



DIPLOMADO EN

Negocios Verdes

DOCENTES: MSc. Jorge Hugo García Sierra (Director Jardín Botánico)
Esp. Dorian Ruíz Penagos (Coordinador Científico y de Vive)

“Negocios Verdes para la Restauración”
(Marco conceptual, Viveros, Normatividad)





Universidad Tecnológica
de Pereira

Jardín Botánico

Negocios Verdes para la Restauración



Jardín Botánico
Universidad Tecnológica de Pereira

Misión del JBUTP y los Jardines Botánicos

Nuestra misión es contribuir a la conservación de la diversidad biológica del bosque andino, mediante la investigación y manejo de su área de conservación, banco de germoplasma y ecosistemas relacionados, a fin de generar y difundir conocimiento paralelamente con el ofrecimiento de espacios para el disfrute y esparcimiento de los visitantes.



Programa de Educación Ambiental y Ecoturismo



Brindar alternativas de educación ambiental no formal e informal que complementen la labor docente de las instituciones y centros educativos, y atiendan las inquietudes y necesidades de otros grupos de interés como **turistas locales, nacionales e internacionales.**

Interpretación Ambiental

- Recorrido general
- Recorrido temático
- Recorrido pedagógico
- Recorridos de observación de aves
- Pasaporte al cielo y la naturaleza




Recorridos temáticos




- Agua
 - Ecosistemas
- Calentamiento global
 - Taxonomía
- Ciclos biogeoquímicos
 - Guadua
- Problemática Ambiental
- Flora y fauna de Colombia
 - Adaptaciones de los seres vivos
- Servicios Ambientales de los bosques

Recorridos de Observación de Aves







Guías pedagógicas: Estándares curriculares

- 1° -3° grado: seres vivos, características, semejanzas y su relación en el entorno en el que todos nos desarrollamos, reconocimiento de fenómenos físicos en el entorno,
 - 4° -5° grado: estructuras de los seres vivos, criterios de clasificación, identificación de características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno
 - 6° -7° grado: condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas, características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y químicas de la materia
 - 8° -9° grado: variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica (reproducción, cambios genéticos y selección natural). Cambio y conservación en los sistemas (energía y su interacción con la materia).
 - 10° -11° grado: diversidad biológica. Estructuras moleculares (propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico). Transformación y conservación de la energía. Aplicación de modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales
- 



Servicios Adicionales

- Consultoría en temas relacionados con la conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad.
 - Inventarios y caracterizaciones especializadas de flora
 - Identificación de muestras de material vegetal
 - Catastro de árboles urbanos y su planificación
 - Servicios de manejo y mantenimiento de árboles urbanos
 - Realización de planes de compensación forestal y trámites ante la autoridad ambiental
 - Asistencia técnica del vivero para procesos de siembra, reforestación y restauración ecológica
 - Elaboración de mapas verdes.
 - Diplomados y cursos de capacitación para grupos cerrados en temas relacionados con la conservación de la biodiversidad.
- 
- 

VIVERO FORESTAL Y ORNAMENTAL

- Comercialización de plantas ornamentales y forestales.
- Diseño de Jardines.
- Siembra de material vegetal.
- Servicios de procesos de silvicultura urbana.
- Asistencia técnica.
- Servicio de identificación de plantas.
- Herbario.



Viveros para la Conservación



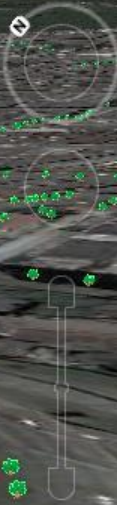


Silvicultura Urbana

Tiene por finalidad el cultivo y la ordenación de los árboles con miras a aprovechar la contribución actual y potencial que éstos pueden aportar al bienestar de la población urbana, tanto desde el punto de vista fisiológico como sociológico y económico. Se refiere a un sistema múltiple de ordenación del espacio urbano, que incluye cuencas hidrográficas, los hábitats de las especies silvestres y las áreas destinadas a las diferentes actividades de esparcimiento al aire libre.

