

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**RESUMEN PLAN DE MANEJO FORESTAL**

**EMPRESA**

**MAIN INTERNATIONAL S.A.**

**UBICACIÓN**

**PEDASÍ- DISTRITO DE PEDASÍ- PROVINCIA DE LOS SANTOS.**

**ELABORADO POR:**

**EMILIO MARISCAL**

**INGENIERO FORESTAL**

**IDONEIDAD No. 1960-86-M95**

**Septiembre, 2009.**

## 1.1. Objetivos:

- 1.1.1. Manejar cerca de 127 hectáreas de terrenos bajo diferentes grados de cobertura vegetal y de intensidad de manejo, procurando desarrollar un sistema sostenible a largo plazo que incorpore elementos económicos, ecológicos y sociales dentro del sistema productivo en el sector de Puerto Escondido, Pedaquí, provincia de Los Santos.
- 1.1.2. Propiciar la inter-conectividad biológica entre pequeños fragmentos de bosques naturales secundarios remanentes en el área, mediante un programa gradual de reforestación utilizando especies arbóreas nativas, facilitando el incremento de la biodiversidad en estos ecosistemas así como la recuperación de muchas de estas especies en peligro de extinción. Esto incluye facilitar procesos naturales de sucesión secundaria, regeneración natural.
- 1.1.3. Incorporar especies arbóreas nativas de valor comercial en el mercado nacional e internacional de la madera. Esto también contribuye a la generación de empleos locales para los moradores de esta apartada zona del país, así como propiciar sistemas sostenibles de producción para estas comunidades en interacción con el bosque.
- 1.1.4. Contribuir a la generación de un mayor conocimiento silvicultural de las especies arbóreas nativas, facilitando líneas de investigación científica dentro del área de trabajo, y mediante alianzas estratégicas con organismos de investigación nacionales y extranjeros.

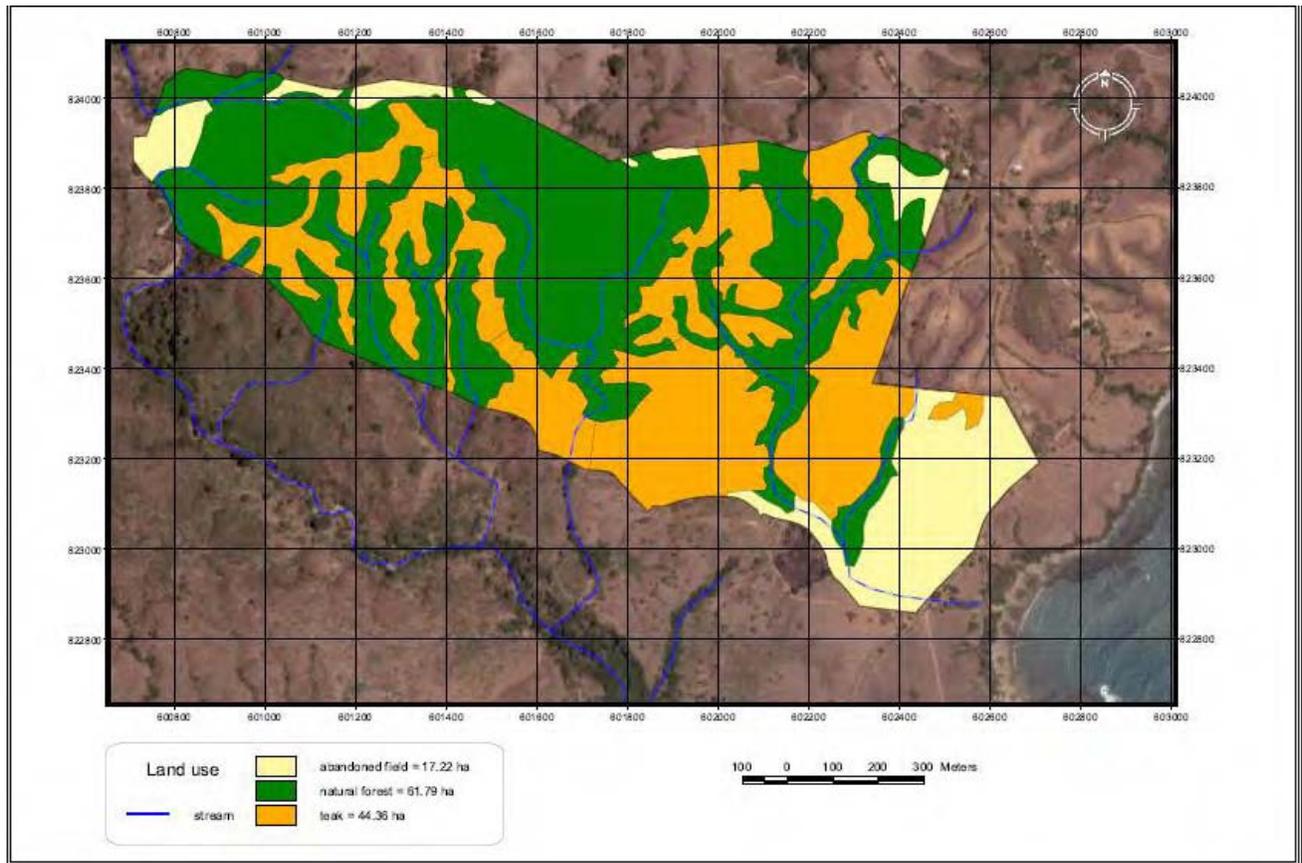
## 2. Descripción del área:

