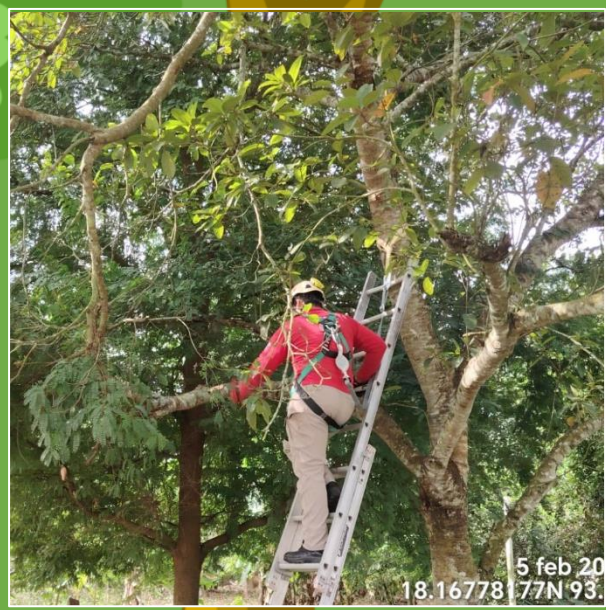


Guía para Evaluación del Riesgo de Caída de Árboles por Vientos



Dirección Operativa y de Apoya a la Población

ENERO 2026

INSTITUTO DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE TABASCO

1

Guía para Evaluación del Riesgo de Caída de Árboles por Vientos

Armando Pulido Pardo
Coordinador General del IPCET

Gilberto Rubén Segovia Quintero
Director Operativo y de Apoyo a la Población del IPCET

Miguel May Hernández
Director de Bomberos del IPCET

Hugo Enrique Graff Izquierdo
Director de Gestión Integral de Riesgo del IPCET

Elaboró

Carlos Antonio Baños Ochoa
Personal Operativo – Administrativo del IPCET

Misión

Garantizar seguridad a la población, a través de una adecuada Gestión Integral de Riesgos y la inclusión de la cultura de la Protección Civil, mediante el uso de los recursos científicos y tecnológicos; con la finalidad de salvaguardar la vida, la integridad, el patrimonio y su entorno.

Visión

Ser una institución multidisciplinaria e incluyente, especializada y eficaz, que, a través de la transversalidad con instituciones públicas, privadas y sociales, impacte en la reducción del riesgo de desastres, creando una sociedad resiliente.

Valores

Disciplina: Seguir de manera ordenada y sistemática, el ser, como el hacer actividades en materia de protección civil, siguiendo reglas y normas establecidas.

Equidad y Respeto: Imparcialidad, promover la igualdad, más allá de las diferencias en la cultura, los sectores económicos, etnia, etc. Proporcionar las mismas condiciones y oportunidades para todas las personas, sin distinción alguna.

Honradez: El servidor público no deberá utilizar su cargo público para obtener algún provecho o ventaja personal para favorecer a terceros, no deberá buscar o aceptar compensaciones o prestaciones de cualquier persona u organización que puedan comprometer su desempeño como servidor.

Liderazgo: Convertirse en un promotor de valores y principios en la sociedad, aplicando cabalmente el desempeño de su cargo público el Código de Ética y el Código de Conducta de la Institución Pública, fomentando una cultura de ética y de calidad en el servicio, impulsando la confianza de la ciudadanía en la institución.

Responsabilidad: Es el cumplimiento de las obligaciones, o el cuidado al tomar decisiones o realizar una determinada actividad. Es una característica positiva de

las personas que son capaces de comprometerse y actuar de forma correcta.

Trabajo en Equipo: Compartir objetivos para el desarrollo coordinado de trabajos que requiere la Institución para lograr un bien común.

Transparencia: El servidor público deberá permitir y garantizar el acceso a la información gubernamental, sin más límite que el que imponga el interés público y los derechos de privacidad de los particulares establecidos por la Ley. Hacer uso responsable y claro de los recursos públicos, eliminando cualquier discrecionalidad indebida en su aplicación.

Profesionalismo: Tener una preparación académica excepcional para realizar eficientemente el trabajo.

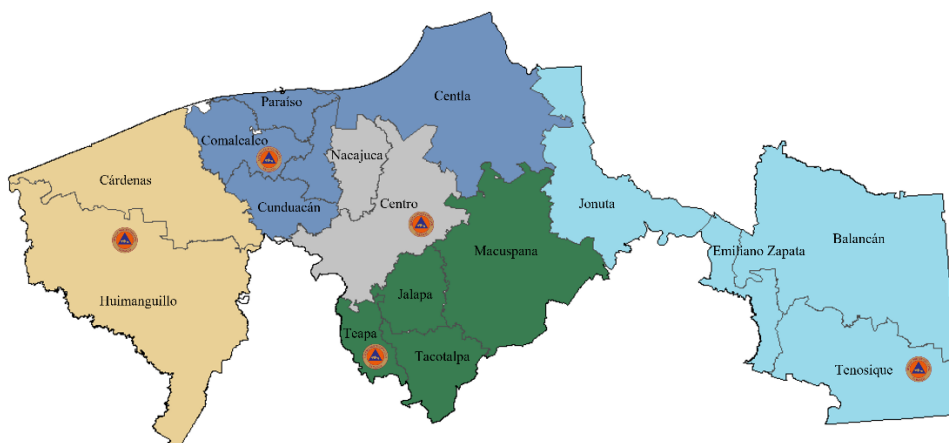
Calidad humana: Ser sensible y participe en la solución de los problemas de la gente ante una situación de riesgo.

Vocación de servicio: Desempeñar el trabajo con entusiasmo, aplicando las bases técnicas adecuadas, asumiendo una conducta honesta, transparente y responsable.

La aplicación de esta guía es responsabilidad directa de la **Dirección Operativa y de Apoyo a la Población**, en coordinación con las autoridades municipales de protección civil y los CEREPAEC, distribuidos estratégicamente en las siguientes regiones del estado de Tabasco:

Región Costa: Comalcalco, Paraíso, Centla, Jalpa de Méndez y Cunduacán.
Región Sabana: Cárdenas y Huimanguillo.
Región Sierra: Macuspana, Jalapa, Tacotalpa y Teapa.
Región Frontera Sur: Tenosique, Balancán, Emiliano Zapata y Jonuta.
Región Planicie: Centro y Nacajuca.

1



Cada CEREPAEC será responsable de implementar los procedimientos operativos descritos, en coordinación con la DOAP, considerando las condiciones ambientales, geográficas y sociales propias de su región. Con ello, se busca fortalecer la **respuesta territorializada** ante emergencias generadas por abejas africanizadas, garantizando una atención rápida, segura y efectiva que contribuya a la **protección de la vida, la salud y el bienestar de la población tabasqueña**.

Introducción

La presente guía busca fortalecer las capacidades técnicas de las autoridades y brigadas operativas, promoviendo una cultura de prevención basada en evidencia científica, experiencia operativa y coordinación interinstitucional. Su aplicación contribuye a reducir pérdidas humanas, daños materiales y afectaciones ambientales asociadas a eventos de viento intenso.

Desde la perspectiva de la Gestión Integral del Riesgo, la caída de árboles no debe analizarse únicamente como un evento aislado, sino como un proceso acumulativo en el que interactúan factores ambientales, urbanos y sociales. La ausencia de programas sistemáticos de inspección y mantenimiento incrementa la vulnerabilidad de la población, especialmente en zonas densamente urbanizadas o con infraestructura crítica.

