE DE AVANCE		<Escriba el porcentaje de avance> %		PRESUPUESTO ₡ 0,000.00
COSTO A LA FECHA ₡ 0,000.00		COSTO HASTA TERMINAR ₡ 0,000.00		
<b>DESCRIPCIÓN DEL INFORME</b>				
<b>ACTIVIDADES TERMINADAS DESDE EL ÚLTIMO INFORME</b> 1 <Indique cuáles actividades ya se terminaron desde el último informe> 2 <Indique cuáles actividades ya se terminaron desde el último informe>		<b>SUCESOS IMPORTANTES</b> 1 <Indique cuáles sucesos importantes que se presentaron durante la ejecución del proyecto> 2 <Indique cuáles sucesos importantes que se presentaron durante la ejecución del proyecto>		
<b>ACTIVIDADES A INICIAR ANTES DEL PRÓXIMO INFORME</b> 1 <Indique las actividades a iniciar antes del próximo informe> 2 <Indique las actividades a iniciar antes del próximo informe>		<b>ACTIVIDADES A TERMINAR ANTES DEL PRÓXIMO INFORME</b> 1 <Indique las actividades a terminar antes del próximo informe> 2 <Indique las actividades a terminar antes del próximo informe>		
<b>PROBLEMAS</b> 1 <Indique aquellos problemas encontrados durante la ejecución de las actividades> 2 <Indique aquellos problemas encontrados durante la ejecución de las actividades>		<b>ACCIONES ANTE PROBLEMAS</b> 1 <Indique las acciones realizadas ante los problemas detectados> 2 <Indique las acciones realizadas ante los problemas detectados>		
<b>IMPACTO:</b> COSTO <input type="checkbox"/> TIEMPO <input type="checkbox"/> DESEMPEÑO <input type="checkbox"/> <b>RAZÓN:</b> 1 <Indique cuál fue la razón por la que se impactó el aspecto seleccionado (C/T/D)>		<b>PRÓXIMOS EVENTOS PROGRAMADOS</b> 1 2		
<b>COMENTARIOS:</b> 1 <Escriba los comentarios para complementar la información presentada en este informe>				
<b>ELABORADO POR:</b>				
NOMBRE: <Nombre y firma>		ROL:		
NOMBRE: <Nombre y firma>		ROL:		
UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO EN LA INTRANET				
<URL del sitio colaborativo donde se publico este documento>				
Administrador del Sitio: <Nombre, teléfono, dirección electrónica y ubicación física>				

Figura 46. Informe de avance del Proyecto de Restauración de Manglar en Isla Palo Seco, Parrita.

Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad, 2005

#### **4.1.1.3 Herramientas para la distribución de la información**

La información recopilada en las actas y la plantilla de avance será distribuida a todos los miembros del equipo mensualmente, a través de correo electrónico.

#### **4.1.1.4 Herramientas para preparar la información**

Para la preparación de la información se requiere el uso de la herramienta de software Excel. La Directora del proyecto recibirá en cada reunión mensual un informe de avance de cada encargado de las diferentes tareas de la EDT, las cuales serán analizadas y sistematizadas en una sola plantilla de avance general del proyecto.


#### **4.1.1.5 Rol de comunicaciones**

La matriz de comunicaciones es una herramienta normalizada por el ICE, que permite presentar de forma esquemática las necesidades de información y comunicación de los diferentes involucrados y la manera en que se deberá desarrollar (frecuencia y medio de comunicación).

En esta plantilla además se identifica la información requerida y el responsable de generarla así como el solicitante.



Cuadro 7. Matriz de plan de comunicación para la restauración del manglar en Isla Palo Seco, Parrita, 2009.

		ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN PLAN DE COMUNICACIÓN F07-20.00.002.2005			Versión 1	
Solicitud de Cambio No:		Elaborado por: OPN / CT - 20	Aprobado por: GERENCIA GENERAL	Rige a partir de:		
Registro No. _____						
PLAN DE COMUNICACIÓN						
NOMBRE DEL PROYECTO:	Restauración del Manglar en Isla Palo Seco, Parrita, Puntarenas					
DIRECTOR DEL PROYECTO:	Mónica Vargas Quesada					
ELABORADO POR:	Alejandra Marín Herrera					
PATROCINADOR:	Gerardo Acuña Calderón					
Tareas	Interesados (solicitante)	Tipo de información solicitada	Responsable de generar información	Frecuencia	Medio de comunicación	Medio de retroalimentación
Caracterización de sitios de plantación	Mónica Vargas	Documento de caracterización de los sitios a restaurar	Alejandra Marín	Mensual	Formal	Reuniones e informes
Establecimiento de un vivero in situ						
Selección del sitio	Mónica Vargas	Informe de avance del proceso de selección del sitio para ubicar el vivero	Alejandra Marín	Mensual	Formal	Reuniones e informes
Limpieza del sitio	Mónica Vargas	Informe de avance del proceso de construcción del vivero	Equipo BAE	Mensual	Formal	Reuniones e informes
Construcción	Mónica Vargas	Informe de avance del proceso de limpieza del sitio de vivero	Equipo BAE	Mensual	Formal	Reuniones e informes
Recolección de semillas	Mónica Vargas	Informe de las cantidades de semillas recolectadas por especie	Sally Delgado	Mensual	Formal	Reuniones e informes
Establecimiento y monitoreo de ensayos	Mónica Vargas	Informe con el avance de los resultados de la investigación	Erick Solano / Alejandra Marín / Sonia Castro	Mensual	Formal	Reuniones e informes
Producción de plántulas	Mónica Vargas	Informe sobre la cantidad de plántulas producidas por especie	Karol Camacho	Mensual	Formal	Reuniones e informes

<b>Establecimiento de un vivero ex situ</b>						
<b>Selección del sitio</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Informe de avance del proceso de selección del sitio para ubicar el vivero</b>	<b>Alejandra Marín</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Limpieza del sitio</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Informe de avance del proceso de construcción del vivero</b>	<b>Alejandra Marín</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Construcción de invernadero</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Informe de avance del proceso de limpieza del sitio de vivero</b>	<b>Alejandra Marín</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Recolección de semillas</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Informe de las cantidades de semillas recolectadas por especie</b>	<b>Sally Delgado</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Establecimiento y monitoreo de ensayos</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Informe con el avance de los resultados de la investigación</b>	<b>Erick Solano / Alejandra Marín / Sonia Castro</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Producción de plántulas</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Informe sobre la cantidad de plántulas producidas por especie</b>	<b>Karol Camacho</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Establecimiento de parcelas Riley</b>						
<b>Preparación del sitio</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Informe de avance de la preparación de los sitios de restauración</b>	<b>Robert Ranson</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Recolección de propágulos de R. mangle</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Informe de las cantidades de propágulos recolectados</b>	<b>Sally Delgado</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Reforestación</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Informe de avance de la reforestación en los sitios a restaurar</b>	<b>Robert Ranson</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Seguimiento y control</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Informe de seguimiento y recomendaciones sobre la parcelas de reforestación</b>	<b>Erick Solano / Alejandra Marín / Sonia Castro</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>

<b>Actividades de Educación Ambiental</b>						
<b>Capacitación al Equipo de Proyecto</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Cronograma de capacitaciones, módulos y listas de asistencia</b>	<b>Erick Solano / Alejandra Marín / Robert Ranson</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Charlas en Centros Educativos</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Módulos a impartir</b>	<b>Aracelly Gómez</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Elaboración de guía didáctica para docentes</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Documento de Guía Didáctica para docentes</b>	<b>Alejandra Marín</b>	<b>Anual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Giras educativas al proyecto</b>	<b>Equipo de proyecto</b>	<b>Cronograma e itinerario de giras educativas</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Actividades de reforestación</b>	<b>Equipo de proyecto</b>	<b>&lt;Tipo de información&gt;</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Celebración de efemérides ambientales</b>	<b>Equipo de proyecto</b>	<b>Cronograma de celebraciones, e informe de la logística de cada actividad</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Reuniones de Coordinación</b>	<b>Gerardo Acuña / Luis Meléndez/ Equipo del Proyecto</b>	<b>Minutas de reuniones</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Mensual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>
<b>Cierre del proyecto</b>						
<b>Informe de cierre del proyecto</b>	<b>Gerardo Acuña / Luis Meléndez</b>	<b>Documento de cierre del proyecto</b>	<b>Mónica Vargas</b>	<b>Anual</b>	<b>Formal</b>	<b>Reuniones e informes</b>