Kuchelmeister & Brattz 1993.





© 2010 LeadDog Consulting
Image © 2010 DigitalGlobe
© 2010 Europa Technologies
Image © 2010 TerraMetrics

©2009 Google™

Fechas de las imágenes: 26 de Jul. de 2005 - 17 de Oct. de 2007

4°48'31.60" N 75°41'40.73" O elev. 1401 m

Alt. ojo 1.45 km

Arboles para silvicultura urbana



Forestación

Refiere a la actividad que se encarga de estudiar y llevar a cabo la gestión de todo tipo de **plantaciones**, con el fin de poder responder a las necesidades de la sociedad.



Reforestación

La reforestación es una operación en el ámbito de la silvicultura destinada a **repoblar** zonas que en el pasado histórico reciente estaban cubiertas de **bosques** que han sido eliminados.





Proyectos Ambientales (Conectividad urbana – Ornato Parques)





Restauración Ecológica



- Actividad intencional que inicia o acelera la sucesión ecológica a través del establecimiento de propágulos de las especies del ecosistema de referencia, que no es otra cosa que ese **ideal al que se quiere llegar, sea a partir del ecosistema que se encontraba en el sitio antes de ser degradado (si se conoce) o de un ecosistema con elementos mínimos que permitan recuperar esos servicios ecosistémicos críticos** (Murcia y Guariguata, 2014).
- 
- 

Objetivo







Restauración Ecológica

- La restauración trata de **retornar un ecosistema** a su trayectoria histórica (Society for Ecological Restoration, 2004), por lo que es necesario tener en cuenta la recomendación de especies con potencial, que son aquellas **especies nativas con disponibilidad en la región**, ubicación y abundancia para su etapa sucesional, teniendo en cuenta las especies pioneras.
- 
- 





Restauración Ecológica

- Para estas especies es de vital importancia la formulación del **método de reproducción**, que se da a partir del conocimiento de su composición, estratificación y los mecanismos de reproducción, sea a través de bancos de semillas, plántulas, retoños y los mecanismos de dispersión en el ecosistema (Vargas, 2011).
- 
- 

Métodos – Protocolos de Propagación

Diseños experimentales:



		<i>M. Wolfi</i>	<i>Juglans Neot</i>	<i>Aniba perutilis</i>	<i>Quercus humb</i>	<i>Cedrela Mont</i>
TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS (método + sustrato)	T1					
	T2					
	T3					
	T4					
	Tn					
VARIABLE DE RESPUESTA	% Germinación					
TRATAMIENTOS EN VIVERO	Polisombra 75%					
	Polisombra 50%					
	Polisombra 25 %					
VARIABLES DE RESPUESTA	%Mortalidad					
	Altura					



