

# Protocolo de Plantación y Re- plantación en Espacios Públicos

## Proyecto Heredia Respira

Instituto Nacional de Biodiversidad  
Oxígeno- Cuestamoras  
Municipalidad de Heredia

- 2019-

Heredia, Costa Rica

---

Este Protocolo de Plantación corresponde a uno de los estudios técnicos desarrollados para el Proyecto Heredia Respira (2018-2028), ejecutado por Oxígeno-Cuestamoras, INBio y la Municipalidad de Heredia.

**Autores**

María José Avellán Zumbado

Randall García

Tobías García



## **CONTENIDO**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. PROTOCOLO DE PLANTACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 ACTIVIDADES PRE PLANTACIÓN .....</b>	<b>6</b>
3.1.1 Selección de Especies .....	6
3.1.1.1 Aspectos a tomar en cuenta en los espacios verdes urbanos a plantar.....	6
3.1.1.2 Selección de las especies según el tipo de espacio público .....	7
3.1.2 Selección de árboles en vivero .....	12
3.1.3 Transporte de Árboles de Vivero a Sitio de Plantación.....	12
<b>3.2 ACTIVIDADES DE PLANTACIÓN.....</b>	<b>13</b>
3.2.1. Época de plantación.....	13
3.2.2 Instalación de Árboles en los Espacios Públicos .....	13
3.3 HERRAMIENTAS .....	16
<b>4. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>17</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Oxígeno-Cuestamoras y la Municipalidad de Heredia se han unido para contribuir con la funcionalidad ecológica del cantón de Heredia. Esta alianza se ha plasmado en la creación del *Proyecto Heredia Respira* que pretende plantar 20000 árboles en áreas de protección y en áreas verdes públicas de los distritos Mercedes, San Francisco, Heredia y Ulloa, durante diez años. Con el establecimiento de estos árboles se pretende obtener beneficios para la comunidad como lo son un incremento de las especies y poblaciones de aves, la atracción de mariposas, una cobertura forestal más diversa y mayormente compuesta por especies nativas, la mejora en la infiltración del suelo, la fijación de carbono, entre otras, en el cantón central.

No obstante, para asegurar la sobrevivencia de los árboles y la generación de sus servicios ecosistémicos, se requiere establecer un protocolo de plantación que detalle aspectos técnicos a tomar en cuenta a la hora de seleccionar especies y establecer los árboles en el campo, así como también que indique el equipo requerido para su instalación, entre otros aspectos relevantes para su establecimiento.

Por lo anterior, el proyecto ha desarrollado un protocolo que detalla el adecuado proceso que se debe seguir para plantar los árboles de Heredia Respira. Este protocolo se detalla en el presente documento.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Establecer los lineamientos a tomar en cuenta para el establecimiento adecuado de los árboles en las áreas verdes y áreas de protección de los distritos Mercedes, Heredia, Ulloa y San Francisco del Cantón Central de Heredia de forma que se asegure su permanencia y la generación de sus servicios ecosistémicos a largo plazo.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Definir los criterios de selección de las especies según los sitios a arborizar en los distritos de Mercedes, Heredia, Ulloa y San Francisco del Cantón Central de Heredia.

2. Detallar las pautas a seguir para plantar los árboles en las áreas verdes y áreas de protección de los distritos que comprenden el área de estudio.

### **3. PROTOCOLO DE PLANTACIÓN EN ESPACIOS PUBLICOS**

#### **3.1 ACTIVIDADES PRE PLANTACIÓN**

##### **3.1.1 Selección de Especies**

La selección de las especies es uno de los pasos más importantes en un proceso de arborización, pues su desacierto puede significar la pérdida del recurso, el tiempo y sus beneficios a futuro. Por tanto, es indispensable antes de seleccionar las especies conocer las características de los sitios a plantar y de las posibles especies que se utilizarán en la arborización. Algunos aspectos relacionados con estos temas se detallan a continuación.

