

IX. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Este capítulo tiene como finalidad establecer las acciones que permitan prever, mitigar o compensar los impactos negativos identificados, que podrán generarse por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto. También se presentan los diferentes planes ambientales que se deberán realizar durante las diferentes etapas de la obra.

A partir de la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se describieron en el capítulo anterior, se procede a proponer y clasificar medidas de prevención, mitigación y/o compensación, así como también la optimización de los impactos que se consideraron benéficos, pero con baja magnitud. Las medidas propuestas pretenden reducir al mínimo los efectos que se han previsto, o en su caso evitar su ocurrencia y con ello conservar al máximo las condiciones naturales del medio ambiente.

IX.1. Identificación de factores ambientales y grado de afectación por el proyecto.

AIRE: Por la naturaleza del proyecto, generará emisiones de partículas suspendidas producto de las actividades de preparación del sitio por el cambio de uso de suelo, movimientos de tierras, cortes y excavaciones, toda vez que estas actividades implican la emisión fugitiva de este tipo de partículas al operar de maquinaria pesada para realizar dichas actividades, así como el mismo tránsito de vehículos en caminos no pavimentados. Asociado a esta operación de maquinaria esta la emisión de ruido y de gases contaminantes provenientes de los motores de combustión interna que generan la energía para dar movimiento a esta maquinaria pesada.

SUELO: Este componente ambiental junto con la cubierta vegetal, es uno de los factores que más se afectarán dentro de la ejecución del proyecto, toda vez que la extracción de suelo que conformó el sitio de disposición de residuos implicó la remoción de la capa superficial de suelo.

AGUA: Dado que en el sitio no existen escorrentías permanentes de agua y que en la época de lluvias era posible que hubiera escurrimientos de agua pluvial, por lo que los impactos no serán de manera directa a la cantidad de agua superficial. No obstante, con la excavación se afectará la conformación de la superficie, lo que implicará la modificación de los patrones de infiltración natural. Por lo que toca a las aguas subterráneas, el nivel de excavación, donde se ubica el predio no toca nivel freático alguno.

VEGETACIÓN: La remoción de la vegetación (cubierta vegetal), este impacto está dado por la acción de desmonte y despálme. En la etapa de preparación del sitio, la alteración y remoción de la cubierta vegetal con la actividad de desmonte y despálme, origina un impacto que será de carácter moderado.

PAISAJE: Los impactos ocasionados por este factor serán provocados por la naturaleza de la ejecución del proyecto, principalmente debido a la remoción de la capa de vegetación la cual es parte fundamental del paisaje en el sitio. Este atributo basado en la percepción del particular de la persona que lo aprecie y es hasta cierto punto subjetivo.

IX.1.1. Medidas de mitigación, prevención y compensación del proyecto

Factor ambiental	Impacto	Clasif. de la medida	Etapas proyecto	Medidas de mitigación
Aire	Calidad del aire (gases y partículas suspendidas).	Mitigación	Preparación y construcción	El equipo y la maquinaria por utilizar deberán estar en óptimas condiciones de operación, de tal manera que cumpla con los lineamientos establecidos en la NOM-41-SEMARNAT-1993, referente al nivel máximo permisible de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que utilizan diésel como combustible.
		Mitigación	Preparación y construcción	A fin de evitar la emisión de humos a la atmósfera se prohibirá la quema de cualquier tipo de residuo, ya que esta acción contribuye a la emisión de contaminante que afectan de manera importante la calidad del aire.
		Mitigación	Construcción	Con la finalidad de evitar la dispersión de partículas de los materiales que serán transportados para toda la etapa de construcción, deberán ser transportados en vehículos cubiertos con lonas o costales húmedos para evitar la dispersión o producción de polvos y partículas en el trayecto que recorran.
		Mitigación	Construcción	Se deberá humedecer y barrer el interior de la caja de los vehículos de transporte de materiales una vez que hayan terminado su recorrido o hayan descargado los materiales respectivos, para evitar que escapen polvos, desperdicios o residuos sólidos durante el recorrido de regreso.
		Mitigación	Preparación y construcción	Las actividades relacionadas con desmonte y despilme, terracerías y movimientos de tierras y urbanización, se deberán realizar en fase húmeda; es decir, previo a las actividades se deberá regar con agua las superficies a intervenir a fin de evitar la suspensión y generación de polvos y partículas.
		Mitigación	Construcción	No se deberá rebasar la capacidad de carga de los camiones transportistas, para evitar el derrame de materiales y la suspensión de partículas en la atmósfera.
	Confort sonoro	Mitigación	Preparación y construcción	Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria no deberán sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido (DOF 6 de diciembre de 1982). En este sentido, los vehículos automotores y la maquinaria utilizados en la demolición y construcción de la obra, deberá dar cumplimiento a los establecido en las NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-