## 5. CONCLUSIONES

- La metodología de Administración de Proyectos planteada por el PMI permitió el logro de los objetivos establecidos en el proyecto final de graduación.
- Mediante este proyecto se logrará mejorar la condición natural del estero en un área de 2.54 Ha, a través de la reforestación de un perímetro de 2616 m con la especie *Rhizophora mangle*.
- El método que mejor se adapta para la reforestación según las condiciones del estero es el “Riley Encased”; ya que ha sido probado en diferentes partes del mundo y utiliza la especie *R. mangle*, la cual es característica del manglar en Isla Palo Seco.
- El sitio dos, es de los más críticos debido a que se encuentra en la cintura de la isla y donde se da un fuerte proceso erosivo; los sitios tres y cuatro cuentan con la ventaja de ser áreas pequeñas cercanas a parches de manglar maduro y encontrarse cerca de sitios de regeneración natural lo cual unido a su ubicación en la isla los hace menos prioritarios.
- Se establecerán dos viveros, uno in situ para la especie *Rhizophora mangle* y uno ex situ mediante invernadero para *Avicennia germinans*; especie que se utilizará al interior del manglar. Estos viveros proveerán las plántulas de manglar para actividades educativas de reforestación y manejo del ecosistema de manglar.
- Durante el proceso de planificación es de suma importancia considerar a todos los interesados del proyecto, de manera que estos participen de la misma y se motiven a trabajar como un verdadero equipo de proyecto, para el logro de los objetivos.

- Para la planificación de un proyecto es importante tomar el tiempo necesario para establecer claramente el alcance del mismo; ya que a partir de su definición y la creación de la EDT y su diccionario se logra, desarrollar de manera efectiva el resto de procesos del proyecto.
- Para el proceso de planificación de la gestión del tiempo en este tipo de proyectos; es requisito fundamental tener bien delimitada el área de trabajo, de manera que se pueda determinar mediante pruebas de rendimiento, la duración de las actividades.
- La gestión de los recursos humanos se vuelve una herramienta muy útil a la hora de presentar los requerimientos a las diferentes instituciones que forman parte del proyecto, de manera que dentro de sus planes operativos anuales asignen funcionarios según el tiempo requerido.
- A través de la EDT y de la matriz de responsabilidades el Director de Proyecto tiene las herramientas para una adecuada delegación de los trabajos requeridos dentro del proyecto.
- El plan de comunicación permite a todos los miembros del equipo de proyectos conocer la manera en que se desarrollará la comunicación, tanto el tipo de información que debe generarse, la persona solicitante y el responsable de generarla, la frecuencia, el medio de comunicación y de retroalimentación. Esto a su vez le permite al Director de Proyecto llevar la trazabilidad del mismo.
- El contar con matrices normalizadas dentro del Proyecto Hidroeléctrico Pirrís, permite el ahorro de tiempo y recursos tanto en la planificación de los diversos procesos; como para la elaboración de actas e informes que permitirán llevar el control y seguimiento de proyecto por parte del Director.

## 6. RECOMENDACIONES

- Todo proyecto enfrenta cambios durante su ciclo de vida; por lo que se recomienda una adecuada gestión del mismo, donde todos los involucrados puedan tener información de manera oportuna para la toma de decisiones, documentando todos los cambios que se den durante su desarrollo.
- Debido a los cambios que enfrentan los proyectos; se recomienda realizar una revisión periódica del mismo de manera que se lleve un control adecuado de cambios y se documente cada uno de ellos.

Se recomienda capacitar a los diferentes involucrados en administración de proyectos de manera que se obtenga un mayor compromiso en el proyecto y que la probabilidad de éxito sea mayor.

- El Departamento de Gestión de Sistema del PHP cuenta con un equipo humano altamente calificado en materia de Administración de Proyectos, con quienes se puede gestionar el asesoramiento en esta materia tanto para el director asignado como para el resto del equipo de proyecto.
- Realizar una reunión de inicio donde se dé a conocer este proyecto a todos los involucrados que participan con responsabilidades en el mismo, de manera que planifiquen dentro de sus actividades anuales el tiempo y recursos para el desarrollo de este proyecto.
- La persona designada como director del proyecto deberá estar monitoreando en forma constante los supuestos y restricciones planteadas en el alcance, ya que cualquier cambio puede influir positiva o negativamente en el desarrollo del proyecto.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, G. & González, M. 1998. *Manual de legislación sobre Humedales de Costa Rica*. San José. C.R.: UICN.

Asamblea Legislativa (1996). Ley Orgánica del Ambiente. No. 7554. San José. C.R.

Asamblea Legislativa (1992). Ley de Conservación de la Vida Silvestre. No. 7317. San José. C.R.

Asamblea Legislativa (1977). Ley de la Zona Marítimo Terrestre y su Reglamento. No. 6043. San José. C.R.

Asamblea Legislativa (1996). Ley Forestal y su Reglamento. No. 7575. San José. C.R.