### 2.1. Localización de la finca:

Los terrenos de la empresa están ubicados dentro de las coordenadas geográficas, 8°22'80" y 8°24'00" de Latitud Norte, así como entre los 80°08'00" y 80°28'00" de Longitud Oeste (ver figura 1)

En total la empresa posee cerca de 127 hectáreas de terreno las cuales están representadas por 44.4 has plantadas de Teca (las cuales se están removiendo gradualmente después de 12 años de plantadas para transformar estas en bosques nativos mixtos), 17.2 hectáreas de potreros abandonados y alrededor de 62.9 hectáreas de bosques secundarios en diferentes estados de sucesión natural secundaria

Figura 1. Localización regional de la Finca Puerto Escondido



### Vegetación:

En base a la clasificación de Eco-regiones esta zona hace parte del Bosque seco. Zona de Vida del Bosque Seco Tropical (Atlas de Panamá 2007 (Instituto nacional Tommy Guardia), que corresponde a Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (-10%) Tal como está representado en el mapa de localización regional en el área existe cerca de 60 hectáreas de bosque natural en diferentes estadios de sucesión secundaria. En las áreas abiertas predominan las herbáceas asociadas con la gramínea *Hypharrenia rufa* (faragua) Con el uso de especies nativas se pretende hacer conexiones biológicas entre fragmentos generando micro-hábitats para otras especies, así como enriquecer estos remanentes de bosques secundarios. Por otro lado este programa pretende recuperar muchas de las especies valiosas de la zona que están en peligro de desaparecer.

### 3. Planificación del Programa de Reforestación:

#### 3.1. Selección de las Especies a Reforestar:

##### a. Criterios de Selección:

En base a los principales criterios para la selección de especies forestales: adaptabilidad al sitio, objetivo económico de la plantación, productividad de las especies, así como el valor de la madera en los mercados nacionales e internacionales y conforme a las características del sitio del proyecto, al igual que los objetivos del proyecto anteriormente indicados se han seleccionado un grupo de especies arbóreas nativas (cuadro 1). Estas especies también fueron seleccionadas de acuerdo a resultados experimentales de crecimiento y rendimiento generados por el proyecto de reforestación con especies nativas PRORENA del instituto Smithsonian, el cual tiene parcelas de crecimiento en esta zona desde el año 2003. Por otro lado, el # de individuos por especie variará en relación a la condición de suelo y el valor económico de la especie en los mercados.

**Cuadro 1.** Lista de especies a ser utilizadas en el proyecto una vez concluida la remoción de la especie *Tectona grandis*.