Factor ambiental	Impacto	Clasif. de la medida	Etapa proyecto	Medidas de mitigación
				SEMARNAT-1994, relativas a la contaminación originada por ruido de fuentes móviles y fijas. Y únicamente operarán en periodos diurnos y en forma intermitente, utilizando silenciadores en aquellos que lo permitan.
Aire	Emisiones de gases contaminantes, material particulado y ruido proveniente de vehículos y maquinaria.	Prevención	Preparación y construcción	Verificación vehicular de vehículos automotores usados para la ejecución de los trabajos. (para los que aplique) de aplicación voluntaria conforme a la normativa estatal vigente.
		Prevención	Preparación y construcción	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, el mantenimiento tiene como objetivo detectar fallas en los motores que pudieran incrementar las emisiones de gases y partículas al ambiente, así como para asegurar la emisión de niveles de ruido conforme marca la norma.
		Prevención	Preparación y construcción	Para evitar la dispersión de polvos se trabajará en fase húmeda las áreas que impliquen suelo no consolidado para el tránsito de vehículos que transporta material, así como las cajas de los camiones que transportan material, al igual que cubrir con lonas los materiales para evitar dispersión en el traslado, rebasar la capacidad de carga, y evitar quema de residuos.
	Contaminación sonora	Prevención	Preparación y construcción	Se establecerá un horario de trabajo, con el fin de reducir molestias sonoras en la zona.

Factor ambiental	Impacto	Clasif. de la medida	Etapa proyecto	Medidas de mitigación
Suelo	Contaminación	Mitigación	Preparación y construcción	Se instalarán baños portátiles para cubrir las necesidades del personal que laborará en la obra, las cuales deberán contar con un mantenimiento periódico adecuado, se estima un total de un sanitario por cada 12 trabajadores. Los sanitarios portátiles serán rentados a una empresa dedicada a ese giro y será responsable de su mantenimiento continuo, así como la correcta disposición de aguas residuales, así como diseñar redes de hidrosanitarias conforma a la norma para evitar desperdicio por fugas.
		Mitigación	Preparación y construcción	Los residuos generados deberán ser depositados en contenedores debidamente identificados con tapa, colocados en sitios estratégicos y al alcance de los trabajadores, para posteriormente ser entregados a los camiones recolectores que, gracias a la ubicación del predio, circulan constantemente en el área.
		Mitigación	Preparación y construcción	En el remoto escenario de generar residuos peligrosos y a fin de evitar la contaminación del suelo por mal manejo o derrames accidentales de estos, se deberá dar cumplimiento al Reglamento de la Ley General de