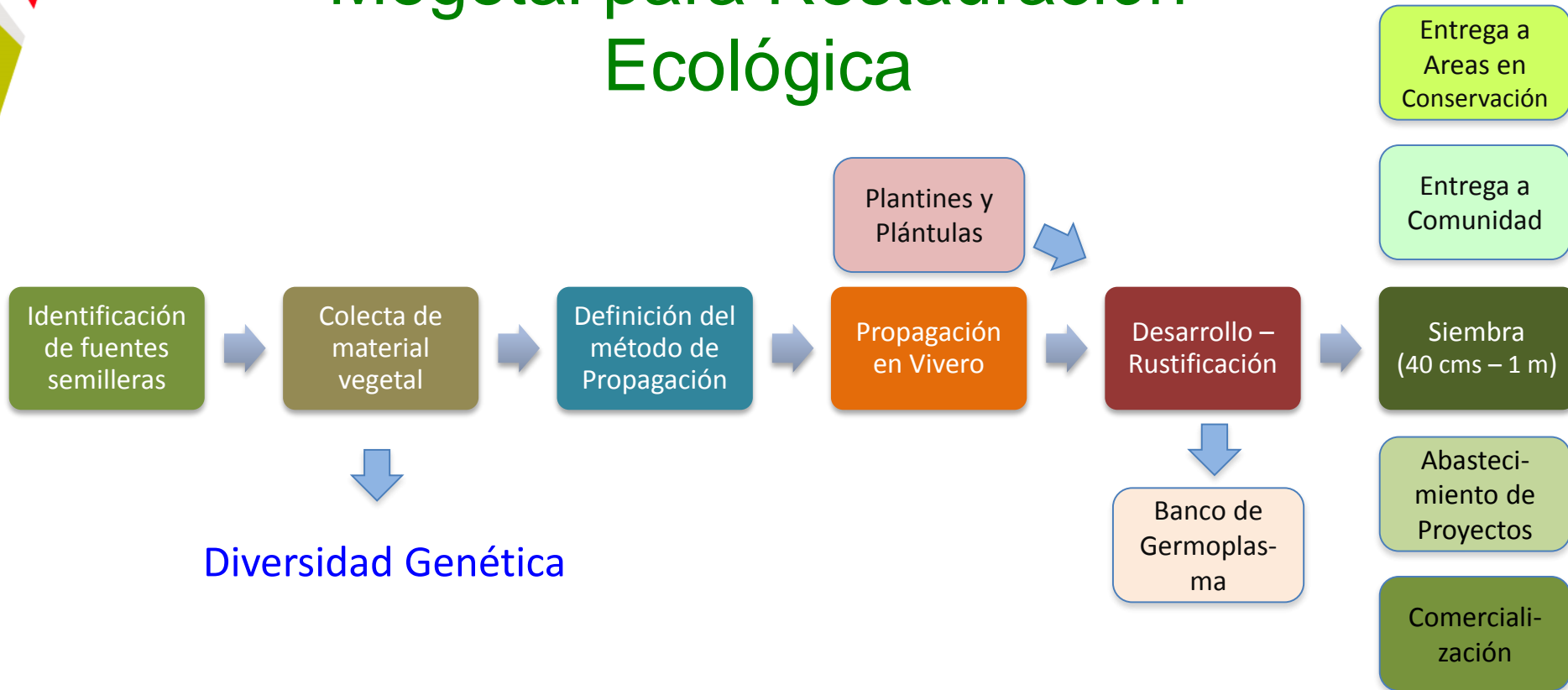
Diversidad Genética para la Restauración

- La selección de especies nativas debe apoyarse de la producción de material vegetal apropiado en un vivero y con **diversidad genética**, esta última mejora la **estabilidad de los ecosistemas, la resiliencia, la productividad y la recuperación ante los fenómenos climáticos extremos**

“**Diversidad genética:** Es mejor muestra una colecta con una cantidad pequeña de semillas de muchas madres, que una población de muchas semillas de solo algunos árboles” (Vargas, 2011).





Proceso de Gestión de Material Megetal para Restauración Ecológica





Vivero de Conservación para la Restauración Ecológica

- Un vivero de conservación es un mecanismo facilitador que permite disponer de las plantas que se requieran y está diseñado para facilitar el manejo de especies **nativas**, **que comúnmente no son producidas ni manejadas por viveros comerciales** (Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt, 2008).
- 
- 

Clasificación de las Especies

Se definen las plantas según su origen geográfico así:

- **Especie nativa:** aquella especie vegetal cuya ubicación actual corresponde con su región geográfica y zona de vida de origen
- **Especie endémica:** son aquellas especies altamente restringidas a un espacio geográfico
- **Especie exótica:** es aquella especie vegetal introducida desde otra región geográfica o zona de vida, dentro o fuera del territorio nacional
- **Especie naturalizada:** es aquella especie exótica adaptada a las condiciones de una región geográfica determinada, hasta el punto de reproducirse efectivamente.



Adaptado de: García Sierra, J.H., Ruiz Penagos, D., Ospina Medina, N.E., Echeverry Duque, M. A. 2010. Manual de Silvicultura Urbana de Pereira. Alcaldía de Pereira - Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia. 170 p.