El problema de la caída de árboles en entornos urbanos y rurales, por su frecuencia y riesgo asociado, implica instrumentar acciones de mitigación del riesgo por parte de las autoridades estatales y municipales. El crecimiento urbano, la poda inadecuada y la deforestación contribuyen, junto a otros factores identificados en esta guía, a incrementar los incidentes de caídas de árboles que ponen de riesgo a transeúntes, conductores, familias en sus viviendas, incidentes que pueden provocar daños físicos y económicos diversos. Esta situación se ve agravada por fenómenos hidrometeorológicos extremos, falta de mantenimiento preventivo y una inadecuada planeación del arbolado urbano, lo que hace indispensable contar con criterios técnicos claros para la toma de decisiones.

Algunos estudios académicos señalan, que los árboles aislados tienen mayor exposición y mayor riesgo de volcadura. Niklas et al. (2002, American Journal of Botany) encontraron que los árboles aislados, al estar completamente expuestos a la fuerza del viento en 360°,

desarrollan tensiones mecánicas más elevadas en tronco y raíces. Estudios urbanos en Europa y América Latina (Jiménez et al., 2015; Vega & Gómez, 2020) muestran que los árboles plantados en solitario en banquetas angostas o camellones sin barreras vegetales tienen mayor probabilidad de caída, especialmente durante tormentas con ráfagas ≥ 60 km/h. Esencialmente, porque no tienen protección o amortiguamiento por parte de otros árboles. Desarrollan raíces más superficiales por restricciones de espacio (banquetas, pavimento) y son más vulnerables a torbellinos urbanos que se forman entre edificios (efecto túnel o callejón).

En caso contrario los árboles agrupados generan protección mutua (hasta cierto punto). Cullen (2002, Journal of Arboriculture) señala que los árboles en grupos, especialmente en parques o alineaciones densas, se protegen parcialmente del viento porque la energía del viento se disipa entre las copas. El trabajo de Duryea et al. (2007) en zonas de huracanes (Florida, EE.UU.) muestra que los árboles en masa forestada o grupos continuos presentan menor tasa de caída individual que los árboles en exposición abierta. Evidentemente, existen algunas excepciones, como cuando un árbol dentro del grupo cae, puede arrastrar a otros por efecto dominó (sobre todo si comparten raíces superficiales o el suelo está saturado).

Por lo anterior, la gestión integral del riesgo de la caída de árboles durante vientos arrachados, pasa por analizar, si están adecuadamente forestadas las áreas urbanas y rurales, donde se registran con mayor frecuencia la caída de árboles.

Gestión Integral del Riesgo Asociado al Arbolado

La gestión del riesgo asociado al arbolado urbano y rural es un componente esencial de la protección civil. En regiones como el estado de Tabasco, caracterizadas por lluvias intensas, vientos fuertes y suelos saturados, los árboles pueden convertirse en un factor de riesgo significativo cuando no reciben mantenimiento adecuado o cuando presentan daños estructurales.

Desde un enfoque preventivo, es indispensable identificar, evaluar y priorizar aquellos ejemplares que representen un riesgo potencial para la población, infraestructura crítica, vialidades, redes eléctricas y espacios públicos. Esta identificación debe realizarse de manera sistemática y documentada.



1. Criterios de Evaluación en Campo

Durante la inspección, se recomienda combinar la observación visual con la recopilación de información contextual, como antecedentes de eventos meteorológicos recientes, intervenciones previas (podas, obras) y reportes ciudadanos.

La evaluación en campo debe realizarse de manera sistemática, preferentemente por personal capacitado en arboricultura urbana o gestión del riesgo. Es fundamental adoptar un enfoque preventivo, priorizando la detección temprana de defectos estructurales antes de que estos evolucionen a condiciones de alto riesgo.

Al inspeccionar árboles urbanos ante el riesgo de caída, se deben evaluar en terreno varios factores físicos y de entorno que pueden indicar inestabilidad estructural.

Protocolo de Actuación (Ampliado) Antes, durante y después (como ya tenías, pero reforzado con más detalle):

Antes: inspección técnica, permisos ambientales, rutas de evacuación, notificación a la comunidad, aseguramiento del perímetro.

Durante: uso de cuerdas y poleas para direccionar caídas, cuadrillas especializadas en motosierras, coordinación con CFE si hay líneas eléctricas, monitoreo meteorológico.

Después: remoción de residuos, liberación de vialidades, revisión de servicios afectados, evaluación ambiental y social.

- **Medidas Preventivas:**

- Monitoreo y registro de árboles en riesgo (sistema de inventario forestal urbano).
- Inspecciones periódicas previas a la temporada de lluvias y nortes.
- Poda preventiva en zonas escolares, hospitales, vialidades principales.
- Campañas de concientización ciudadana sobre reportes de árboles en riesgo.
- Establecimiento de brigadas comunitarias de apoyo.

4

- **Inclinación del árbol:** La pérdida notable de verticalidad del tronco es una señal de alerta. Un árbol inclinado de forma pronunciada respecto al eje vertical (por ejemplo, más de $\sim 15\text{--}40^\circ$) puede indicar que su anclaje es inestable y existe riesgo de volcadura. Las autoridades ambientales advierten que un tronco visiblemente inclinado es indicativo de potencial falla, especialmente si la inclinación se ha acentuado recientemente o sigue aumentando.



- **Estado del suelo alrededor:** Un suelo **saturado por lluvias** pierde capacidad de sostén para las raíces, lo cual debilita el anclaje del árbol. Por otro lado, la presencia de **grietas, abultamientos o huecos** en el terreno junto a la base del tronco sugiere que las raíces pueden estar cediendo o haberse movido, evidenciando problemas en el sistema radicular. Suelos erosionados o muy compactados también son preocupantes, ya que impiden la adecuada profundización de las raíces y aumentan la susceptibilidad al vuelco durante vientos fuertes.



- **Raíces visibles o levantadas:** Las raíces expuestas, sobresalientes o levantadas en la base del árbol indican un debilitamiento del anclaje natural. Árboles aislados en banquetas reducidas a menudo desarrollan raíces superficiales insuficientes en proporción a su tamaño, quedando más propensos a caer bajo fuertes vientos. Además, si en obras cercanas se han **cortado raíces principales**, la estabilidad se reduce drásticamente y el riesgo de caída aumenta. En entornos urbanos es común que las raíces no puedan extenderse por pavimento y compactación; cuando se limitan o dañan, pierden capacidad de sostener árboles altos.



- **Huecos, cavidades o pudrición en tronco/base:** La **presencia de cavidades, agujeros, madera podrida o huecos** en el tronco o en la base es un indicador serio de debilidad estructural. Tales oquedades suelen deberse a pudriciones internas avanzadas; si afectan zonas críticas (p. ej. base del tronco o uniones de ramas gruesas), aumentan la probabilidad de falla del árbol bajo carga de viento. Estudios señalan que los hongos degradadores de madera suelen desarrollarse dentro de troncos huecos y pueden comprometer severamente la resistencia mecánica del árbol. Un tronco con pudrición interna **no visible externamente** es especialmente peligroso, por lo que se recomienda inspección detallada si se observan signos indirectos como exudados, aserrín por insectos barrenadores, o sonidos huecos al golpear el tronco.



- **Presencia de hongos o plagas:** La **aparición de cuerpos fructíferos de hongos** en la base, raíces o tronco (setas, conchas, etc.), o signos de plagas xilófagas (termitas, insectos barrenadores), indican deterioro interno del tejido leñoso. Hongos de pudrición, por ejemplo, revelan que la madera estructural se está descomponiendo, lo cual disminuye la integridad y aumenta la probabilidad de colapso del árbol. De igual manera, infestaciones severas de insectos perforadores pueden debilitar ramas o troncos desde adentro. Estos factores bióticos suelen requerir **inspección fitosanitaria especializada**, ya que un árbol enfermo puede parecer estable externamente, pero ocultar daños estructurales significativos.