Best, J. W. (1982). *Como investigar en educación*. Madrid: Ediciones Morata.

CATIE, 1998. *Rhizophora mangle* C. DC. Nota Técnica sobre Manejo de Semillas Forestales, CATIE, No. 48. 2pp.

CATIE, 1999. *Avicennia germinans* (L.) Nota Técnica sobre Manejo de Semillas Forestales, CATIE, No. 96. 2pp.

Chamoun, Yamal. *Administración Profesional de Proyectos La Guía*. Editorial Mc Graw Hill. Edición 2002, México.

Comisión Nacional de Emergencias (2009). Amenazas Hidrometeorológicas del cantón de Parrita. Extraído el 5 de noviembre de 2009: <http://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas/PARRITA.htm>

Comité para la Defensa y Desarrollo de la Flora y Fauna del Golfo de Fonseca (CODDEFFAGOLF), (2007). Producción de Árboles de Mangle para reforestación. Extraído el 2 de noviembre de 2009:

[www.coddefagolf.org/index.php?...produccion-de-arboles-de-mangle](http://www.coddefagolf.org/index.php?...produccion-de-arboles-de-mangle)

Congreso Constitucional de la República de Costa Rica (1942). Ley de Aguas No. 276. San José. C.R.

Cordero, J., Barrance, A. & Boshier, D., 2003. *Arboles de Centroamérica: un manual para extencionista* / Instituto Forestal de Oxford (OFI), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1076 pp.

Definición de proceso. (2009). Extraído el 5 de noviembre de 2009: <http://www.definicionabc.com/general/proceso.php>

El Ecosistema Manglar (2009). Extraído el 5 de noviembre de 2009: <http://www.redmanglar.org/paginas/mang1.htm>

Fonseca, W. (2004). *Manual para productores de teca (Tectona grandis L. f) en Costa Rica*. Heredia, C.R.: UNA. 121 pp.

Gido, J., & Clements, J. (2007). *Administración exitosa de proyectos*. Tercera edición. México. Cengage Learning Editores S.A.

Guía de semillas de playa. Avicennia Germinans. Extraído el 25 de diciembre de 2009: [http://www.seabean.com/guide/Avicennia\\_germinans/jpg/Avicennia\\_germinans-fresh.jpg](http://www.seabean.com/guide/Avicennia_germinans/jpg/Avicennia_germinans-fresh.jpg)

Herramienta: Guía para grupos focales. Extraído el 5 de noviembre de 2009: [http://www.educarenpobreza.cl/UserFiles/P0001%5CFile%5Carticles-95981\\_recurso\\_1.pdf](http://www.educarenpobreza.cl/UserFiles/P0001%5CFile%5Carticles-95981_recurso_1.pdf)

Instituto Costarricense de Electricidad. (2009a). Misión Grupo ICE. Extraído el 5 de noviembre de 2009 del sitio web del Grupo ICE: [http://www.grupoice.com/esp/qsomos/infobase/mision\\_grupoice.htm](http://www.grupoice.com/esp/qsomos/infobase/mision_grupoice.htm)

Instituto Costarricense de Electricidad. (2009b). Visión Grupo ICE. Extraído el 5 de noviembre de 2009 del sitio web del Grupo ICE: [http://www.grupoice.com/esp/qsomos/infobase/vision\\_grupoice.htm](http://www.grupoice.com/esp/qsomos/infobase/vision_grupoice.htm)



Instituto Costarricense de Electricidad. (2009c). Estructura Organizacional Grupo ICE. Extraído el 5 de noviembre de 2009 del sitio web del Grupo ICE: <http://www.grupoice.com/esp/qsomos/infobase/doc/graf25junio2009.pdf>

Instituto Costarricense de Electricidad. (2009d). Valores Grupo ICE. Extraído el 5 de noviembre de 2009 del sitio web del Grupo ICE: [http://www.grupoice.com/esp/qsomos/infobase/valores\\_grupoice.htm](http://www.grupoice.com/esp/qsomos/infobase/valores_grupoice.htm)

Instituto Costarricense de Electricidad. (2007). Proyecto Hidroeléctrico Pirrís. (Folleto 4p)

Jiménez, J.A. [s.f.] Rhizophora mangle L. Mangle Colorado. SO-ITF-SM-2. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Experiment Station. 7 p.