¿Qué es un vivero?

- Los viveros son sitios especialmente adaptados con infraestructura y equipamiento para producir y reproducir material vegetal con diferentes fines; en este lugar de permanencia de las plantas en su proceso de multiplicación, la calidad de los individuos producidos dependerá de las características de su manejo.
- Los viveros constituyen el primer paso en cualquier programa de reforestación o restauración ecológica. Y son sitios destinados a la producción de plantas, en donde se les proporciona todos los cuidados requeridos para luego ser trasladadas al terreno definitivo de siembra
- El material vegetal producido en estos espacios es de diferente tamaño y sometido a diferentes condiciones, dependiendo el uso al que se destinen, debido, por ejemplo, a que los controles de calidad para un árbol con fin de producción en plantaciones forestales son diferentes a otro árbol de alta importancia, o una especie bandera en un proceso de restauración ecológica.
- Las variables intrínsecas de las especies a manejar en los viveros dan la calidad del producto como: origen geográfico, exóticas o nativas, la ubicación de fuentes semilleras y la variabilidad genética son de suma importancia; la calidad en los procesos los da el orden, secuencialidad y la documentación de los mismos, por ello todo en conjunto son variables del proceso administrativo que garantizan a largo plazo los resultados favorables en campo.
- La necesidad de viveros en programas de reforestación ecológica se debe básicamente a que se aprovechan los recursos disponibles en cada región, con menor costo posible además el viverista puede tener un mejor control durante el tiempo de la producción de plantas. Dicha producción tiene como función obtener plántulas de calidad superior, es decir tamaño adecuado, libre de plagas y enfermedades, para asegurar el éxito independientemente del uso establecido

Normatividad vigente

- Resl. ICA 000240 de 2008, viveros forestales:
- Información requerida para realizar el registro: Nombre de titular y representatividad legal, Tenencia del predio, Ubicación del predio, área y especies con croquis, objetivo, recibo de pago.
- Resl. ICA 3180 de 2009 Producción de frutales
- Resl. ICA 492 de 2008 Producción de ornamentales
- Resl. ICA 970 de 2010 Producción de semillas
- Dec: 1375 de 2013: Administración de las colecciones biológicas del país, deberes de los tenedores y procedimiento de registro.(Acuarios y Jardines botánicos)
- Dec 1376 de 2013: Recolección científica con fines no comerciales de especies silvestres se requiere permiso Macro o Individual bajo los cuales se pueden ejecutar las actividades de recolección