##### **3.1.1.1 Aspectos a tomar en cuenta en los espacios verdes urbanos a plantar**

Los sitios de plantación en las áreas urbanas presentan limitaciones para el buen desarrollo de los mismos. Estos sitios en su mayoría presentan suelos pobres, con deficiencias nutricionales, compactación, con problemas de humedad, con espacio limitado y mucha infraestructura. Así como también, presentan altos niveles de contaminación ambiental, excesiva radiación solar, vandalismo, entre otros, que son factores importantes a tomar en cuenta para realizar la arborización.

Para seleccionar las especies, un aspecto muy relevante que se debe tomar en cuenta es la similitud de las condiciones naturales en las que se desarrolla la especie y las que va a encontrar en el sitios de plantación, por lo que es indispensable conocer los requerimientos de las especies y los factores limitantes que se presentan en la ciudad, para descartar las especies que presenten diferencias.

Por lo anterior, para la selección de las especies que se plantarán en cada sitio del proyecto, se debe realizar lo siguiente:

- Identificar la Zona de Vida en que se encuentra el sitio.
- Definir el tipo de espacio público verde (plaza, parque, entre calle, ladera, acera, otros)

- Determinar las características deseables de las especies según el lugar (tamaño, forma de copa, fructificación, floración, sistema radical, función, otros).
- Analizar los componentes que presenta la zona de plantación (vegetación, vientos, redes eléctricas, alumbrado público, construcciones, características del suelo, redes subterráneas, otras)

Cada área pública tiene sus condiciones particulares de espacio y función, por lo que se han planteado características deseables que deben tener las especies que se planten según los sitios (cuadro1). Estas características se detallan a continuación.

**Cuadro 1.** Características deseables de las especies según el tipo de espacio público a plantar en el proyecto Heredia Respira.

Espacio Público	Características de las especies								
	Tamaño	Amplitud de copa	Forma de copa	Permanencia de hojas	Crecimiento	Longevidad	Limitación flores	Limitación frutos	Atracción fauna
Laderas	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Alta
Áreas de protección	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Alta
Separador de vía	Mediano	Estrecha, mediana	Columnar, oval	Perennifolio	Lento, mediano	Alta	Masiva, carnosa	Pesado Masivo	Media
Parques	Arbusto Pequeño, mediano, grande	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Olor fétido, alergénica, masiva, carnosa	Pesado, masivo	Alta
Acera	Arbusto Pequeño	Estrecha, mediana	Aparasolada, oval	Perennifolio	Lento, mediano	Alta	Masiva, carnosa	Masivo	Alta

Fuente: Adaptado de Moreno y Hoyos (2015).

### 3.1.1.2 Selección de las especies según el tipo de espacio público

Con base en las características deseables identificadas por espacio público, los atributos de las especies seleccionadas y disponibles en el vivero, y el criterio de expertos, se elaboró una matriz preliminar con la recomendación de las áreas verdes urbanas más adecuadas para cada especie. Esta matriz contiene por el momento 27 especies de árboles utilizadas en programas de arborización y otras que han sido incorporadas recientemente (cuadro 2). Este listado busca orientar la selección de especies para cada espacio verde y no pretende limitar las especies que se pueden plantar en el proyecto, es decir, esta lista debe considerarse como una guía de trabajo que será mejorada y ampliada con el ejercicio del día a día y la

disponibilidad de material en el vivero. En esta matriz se detallan las características de las especies según tamaño, sitios donde plantar y usos, y se estarán incluyendo otras variables, a tomar en cuenta para afinar los sitios que son aptos para plantarlas.