Mangroves of Florida. Extraído el 25 de diciembre de 2009: [www.selby.org/.../Rhizophora\\_mangle\\_fruits.JPG](http://www.selby.org/.../Rhizophora_mangle_fruits.JPG)

Manual de Administración de Proyectos (2009). Áreas del conocimiento. Extraído el 5 de noviembre de 2009: [http://www.liderdeproyecto.com/manual/areas\\_de\\_conocimiento\\_del\\_pmbok.html](http://www.liderdeproyecto.com/manual/areas_de_conocimiento_del_pmbok.html).

Métodos de producción. (2009). Extraído el 5 de noviembre de 2009: <http://www.worldagroforestrycentre.org/NurseryManuals/CommunityESP/Produccion.pdf>

Native Trees & Shrubs of Florida. Extraído el 5 de noviembre de 2009: <http://www.floridasnature.com/images.jpg>

P.M.I. (Project Management Institute). (2004). Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos. PMBOK Guide, Tercera edición. Newtown Square, Pennsylvania, E.U.A. 392 p.

P.M.I. (Project Management Institute). (2008). Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos. PMBOK Guide, Tercera edición. Newtown Square, Pennsylvania, E.U.A. 392 p.

Proyecto Hidroeléctrico Pirrís. (2008). Estructura organizacional del Proyecto Hidroeléctrico Pirrís. UEN PySA, ICE. San José, Costa Rica.

Red Mangrove. Rhizophora mangle. Extraído el 25 de diciembre de 2009: [www.seabeam.com/.../jpg/Rhizophora\\_mangle.jpg](http://www.seabeam.com/.../jpg/Rhizophora_mangle.jpg)

Reyes Ch., M.A. y C. Tovilla H. (2002). Restauración de áreas alteradas de manglar con Rhizophora mangle en la Costa de Chiapas. Madera y Bosques Número especial 1:103-114.

Rhizophora mangle. Extraído el 25 de diciembre de 2009: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/58-rhizo1m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/58-rhizo1m.pdf)

Riley Encased Methodology, 2009. Presentación digital.

Rosales, R. (2009). La formulación y evaluación de proyectos con énfasis en el sector agrícola. San José. C.R.: EUNED. 280 pp.

Vásquez, A. (1999). Producción forestal. San José, C. R.: UNED. 244pp.

Vega, O. & Castillo, A. (2006). Ambiente de control interno. Presentación 1er. Congreso Centroamericano y del Caribe de Administración de Proyectos. 29 diapositivas.

Vega, O. (2004). Proyecto Hidroeléctrico Pirrís: Un modelo de atención socio ambiental integral. Revista Ambientice pág. 2-4.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Acta (charter) del proyecto aprobado

Información principal y autorización de proyecto	
<b>Fecha:</b> 12 de octubre de 2009	<b>Nombre de Proyecto:</b> Plan de restauración del Manglar en Isla Palo Seco, Parrita, Puntarenas.
<b>Áreas de conocimiento:</b> Gestión del Alcance Gestión del Tiempo Gestión de los Recursos Humanos Gestión de las Comunicaciones  <b>Procesos:</b> Inicio y Planificación	<b>Área de aplicación (sector / actividad):</b> Ambiente / Forestal / Biológico
<b>Fecha de inicio del proyecto:</b> 9 de noviembre de 2009	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto:</b> 9 de marzo de 2009
<b>Objetivos del proyecto (general y específicos):</b> <b>Objetivo general:</b> Formular un plan de proyecto para la restauración del Manglar en Isla Palo Seco, que sirva de guía para un adecuado uso del suelo, la conservación de especies y una mejor calidad de vida de los pobladores.  <b>Objetivos específicos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitar las áreas de restauración de manglar en Isla Palo Seco.</li> <li>2. Elaborar un documento con las metodologías y especificaciones técnicas para el manejo de las especies <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Avicennia germinans</i>.</li> <li>3. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo, para definir y controlar el alcance del proyecto.</li> <li>4. Elaborar el cronograma del proyecto, mediante la identificación de las actividades, establecimiento de la secuencia y tiempos entre ellas, con el fin de llevar el seguimiento y control necesario.</li> <li>5. Planificar los recursos humanos, mediante la propuesta de un organigrama y la elaboración de una matriz de roles y responsabilidades con el fin de determinar las personas requeridas en cada fase del proyecto.</li> <li>6. Planificar las comunicaciones a lo interno y externo del proyecto, mediante la identificación de involucrados y la elaboración de una matriz de comunicaciones, que permita la retroalimentación del equipo de proyecto, así como la trazabilidad del mismo.</li> </ol>	
<b>Descripción del producto:</b> Un documento guía que contiene la planificación para la restauración del ecosistema de manglar en Isla Palo Seco; este documento constará de una zonificación de las áreas a restaurar de acuerdo a las condiciones de terreno y las especies de manglar requeridas; las metodologías y especificaciones técnicas para el manejo de las especies seleccionadas, así como; una propuesta de cronograma, de formación del equipo del proyecto y una planificación de las comunicaciones del mismo.	
<b>Necesidad del proyecto (lo que da origen):</b> Debido a que el cantón de Parrita es una zona de alto riesgo por desastres naturales, la	