<b>A. Maderables</b>	<b>Nombre común</b>
1. Terminalia amazonia	Amarillo
2. Cordia alliodora	Laurel
3. Cedrela odorata	Cedro amargo
4. Dipteryx oleífera	Almendro de montaña
5. Platimiscium pinnatum	Quira
6. Dalbergia retusa	Cocobolo
7. Tabebuia rosea	Roble
8. Ormosia macrocalys	Coral
9. Tabebuia guayacan	Guayacan
10. Hyeronima alchorneoides	Zapatero
11. Albizia sp	Guachapalí
12. Swietenia macrophylla	Caoba nacional
13. Enterolobium cyclocarpum	Corotú
14. Sterculia apetala	Panamá
<b>B. Restauración y Biodiversidad</b>	
1. Muntingia calabura	Periquito
2. Ochroma pyramidale	Balso
3. Inga sp	Guabitas
4. Caliandra sp	Caliandra
5. Andira inermis	Harino del río
6. Erithryna fusca	palo bobo
7. Anacardim excelsum	Espavé

8. <i>Diphysa robinoides</i>	Macano
9. <i>Xilopia</i> sp	Malagueto
10. <i>Colubrina glandulosa</i>	Carbonero
<b>C. Plantas Frutales</b>	
1. <i>Anacardium occidentale</i>	Marañón
2. <i>Mangifera indica</i>	Mango
3. <i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito
4. <i>Annona muricata</i>	Guanábana
5. <i>Bactris gasipaes</i>	Pixvae
6. <i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo
7. <i>Psidium guayaba</i>	Guayaba
8. <i>Carica papaya</i>	Papaya
9. <i>Melicoccus bijugatus</i>	Mamón
10. <i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance
11. <i>Cocus nucifera</i>	Coco
12. <i>Musa</i> sp	Bananas(plátano, guineo)

### 3.2. Establecimiento de la plantación (año 0)

A continuación se describen las principales operaciones de manejo para el programa de reforestación. Que incluyen básicamente:

#### 3.2.1. Preparación del terreno:

La empresa Main International S.A., estableció en el año 2009, alrededor de 11 hectáreas utilizando cerca de 14 especies arbóreas nativas. Para el año 2010 se reforestó un total de 6 hectáreas y se utilizaron cerca de 42 especies arbóreas nativas. Esto fue realizado en áreas que estaban cubiertas con la especie *Tectona grandis*, la cual tenía alrededor de 12 años de edad. De esta manera dos principales actividades se llevarán a cabo para efecto de preparación del terreno, la eliminación de los brotes de teca que emergerán como consecuencia del corte, aquí se utilizará un control químico y manual. Así también se realizó limpieza del área para remoción de material vegetativo así como la eliminación de herbáceas en el área.

#### 3.2.2. Marcado

De acuerdo al objetivo de la plantación y al interés del propietario de establecer un bosque nativo diverso para facilitar los procesos dinámicos de sucesión natural secundaria, la plantación será establecida con cierto margen de flexibilidad en el distanciamiento. Entretanto este estará alrededor de los 3m x 3m acompañando el contorno del terreno y procurando también que este se asemeje a un sistema de tres bolillos ó de triangulación. Aquí se utilizarán materiales como estacas, cinta métrica, hilo de nylon, machete. Una brújula también es utilizada.

#### 3.2.3. Hoyado

Esta operación será realizada durante el mes de junio-julio cuando se inicien las operaciones de siembra. Los materiales a utilizar serán pala coa y coa.

#### **3.2.4. Compra, Transporte y Distribución de plántones**

Los plántones son producidos en su mayor parte en el vivero que la empresa posee, pero también una pequeña porción es comprada en viveros cercanos. Los plántones se plantarán cuando hayan alcanzado los 25 cm de altura y hayan lignificado su tallo.

#### **3.2.5. Fertilización**

En esta plantación serán utilizados dos tipos de fertilizantes, uno orgánico y otro químico atendiendo a los resultados del análisis de suelo del laboratorio del IDIAP. Para tal efecto serán utilizados al menos dos Libras de abono orgánico por cada planta, más 5 onzas (120 gramos) de un compuesto químico especial para estimular el buen crecimiento inicial de los plántones.

