

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con el fin de solucionar el problema de manejo silvicultural de árboles patrimoniales, el cumplimiento de una o varias de las características que se señalan a continuación, que el determinado árbol logro formar parte del patrimonio cultural y natural, lo que implica que su protección y conservación son de interés público, los árboles catalogados como monumentos se consideran un bien protegido y a conservar, lo cual implica que no puede ser cortado, mutilado ni destruido en su estado, al menos que represente un riesgo inminente para las personas o infraestructuras. Métodos para la poda de árboles maduros según la investigación que cada corte tiene el potencial de modificar el crecimiento de un árbol, no debe eliminarse ninguna rama sin un motivo, los motivos habituales para la poda son la retirada de ramas muertas, la mejora de la forma y la reducción de riesgos, los árboles también pueden podarse para incrementar la entrada de luz y aire al interior de la copa del árbol o al entorno situado por debajo. Las Normas ANSI (2012) establece las características del equipo de seguridad que se requiere para el trabajo de mantenimiento de árboles, antes de realizar las operaciones de campo es de vital importancia que el personal técnico a cargo esté capacitado para tales labores, para ello deben adquirir los conocimientos necesarios en lo que respecta a técnicas de corte, equipo de protección y herramientas aptas para las actividades. Los Inventarios de los arboles patrimoniales consistió en una descripción detallada, física y fitosanitaria, de los árboles existentes en un determinado lugar, aspectos como la especie, dimensiones, edad y estado sanitario para obtener encuesta, con el fin de tener información para la formulación de planes de manejo silvicultural, también es necesario planificar apropiadamente los proyectos de reforestación que permitan mantener un número adecuado de árboles adultos y sanos.

***Palabras clave:* Árbol, manejo, planificación, biodiversidad y cultural**

## **ABSTRACT**

The present investigation was carried out in order to solve the problem of silvicultural management of heritage trees, the fulfillment of one or several of the characteristics indicated below, makes a certain tree become part of the cultural and natural heritage, which implies that their protection and conservation are of public interest, trees classified as monuments are considered a protected asset and to be conserved, which implies that they cannot be cut, mutilated or destroyed in their state, unless they represent an imminent risk to people or infrastructures. Methods for pruning mature trees based on research that each cut has the potential to change the growth of a tree, no branch should be removed without reason, the usual reasons for pruning are removal of dead branches, improvement of shape and risk reduction, trees can also be pruned to increase the entry of light and air into the tree canopy or the environment below. The ANSI Standards (2012) establish the characteristics of the safety equipment that is required for tree maintenance work, before carrying out field operations it is of vital importance that the technical personnel in charge are trained for such tasks, for this, they must Acquire the necessary knowledge regarding cutting techniques, protective equipment and tools suitable for the activities. The Inventories of heritage trees consisted of a detailed physical and phytosanitary description of the existing trees in a certain place, aspects such as species, dimensions, age and health status to obtain a survey, in order to have information for the formulation of silvicultural management plans, it is also necessary to properly plan reforestation projects that allow maintaining an adequate number of adult and healthy trees,

***Keywords:* Tree, management, planning, biodiversity and cultural**

## 1. INTRODUCCIÓN

Los árboles con características especiales han sido objeto de estudio en la mayor parte de los países del mundo. El interés que se tiene en ellos se debe a que una parte importante de la sociedad los considera de gran valor patrimonial, artístico, cultural, comercial, recreativo y ecosistémico (Gutiérrez, 2016).

Los árboles constituyen la parte viva más importante del paisaje urbano. La calidad ambiental de una ciudad, depende en gran medida de la frondosidad de los árboles y palmeras, porque mejoran la calidad del aire aportando oxígeno a la atmósfera, protegen del sol directo, regularizan la temperatura, reducen el ruido y retienen grandes cantidades de polvo. A nivel psicológico, estimulan los sentidos por hacernos percibir un sin fin de sensaciones, el cambio de colores de sus hojas con el paso de las estaciones, el aroma de sus flores y el susurro del viento entre sus ramas. Además, los árboles juegan un papel muy importante en el desarrollo de la urbe y en la calidad de vida que ésta ofrece a sus ciudadanos. Son determinantes en el diseño y la ordenación urbana, ya que permiten delimitar espacios, generar pantallas, enmarcar edificios y conmemorar lugares como los antiguos parques de la ciudad (Plumed, 1992).