- **Corteza agrietada o desprendida: Rajaduras, grietas longitudinales, fisuras profundas o desprendimientos de corteza** en el tronco pueden ser indicio de estrés interno o daños estructurales previos. Grietas amplias sugieren que el tronco ha cedido parcialmente, quizás por vientos pasados u otros impactos, comprometiendo su resistencia. La presencia de **exudados (savia, resina) o callosidades** alrededor de grietas indica que el árbol ha intentado compartimentalizar una lesión; no obstante, si la herida es extensa, la sección afectada del tronco puede ser un punto débil que falle bajo esfuerzo del viento. Las autoridades recomiendan vigilar estos síntomas y, de ser necesario, solicitar un dictamen técnico para evaluar la severidad de la grieta antes de la temporada de tormentas.

7



- **Podas desbalanceadas o copa asimétrica:** Un historial de **podas drásticas inapropiadas** (como el *desmoche* o cortes excesivos de ramas principales) puede dejar al árbol con una copa desequilibrada. El desmoche estimula la aparición de numerosos **brotos nuevos (chupones)** que crecen rápidamente de forma desordenada. Estos brotes tienden a tener **uniones débiles** porque se originan superficialmente en la madera vieja y no desarrollan anclajes fuertes. Una copa con muchos chupones o con ramas largas solo en un lado genera distribución irregular de peso, aumentando la susceptibilidad al viento. Estudios técnicos de poda urbana señalan que los brotes de rebrotes (*colas de león*) producidos tras podas severas presentan alta probabilidad de desprenderse o desgajarse al madurar, convirtiéndose en un riesgo para personas e infraestructura. Por ello se desaconseja la poda mal realizada; en cambio, deben preferirse podas correctivas moderadas que mantengan la estructura balanceada de la copa.

Altura y proporción de la raíz vs. espacio disponible: Árboles muy grandes plantados en **sitios reducidos (banquetas angostas, jardineras pequeñas)** presentan un riesgo elevado. Si el sistema radical no tiene volumen suficiente de suelo para anclar un árbol alto, ese árbol estará más expuesto a caer ante vientos intensos. En entornos urbanos, frecuentemente se observan árboles de porte considerable cuyas raíces quedaron confinadas por pavimento o infraestructura, resultando en raíces poco profundas y subdesarrolladas para el tamaño del individuo. Por ejemplo, se han documentado casos de árboles de ~8–10 m de altura plantados en franjas de suelo de solo 1 m de ancho, donde las raíces no pudieron profundizar ni extenderse lo suficiente, volviendo al árbol inestable frente a ráfagas de viento. Adicionalmente, raíces cortadas por instalaciones urbanas (tuberías, banquetas) o daños en la base (choques, obras) reducen la masa radicular de soporte. En suma, **una desproporción entre la envergadura aérea del árbol y la extensión/condición de sus raíces** es un criterio crítico: mientras más voluminoso sea el árbol, más profundo y amplio debe ser su sistema radicular para evitar desplomes en tormentas.





Nota: Durante la evaluación en campo, es esencial llevar un **registro detallado de cada árbol inspeccionado**, anotando estos criterios. Se recomienda usar listas de verificación o fichas técnicas estandarizadas – por ejemplo, formatos oficiales de inspección de arbolado urbano – para no omitir ningún aspecto importante. También debe considerarse el contexto inmediato del árbol: su posición respecto a edificaciones, líneas eléctricas u otros bienes, y la presencia de “*diana*” (objetivos susceptibles bajo el árbol, como peatones, vehículos o infraestructura). La combinación de la **probabilidad de falla** (según los defectos observados) con la **exposición de posibles blancos** determinará la urgencia de las acciones a tomar, como se detalla en la clasificación de riesgo.

Tala Preventiva

La tala preventiva deberá considerarse únicamente cuando los análisis técnicos determinen que el riesgo no puede mitigarse mediante poda correctiva, estabilización estructural o mejoras al entorno del árbol. La decisión de derribo debe basarse en criterios técnicos objetivos y contar con la autorización de la autoridad ambiental competente.

La tala no debe ejecutarse como una acción rutinaria, sino como una medida excepcional orientada a la reducción del riesgo inminente y a la protección de la vida humana.

10

2. Clasificación de Riesgo

El uso de códigos de color facilita la comunicación interinstitucional y con la población, permitiendo priorizar recursos y acciones de manera transparente y eficiente.

La clasificación del riesgo debe entenderse como una herramienta dinámica de apoyo a la toma de decisiones. Un árbol puede cambiar de categoría en función del tiempo, el clima o intervenciones realizadas, por lo que la reevaluación periódica es indispensable.

Tras la inspección visual y análisis de cada árbol, se debe asignar una **categoría de riesgo** que refleje la probabilidad de caída o fallo del árbol y las posibles consecuencias. Comúnmente se emplea un esquema de **tres niveles de riesgo** (bajo, medio, alto), representados con códigos de color, para priorizar la atención.

Riesgos asociados a la tala y desmorres de arboles

Accidentes a trabajadores (golpes, atrapamientos, caídas).

Daños a la población (colapso sobre transeúntes, viviendas o vehículos),

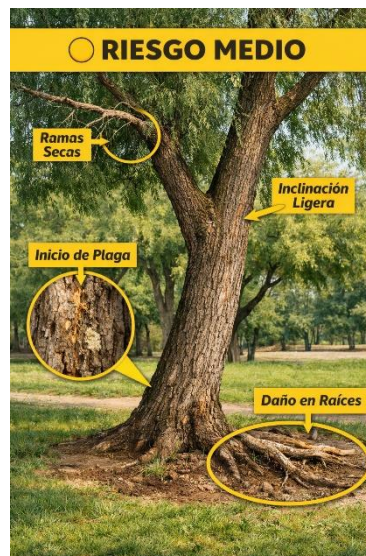
la infraestructura (postes, cableado eléctrico, telecomunicaciones, pavimento, drenaje), ambientales (erosión del suelo, pérdida de hábitat, afectación de biodiversidad).

Riesgos indirectos (obstrucción de vías de comunicación, bloqueo de rutas de evacuación).

- **Riesgo Bajo:** Corresponde a árboles aparentemente sanos y estables, con **defectos mínimos o nulos**. Son ejemplares verticales, con tronco y raíces en buen estado, sin signos de pudrición u otros daños relevantes. La probabilidad de falla es muy baja bajo condiciones normales. En evaluaciones técnicas, la gran mayoría del arbolado urbano suele caer en esta categoría de riesgo tolerable. **Recomendación:** Solo se requiere **monitoreo rutinario** a largo plazo. Conviene incluir estos árboles en futuras inspecciones periódicas, pero no se necesita una intervención inmediata más que las prácticas regulares de mantenimiento (riego, poda ligera de formación, etc.).

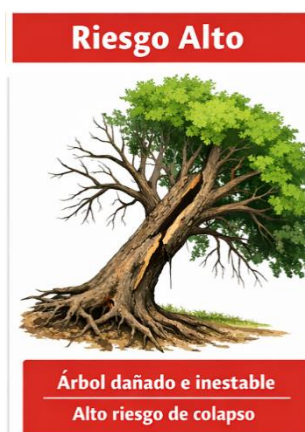


- **Riesgo Medio:** Agrupa árboles que presentan **algunos defectos o factores de riesgo moderado**, aunque no inestabilidad inminente. Por ejemplo, podrían tener ramas secas de cierto tamaño, una inclinación ligera, síntomas incipientes de plaga/enfermedad, o daños parciales en raíces, pero sin que ninguno de estos por sí solo comprometa gravemente al árbol. La probabilidad de falla es **intermedia**: el árbol podría resistir en condiciones normales, pero eventos de viento fuerte podrían detonar problemas. **Recomendación:** Se aconseja realizar **acciones preventivas** y dar seguimiento. Esto suele implicar **poda correctiva** para eliminar ramas muertas o reducir peso en áreas sobrecargadas, tratamiento fitosanitario si hay plagas/hongos, y **monitoreo más frecuente** del árbol. Tras la mitigación, el árbol debe reevaluarse periódicamente para asegurar que el riesgo disminuya. En general, los árboles de riesgo medio requieren atención programada pero no una remoción inmediata.