#### **3.2.6. Plantación**

Tal como fue descrito anteriormente la plantación será establecida de manera diversa procurando imitar la naturaleza, es decir ubicando las especies lo más cerca posible a sus exigencias ecológicas. Entretanto la distancia aproximada de siembra será de 3m x 3m y se espera utilizar un promedio de 1,000 plantas por hectárea, distribuidas en el contorno de la pendiente y ajustándose a un sistema de tresbolillo. Los hoyos serán de aproximadamente 30cm x30 cm y el tamaño de la planta será de un mínimo de 25 cm.

#### **3.2.7. Replántio:**

Se realizará una evaluación de sobrevivencia a los 45 días después de la plantación para reponer aquellas plantas que a esa fecha no hayan prendido. Así también una evaluación de sobrevivencia será realizada un año después de la plantación y se hará reposición solo en el caso que exista una mortalidad superior al 10 %.

#### **3.2.8. Control de plagas y enfermedades**

Evaluación periódica mensual será realizada a la plantación para asegurar que brotes de plagas y/ o enfermedades puedan ser rápidamente controlables y/ o prevenidos. Un (1) jornal por hectárea será utilizado en esta operación durante los primeros 6 meses, posterior a este periodo esta será realizada cada dos meses. También será realizado un control de arrieras previo a la plantación y posterior a esta, al igual que en años sucesivos, utilizándose 1 jornal por hectárea, más el costo del producto.

#### **3.2.9. Deshije:**

Esta operación será realizada alrededor de los 6 meses de establecida la plantación en aquellas especies de valor comercial en las cuales esto sea necesario.

### **3.2.10. Limpiezas y prevención de Incendios:**

Un grado de limpieza adecuado es factor fundamental para el buen desarrollo de las especies pues reduce la competencia y maximiza la absorción de los pocos nutrientes disponibles. Así también contribuye a la disminución de los riesgos de ataque de plagas y enfermedades al igual que reduce los riesgos de incendios forestales en la época seca. En consecuencia durante el año de establecimiento de la plantación se recomienda realizar al menos tres limpiezas (final de agosto, mediados de octubre y finales de noviembre) Esta limpieza será realizada utilizando machete. Así mismo, a inicios de enero serán establecidas las rondas cortafuegos que tendrán un ancho aproximado de 4 metros por todo el perímetro de la plantación. Para el segundo año después de la siembra serán realizadas limpiezas a mediados del mes de mayo, finales de julio, finales del mes de septiembre, e inicios del mes de diciembre. Adicionalmente, anualmente se hará una revisión y acondicionamiento de los cortafuegos y medidas preventivas del fuego.

### **3.2.11. Costos de administración (Asistencia técnica y vigilancia)**

Para asegurar el buen manejo de la plantación, así como la efectividad de las operaciones, la empresa cuenta con los servicios de un profesional forestal idóneo, que será el encargado de toda supervisión de todas las operaciones inherentes a esta actividad forestal. Este profesional también guiará las operaciones de manejo así como la elaboración de los documentos técnicos de la empresa.

## **3.3. Manejo de la Plantación a partir del Segundo año (año 01 de edad de la plantación)**

**Estas operaciones incluyen:**

### **3.3.1. Limpiezas y Prevención contra Incendios Forestales**

Tal como fue descrito en la sección anterior, para el segundo año un promedio de 4 jornadas de limpieza serán realizadas en la plantación para asegurar el buen crecimiento y estado fitosanitario de esta. Adicional a esto, serán acondicionados los cortafuegos y demás medidas para prevención de incendios.

### **3.3.2. Control de plagas y Enfermedades**

Esta actividad incluirá el control de arrieras, así como medidas preventivas para evitar plagas y enfermedades, mediante monitoreo mensual a la plantación.

### **3.3.3. Fertilización (si necesaria)**

### **3.3.4. Evaluación de sobrevivencia y Replanteo:**

Esta operación será realizada en el mes de mayo después del establecimiento. La reposición de las plantas será ejecutada en junio de ser necesaria tal reposición. Esta se hará si allí ocurriese más del 10 % de mortalidad por hectárea.