La sociedad ha reconocido que los elementos que constituyen el patrimonio natural como los árboles ornamentales, tienen gran importancia cultural, pero en ocasiones, el valor que se establece es insignificante; lo que afecta la posibilidad de apreciación y conservación de los símbolos de la historia y la cultura de las sociedades, tanto para las generaciones presentes como para las futuras. La finalidad de esta investigación es generar elementos teóricos y metodológicos desde los cuales se pueda aproximar a la valoración ambiental integral de los recursos naturales con énfasis en los árboles patrimoniales, que sirva de herramienta en la toma de decisiones en cuanto a la gestión de estos monumentos que ayudan a dibujar el paisaje de las ciudades de manera que se garantice la permanencia de estos elementos en el tiempo y en el espacio. (Cortés, 2013, p. 2)

Cabe destacar en la zona urbana de municipio de cercado fue elegido sitio de estudio ya que es el distrito más urbanizado y no cuenta con zonas que permitan la conectividad

entre corredores verdes, por lo que es de vital importancia conservar y aumentar la cobertura forestal para que se desempeñe como nicho y fuente de alimento a la fauna y permita la conectividad entre ecosistemas. Se determina una metodología adaptada a las condiciones que se encuentran árboles históricos de la zona, que permite la evaluación oportuna del arbolado patrimoniales, ya que, constituye una herramienta fundamental en el manejo y conservación de la biodiversidad.

## **1.1. Justificación**

Los árboles tienen un amplio significado en la cultura, frecuentemente simboliza relaciones entre la gente, garantiza un ambiente sano, como también la elaboración de un manual que logre recopilar la belleza, vinculación a un monumento o paisaje, especie, interés histórico, tradicional y científico, a los cuales un candidato debe acogerse para ser calificado como árbol patrimonial, favorece la conectividad mediante la preservación de sistemas con áreas de vegetación, se mejora la calidad de vida de los habitantes.

## **1.2. Planteamiento y formulación del problema**

### ***1.2.1. Planteamiento del problema***

#### **Falta de documentación de procesos técnicos de manejo de árboles patrimoniales en la zona urbana de municipio de Cercado**

Al no contar con documentación de procesos técnicos de manejo de árboles patrimoniales no es posible realizar prácticas a futuro para conservar la biodiversidad, lo cual permite la posibilidad de aumentar un manejo adecuado.

**No existe un análisis actual de las condiciones de los arboles patrimoniales en la zona urbana de municipio de Cercado.**

Por lo que, se encuentra impedida de un análisis actual de las condiciones de árboles patrimoniales no permite identificar una serie de aspectos de importancia en el manejo silvicultural, lo cual este tipo de diagnóstico define las posibilidades de nivel de manejo arbolado para mejorar las causas ocasionadas.

**No se cuenta con herramientas y equipos adecuados para el manejo silvicultural para los arboles patrimoniales en la zona urbana de municipio de Cercado.**

Al no contar con herramientas y equipos adecuados para el manejo silvicultural existe operación incorrecta que puede causar daños que permanecerán en el árbol durante el resto de su vida, comprometiendo su estructura, salud y convirtiéndolo en un árbol peligroso.