Alcaldía ha incluido dentro de su plan estratégico la restauración de zonas vulnerables de sitios inundables, especialmente en la parte baja del río Parrita, con la finalidad de amortiguar el impacto de la erosión hídrica, sobre propiedades ubicadas específicamente en la zona de la Isla Palo Seco.

La recuperación de las zonas de manglar representa una vía favorable para la mitigación y reducción de la vulnerabilidad a los desastres naturales, de las zonas bajas. Sin embargo; el impacto que ha generado la contaminación por residuos sólidos no ha permitido la regeneración de estos bosques, la contaminación por aguas tóxicas, la corta de los árboles para obtener más territorio, entre otras, han dejado desprovisto de gran parte de la zona de protección de las áreas terrestres que colindan con este humedal.

Por lo tanto es necesario identificar las áreas degradadas que se encuentren en estado crítico, y áreas de alta inestabilidad física que pongan en peligro obras de infraestructura y proyectos de desarrollo a fin de disminuir en lo posible los daños potenciales, y mejorar a la vez las condiciones de protección de estos ecosistemas.

***Justificación de impacto (aporte y resultados esperados):***

Debido a la pérdida de la cobertura forestal de manglar, y la presión hídrica ejercida sobre los terrenos colindantes al estero en Isla Palo Seco, gran parte de los terrenos se han ido perdiendo; por esta razón una vez entregado el plan, este servirá de guía para la implementación de acciones que conlleven a:

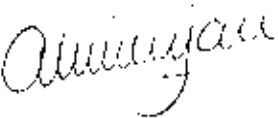

1. Proteger de la erosión las zonas colindantes al estero
2. Estabilizar los sedimentos.
3. Mejorar la calidad del agua y reducir la turbiedad.
4. Proporcionar hábitat para peces, aves y crustáceos.
5. Mantenimiento de un sano ecosistema marino y de la pesca.
6. Constituirse en un centro de Educación Ambiental.