### **3.3.5. Poda:**

Para aquellas especies que requerirán esta práctica silvicultural, esta será realizada en la época seca, utilizando tijeras apropiadas para evitar daños en la corteza de los árboles. Si fuese necesario realizarla en la época lluviosa, se recomienda la aplicación de un cicatrizante después de realizar esta para evitar entrada de hongos que afecten la calidad del tallo.

### **3.3.6. Investigación:**

#### **3.3.7. Establecimiento y Medición de parcelas de Crecimiento y Monitoreo**

Una de las dificultades en el uso de las especies nativas es la falta de información silvicultural de las especies así como de las prácticas apropiadas de manejo. La empresa se propone contribuir con la generación de información silvicultural para las especies nativas que se planten en sus terrenos, para lo cual se establecerán parcelas para el monitoreo de crecimiento y la respuesta a los tratamientos silviculturales. Un promedio de una parcela de 400 m<sup>2</sup> por hectárea será establecida a partir del primer año de establecida la plantación. Dentro de esta serán medidas las variables dendrométricas que permitan hacer las estimativas correspondientes de crecimiento para establecer los planes de corte o cosecha anual permisible en base a los incrementos de las especies conforme su edad. (ver parámetros de Inventario Forestal)

El programa de investigación también incluye el Monitoreo de áreas en proceso de regeneración natural, corredores biológicos, así como el incremento de la biodiversidad de organismos, especialmente aves y mamíferos. Para el caso del monitoreo de aves y su interacción con las especies nativas plantadas, se procurará trabajar en colaboración con la Dr. Catherine Lindell, de la universidad de Michigan, la cual está conduciendo un estudio sobre este tema en la zona de Chepo, Panamá Este.

### **3.4. Primer Raleo**

Esta técnica procura obtener por vía selectiva individuos arbóreos cualitativamente superiores. Además se busca una regulación más o menos geométrica de las distancias entre individuos, de manera a reducir la competencia inter específica. Para tal se ha establecido realizar dos intervenciones en la plantación. El primer raleo a edad temprana de 6 años y el segundo intermediario a los 12 años de establecida la plantación forestal.. Se procurará en principio utilizar el método de HART combinado con el método selectivo. Por supuesto esto se hará considerando la dinámica de las especies plantadas en el sitio.

#### **3.4.1. Marcación**

La marcación de los individuos en campo será realizada utilizando pintura. Serán seleccionados aquellos individuos mal formados, enfermos y suprimidos, ajustando esta selección al método de raleo indicado..

#### **3.4.2. Corte y destrozado:**

Seleccionados los individuos a ser cortados, se procederá a la operación de corte, para lo cual se utilizarán dos motosierristas y dos ayudantes por hectárea. . Los ayudantes utilizarán machete para corte de ramas menores. Se procurará realizar los cortes lo más a nivel de suelo posible, para evitar brotes de plagas y/ o enfermedades.

En base a los diámetros que las especies alcancen a esta edad, su madera podrá ser utilizada localmente, como postes, varas y/ó vendida a pequeñas industrias de confección de palillos, varas de escoba, u otros usos menores.

#### **3.4.3. Selección y Acomodo de Trozas:**

Una vez culminada la fase de derriba y troceo de las trozas, estas serán seleccionadas en función de sus diámetros y estado fitosanitario, realizándose la cubicación de estas y siendo estivadas en galera apropiada confeccionada para tal fin. Un camión será utilizado para movilizar este material.

#### **3.4.4. Poda**

Culminada la operación de raleo, es conveniente realizar una poda en los individuos remanentes, lo que facilitará su crecimiento y la obtención de madera de mejor calidad para el próximo raleo y en el corte final. Esta poda será realizada hasta 1/3 de la altura total del árbol.

#### **3.4.5. Medición en parcelas de Monitoreo**

Un año después de realizado el primer raleo, las parcelas de monitoreo de crecimiento serán evaluadas y medidas para registrar los cambios en el crecimiento de los árboles entre tratamientos silviculturales y para las especies.