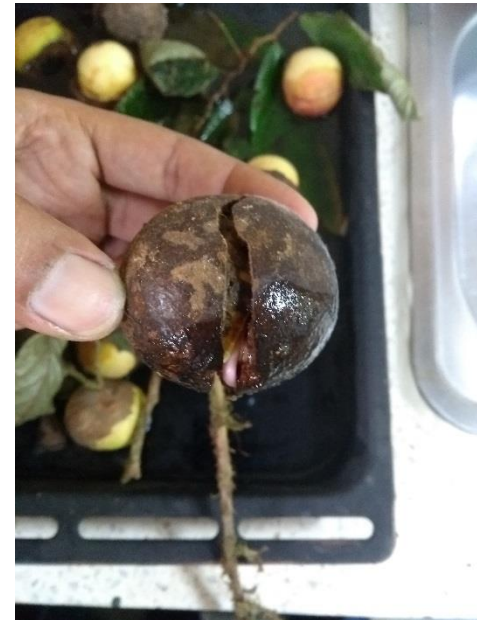
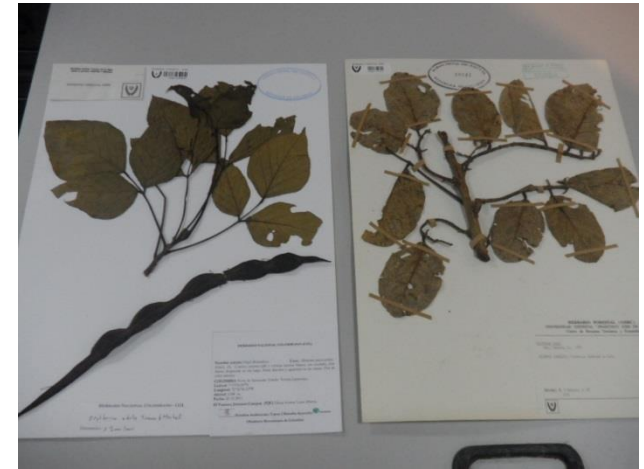
- Dec: 1375 de 2013: Administración de las colecciones biológicas del país, deberes de los tenedores y procedimiento de registro.(Acuarios y Jardines botánicos
- Dec 1376 de 2013: Recolección científica con fines no comerciales de especies silvestres se requiere permiso macro o individual y presentar reportes semestrales (se dan hasta por 10 años)
- La información para solicitarlo es: para Marco de Recolección debidamente diligenciado. b) Certificado de existencia y representación legal o su equivalente de la entidad peticionaria, con fecha de expedición no superior a 30 días previo a la fecha de presentación de la solicitud. c) Indicación de los programas de investigación. d) Relación de los investigadores vinculados a cada programa dentro de la institución. e) Breve descripción de los programas a realizar, de acuerdo con lo requerido en el Formato de Solicitud de Permiso Marco de Recolección



- Art. 13 Permiso individual. Formato de Solicitud de Permiso Individual de Recolección debidamente diligenciado. b) Documento de identificación del responsable del proyecto. Si se trata de persona natural, copia de la cédula, si trata de persona jurídica, certificado de existencia y representación legal o su equivalente de la entidad peticionaria, con fecha de expedición no superior a 30 días previo a la fecha de presentación de la solicitud. c) El currículum vitae del responsable del proyecto y de su grupo de trabajo. d) De ser el caso, acto administrativo de levantamiento de vedas. e) Información sobre si la recolección involucra especies amenazada o endémicas. f) Certificación del Ministerio de Interior sobre la presencia o no de grupos étnicos en el territorio en el cual se realizará la recolección. g) Acta de protocolización de la consulta previa cuando sea necesaria.




a) Depositar dentro del término de vigencia del permiso los especímenes en una colección nacional registrada ante el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", de conformidad con lo dispuesto por la normatividad que regula la materia, y enviar copia de las constancias de depósito a la autoridad ambiental competente. b) Presentar informes de actividades de recolección relacionadas con el permiso, incluyendo la relación del material recolectado, removido o extraído temporal o definitivamente del medio silvestre de acuerdo con el Formato para la Relación del Material Recolectado del Medio Silvestre, según la periodicidad establecida por la autoridad competente. c) Enviar copia digital de las publicaciones que se deriven del proyecto. d) Suministrar al Sistema de Información en Biodiversidad de Colombia - SiB la información asociada a los especímenes recolectados, y entregar a la autoridad competente la constancia emitida por dicho sistema. e) El titular de este permiso será responsable de realizar los muestreos de forma adecuada en términos del número total de muestras, frecuencia de muestreo, sitios de muestreo, entre otros aspectos, de manera que no se afecten las especies o los ecosistemas en razón de la sobrecolecta, impactos negativos en lugares críticos para la reproducción, afectación de ciclos biológicos, dieta, entre otras.