11

- **Riesgo Alto:** Incluye aquellos árboles con **signos claros de inestabilidad estructural o daño severo**, en los cuales la **probabilidad de colapso es elevada** en el corto plazo. Son árboles que exhiben defectos críticos como tronco hueco extenso, inclinación marcada y reciente, raíces mayormente podridas o desprendidas, grandes grietas en unión de ramas principales, o combinación de varios factores graves. En esta categoría típicamente entran los individuos que amenazan directamente a personas o bienes debido a su condición precaria. **Recomendación:** Se debe **evaluar urgentemente la opción de retirar el árbol o realizar un derribo controlado** por personal especializado. La prioridad es salvaguardar la seguridad, por lo que usualmente **no es aceptable dejar un árbol de riesgo alto sin intervención**. Las autoridades de Protección Civil o medio ambiente, a través de peritajes técnicos, determinarán si procede la tala; a menudo, estos árboles reciben dictámenes para removimiento inmediato, con las medidas de seguridad necesarias. En casos excepcionales, si el árbol es muy valioso y el riesgo se considera mitigable, podrían intentarse soportes temporales o reducción drástica de copa, pero siempre bajo estricta supervisión profesional.



Es importante documentar la **clasificación de riesgo asignada** a cada árbol en la ficha o informe técnico correspondiente. Esto permite justificar las acciones recomendadas ante autoridades y propietarios, y sirve para planificar los trabajos (por ejemplo, atender primero todos los rojos, luego amarillos). También se recomienda informar de inmediato a los responsables de la zona (dependencias municipales, vecinos, etc.) cuando se identifiquen árboles en riesgo alto, a fin de acordonar el área o retirar la amenaza cuanto antes.

3. Acciones de Mitigación

Toda acción ejecutada debe quedar debidamente documentada en informes técnicos, incluyendo fecha, responsables, descripción de trabajos realizados y seguimiento posterior.

Las acciones de mitigación deben seleccionarse considerando tanto la reducción del riesgo inmediato como la conservación del arbolado cuando sea viable. La remoción debe ser la última alternativa, aplicable únicamente cuando no existan opciones técnicas seguras de conservación.

Según el nivel de riesgo identificado y las características específicas de cada árbol, existen diversas **acciones de mitigación** para reducir la probabilidad de caída y proteger tanto al árbol (si es recuperable) como a la población. Las medidas deben ser ejecutadas preferentemente por personal capacitado en arboricultura urbana, siguiendo protocolos de seguridad. Entre las estrategias comunes respaldadas por la literatura técnica y lineamientos oficiales se incluyen:

- Poda correctiva o sanitaria:** Consiste en recortar selectivamente partes del árbol para aligerar cargas y eliminar elementos peligrosos. Se deben **retirar las ramas secas, enfermas o estructuralmente débiles** que podrían quebrarse en una tormenta. También puede requerirse reducir la longitud de ramas muy largas o copas densas, a fin de disminuir la “vela” de viento que ofrece el árbol. Es fundamental que estas podas las realicen **arboristas profesionales** (idealmente certificados) y no personal improvisado, ya que cortes mal hechos pueden agravar el problema o generar brotes débiles (como se mencionó con el desmoche). Las podas deben seguir normas técnicas (como la **Norma Ambiental NADF-Tree** en CDMX u otras aplicables) para garantizar la salud residual del árbol. La poda oportuna disminuye la probabilidad de desprendimiento de ramas grandes durante vientos fuertes.
- Remoción segura del árbol:** Si el riesgo es alto e inminente, la **tala o derribo controlado** del árbol completo puede ser la única opción responsable. Esta decisión se toma cuando los defectos no son mitigables y el árbol supone un peligro claro para la vida o infraestructura. La remoción debe planificarse cuidadosamente: se debe **notificar**



y **coordinar** con Protección Civil, bomberos u obras públicas según corresponda, para acordonar el área y efectuar el corte evitando daños colaterales. Por lo general, se emplea personal especializado equipado con motosierras, cuerdas y grúas si es necesario, siguiendo protocolos de seguridad estrictos

- **Uso de tensores, anclajes o apuntalamientos temporales:** En algunos casos, se puede reducir el riesgo **brindando soporte mecánico adicional al árbol**. Esto implica instalar **cables de acero, cinchas, estacas o soportes** que ayuden a sostener el árbol en posición o refuercen ramas debilitadas. Por ejemplo, en árboles inclinados pero recuperables, es



factible re enderezarlos cuidadosamente y fijarlos con estacas y tensores mientras reestablecen sus raíces. De igual modo, ramas largas con riesgo de quiebre pueden asegurarse temporalmente con cables de soporte (cabling) entre la copa. Muchos protocolos mencionan este recurso como “*sistema de refuerzo aéreo*” o **arriostrado** del árbol. La ficha de evaluación de Oaxaca,

por ejemplo, contempla casillas para indicar si se recomienda instalar cableado de soporte o apuntalamientos en un árbol en riesgo. Estas técnicas deben ser diseñadas y ejecutadas por expertos, pues una tensión inadecuada podría dañar el árbol o fallar en el momento crítico. Cuando se realiza correctamente, el arriostramiento se deja usualmente **solo por un período temporal** (p.ej. una temporada de vientos) hasta que el árbol pueda sostenerse por sí mismo o se adopten soluciones permanentes. Se debe inspeccionar periódicamente el estado de los cables/estacas y retirarlos una vez cumplida su función, para evitar estrangulamiento del tronco o crecimiento dependiente. En síntesis, los tensores y anclajes son una medida **mitigativa transitoria** que puede ganar tiempo y prevenir una caída mientras se decide el destino final del árbol.

- **Reemplazo por especies adecuadas:** Cuando un árbol de alto riesgo es retirado, o cuando se identifica que una especie específica es propensa a fallas en cierta ubicación, se sugiere planificar su **sustitución** por un ejemplar más adecuado. “Más adecuado” puede referir a especies **menos propensas a raíces invasivas o superficiales**, de porte acorde al espacio disponible y condiciones locales (viento, suelo, clima). Por ejemplo, en ciudades con vientos fuertes recurrentes, conviene plantar árboles con raíces profundas y sistemas radicales robustos en vez de especies de raíz muy somera. Asimismo, en banquetas angostas se prefieren árboles medianos a pequeños cuya copa y raíz quepan sin causar conflictos, en lugar de especies gigantes inapropiadas para ese lugar. La planificación correcta del arbolado urbano – considerando



la altura y anchura de copa que tendrá el árbol al madurar, y la distancia a estructuras – es clave para reducir riesgos futuros. Normativas ambientales (como la de la CDMX) enfatizan seleccionar especies cuyo tamaño adulto no rebase la capacidad del espacio de plantación, para evitar crecimiento reprimido o inestabilidad posteriormente. En resumen, tras remover un árbol peligroso, es recomendable **reforestar** el sitio con una especie mejor adaptada: de raíces menos agresivas, más resistente a vientos locales, y preferiblemente nativa o bien adaptada al ambiente urbano local. Esto mantiene los beneficios ambientales del arbolado urbano a la vez que disminuye la probabilidad de repetir el problema.