Factor ambiental	Impacto	Clasif. de la medida	Etapa proyecto	Medidas de mitigación
				Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos, en cuanto a su manejo, almacenamiento y disposición final, particularmente de aceites usados o restos de materiales impregnados con este como trapos, cimbras, etc. Los cuáles serán entregados a una empresa especializada en el servicio de recolección de residuos peligrosos. Esta deberá estar debidamente registrada ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) como generador de residuos peligrosos.
		Mitigación	Preparación y construcción	Los residuos peligrosos que se lleguen a generar deberán ser depositados en contenedores con tapa roscada a fin de prevenir derrames accidentales al suelo y evitar así la contaminación del mismo; debiendo establecer un sitio protegido para su almacenamiento a un costado del almacén de materiales, el cual deberá evitar el contacto directo de los contenedores con el suelo.
		Mitigación	Preparación y construcción	Se evitará realizar actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo a emplear dentro de la obra a fin de evitar la generación y derrame de grasas y/o aceites gastados.

Factor ambiental	Impacto	Clasif. de la medida	Etapa proyecto	Medidas de mitigación
Agua	Recarga de acuíferos	Compensación	Construcción	Disminuir la superficie impermeable. El proyecto considera una superficie del proyecto que no será urbanizada y que corresponde al área verde municipal, área verde condominal, área de donación, las cuales suman 8,477.56 m ² .
	Incremento en la demanda	Compensación	Operación	Programa de ahorro de agua e implementación de equipos ahorradores y de alta eficiencia.
Agua y suelo	Disminución de superficie de infiltración y de la calidad del suelo, incremento en la demanda de agua, y posible presencia de residuos que pudieran afectar la	Prevención	Preparación y construcción	Se prohibirá tirar basura a través de la colocación de letreros restrictivos que indiquen dicha leyenda, asimismo, se llevarán a cabo pláticas de concientización dirigidas hacia los trabajadores a fin de que estos acaten las disposiciones y acciones establecidas para evitar la afectación a los componentes ambientales.
		Prevención	Preparación y construcción	Se colocarán contenedores debidamente etiquetados para llevar a cabo la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos.
		Prevención	Preparación y construcción	Los residuos producto de la construcción y mantenimiento (escombros) se trasladarán al

Factor ambiental	Impacto	Clasif. de la medida	Etapas proyecto	Medidas de mitigación
	calidad del agua que se infiltra.			banco de tiro, los orgánicos serán entregados al servicio de recolección y los sólidos urbanos al relleno sanitario o cualquier otro sitio autorizado por la autoridad ambiental para su disposición final de acuerdo a la normatividad vigente, con lo que se evitará la inadecuada disposición de residuos dentro y fuera del derecho de vía del proyecto.

Factor ambiental	Impacto	Clasif. de la medida	Etapas proyecto	Medidas de mitigación
Vegetación	Retiro de vegetación	Compensación	Construcción	Reforestar con ejemplares de 1 m de alto en proporción 5 a 1, en el área verde municipal, área verde condominal, área de donación, las cuales suman 8,477.56 m ² .

IX.2 Objetivo principal de un plan de manejo.

El objetivo principal del plan de manejo es llevar a cabo las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos que se ocasionarán por la ejecución del proyecto.

IX.3 Identificación y selección de las zonas prioritarias que requieren mayor atención en su manejo ambiental.

IX.4 Obras complementarias.

En el sitio no se encuentran contempladas obras complementarias a las descritas en el Capítulo II del presente estudio.

X.5 Estrategias de mitigación de impactos. Se definirán las acciones para la aplicación y supervisión de las medidas necesarias para la atenuación de los efectos negativos sobre el ambiente que se desprendan de la ejecución del proyecto.

IX.6. Programas de: Ahorro y Cuidado del Agua, Ahorro de Energía y Establecimiento y Mantenimiento de Áreas Verdes.