**Cuadro 2.** Características de las especies a plantar en las áreas verdes y de protección que formarán parte del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Tamaño	Sitios donde plantar	Usos principales
<i>Bixa orellana</i>	Achiote	pequeño	Parques/entre calles/plazoletas/orillas de carreteras/aceras	Ornamental/frutos rojos muy atractivos. Propiedades medicinales Colorante natural utilizado en los alimentos. Árbol melífero
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	pequeño	Parques/plazoletas	Ornamental/corteza de colores blancos y rojizos. Flores blancas y aromáticas. Árbol melífero
<i>Citharexylum donnellsmithii</i>	Dama	pequeño	Parques/Patios/plazoletas/áreas abiertas	Ornamental/alimento aves
<i>Crescentia cujete</i>	Jicaro/guacal	Arbusto o pequeño	Entre calles/áreas abiertas/parques/plazoletas	Ornamental/frutos grandes atractivos, utilizados en artesanías
<i>Dilodendron costaricense</i>	Iguano	mediano o grande	Parques/áreas abiertas/orillas de carreteras	Follaje atractivo por sus hojas compuestas, sirve como sombra
<i>Dyphisa americana</i>	Guachipelin	pequeño	Parques/plazoletas/orillas de carreteras	Ornamental/Floración amarilla muy vistosas. Árbol melífero
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro	mediano	áreas abiertas/áreas de protección ríos/orillas de carreteras	Ornamental/flores rosadas agrupadas en racimos y aromáticas. Árbol melífero
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Burío	pequeño	áreas abiertas/áreas de protección ríos	Ornamental/Floración pardo rojizo sobresale. Savia mucilaginosa utilizada para clarificar el jugo de caña de azúcar
<i>Inga sp</i>	Guaba/cuajini quil	pequeño	áreas abiertas/áreas de protección ríos/orillas de carreteras/barreras tapavientos	Frutos comestibles. Fijadores de nitrógeno, alimento de fauna silvestre
<i>Jacaranda caucana</i>	Jacaranda	grande	áreas abiertas/parques	Ornamental/flores azul-púrpura muy llamativa, aromáticas
<i>Lafoensia punicifolia</i>	Cascarillo	mediano	Parques/plazoletas/áreas abiertas	Utilizado en parques como sombra/maderable/reforestación
<i>Lonchocarpus felipei</i>	Chaperno	mediano	Parques/plazoletas/áreas abiertas	Sombra/ornamental

**Cuadro 2.** Características de las especies a plantar en las áreas verdes y de protección que formarán parte del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Tamaño	Sitios donde plantar	Usos principales
<i>Malpighia glabra</i>	Acerola	Arbusto	Entre calles/parques/plazoletas/aceras	Ornamental/frutos sirven de alimento para aves, mamíferos y mariposas
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	pequeño	Parques/áreas de protección ríos/áreas abiertas	Frutos comestibles, atracción de aves. Frutos son bayas pequeñas. Árbol melífero
<i>Pachira aquatica</i>	Poponjoche	grande	Áreas de protección de ríos/áreas abiertas	Muy común en áreas anegadas, frutos de gran tamaño
<i>Picramnia antidesma</i>	Cafecillo	pequeño	Parques/plazoletas/orillas de carreteras	Ornamental/frutos rojos muy llamativos
<i>Piscidia carthagenensis</i>	Siete cueros	mediano	Parques/plazoletas/áreas abiertas	Sombra/ornamental
<i>Platymiscium pinnatum</i>	Cristobal	grande	Áreas de protección de ríos/áreas abiertas/parques	Sirve para sombra. Especie vedada, maderable
<i>Poncianella eriostachys</i>	Saragundí	Arbusto o pequeño	Parques/plazoletas/orillas de carreteras/aceras	Ornamental/flores amarillas muy atractivas/propiedades medicinales Atracción de aves y mariposas
<i>Poncianella eriostachys</i>	Saíno	pequeño	áreas abiertas/parques/orillas de carreteras	Forma del tronco acanalado, muy atractivo, flores amarillas muy vistosas Árbol melífero
<i>Posoqueria latifolia</i>	Guayaba de Mono	pequeño	Áreas de protección de ríos/parques/jardines	Ornamental/flores tubulares largas, de color blanco y aromáticas Follaje atractivo, frutos amarillos sirven como alimento para la fauna
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	pequeño	Áreas de protección de ríos/áreas abiertas/plazoletas	Ornamental/Tronco torcido, corteza lisa se exfolia en placas. Frutos comestibles, importante para la fauna
<i>Senna papillosa</i>	Candelillo	Arbusto o pequeño	Áreas de protección de ríos/áreas abiertas/parques/plazoletas	Ornamental/flores amarillas atractivas
<i>Tecoma stans</i>	Vainillo	pequeño	Parques/plazoletas/taludes/orillas de carreteras/aceras	Ornamental/gran cantidad de flores amarillas en forma de campana