- **Mejoras al suelo y al sitio de plantación:** Varios problemas de estabilidad derivan de **condiciones de suelo subóptimas** (compactación extrema, drenaje deficiente, baja infiltración) que impiden a las raíces profundizar y anclar adecuadamente. Como acción preventiva y correctiva, se pueden implementar labores de **mejoramiento de suelo** en el entorno del árbol. Esto incluye prácticas como la **aireación o descompactación del suelo** (por medios mecánicos o con herramientas de aire comprimido), la incorporación de materia orgánica para aumentar permeabilidad, y la ampliación del área de drenaje quitando pavimento innecesario alrededor del tronco. Por ejemplo, si se detecta que las raíces levantan la banqueta debido a la compactación, se debe preferir *aliviar* el suelo (zanjas de descompactación radicular, sistemas de suelo estructural bajo las banquetas, etc.) en lugar de simplemente cortar las raíces sobresalientes. **Cortar raíces estructurales** suele ser la peor “solución”, pues elimina soporte y hace al árbol más proclive a caer. En cambio, al mejorar las condiciones del subsuelo, las raíces pueden crecer más profundamente y distribuirse mejor, incrementando la estabilidad a largo plazo. Otras mejoras incluyen asegurar un buen drenaje (para evitar encharcamientos prolongados que pudran raíces) y retirar objetos o escombros enterrados que obstaculicen el desarrollo radicular. En síntesis, **atender el suelo** es una medida mitigadora que fortalece al árbol desde la base: un suelo sano y suelto equivale a raíces más firmes y árboles más resistentes al viento.

Cabe resaltar que cualquier intervención debe seguir las **regulaciones locales** de arbolado urbano y Protección Civil. Antes de podar drásticamente o derribar árboles en zonas urbanas, usualmente se requiere la evaluación y autorización de la autoridad ambiental municipal o estatal. La **Coordinación Nacional de Protección Civil** promueve esquemas de gestión integral de riesgos urbanos donde las acciones preventivas (mantenimiento, podas, sustituciones) son preferibles a responder solo tras el desastre. Por ello, se exhorta a las Unidades de PC a coordinarse con áreas de parques y jardines, medio ambiente municipal y expertos en arboricultura para ejecutar estas mitigaciones de forma segura y efectiva.

4. Equipamiento para la Evaluación

Se recomienda que las unidades operativas cuenten con inventarios actualizados de herramientas y equipos, así como programas de mantenimiento preventivo.

El equipamiento adecuado no solo mejora la calidad del diagnóstico, sino que reduce significativamente la probabilidad de accidentes laborales. La capacitación continua en el uso correcto del equipo es un componente esencial de la seguridad operativa.

La evaluación de riesgo de árboles en campo debe realizarse con el **equipamiento adecuado**, tanto para recopilar datos precisos como para garantizar la seguridad del personal evaluador. A continuación, se enlistan los principales implementos y herramientas recomendadas:

Equipos y Herramientas Recomendadas

- Herramientas de corte: motosierras, hachas, machetes.
- Equipos de izado: grúas, cuerdas, polipastos.
- EPP: casco, lentes, guantes anticorte, botas de seguridad, chaleco reflectante, protectores auditivos y pantalón anticorte para motosierra
- Vehículos de apoyo: camionetas, retroexcavadoras, ambulancia.
- Señalización: cintas restrictivas, conos, radios de comunicación.
- Equipo para Trabajo en Altura: Arnés de seguridad tipo cuerpo completo, línea de vida (cuerda estática o dinámica certificada), mosquetones de seguridad con seguro automático, descensor o dispositivo de control de descenso, bloqueador o ascensor mecánico, cuerda de sujeción para herramientas para evitar caída de motosierra o serrucho.
- **Formato de evaluación / Bitácora:** Es indispensable llevar un **formato estandarizado** para registrar las observaciones de cada árbol. Esto puede ser una **ficha de inspección impresa** o una aplicación digital de recolección de datos. Por ejemplo, la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y PC de CDMX utiliza un formato de *Dictamen Técnico de Indicadores de Riesgo para Arbolado (DTIRA)* para valorar árboles de interés en campo. De igual forma, la Secretaría de Medio Ambiente de Oaxaca dispone de formularios con secciones para estado del árbol, potencial de falla, blancos en riesgo y recomendaciones. Estos instrumentos garantizan que todos los criterios (inclinación, raíces, etc.) se revisen sistemáticamente y que la información quede documentada para seguimiento. Se sugiere incluir en la bitácora: datos de ubicación del árbol, especie, dimensiones, descripción de defectos hallados, nivel de riesgo asignado y acciones sugeridas.
- **Herramientas de medición:** Para cuantificar ciertas características se requiere equipo de medición. Una **cinta métrica** (o telémetro láser) permite medir el diámetro del tronco, el diámetro de la copa, la distancia a objetivos cercanos, etc. Un **clinómetro** o nivel de ángulo puede ser útil para estimar la inclinación del tronco respecto a la vertical con mayor precisión. Asimismo, se usan varas o estadales para medir la altura aproximada del árbol. Estos datos numéricos complementan la evaluación visual y ayudan a tomar decisiones (por ejemplo, saber si un árbol supera

cierta altura crítica para su espacio). Aunque no todas las evaluaciones de campo requieren instrumentación sofisticada, el contar con medidas objetivas aporta rigor técnico.

- **Cámara fotográfica o dispositivo móvil con cámara:** Documentar **evidencias visuales** es fundamental. Fotografiar el árbol completo, las raíces expuestas, grietas, hongos, etc., servirá para anexar al informe de riesgo y facilitar comparaciones en visitas futuras. Las imágenes también son útiles para gestiones administrativas (ej.: solicitar permiso de poda o derribo mostrando la condición del árbol). Hoy en día, el uso de **aplicaciones móviles** permite que las fotos queden georreferenciadas e incorporadas directamente al registro. Por ejemplo, en Bogotá se utiliza la app *ArbolApp* para reportar e identificar árboles en riesgo, lo que permite **localizar con precisión** cada caso y agilizar la atención. De forma similar, unidades de PC o medio ambiente pueden emplear aplicaciones como ArcGIS Collector, Survey123, Google Forms o herramientas SIG para capturar los datos de campo con coordenadas GPS, timestamp y fotografías integradas.
- **GPS o herramientas de georreferencia:** Conocer la ubicación exacta de cada árbol evaluado es crítico para seguimiento y acciones posteriores. Un **GPS de mano** o el GPS del smartphone/tablet (con la app adecuada) sirve para registrar las coordenadas. Esto facilita después mapear los árboles en riesgo en un sistema de información geográfica (SIG) o atlas de riesgos municipal. Algunas brigadas usan incluso etiquetas con códigos QR/NFC en árboles para su inventario y control. La georreferenciación también permite **cruzar la información** con mapas de peligros (por ejemplo, capas de zonas inundables o de vientos fuertes históricos) para análisis más integrales de riesgo.
- **Equipo de protección personal (EPP):** Dado que la inspección puede involucrar árboles estructuralmente inseguros y a veces en entornos complicados (vías transitadas, después de tormentas con escombros), el personal debe portar EPP completo. Esto incluye, como mínimo: **casco** de seguridad (protege de ramas que pudieran caer inesperadamente), **chaleco reflectante** (para ser visible si se trabaja cerca de carreteras o zonas públicas), **guantes** resistentes (evitan lesiones al mover ramas, tocar corteza dañada, espinas, etc.), y preferiblemente **gafas de seguridad** (ante ramas bajas u objetos proyectados). Adicionalmente, es recomendable contar con un **radio de comunicación** o teléfono en campo para contactar apoyo en caso de encontrar un árbol muy peligroso o para coordinarse con otros equipos. Tras eventos mayores, cuadrillas de Protección Civil que recorren la ciudad suelen ir equipadas con radios y en comunicación con los centros de mando. También conviene llevar **linterna** si se hacen inspecciones nocturnas de emergencia, y un botiquín básico en el vehículo ante cualquier accidente. La seguridad del evaluador es primero: las guías de la Universidad de California enfatizan no treparse a un árbol inestable ni usar escaleras sin personal de apoyo; si un defecto requiere observación detallada en altura, se debe **llamar a un arborista certificado con el equipo especializado** para subir de forma segura.