Programa de ahorro y cuidado del agua

a) Objetivos

- Aplicar un programa de ahorro del agua durante las diferentes etapas del proyecto.
 - Sentar las bases para practicar el uso eficiente del agua entre los usuarios y empleados de la plaza comercial y lograr la disminución en el consumo del vital líquido durante su etapa de operación, considerando el problema de agua que existe dentro de la zona urbana de la ciudad de Morelia.
 - Contribuir al cuidado del medio ambiente, particularmente del recurso hídrico.
-

b) Beneficios del programa

1. Se puede ahorrar hasta el 40% del consumo de agua.
2. Los costos de los accesorios a instalar en llaves y sanitarios no son elevados, y a la larga el beneficio es mayor ya que se recupera la inversión.
3. El consumo disminuye y por ende esto se ve reflejado en el recibo de pago por este servicio.
4. Los sistemas a instalar cumplen con las normas oficiales mexicanas.
5. Se contribuye a disminuir el uso del agua y por tanto se reduce la contaminación del recurso hídrico.

Las medidas para lograr un uso eficiente del agua en el proyecto, estarán divididas en prácticas de ingeniería y de conducta, mismas que se señalan a continuación:

Prácticas de ingeniería. Las prácticas de ingeniería se pueden subdividir en:

- a) Reducción de las pérdidas;
- b) Reducción del uso del agua en general; y,
- c) Aplicación de prácticas de reusó del agua.

Para el caso que nos ocupa, el programa está dirigido únicamente a la reducción de pérdidas y uso del agua, ya que no se contemplan prácticas de reusó y las acciones contempladas son señaladas a continuación.

c) Acciones a realizar

1. En la construcción de la instalación hidráulica de la plaza comercial se atenderá a las especificaciones establecidas por la CNA y las que dicte el organismo operador de agua potable del municipio de Morelia (OOAPAS).
2. Se podrán instalar accesorios ahorradores de agua en regaderas que se requieran para uso de empleados en servicios generales u otros, en lavabos y en fregaderos. Estos accesorios comprenden cebolletas para regaderas y lava trastes, mismas que ahorran de un 40% a un 80% de agua, son de fácil instalación.
La mayoría proporciona mayor fuerza en baja presión y existen en el mercado varios modelos. La regadera con obturador o compensadora de flujo cumple con la NOM-008-CNA-1998, Regaderas empleadas en el aseo corporal - especificaciones y métodos de prueba.
Se instalarán sanitarios ecológicos. Estos sanitarios dan la opción de escoger cuánta agua se quiere gastar cada vez que se le baja al retrete. Cuando son líquidos, el tanque solo usa 3 litros; cuando son sólidos utiliza 6. Así de simple. El tanque está equipado con ahorrador con descarga de 3 y 6 litros y 1 Válvula de admisión vertical, Botón de doble acción para selección de descarga, empaques y accesorios. Ahorra 40% de agua en promedio lo que significa un ahorro promedio de 30,000 litros de agua al año. Elimina fugas al no contar con “sapo”, no requiere mayor mantenimiento y se instala fácilmente, además de que se adapta a todos los modelos de tanques de WC, con tanque por separado. Cumple con la NOM-009-CONAGUA-2001, Inodoros para uso sanitario-especificaciones y métodos de prueba.
3. Se podrán instalar en lavabos de sanitarios llaves ahorradoras de agua. Existen varios modelos en el mercado, permiten un ahorro hasta del 50% de agua, son fáciles de instalar y de precios accesibles.

4. Se podrán instalar llaves ahorradoras de agua que cuenten con válvulas para uso doméstico certificadas conforme a la norma NMX-C-415-ONNCCE-2013, Industria de la construcción válvulas y grifos para agua. especificaciones y métodos de ensayo.
5. Se contará con válvulas de seccionamiento para alimentación en lavabos, inodoros, fregadero, calentador de agua y otros.
6. Se aplicarán pruebas hidrostáticas a la instalación intra domiciliaria (cada local comercial), presión de 0.75 KP (7,5 KGF/cm²) durante una hora para identificar posibles fugas y repararlas antes de la entrada en operación.
7. Se aplicará el programa de mantenimiento a instalaciones hidráulicas a fin de evitar y/o reparar las fugas que se presenten de inmediato.
8. Se realizará la construcción de la red de agua potable de la plaza comercial conforme a la NOM-013-CONAGUA-2000, Establece las especificaciones y métodos de prueba, que debe cumplir la red de distribución de agua potable para garantizar su hermeticidad y estanquidad, con el fin de preservar el recurso hidráulico y evitar su contaminación.
9. Igualmente, la construcción de la red de agua potable de la plaza comercial se realizará en base a las especificaciones que determine el organismo operador de agua potable y alcantarillado del municipio de Morelia (OOAPAS).
10. Las tomas domiciliarias (en cada uno de los locales comerciales) se construirán atendiendo a las especificaciones establecidas en la NOM-002-CNA-1995, Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable-Especificaciones y métodos de prueba.