***Restricciones:***

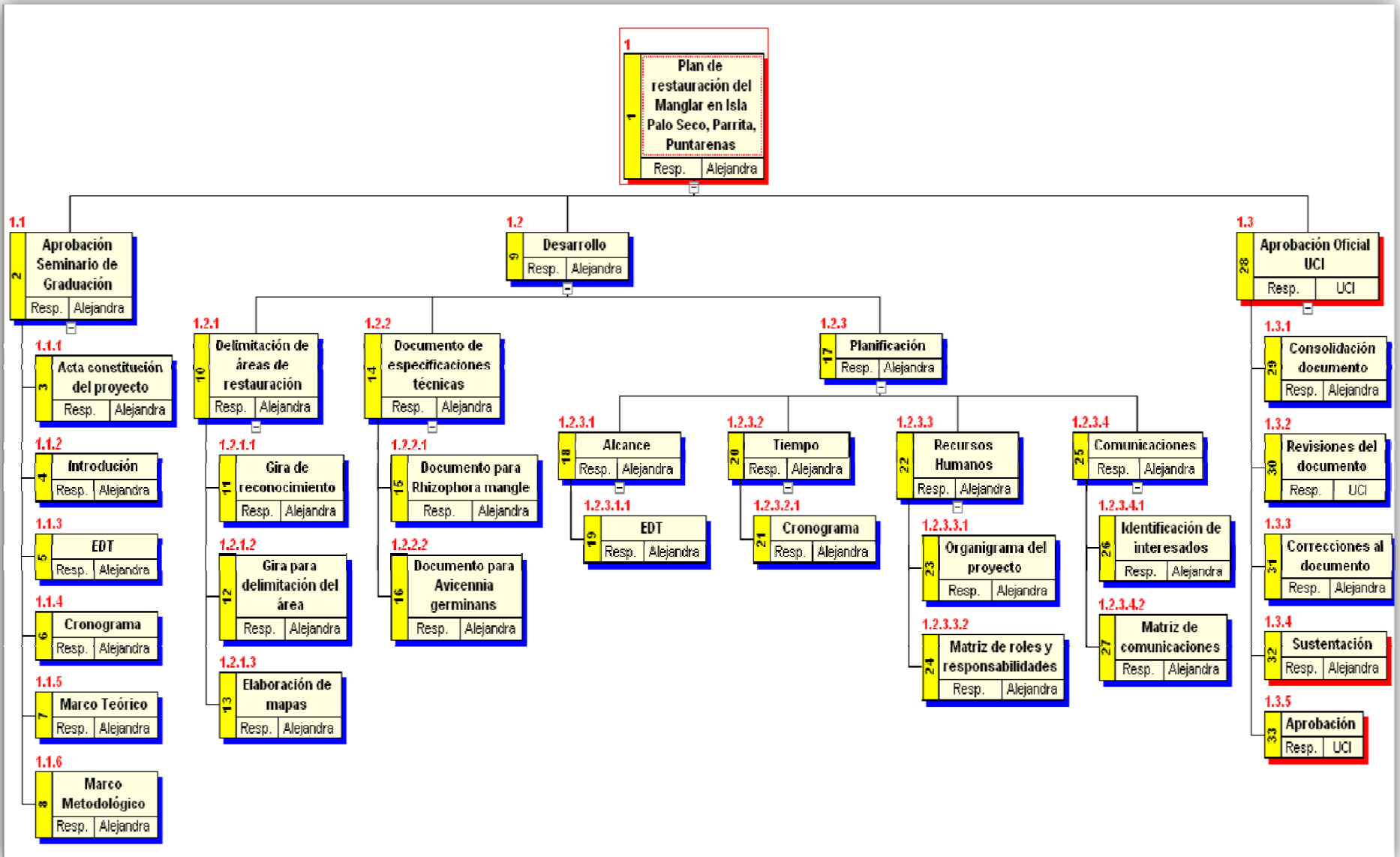
- Que el equipo de trabajo no cuente con el 100% del tiempo para estar dedicado al proyecto.
- Limitación del conocimiento del Recurso Humano en el manejo de especies de manglar.
- Limitaciones en el acceso a recursos para el desarrollo de las labores (transporte, tecnologías, viáticos y logísticos).
- Falta de información básica que vaya acorde con el objetivo del proyecto.
- Calidad de la información obtenida.