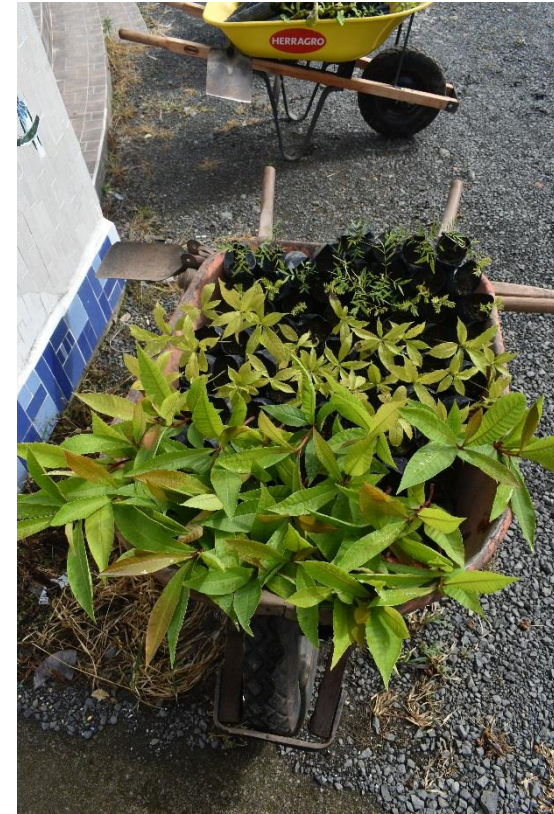
- Y de ser lugar la concesión para el uso de aguas superficiales y la servidumbre en caso de requerirse el desarrollo de una vía de entrada al mismo. Finalmente realizar el registro ante el ICA como productor y Comercializador de especies forestales, si se manejarán semillas se deberá realizar el trámite adicional ante la ANLA de un permiso de Colecta para poder obtener las semillas de especies nativas de una forma legal, y sin ser mutuamente excluyentes se requiere tramitar otro permiso adicional para el caso de que se quiera coleccionar especies que estén en veda nacional o local.





Contar con un vivero propio presenta ventajas como:

- La calidad de las plantas será la óptima requerida y no dependerá de una oferta de menor variedad de especies, menor calidad y/o cantidad.
- Se tendrán los desarrollos técnicos propios y adecuados a las zonas de vida donde se encuentran los viveros
- Se tendrá material debidamente rustificado y aclimatado en las épocas que se tenga planeado iniciar las siembras.
- No se dependerá de otras organizaciones o individuos para las entregas



Según su durabilidad programada, los viveros se clasifican en:

- *Viveros permanentes*: los cuales se diseñan para periodos productivos de más de 5 años su inversión inicial es alta por las infraestructuras que deben lograr un buen periodo de vida útil, y que es posible mecanizar algunas labores
- *Vivero temporal*: Es un vivero para producir plantas en un período relativamente corto, por ejemplo, aquellos viveros comunitarios para trabajos en una microcuenca, su infraestructura es básica y sus materiales poco durables.
- *De paso*: son viveros empleados para acopio de material vegetal procedentes de otras áreas, mejorando su adaptación al medio de manera que se reduzca la mortalidad final en el establecimiento.



El primer paso en el análisis de viabilidad , es identificar todas las necesidades de la operación de un vivero. Puntualmente para manejo de especies nativas no existe un sistema estándar para el cálculo de los mismos ya que los tamaños de los contenedores, las cantidades de semillas disponibles y los periodos de desarrollo, no son bien documentados y en la mayoría de los casos requiere la recolección en campo de material reproductivo generando algunas dificultades en el proceso de planeación del ciclo productivo



Procesos de un vivero

En un vivero se requieren diferentes actividades que se agrupan en tres grupos:

- Directivos
- Apoyo(Documentos, inventarios)
- Productivos(Reproductivo, pregerminativos, manejo de sustratos, manejo de germinadores, manejo de contenedores, Rotulado, Encarre, Riego, y rustificado; Control fitosanitario)

Logo ICA 50 años, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, and the text 'Prospere para todos'.

RESOLUCIÓN 094
(21 SEP 2012)

"Por la cual se ordena el registro al Vivero JARDIN BOTANICO UTP como productor y distribuidor de plántulas de especies forestales, cuyo Representante legal es LUIS ENRIQUE ARANGO JIMENEZ"

Vereda la Julita, en predios de la Universidad Tecnológica de Pereira en la ciudad de Pereira departamento de Risaralda, cuyo propietario o representante legal es LUIS ENRIQUE ARANGO JIMENEZ, identificada con NIT. 891.480.035-9

ARTICULO SEGUNDO: Autorizar la producción y comercialización de especies forestales nativas y otras.