Prácticas de conducta. Las prácticas de comportamiento involucran el cambio en los hábitos de consumo del agua para lograr un uso más eficiente de la misma y la reducción de su consumo total. Los cambios en el comportamiento pueden ahorrar agua sin modificar los equipos existentes.

Dentro de las prácticas aplicables en cuanto al cambio de actitud frente al uso del agua se encuentran:

Involucrar a los propietarios de las viviendas, en las iniciativas para lograr la eficiencia en el uso del agua.

Otras prácticas:

- Detectar y reparar todas las fugas
- Manipular materiales residuales en forma seca en lo posible
- Ajustar los desagües de los sistemas
- Ajustar los flujos de aspersión para cumplir los requerimientos mínimos
- Descontinuar el uso de agua para limpiar aceras, calles, sitios de carga
- Reducir los tiempos de riego de áreas verdes
- Realizar el riego de áreas verdes durante la noche o muy temprano en la mañana, cuando el sol tarda más en evaporar el agua

d) Sistemas de detención de

Está incluido dentro del programa de mantenimiento de la red hidráulica del desarrollo pretendido.

fugas	
e) Acciones de reuso y/o reciclo	No se consideran acciones de reusó o reciclo del agua para este proyecto en particular, puesto que, existe factibilidad de descarga al sistema de alcantarillado municipal.
f) Cronograma de actuación	La instalación de los equipos se realizará durante las etapas del proyecto, y su funcionamiento será permanente durante toda la etapa de operación del mismo.
g) Conclusiones	Los accesorios sugeridos son fáciles de conseguir en el mercado, no son costosos, son fáciles de instalar, el costo del mantenimiento o sustitución en caso de fallas es bajo y el beneficio que generan contribuyen no solo al ahorro económico, sino que al ahorrar un elemento tan importante del medio como es el agua se está generando un beneficio al medio ambiente al reducir la demanda de sistemas de potabilización, perforación de pozos, reducción del nivel de aguas freáticas, reducción de la contaminación del agua y los costos de su limpieza.

PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGÍA

A) OBJETIVOS	Establecer un programa de ahorro de energía eléctrica para las diferentes etapas del proyecto, con la finalidad de contribuir al cuidado del medio ambiente.
B) MARCO METODOLÓGICO	Para el ahorro y cuidado de la energía, el promovente del desarrollo, atenderá a las especificaciones establecidas por el H. Ayuntamiento de Morelia y las que señalen la Comisión Federal de Electricidad. Para la selección de equipos ahorradores se atenderá a la oferta que existe actualmente en el mercado considerando el consumo de energía de cada instalación.
C) BENEFICIOS DEL PROGRAMA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Permitirá reducir hasta un 40% el consumo de energía 2. Se reduce el mantenimiento de las instalaciones eléctricas 3. Se tiene un ahorro económico 4. Se alarga la vida útil de los aparatos eléctricos 5. Se contribuye al cuidado del medio ambiente
D) ACCIONES A REALIZAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. El promovente cumplirá con las especificaciones de construcción de la instalación eléctrica para centros comerciales que establezca el H. Ayuntamiento de Morelia. 2. En la construcción, el promovente cumplirá con los lineamientos establecidos por la CFE para las instalaciones eléctricas. 3. Construcción de la red de alumbrado público completa y en operación conforme a la NOM-013-ENER. 4. Instalación de lámparas compactas fluorescentes, lámparas de uso residencial que cumpla con la NOM-017-ENER/SCFI, fluorescente compacta autobalastada, MIN 20 W en interiores y MIN 13 W en exteriores. 5. Conexión a red eléctrica en operación con acometida. 6. Se podrán instalar ahorradores de electricidad digital, con un Voltaje: 90v-250v frecuencia: 50Hz-60Hz 28,000w. 7. Se sugiere la instalación de luminarias suburbanas panel solar para alumbrado público de cualquiera de los modelos que existen actualmente en el mercado como las de tipo Led 90 w, Certificación CE, RoHS, las hay de hasta 50,000 horas de vida agua y a cualquier tipo de clima, prenden al anochecer y se apagan al amaneceré de manera automática.