- **Herramientas auxiliares:** Pueden emplearse **binoculares** para examinar la copa y las ramas altas desde el suelo, aumentando la capacidad de detectar ramas rotas colgantes o daños en la parte superior del árbol sin arriesgarse. Una **vara de prueba** (pica o barreno) sirve para sondear cavidades en tronco o la resistencia de la madera en la base. En evaluaciones avanzadas, algunos equipos llevan un **martillo de goma** para percutir el tronco y escuchar cambios de sonido que delaten huecos internos (técnica de diagnóstico acústico básico). En situaciones particulares, se puede contar incluso con instrumentación especializada como **penetrógrafos o resistógrafos** que miden la dureza interna de la madera, o **tomógrafos sónicos** para mapear pudriciones; sin embargo, estos suelen emplearse ya en dictámenes técnicos muy detallados y no en recorridos rutinarios.

En resumen, dotar al personal de evaluación con las **herramientas adecuadas** mejora la calidad del diagnóstico y reduce riesgos durante la labor. Las autoridades de Protección Civil y ambiental deberían capacitar a sus brigadas en el uso de este equipamiento. Adicionalmente, se recomienda trabajar al menos en **parejas o equipos** durante las inspecciones: mientras uno evalúa el árbol, otro vigila el entorno (tráfico, posibles caídas) y asiste en la toma de notas y fotos. Un trabajo bien documentado y seguro en campo sienta las bases para un manejo efectivo del riesgo arbóreo.

5. Frecuencia Recomendada de Evaluación

La integración de reportes ciudadanos y sistemas de monitoreo comunitario puede complementar las inspecciones oficiales, fortaleciendo la vigilancia del arbolado urbano.

La frecuencia de evaluación debe ajustarse al nivel de riesgo y a la importancia estratégica del sitio donde se localiza el árbol. La flexibilidad en los calendarios permite responder oportunamente a condiciones cambiantes.

Establecer una **periodicidad de evaluación** adecuada es crucial para la gestión proactiva del riesgo de caída de árboles. No basta con una revisión única; los árboles son seres vivos en constante cambio, y sus condiciones pueden deteriorarse con el tiempo o tras eventos meteorológicos. A continuación, se presentan lineamientos generales sobre **cuándo** realizar las inspecciones, basados en recomendaciones académicas y prácticas de Protección Civil:

- **Antes y después de la temporada de ciclones o frentes fríos:** En Tabasco, la temporada de ciclones tropicales (huracanes y tormentas) típicamente abarca los meses de junio a noviembre, mientras que los frentes fríos intensos con vientos del norte ocurren en otoño-invierno. **Previo al inicio de estas temporadas**, es aconsejable llevar a cabo **recorridos preventivos** para identificar árboles en situación precaria y realizar podas o reforzamientos necesarios antes de que lleguen vientos fuertes. Muchas unidades de Protección Civil realizan campañas especiales de poda preventiva y retiro de árboles secos en los meses de abril-mayo, preparándose así para las lluvias y vientos de mitad de año. Esto permite detectar daños acumulados: raíces debilitadas por suelos saturados, ramas agrietadas por esfuerzos, inclinaciones que se acentuaron, etc. Inspecciones **inmediatas después de tormentas severas** son altamente recomendadas por expertos –

es “bueno inspeccionar los árboles *antes e inmediatamente después* de tormentas” fuertes, ya que así se pueden identificar daños ocultos y prevenir accidentes subsecuentes. En síntesis, alrededor de los ciclos climáticos anuales, conviene al menos **dos grandes evaluaciones**: una preventiva pre-temporada peligrosa, y otra correctiva post-temporada.

- **Tras eventos meteorológicos extremos (vientos ≥ 50 km/h, tormentas atípicas):** No solo las temporadas definidas, sino cualquier evento extraordinario de viento merece atención. Las ráfagas superiores a ~ 50 km/h pueden dañar árboles (quebrar ramas, desestabilizar raíz en suelo flojo) incluso si ocurren aisladas. Por ello, se establece que **después de cada tormenta fuerte** o temporal de viento inusual se realicen recorridos de inspección focalizados. Por ejemplo, luego de un huracán o un frente frío violento, los equipos de PC y servicios urbanos suelen movilizarse para atender árboles caídos reportados. Es igualmente importante revisar aquellos árboles que **no cayeron**, pero pudieron haber quedado comprometidos estructuralmente (rajados, inclinados). Una inspección post-tormenta puede revelar árboles que, si bien permanecen en pie, presentan ahora alto riesgo y deben mitigarse antes del siguiente evento. La literatura indica que un porcentaje significativo de árboles aparentemente sanos pueden desarrollar defectos tras una tormenta (fisuras internas, raíces flojas) que solo se detectan con una inspección cercana. Por tanto, tras vientos extremos, **no esperar a que el árbol caiga**: es preferible detectar el peligro y actuar preventivamente. Muchas ciudades han implementado protocolos donde, tras superar umbrales de viento, se activa una revisión de infraestructura verde en las 24-48 horas siguientes.
- **En intervalos regulares en tiempos de calma:** Además de las evaluaciones motivadas por eventos, es buena práctica llevar un **programa periódico de inspección** del arbolado urbano. La frecuencia óptima puede variar según el sitio y la criticidad, pero en general: **inspecciones rutinarias anuales** son recomendables para la mayoría del arbolado, incrementando la frecuencia a **semestral o trimestral** en casos especiales. En zonas templadas, a menudo se programa una revisión anual hacia el final de la temporada de crecimiento (cuando se pueden ver los efectos acumulados del año) y otra ligera al final del invierno. Para **áreas críticas** – como los entornos de hospitales, escuelas, vías primarias muy transitadas, plazas concurridas – se sugiere incluso evaluaciones **cada 6 meses** dada la alta exposición de personas y bienes. De hecho, guías internacionales señalan que “*los árboles grandes deben inspeccionarse con más frecuencia y detalle que los pequeños*” debido a las mayores consecuencias que implican. En entornos urbanos de alta densidad, un árbol de gran porte que podría golpear a mucha gente o infraestructura en caso de caída merece revisiones semestrales o trimestrales, mientras que árboles aislados en parques de baja afluencia podrían revisarse anualmente o incluso bianualmente. Cada municipio deberá definir su calendario en su **Programa de Manejo de Arbolado Urbano**, pero incorporando la periodicidad en sus políticas de mantenimiento (p. ej., “*cada árbol en camellón será evaluado dos veces por año*”).
- **Monitoreo continuo de árboles problemáticos:** Si un árbol ha sido catalogado en riesgo medio y se decidió conservarlo con podas o soportes, se debe establecer un plan de **monitoreo frecuente** específico para él. La ficha técnica de evaluación suele incluir un

campo para indicar la periodicidad de monitoreo recomendada (semanal, mensual, etc., según el caso). Por ejemplo, un árbol con cable de soporte podría requerir supervisión **mensual** para asegurar que el tensor esté en buen estado; un árbol con síntomas de enfermedad en observación podría ser revisado **cada semana** durante la temporada de lluvias para ver si empeora. Esta vigilancia focalizada es complementaria a las rondas generales programadas.

En conclusión, la frecuencia de evaluación debe ser **mayor mientras mayor sea el riesgo y después de que ocurran factores de estrés** (vientos, inundaciones, sequías que también afectan la estabilidad). Un enfoque de “*mantenimiento predictivo*” recomienda no solo inspecciones calendario, sino también tras cualquier señal de alarma comunicada por la ciudadanía (ruido de ramas crujientes, inclinación repentina, etc.). Las autoridades de Protección Civil deben fomentar la **cultura de la prevención**: inspeccionar árboles **regularmente** y en momentos clave puede evitar muchos accidentes. Como resumen, se proponen las siguientes pautas mínimas.