ARTÍCULO TERCERO:- Ordenar el registro del vivero con una vigencia de cinco (5) años, se asigna el código de registro 680010480 al vivero JARDIN BOTANICO UTP, mediante la presente Resolución

ARTICULO CUARTO:- Si se detecta con posterioridad a la expedición de este acto administrativo que la información suministrada en la solicitud no corresponde a la realidad o que se ha establecido con la violación de una norma legal o si la infraestructura ha sido utilizada con fines ilegales, se procederá a la cancelación del mismo, previo seguimiento del debido proceso.

ARTICULO QUINTO:- El incumplimiento de las medidas y obligaciones señaladas en la resolución 002457 del 2010 y en las demás normas afines, se sancionaran de conformidad con lo establecido en el capítulo X del Decreto 1840 de 1994

ARTICULO SEXTO:- La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Dosquebradas a los 21 SEP 2012

[Firma]

CLAUDIA ESPERANZA CASTAÑOMONTOYA
Gerente Seccional Risaralda

Preparó: Elmer Alberto Palacio Parra
Vo. Bo. Jurídico: Paulo César Jiménez Salgado
Abogado Seccional Risaralda

La infraestructura mínima para un vivero consiste en:

- Germinadores
- Eras de crecimiento con semisombra
- Eras de crecimiento a libre exposición
- Bodega de insumos
- Patio de tierras
- Caminos de acceso
- Sistema de riego



Área del vivero

Para el cálculo del área necesaria se debe definir:

- Las especies objetivo ya sean nativas o exóticas
- Que usos en campo recibirán las plantas
- Qué cantidad de cada especie se deberá producir
- Cuales requisitos deberán satisfacerse
- Duración del ciclo productivo de cada especie
- Programación de entregas
- Secuencialidad de los picos de producción



El área requerida dependerá del tamaño final del individuo y por ende del contenedor, en nuestro caso el tamaño de cada bolsa pequeña ocupa 0.0050m² es decir, que por metro cuadrado se ocupará el espacio con 200 unidades, mientras que en las bolsas grandes, cada una ocupa 0.0113 m² es decir, corresponden a ocupar un espacio de 88.5 bolsas por m².

Sitio	Tamaño	Unidad	Total
Umbráculos	P	4000	24000
	G	1770	10620
Eras de crecimiento	P	2000	108000
	G	885	47790