### ***1.2.2. Formulación del problema***

Inexistencia de un manual de manejo silvicultural específico para arboles con presencia histórico dentro de la lista que necesitan diferentes tipos de intervenciones para alargar la vida de estos mismos ya que estos forman parte de la historia mismo, así mismo representan un valor sentimental dentro de la cultura y el vivir diario de las personas que transitan alrededor de la zona urbana de municipio de Cercado de Cochabamba.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

- Desarrollar un manual de manejo silvicultural específico para arboles con presencia histórico dentro de la lista que necesitan diferentes tipos de intervenciones para alargar la vida de estos mismos ya que estos forman parte de la historia mismo, así mismo representan un valor sentimental dentro de la cultura y el vivir diario de las personas que transitan alrededor de la zona urbana de municipio de Cercado.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Enunciar documentación de procesos técnicos de manejo de árboles patrimoniales en la zona urbana de municipio de Cercado.
- Establecer un análisis actual de las condiciones de los arboles patrimoniales en la zona urbana de municipio de Cercado.
- Sugerir herramientas y equipos adecuados para el manejo silvicultural para los arboles patrimoniales en la zona urbana de municipio de Cercado.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Justificación.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>2</b>
<i>1.2.1. Planteamiento del problema .....</i>	<i>2</i>
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>4</b>
<i>1.3.1. Objetivo general .....</i>	<i>4</i>
<i>1.3.2. Objetivos específicos.....</i>	<i>4</i>
<b>2. MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Definición de árbol.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Arbolado urbano.....</b>	<b>5</b>
<i>2.2.1. Importancia de la arborización urbana .....</i>	<i>5</i>
<i>2.2.2. Beneficios del arbolado urbano.....</i>	<i>6</i>
<b>2.3. Área verde en la zona urbana.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4. Censo del arbolado urbano .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5. Silvicultura urbana o arboricultura.....</b>	<b>8</b>
<b>2.6. Riesgo.....</b>	<b>8</b>
<i>2.6.1. Problemas de tipo mecánico o físico .....</i>	<i>8</i>
<i>2.6.2. Problemas relacionados con el medio en el que se desarrollan. ....</i>	<i>9</i>
<i>2.6.3. Problemas relacionados con la salud y bienestar de las personas .....</i>	<i>9</i>
<b>2.7. Importancia del mantenimiento y manejo del arbolado urbano.....</b>	<b>9</b>
<b>2.8. Árbol patrimonial .....</b>	<b>10</b>
<i>2.8.1. Categorías para reconocer un árbol patrimonial .....</i>	<i>11</i>
<i>2.8.2. Patrimonial desde dos categorías .....</i>	<i>12</i>
<i>2.8.3. Árboles y turismo: bien patrimonial en el ámbito cultural .....</i>	<i>13</i>
<i>2.8.4. Evaluación del estado sanitario.....</i>	<i>13</i>
<i>2.8.5. Elaboración de la Ficha Técnica Definitiva.....</i>	<i>13</i>
<i>2.8.6. Evaluación del árbol candidato .....</i>	<i>14</i>
<b>2.7. Rotulación del árbol patrimonial .....</b>	<b>15</b>

<b>3. MATERIALES Y METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Ubicación .....</b>	<b>16</b>
<i>3.1.1. Ubicación Geográfica. ....</i>	<i>16</i>
<i>3.1.2. Los límites del municipio son .....</i>	<i>16</i>
<b>3.2. Materiales .....</b>	<b>19</b>
<i>3.2.1. Equipos y herramientas .....</i>	<i>19</i>
<i>3.2.2. Materiales de gabinete .....</i>	<i>19</i>
<i>3.2.3. Materiales y equipos de campo .....</i>	<i>19</i>
<b>3.3. Metodología.....</b>	<b>19</b>
<i>3.3.1. Enfoque de Investigación .....</i>	<i>19</i>
<b>3.4. Método .....</b>	<b>20</b>
<i>3.4.1. Fase 1. Procesos técnicos de manejo de árboles patrimoniales en la zona urbana de municipio de Cercado.....</i>	<i>20</i>
<i>3.4.2. Fase 2. Un análisis actual de las condiciones de los árboles patrimoniales en la zona urbana de municipio de Cercado .....</i>	<i>21</i>
<i>3.4.3. Fase 3. Herramientas y equipos adecuados para el manejo silvicultural para los árboles patrimoniales en la zona urbana de municipio de Cercado. ....</i>	<i>23</i>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1. Procesos técnicos de manejo de árboles patrimoniales .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2. Análisis actual de las condiciones de los árboles patrimoniales .....</b>	<b>29</b>
<i>4.2.1. Diagnóstico de Árboles Patrimoniales .....</i>	<i>29</i>
<i>4.2.2. El inventario .....</i>	<i>31</i>
<b>4.3. Herramientas y equipos adecuados para el manejo silvicultural para los árboles patrimoniales.....</b>	<b>34</b>
<i>4.3.1. Equipo de protección personal .....</i>	<i>34</i>
<i>4.3.2. Herramientas de corte.....</i>	<i>36</i>
<i>4.3.3. Equipos y herramientas para el mantenimiento de árboles patrimoniales .....</i>	<i>37</i>
<b>5. PROPUESTA.....</b>	<b>39</b>
<b>5.1. Métodos para la poda de árboles maduros.....</b>	<b>39</b>
<b>5.2. Manejo de los desechos producto de la poda y derribo.....</b>	<b>39</b>
<b>5.3. Herramientas para poda tipo rasurado de follaje .....</b>	<b>40</b>