#### **3.4.6. Cubicación**

Una vez culminado el proceso de corte y seccionamiento de las tucas de las especies comerciales, estas serán agrupadas por diámetro y cubicadas utilizando la fórmula de Huber, para conocer el volumen de estas. De esta manera serán empiladas conforme a su tamaño. En esta operación serán utilizados un promedio de 5 jornales por hectárea. Se utilizará equipo de cinta diamétrica, cinta métrica, hipsómetro, gancho de barra para mover las tucas, libreta de anotación, etc. Esta operación deberá ser supervisada por el Ing. Forestal.

#### **3.5. Corte Final:**

Esta operación variará en función de las especies. Para algunas especies de crecimiento más rápido su ciclo culminará a los 22 años. Especies como la *Terminalia amazonia*, *Albizia guachapele*, *Cordia alliodora*, *Cedrela odorata*, entre otras, podrán hacer parte de esta fase.

##### **3.5.1. Corte y destrozado**

Fase que corresponde al final del turno de rotación para las especies plantadas con finalidad comercial. Se procederá a realizar el corte de estas conforme hayan alcanzado los diámetros comerciales y de mayor rentabilidad. Debido a que allí tendremos una plantación mixta cuidado especial deberá tenerse para evitar daños a las especie y/o individuos remanentes.

##### **3.5.2. Cubicación**

Para esta operación se estima un promedio de 5 jornales por hectáreas y será utilizada cinta diamétrica, cinta métrica, hipsómetro, libreta de anotaciones, formularios apropiados de campo, entre otros equipos y materiales

##### **3.5.3. Selección y apilado en Galera**

Dado el tamaño de las trozas para este periodo, será necesario utilizar el equipo apropiado para el movimiento de éstas. Este consistirá básicamente de barra con gancho para rodar las trozas, cargador con cable ( tipo Skider) u otro disponible.

#### **4. Rendimientos estimados por especie, por hectárea, por raleo y corta final**

**Ver anexos.**

#### **5. Cronograma físico del plan o proyecto de reforestación. Incluido en anexos**

#### **6. Capacitación:**

Es importante mencionar que para la adecuada ejecución de todas estas operaciones, se establecerá un programa de capacitación que involucra a los trabajadores de campo, como a los técnicos encargados de la supervisión, colecta y análisis de datos. De esta forma se asegura la efectividad y eficacia de las operaciones. Este entrenamiento se inicia con las actividades de Producción de plantas en vivero, Operaciones de Plantación, Técnicas de Medición y Manejo Silvicultural de la plantación (fertilización, podas, etc), Prevención y Control de Incendios Forestales, Manejo de Plagas y Enfermedades, así como técnicas de monitoreo en el bosque natural remanente. Adicionalmente se requerirá capacitar al personal técnico en análisis estadístico y curvas de crecimiento para estimación de cosecha.

**Ver anexo.**

#### **7. Bibliografía**

- 9.1 Wishnie, M.; Dan, D., Mariscal, E.; et al. "Initial performance and reforestation potential of 24 tropical tree species planted across a precipitation gradient in the Republic of Panama, Forest Ecology and Management # 243, 2007, p.39-49.
- 9.2 Hooper, E., Condit, R. G., and Legendre, P. 2002. Responses of 20 native tree species to reforestation strategies for abandoned farmland in Panama. Ecological Applications 12: 1626-1641
- 9.3 Condit, R. G., Hubbell, S. P., and Foster, R. B.. 1993. Identifying fast-growing native trees from the neotropics using data from a large, permanent census plot. Forest Ecology and Management 62: 123-143
- 9.4 Florencia Montagnini, Marcelino Montero . Crecimiento de especies forestales nativas en la zona norte de Costa Rica. ... puras y mixtas con especies nativas para la reforestación de terrenos degradados, 2005
- 9.5 Silvicultura en los Trópicos. Dr. Hans Lamprecht. 1990
- 9.6 Atlas Nacional de la república de Panamá. Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 2007.