- **Prevención estacional:** 1) **Antes** de la temporada de ciclones/frentes fríos; 2) **Después** de concluida la temporada (o tras eventos mayores intermedios).
- **Post-evento:** Tras cualquier tormenta con vientos fuertes (p.ej. ráfagas sobre 50 km/h) o lluvia excepcional.
- **Ordinaria periódica:** Al menos **una vez al año** para arbolado urbano general; incrementar a **dos veces al año** (cada ~6 meses) en áreas urbanas prioritarias de alta concurrencia; y monitoreos más frecuentes (trimestral, mensual) para árboles específicos bajo vigilancia.

Participación Comunitaria y Coordinación Institucional

La participación de la comunidad es fundamental para la detección temprana de riesgos asociados al arbolado. La implementación de mecanismos de reporte ciudadano y campañas de sensibilización fortalece la capacidad de respuesta institucional.

Asimismo, la coordinación entre Protección Civil, autoridades ambientales y gobiernos municipales garantiza una atención integral y oportuna de los riesgos identificados.

Impactos Ambientales y Medidas Compensatorias

La remoción de árboles genera impactos ambientales que deben ser considerados y compensados de manera adecuada. Entre estos impactos se incluyen la pérdida de cobertura vegetal, alteración del microclima y afectación a la biodiversidad local.

Por ello, toda acción de tala deberá acompañarse de medidas de compensación ambiental, tales como la reforestación con especies nativas, el mejoramiento de suelos y el mantenimiento posterior a la plantación.

Categoría	Normas Principales
1. Equipo De Protección Personal (EPP) Obligatorio	- Usar El Equipo Proporcionado.
2. Revisión Previa De La Motosierra	- Verificar Nivel De Combustible Y Aceite Para Cadena. - Revisar Que La Cadena Esté Bien Tensada. - Asegurarse De Que El Freno De Cadena Funcione Correctamente. - Comprobar Que Los Pernos Y Tuercas Estén Firmes. - Revisar Que El Filtro De Aire Esté Limpio.
3. Encendido Seguro	- Encender Siempre En El Suelo Firme, Nunca En El Aire. - Mantener El Freno De Cadena Activado Al Arrancar. - Sujetar Firmemente Con Ambas Manos Durante El Encendido.
4. Uso Durante El Trabajo	- Sujetar Con Ambas Manos En Todo Momento. - Mantener Postura Firme Y Pies Bien Apoyados. - No Trabajar Por Encima De Los Hombros. - Evitar Cortar Con La Punta De La Espada (Riesgo De Retroceso). - Nunca Trabajar Solo, Siempre Acompañado. - Mantener El Área Despejada De Personas Y Animales. - Tener Un Extintor Portátil Cerca Si Se Trabaja En Áreas Secas.
5. Reabastecimiento De Combustible	- Apagar Y Dejar Enfriar Antes De Cargar Gasolina. - Llenar Tanque En Área Ventilada Y Lejos De Calor. - Usar Mezcla Correcta De Gasolina + Aceite Según El Fabricante.
6. Transporte Y Almacenamiento	- Activar El Freno De Cadena Durante El Traslado. - Transportar Con La Espada Hacia Atrás. - Usar Funda Protectora En La Espada. - Guardar En Lugar Seco, Seguro Y Fuera Del Alcance De No Capacitados.
7. Mantenimiento Básico	- Afile La Cadena Con La Lima Adecuada De Forma Regular. - Mantenga Limpio El Filtro De Aire. - Revise Bujía Y Sistema De Escape Periódicamente. - Cambie Piezas Dañadas Con Repuestos Originales.

Acción	Responsable	Tareas Específicas
Evaluación y Dictamen	Coordinación De Medio Ambiente Municipal.	Identificación De Riesgos, Inspección De Área
Permisos Y Regulaciones	Autoridades Municipales	Verificar Normatividad Vigente
Plan De Seguridad	Responsable Del Operativo	Establecer Rutas De Escape, Protocolos De Emergencia

Acción	Responsable	Tareas Específicas
Comunicación Y Señalización	Personal Asignado A Esa Labor.	Colocar Cintas, Informar A La Comunidad
Capacitación	Coordinación De Medio Ambiente/ Unidad Municipal De Protección Civil.	Entrenamiento En Seguridad Y Uso De Equipos

Acción	Responsable	Tareas Específicas
Supervisión De Condiciones	Coordinación De Medio Ambiente Municipal.	Verificar Tipo De Daño O Vida Que Aun Le Quede Al Árbol.
Control De Acceso	Tránsito Municipal	Cerrar Paso A Vehículos
Comunicación Constante	Personal De Apoyo Y Especializado	Uso De Radios Y Señales Manuales
Atención De Emergencias	Primeros Auxilios	Rescate Inmediato En Caso De Accidente
Manejo De Residuos	Servicios Municipales/ UMPC	Remover Troncos, Ramas Y Liberar Vialidades

Aplicando este calendario de evaluaciones, respaldado por protocolos oficiales y prácticas internacionales, se logra detectar a tiempo condiciones de riesgo antes de que deriven en emergencias. Diversos estudios subrayan que muchos colapsos de árboles podrían prevenirse con inspecciones regulares y mantenimiento oportuno. En palabras de especialistas: “*Al inspeccionar los árboles, se pueden identificar y corregir muchos peligros **antes** de que causen daño*”. La **vigilancia constante**, sumada a las acciones de mitigación ya descritas, conforman la estrategia integral para manejar el riesgo de caída de árboles urbanos por viento de manera eficaz y basada en la evidencia.

Referencias:

- [1] **Coordinación General de Protección Civil – Gob.MX:** *Medidas de seguridad para zonas de alto riesgo. Elementos de reducción de riesgos.*
- [2] **SGIRPC CDMX – Dictamen Técnico de Indicadores de Riesgo para Arbolado:** Documento informativo de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y PC (CDMX) sobre la evaluación técnica de árboles urbanos. proteccioncivil.cdmx.gob.mx
- [3] **Infobae (2024) – “Cómo reconocer árboles en riesgo y evitar emergencias por caídas inesperadas”:** Reporte periodístico con declaraciones de la Secretaría de Ambiente de Bogotá sobre señales de riesgo en árboles urbanos. infobae.com
- [4] **MMA Chile (2024) – “¿Por qué se caen los árboles urbanos con los fuertes vientos?”:** Columna de la Seremi de Medio Ambiente RM que explica factores de caída de árboles urbanos (raíces, espacio, especies) en contexto de temporales en Chile mma.gob.cl
- [5] **Secretaría de Ambiente Bogotá (2022) – “¿Cómo reconocer un árbol en riesgo?” (Bogota.gov.co):** Boletín informativo municipal enumerando señales de alerta en árboles durante temporadas de lluvias. bogota.gov.co
- [6] **Sedema CDMX (2023) – Manual Técnico de Poda (extracto):** Sección sobre efectos del desmoche en árboles urbanos, donde se indica la generación de chupones y riesgo de desprendimiento de ramas mal adheridas. es.scribd.com
- [7] **Formulario de Evaluación de Árboles Urbanos – Oaxaca (2024):** Formato oficial con criterios de inspección visual y campo para recomendaciones (poda, refuerzos, retiro, monitoreo) oaxaca.gob.mx
- [8] **Protección Civil (sugerencias temporada de lluvias) – Fuente Facebook BocasTVNews:** Recomendación de PC de realizar mantenimiento preventivo (podas) antes de temporada de lluvias. facebook.com
- [9] **Universidad de California ANR (2008) – “Inspeccione los árboles del jardín para ver si hay peligros”:** Hoja técnica Master Gardeners sobre inspección regular de árboles, con pautas de frecuencia y método seguro. anrcatalog.ucanr.edu
- [10] **IFAS/Universidad de Florida – “Evaluación de los árboles dañados durante un huracán”:** (Traducción al español) Guía que enfatiza la inspección cuidadosa de árboles antes y después de tormentas para identificar daños ocultos. anrcatalog.ucanr.edu
- [11] **Saavedra-Romero et al. (2019) – Revista Chapingo Ser. Cienc. For. 25(1):** “Identificación de defectos y riesgos en el arbolado...” – estudio científico en CDMX aplicando métodos de evaluación de riesgo (Matheny & Clark), menciona porcentaje de árboles clasificados en riesgo bajo, medio, alto. scielo.org.mx
- [12] **Cullen, S. (2002).** Tree risk assessment: Factors that affect likelihood of failure. Journal of Arboriculture, 28(6), 267–272. <https://doi.org/10.48044/jauf.2002.032>

【13】 Duryea, M. L., Kampf, E., & Littell, R. C. (2007). **Hurricanes and the Urban Forest: II. Effects on Tropical and Subtropical Tree Species.** *Arboriculture & Urban Forestry*, 33(2), 98–112.