E) CRONOGRAMA DE ACTUACIÓN

La instalación de los equipos se podrá realizar en el momento que se tenga construidas viviendas y su funcionamiento será permanente.

F) CONCLUSIONES

Los equipos sugeridos son fáciles de conseguir en el mercado, no son costosos, son fáciles de instalar, no requieren acciones de mantenimiento y el beneficio que generan contribuyen no solo al ahorro económico, sino que al ahorrar energía se está generando un beneficio al medio ambiente al reducir la demanda en la generación de electricidad, la mayoría de las veces a través de sistemas no amigables con el ambiente como las presas hidroeléctricas.

PROGRAMA DE ESTABLECIMIENTOS DE ÁREAS VERDES**a) Objetivos**

- Compensar las afectaciones generadas por la ejecución del proyecto, especialmente la remoción de la vegetación del sitio.
- Contribuir a la restauración de la biodiversidad de la zona.
- Propiciar un hábitat favorable a las especies de fauna silvestre.
- Minimizar el impacto al paisaje.

b) Áreas a reforestar

- Se sugiere que las actividades de reforestación se realicen en una superficie de xxxx

c) Selección de especies

- Se utilizarán exclusivamente especies nativas existentes en la zona y que fueron previamente identificadas, considerando las especies arbóreas y arbustivas dominantes lo cual dependerá de las especies que se tengan en los viveros oficiales existentes en esta región del Estado de Michoacán.

d) Diseño de la plantación

- Las plantaciones se ejecutarán de acuerdo a las condiciones del terreno, tomando en cuenta la topografía de cada área a forestar, así como las características ambientales de cada sitio:

1) Calidad del suelo

2) Exposición

3) Precipitación

4) Temperatura

5) Estructura de la vegetación y

6) Paisaje circundante.

- La densidad de la plantación se definirá en sitio, considerando para cada zona las características del suelo, las pendientes y el tipo de plantación recomendada por zona, señalando que se está considerando una densidad de 1,000 árboles/ha de conformidad con la Conafor. En general se considerarán los siguientes criterios para determinar la densidad y tipo de plantación:
- En la reforestación se utilizará un sistema de plantación de cepa común de trazado en forma tresbolillo.
- Para la recuperación de áreas fuertemente impactadas o con pendiente, se efectuarán las plantaciones trazadas a tresbolillo y sobre curvas a nivel.

e) Sistema de plantación

- Conforme a las condiciones del terreno, el sistema de plantación que se ha seleccionado para la zona del proyecto, es el de cepa común. Consiste en excavar un hoyo de forma, según la condición del terreno, puede ser cúbico o cilíndrico. Las dimensiones de cada cepa cúbica podrán ser de 0.40x0.40x0.40 m.