***Supuestos:***

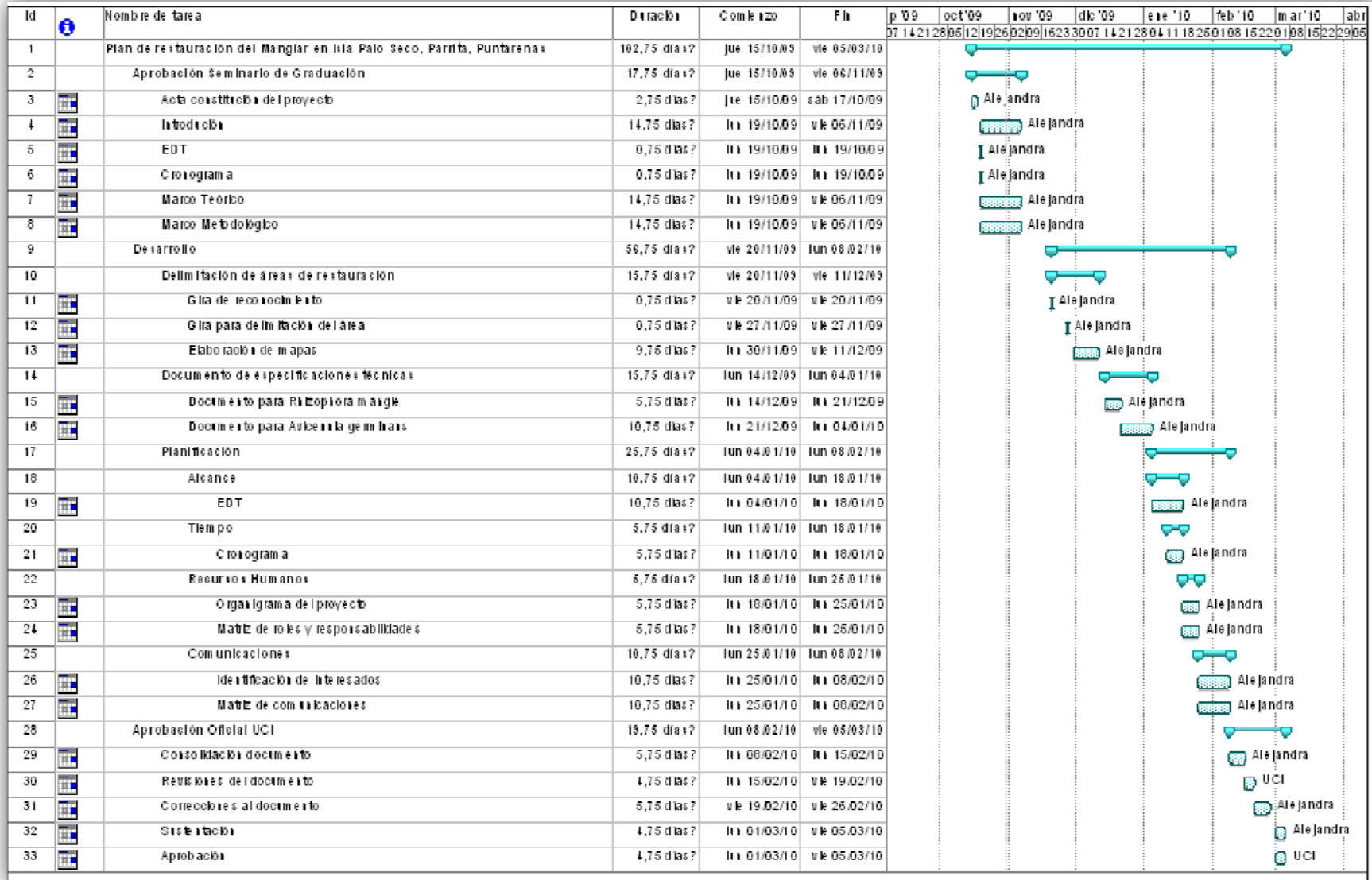
- Las instituciones involucradas podrán trabajar como un verdadero equipo de proyecto.
- Las Jefaturas del personal involucrado de cada institución, darán el tiempo requerido para realizar el trabajo.
- Existirá la información técnica (bibliografía y bases de datos) necesaria para elaborar el Plan de Restauración del Manglar en Isla Palo Seco.
- El *administrador del proyecto* (AP) proporcionará toda la información necesaria y apoyo técnico y logístico para el desarrollo del proyecto.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Plan contendrá, por lo menos:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Constancia de que hubo una reunión de arranque con los interesados originales identificados.</li> <li>○ Crear un desglose (EDT) de las actividades necesarias para cumplir con el objetivo del proyecto.</li> <li>○ Cronograma para la entrega del documento de acuerdo al objetivo de este proyecto.</li> <li>○ La matriz de comunicación, de responsabilidades y de los involucrados para el desarrollo del proyecto.</li> </ul> </li> <li>• El Plan de restauración del manglar será aprobado por todos los involucrados.</li> </ul> <p><b>Factores críticos de éxito:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se concluye el Plan de restauración del Manglar en Isla Palo Seco.</li> <li>• Todos los involucrados conocen el Plan y asumen el compromiso con el proyecto.</li> <li>• Se tiene el presupuesto requerido para la realización del proyecto.</li> <li>• Se tiene delimitadas las áreas para la restauración del manglar.</li> <li>• Se tiene seleccionadas al menos dos especies.</li> <li>• Se tiene establecido el vivero y las parcelas de investigación.</li> </ul>	
<p><b>Identificación de grupos de interés (stakeholders):</b></p> <p>MINAET, SENARA, OET, Apartotel La Isla, Cabinas La Tranquilidad, Colegio de Parrita, Escuela Isla Palo Seco, comunidad de Isla Palo Seco.</p> <p><b>Cliente(s) directo(s):</b></p> <p>Municipalidad de Parrita, Unidad Manejo de Cuenca del Proyecto Hidroeléctrico Pirrís.</p> <p><b>Clientes indirectos:</b></p> <p>Comunidades de la cuenca baja del río Pirrís.</p>	
<p><b>Nombre Estudiante:</b></p> <p><i>Alejandra Marín Herrera</i></p>	 <p><b>Firma:</b></p>
<p><b>Aprobado por:</b></p> <p><i>Ramiro Fonseca Macrini</i></p>	 <p><b>Firma:</b></p>

Anexo 2. Estructura Detallada de Trabajo (EDT) para el Proyecto Final de Graduación



Anexo 3. Cronograma para el Proyecto Final de Graduación.



Anexo 4. Grupo focal para la recolección de los requerimientos del proyecto de Restauración del manglar en Isla Palo Seco, Cabinas La Tranquilidad, Enero, 2010.