**Cuadro 2.** Características de las especies a plantar en las áreas verdes y de protección que formarán parte del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	Tamaño	Sitios donde plantar	Usos principales
<i>Triplaris melaenodendron</i>	Hormigo/Tabaco	mediano	Parques/áreas abiertas	Árbol melífero/ corteza exfoliante lisa muy atractiva. Frutos alados rosados o rojizos muy atractivos
<i>Vachellia farnesiana</i>	Aromo	Arbusto o pequeño	Áreas de protección de ríos/áreas abiertas/ taludes/orillas de carretera	Ornamental/flores pequeñas amarillas muy atractivas y aromáticas. Árbol melífero
<i>Zygia longifolia</i>	Sota caballo	mediano	Áreas de protección de mantos acuíferos/ ornamental/sombra/áreas abiertas	Flores en espigas cortas de flor blanca o rosada muy aromáticas. Muy utilizada para protección de mantos acuíferos, controla la erosión

### **3.1.2 Selección de árboles en vivero**

Los árboles del proyecto se producen en el Vivero Forestal de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional. Estos árboles son producidos en bolsas que les permiten desarrollarse hasta alcanzar de 1,5 a 2 m de altura; árboles menores a estas alturas no se utilizarán en este proyecto.

Los árboles a seleccionar para el proyecto NO deben contar con:

- Raíces enrolladas en el contenedor
- Presencia de plagas o enfermedades
- Clorosis en follaje
- Daños mecánicos en tallos y ramas
- Yema apical podada
- Tallos débiles
- Cuello del tronco enterrado
- Árboles con malas podas

Los árboles a seleccionar serán ejemplares:

- Vigorosos y saludables
- Con tallo fuerte
- Ramas bien distribuidas y firmemente unidas al tronco
- Sistema radicular bien desarrollado

### **3.1.3 Transporte de Árboles de Vivero a Sitio de Plantación**

El traslado de los árboles del vivero al sitio de plantación es una actividad de suma importancia para asegurar su posterior establecimiento. Este proceso incluye el acarreo de los árboles del vivero al camión, la carga, el acomodo, transporte y descarga en sitio. Para lograr con éxito este proceso y minimizar el estrés que sufre la planta y daños a las mismas, se han establecido las siguientes normas, las cuales se deben indicar a las personas encargadas del traslado, antes de realizarlo y asegurándose que hayan sido comprendidas.

Las normas establecidas son:

1. Humedecer las raíces de los árboles, sin excederse, antes del transporte.
2. La manipulación de los árboles debe hacerse siempre por dos personas, a fin de evitar accidentes al personal de carga o daños a los tallos y raíces.
3. Los árboles deben cargarse siempre del contenedor, bolsa o adobe, nunca debe cargarse por el tronco.

4. Al momento de colocar los árboles en el camión, las copas no deben quedar dobladas excesivamente, pues podría ocasionar ruptura de ramas o fuste. Además deberán estar ordenadas de forma tal que cada contenedor tenga contacto con otro, nunca poner una encima de otra.
5. El camión donde se trasladen los árboles deberá estar completamente cerrado para evitar la deshidratación de los árboles o la quema de las hojas por el viento.
6. Los camiones no deberán sobrepasar los 45 km/hora para evitar quemaduras en las hojas o deshidratación.
7. Al llegar al sitio, los árboles se deben descargar agarrándolos del contenedor, bolsa o adobe y colocarlos en un lugar fresco y estratégico, que facilite su traslado a los sitios donde se realizarán los huecos.