<b>5.4. Cómo subir a la copa del árbol.....</b>	<b>40</b>
5.4.1. <i>Canastilla hidráulica.....</i>	40
5.4.2. <i>Escaleras.....</i>	41
5.4.3. <i>Bicicleta sueca.....</i>	43
5.4.4. <i>Cuerdas y poleas.....</i>	43
<b>5.5. Tipos de nudos y amarres con cuerdas para trepar a pulso.....</b>	<b>44</b>
<b>5.6. Podas de árboles adultos.....</b>	<b>45</b>
5.6.1. <i>Poda de limpieza o de saneamiento.....</i>	45
5.6.2. <i>Poda de seguridad.....</i>	46
5.6.3. <i>Poda de aclareo.....</i>	46
5.6.4. <i>Poda de reducción de copa.....</i>	47
5.6.5. <i>Podas de restauración y reformación.....</i>	47
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
6.1. Conclusiones.....	48
6.2. Recomendaciones.....	49
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> .....	14
<i>Valoración de los criterios</i> .....	14
<b>Tabla 2.</b> .....	21
<i>Planilla de campo para el inventario de árboles patrimoniales</i> .....	21
<b>Tabla 3.</b> .....	27
<i>Manejo de árboles patrimoniales</i> .....	27
<b>Tabla 4.</b> .....	32
<i>Levantamiento de datos</i> .....	32
<b>Tabla 5.</b> .....	32
<i>Las variables cuantitativas de riesgo</i> .....	32
<b>Tabla 6.</b> .....	34
<i>Equipos adecuados para la protección</i> .....	34
<b>Tabla 7.</b> .....	36
<i>Herramientas de corte</i> .....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> .....	15
<i>Acacia floribunda</i> .....	15
<b>Figura 2.</b> La ubicación del área de estudio .....	17
<b>Figura 3.</b> .....	18
<i>La segunda ubicación del área de estudio</i> .....	18
<b>Figura 4.</b> .....	24
<i>Equipos de protección</i> .....	24
<b>Figura 5.</b> .....	26
<i>Herramientas adecuadas para la poda</i> .....	26
<b>Figura 6.</b> .....	29
<i>Molle (Schinus molle)</i> .....	29
<b>Figura 7.</b> .....	30
<i>Gomero (Ficus elastica)</i> .....	30
<b>Figura 8.</b> .....	31
<i>Magnolia (Magnolia grandiflora)</i> .....	31
<b>Figura 9.</b> .....	35
<i>Herramientas y equipos para el manejo de silvicultural</i> .....	38
<b>Figura 10.</b> .....	41
<i>Canastilla hidráulica</i> .....	41
<b>Figura 11.</b> .....	42
<i>La escalera para el uso de poda</i> .....	42
<b>Figura 12.</b> .....	43
<i>Bicicleta sueca</i> .....	43
<b>Figura 13.</b> .....	44
<i>Cuerdas y poleas</i> .....	44