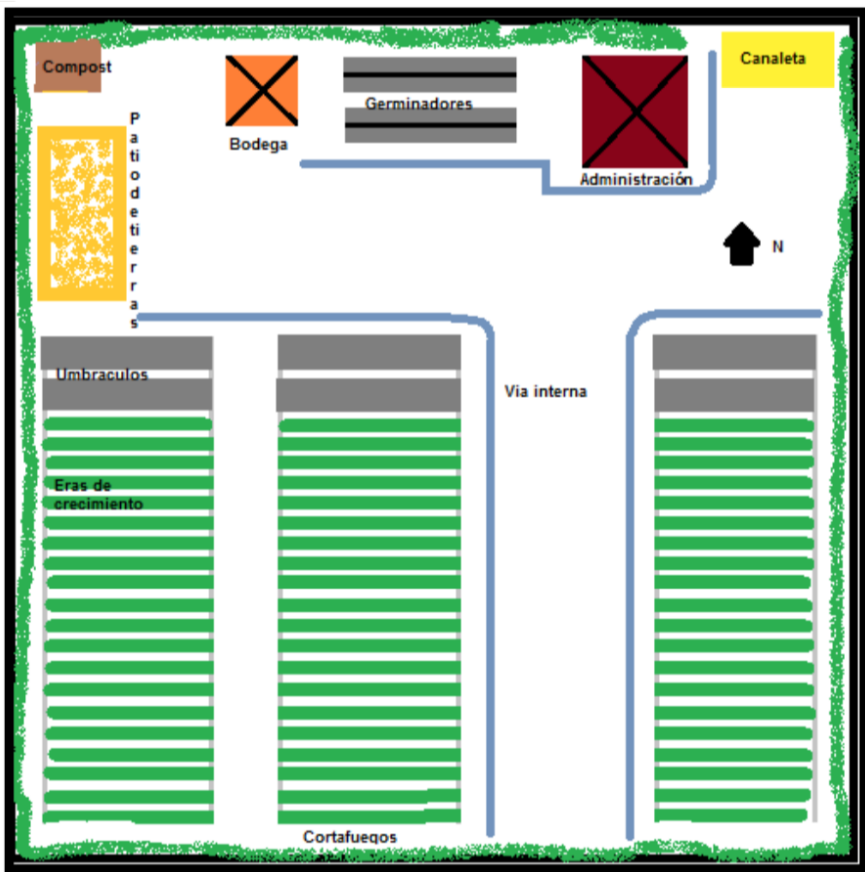


Tabla 5: Inversión en viveros

	Lisbran	Páramo	Total
Inversión Inicial	\$ 82.644.971	\$ 12.519.320	\$ 95.164.291
Total costos	\$ 122.092.067	\$ 138.551.967	\$ 260.644.035
Total	\$ 204.737.038	\$ 151.071.287	\$ 355.808.326

Fuente: Leonel Arias Montoya. Quinto informe parcial, 2018⁴.

Tabla 6: Costo por compra plántulas

	Año 1		
	Unidades	Precio/Unidad	Total
Costo restauración Lisbran	6.842	\$ 25.000	\$ 171.050.000
Costo restauración Páramo	63.138	\$ 2.500	\$ 157.845.000
Total Ingresos			\$ 328.895.000

Fuente: Leonel Arias Montoya. Quinto informe parcial, 2018.



Seguridad

- Manejo de implementos y equipos de seguridad, para aplicaciones y manejo de herramientas
- Trabajo en Alturas
- Riesgo biológico,
- Manejo de RESPEL



Calidad del Producto

- **Taxón:** la identidad clara de la especie es definitiva para el logro de los objetivos de la plantación
- **Origen de las plantas:** se debe conocer el origen de las semillas o esquejes, que sean provistos por una empresa reconocida o provengan de un árbol en cultivo de buen fenotipo, de manera que éste sea replicado por su descendencia
- **Documentación del vivero:** el vivero debe generar una carta de remisión al momento de la salida del mismo, entregar copia del registro del vivero ante el ICA y la copia de la autorización o recibo de pago del material.
- **Apariencia:** a simple vista el individuo debe ser: saludable, vigoroso, con buena forma, color de hojas y copa bien formada acorde a la especie
- **Sanidad:** bajo ninguna circunstancia se deben entregar individuos con presencia, o daño causados por agentes patógenos (insectos, ácaros, hongos)
- **Talla:** el individuo debe tener el tamaño adecuado a la edad y contenedor. Se mide del cuello del árbol (nivel del sustrato) a su yema apical
- **El tallo:** único, recto, no debe presentar heridas ni cizalladuras en su corteza
- **Sistema radicular:** en un contenedor adecuado al tamaño de la parte aérea, el color de las raíces debe ser parejo y de apariencia saludable, sin engrosamientos, necrosis o sectores secos, presencia o daño por patógenos
- **Cespedón:** húmedo, firme y bien formado, cuyo nivel debe ser el del cuello del árbol, sin raíces expuestas y/o demasiado enterradas.
- **Ramas:** para los individuos de mayor tamaño, su diámetro debe ser inferior a los 2/3 del diámetro del fuste
- **Condición:** el material que sale debe estar completamente rustificado, a libre exposición y con el tallo debidamente lignificado



Jardín Botánico
Universidad Tecnológica de Pereira