## **3.2 ACTIVIDADES DE PLANTACIÓN**

### **3.2.1. Época de plantación**

Los árboles se plantarán en época lluviosa, cuando esta se haya establecido, generalmente ocurre posteriormente a la segunda semana de mayo. Con esto se asegura la presencia de humedad en el suelo donde se plantará el árbol y se contará con una disminución de luz solar, lo que contribuye a evitar la deshidratación del árbol. No es recomendable plantar los árboles en época seca, debido a la limitada disponibilidad de agua con que cuentan los árboles en el suelo, lo cual provoca un estrés en las plantas y podría causar un limitado desarrollo y, en el peor de los casos, la muerte de las plantas.

### **3.2.2 Instalación de Árboles en los Espacios Públicos**

Para asegurar la permanencia de un árbol en un sitio, se debe *plantar el árbol adecuado, en el sitio adecuado, de la forma adecuada bajo un plan de manejo y mantenimiento adecuado* (Polo, 2017).

El procedimiento de plantación adecuado se detalla a continuación:

#### **1. Selección de puntos de plantación**

Dentro de los sitios, no se plantarán árboles en puntos donde se requiere una buena visibilidad, como áreas cercanas a semáforos, alumbrado, cámaras de vigilancia, postes de electricidad, gacetas telefónicas, cruces, esquinas, otros. Tampoco se plantarán árboles en cercanías a hidrantes, y para sitios con cableado eléctrico, se asegurará que las especies seleccionadas tengan alturas menores al cableado.

## **2. Distanciamiento de plantación**

Antes de plantar los árboles se deben marcar los puntos de plantación los cuales estarán determinados por las dimensiones de los árboles a plantar y las condiciones limitantes que presenten los sitios (semáforos, postes, infraestructura, presencia de árboles, otros).

Para arbustos y árboles pequeños (>5 a 10 m de altura) se plantarán entre 4 a 6 metros, los árboles medianos (10 a 20 m de altura) se plantarán entre 6 y 8 m, y los árboles grandes (>20 m de altura) se plantarán entre 8 y 12 m. Es importante tener en cuenta que en caso de presencia de infraestructura en los sitios, los árboles se deben plantar a una distancia mínima de 5 m de la infraestructura, según el ancho de la copa de las especies a plantar.

Esta labor principalmente será realizada por técnicos del INBio, quienes basado en las características de las especies, marcarán los puntos de plantación.

## **3. Ubicar el árbol en el sitio definido de plantación**

Si los árboles se encuentran a cierta distancia del punto de plantación, se deben trasladar a estos puntos, sostenidos del contenedor, bolsa o adobe, nunca del tallo (figura 1). Esta labor principalmente será realizada por técnicos del INBio, quienes basado en las características de las especies, ubicarán los árboles en los sitios adecuados.



Fuente: Adaptado de Alvarado, Guajardo y Devia (2014).

Figura 1. Modo correcto e incorrecto de tomar un árbol.

## **4. Ahoyado**

Antes de cavar el hoyo se debe eliminar la mayor cantidad de pasto o malezas que se encuentren a un metro a la redonda del punto de siembra para evitar competencia.

El ancho del hoyo debe ser de dos a tres veces el diámetro del adobe, recipiente o bolsa (bolsa de los árboles del proyectos es de 21 x 32 cm) y a una profundidad igual a la altura

del adobe, recipiente o bolsa en que viene el árbol. Los lados del hoyo deben tener una ligera inclinación de manera que el borde sea más ancho que el fondo (figura 2). El fondo del hoyo debe estar firme.