<https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/27783>

【14】 Jiménez, A., Ávila, R., & González, J. (2015): Evaluación del riesgo de árboles urbanos frente a eventos meteorológicos extremos: estudio de caso en San José, Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, 2(55E), 335–359.

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica>

【15】 Niklas, K. J., Spatz, H. C., & Vogel, S. (2002): Biomechanics: Evolutionary trends in tree design. *American Journal of Botany*, 89(10), 1622–1630.

<https://doi.org/10.3732/ajb.89.10.1622>

【16】 Vega, A. L., & Gómez, C. A. (2020): Riesgos asociados al arbolado urbano ante eventos extremos de viento en contextos tropicales. *Revista de Urbanismo*, (43), e19825.

<https://revistaurbanismo.uchile.cl>

Anexos

FICHA DE INSPECCIÓN DE ÁRBOLES CHECKLIST RÁPIDO

24

Dependencia: _____

Fecha: ____ / ____ / ____ Hora: _____

Inspector(a): _____

1. IDENTIFICACIÓN

- ☐ Código / ID: _____
- ☐ Ubicación: _____
- ☐ Especie: _____
- ☐ Altura aprox. _____ m ☐ DAP _____ cm

2. ENTORNO

Marque lo que aplique:

- ☐ Zona urbana ☐ Zona rural ☐ Parque / área verde ☐ Vialidad
- ☐ Viviendas cercanas ☐ Escuelas ☐ Líneas eléctricas ☐ Ninguna
- ☐ Exposición a viento/inundación: ☐ Baja ☐ Media ☐ Alta

3. CONDICIÓN DEL ÁRBOL

Tronco

- ☐ Sano
- ☐ Grietas
- ☐ Cavidades
- ☐ Pudrición
- ☐ Inclínación visible

Copa / Ramas

- ☐ Buen balance
- ☐ Ramas secas
- ☐ Ramas quebradas
- ☐ Exceso de peso

Raíces

- ☐ Estables
- ☐ Expuestas
- ☐ Cortadas
- ☐ Daño por obras

25

Plagas / Enfermedades

- ☐ No se observan
- ☐ Sí (leve)
- ☐ Sí (avanzado)

4. NIVEL DE RIESGO (MARCAR SOLO UNO)

- ☐  **Riesgo Bajo** – Árbol sano y estable.
- ☐  **Riesgo Medio** – Defectos moderados, sin colapso inminente.
- ☐  **Riesgo Alto** – Daño severo o inestabilidad estructural.

5. MEDIDAS RECOMENDADAS

- ☐ Sin acción inmediata
- ☐ Monitoreo periódico
- ☐ Poda correctiva
- ☐ Tensores / anclajes / apuntalamientos temporales
- ☐ Retiro del árbol

6. REGISTRO GRÁFICO

- ☐ Fotografías tomadas
- ☐ Croquis simple

7. OBSERVACIONES (opcional)

8. FIRMA

26

Inspector(a): _____ Firma:

Vo.Bo.: _____ Firma: _____

Uso recomendado: Inspecciones rápidas en campo. Para riesgo alto, complementar con dictamen técnico, proporcionado por la Coordinación Municipal de Medio Ambiente.

Directorio de Emergencia

CARGO	NOMBRE	TELEFONO	CORREO
Coordinador General	Armando Pulido Pardo	993581360 ext.101 o 102	armandopulido@tabasco.gob.mx
Director Operativo	Gilberto Segovia Quintero	993 107 4572	gilbertosegovia@tabasco.gob.mx
Director de Bomberos	Miguel May Hernández	993581360 ext. 130	miguelmay@tabasco.gob.mx
Resp. CEREPAEC Sierra	Antonio Lázaro Córdova	993 111 5238	cerepecsierra.ipcet@tabasco.gob.mx
Resp. CEREPAEC Costa	Francisco Javier Collado González	914 139 7953	cerepaeccosta.ipcet@tabasco.gob.mx
Resp. CEREPAEC Fsur	Margarito Romero Aburto	934 118 2717	cerepaecfronterasur.ipcet@tabasco.gob.mx
Resp. CEREPAEC Sabana	Heber Jiménez de la Cruz	914 129 4055	cerepaecsabana.ipcet@tabasco.gob.mx
UMPC-Centro	José Arturo Gómez Ascencio	993 190 4059	arturo_ascencio75@hotmail.com
UMPC-Nacajuca	Juan Carlos Córdova Hernández	9932201763	jccordovahernandez@gmail.com
UMPC-Centla	Ing. Diana Cecilia Moha Ramón	993 399 5769	ceciliamoha88@gmail.com
UMPC-Comalcalco	Elías Jiménez Torres	933 287 1906	eliasjt2002@yahoo.com.mx
UMPC-Cunduacán	José Alfredo Rivera Ricárdez	914 100 5217	rivero10419@outlook.com
UMPC-Jalpa de Méndez	Lic. Mari Cruz Hernández Ricárdez	914 125 4815	estrellita_1135@hotmail.com
UMPC-Paraíso	Yuri Alberto Alamilla Schunder	933 1061729	aalamillas@gmail.com
UMPC-Cárdenas	Fernando Carmona Hernández	937 125 8843	proteccioncivil@cardenas.gob.mx
UMPC-Huimanguillo	Julio Cesar Cadenas Rodríguez	917 112 1193	cadenasrodriguez14@gmail.com
UMPC-Jalapa	José Felipe Pérez Gálvez	993 216 2157	josefelipeperezgalvez54@gmail.com
UMPC-Macuspana	Carlos Ulises Félix González	4421107823	felixgonzalezcarlosulises@gmail.com
UMPC-Tacotalpa	Abraham San Juan Ramírez	932 170 6487	abrahamsanjuanramirez517@gmail.com
UMPC-Teapa	Abel Antonio Osorio López	993 290 5876	osorioabel2504@gmail.com
UMPC-Balancán	Ismael Valenzuela Mosqueada	934 110 6210	ismaelvalenzuelamosqueda@gmail.com
UMPC-Emiliano Zapata	Eduardo Darío Lima Marín	934 246 8852	cproteccion87@gmail.com
UMPC-Jonuta	Víctor Manuel Graniel Zavala	913 110 8989	victorganielzavala@gmail.com
UMPC-Tenosique	Javier Mendoza Blanca	934 134 1134	javiermendozablancas@gmail.com

Dudas o comentarios a:

- Gilberto Rubén Segovia Quintero 9933581360 ext. 129 gilbertosegovia@tabasco.gob.mx
- Eddy Jesús Morales García 9933581360 ext. 138 dioperativo.ipcet@tabasco.gob.mx



Guía para Evaluación del Riesgo de Caída de Árboles por Vientos”.