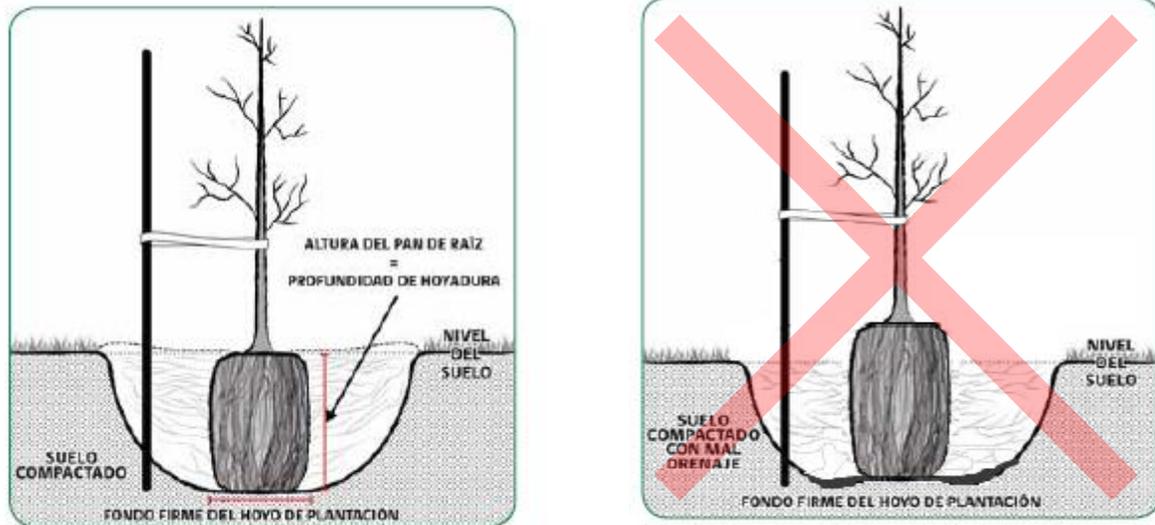
## 5. Plantación

Si el árbol viene en un contenedor, se inclina levemente el recipiente junto al hoyo y se dan golpes leves por debajo del recipiente y a los lados para aflojar la bola de raíces, se saca la planta sin dañar las ramas, este procedimiento debe realizarse como mínimo por dos personas para que una sostenga el árbol y la otra trabaje separándolo del contenedor. En caso que el árbol venga en bolsa, se introduce árbol al hueco, se inclina y se corta de forma vertical un lado de la bolsa. Si el árbol viene en adobe, se planta el árbol directamente al suelo, el material se descompondrá y las raíces continuarán con su crecimiento.

Una vez eliminado la bolsa o recipiente, se coloca la planta en el centro del hoyo con mucho cuidado. Es necesario asegurar que el árbol esté nivelado, derecho y que la parte superior de la bola de raíces esté al nivel del terreno (cuello de la raíz) (figura 2).

Coloque tierra alrededor del árbol mezclada con al menos un kilo de abono orgánico, por lado del hoyo (2 kg/lado). Posteriormente, pisotee delicadamente el suelo, procurando no compactar, para asegurarse que la planta no se inclinará o caerá.

Al terminar de plantar el árbol, se recojen y depositan en un sitio adecuado los desechos resultantes.



Fuente: Adaptado de Alvarado, Guajardo y Devia (2014).

Figura 2. Diagrama mostrando las dimensiones de los huecos y la forma correcta para plantar los árboles.

### **3.3 HERRAMIENTAS**

Durante las jornadas de plantación se requerirán herramientas e insumos como palas, carretillos, abono, entre otros, que serán facilitados por la Municipalidad de Heredia, los días en que se realizarán las mismas.

#### **4. BIBLIOGRAFÍA**

- Alvarado, A; Guajardo, F; Devia, S. (2014). *Manual de Plantación de Árboles en Áreas Urbanas*. Santiago: Chile.
- Moreno, F; Hoyos, C. (Eds.). (2015). *Guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá*. Medellín: Colombia. Área Metropolitana del Valle de Aburrá & Universidad Nacional de Colombia.
- Soto, A; Castillo, A; Escorza, F. (Marzo 2011). *Plan de Siembra del Proyecto Rearborización del Parque Metropolitano La Sabana*. . Obtenido de Una Nueva Sabana: <http://unanuevasabana.com/files/plandesiembra.html>
- Polo, J. (2017). *Manuales Técnicos de arbolado urbano: 1. Plantación*. Quito: Ecuador.