f) Procedimiento para la forestación

- **Preparación del sitio.** - Previamente a la reforestación deberá prepararse el sitio para garantizar el éxito de los trabajos. Toda el área destinada a la reforestación se podrá mejorar con una capa de tierra de 20 a 30 cm, misma que contiene los componentes de la capa orgánica del suelo removido en el área de aprovechamiento, transportándola en camiones de volteo.
- Verificar que la configuración del área a reforestar sea estable, para evitar deslizamientos en las áreas que presenten pendiente.
- Se contrataran 4 cuadrillas para llevar a cabo estas labores.
- **Preparación del sustrato.** - Se evaluará cuándo se requiere mejorar la calidad del sustrato para favorecer el establecimiento de las plantaciones.
- En su caso, se utilizará el material orgánico producto del despalme o de los residuos sólidos orgánicos para la producción de composta; esta alternativa debe ser soportada con el proyecto y programa correspondiente, incluyendo infraestructura, personal, equipo y recursos necesarios.

- **Limpieza del terreno.** - Esta actividad se refiere al corte de maleza del área en donde se ubicará la plantación, con la finalidad de facilitar la siembra y al mismo tiempo evitar que exista competencia por los nutrientes entre las nuevas plantas y las existentes. Esta también será una actividad de mantenimiento.
- La limpieza se deberá realizar en forma manual, utilizando para ello las herramientas y el equipo adecuados.
- **Apertura de cepas.** - La apertura de cepas se realizará días antes de la reforestación, con el fin de que la cepa almacene agua y conserve la humedad correspondiente, por lo que esta actividad deberá estar concluida previo a la temporada de lluvias, de preferencia en un rango de 8 a 15 días antes, perfectamente dimensionadas, para ello las dimensiones de cada cepa será de 40 cm por lado y 40 cm de profundidad, para plantas de 1.0 a 1.50 m de alto. Dichas cepas se deben excavar con la utilización de pico y pala.

La plantación se realizará en forma de tresbolillo como se indica en la Fig. IX.2.

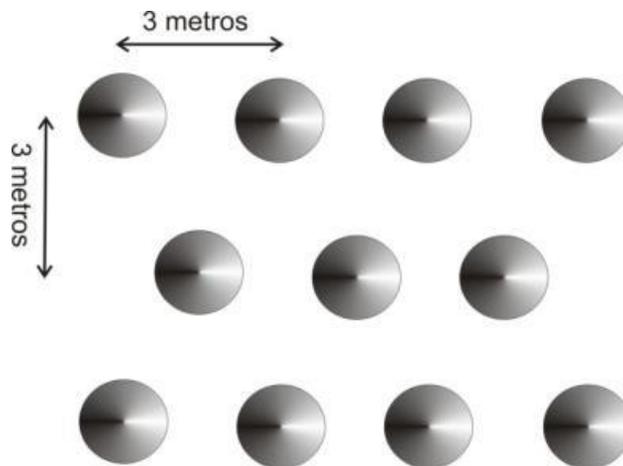


Figura IX.6. Sistema de plantación tipo “Tresbolillo”

Transporte de la planta.- Después de la producción de planta esta actividad es muy importante, ya que un adecuado transporte, garantiza que la planta no sufrirá daños al momento de llevarla al sitio de plantación, en tal virtud se recomendará que se tenga cuidado desde la colocación de la planta en el vehículo que transporte la misma, la carga y descarga de ella, con el mayor cuidado posible, así mismo este transporte se deberá hacer el mismo día en que se inicien las labores de reforestación.

Plantación. - Las acciones a efectuarse durante la plantación son las siguientes:

- Consiste en depositar la planta en el lugar definitivo en donde realizará su desarrollo completo efectuando esta actividad en los inicios del periodo lluvioso de la siguiente manera:
 - ✓ Distribución de las plantas en cada una de las cepas y retiro de bolsas
 - ✓ Colocación de la planta en la cepa.
 - ✓ Rellenado de tierra y compactación de la cepa.
 - ✓ Acondicionamiento de cajetes
- Una vez retirada la bolsa del cepellón de la planta, se coloca la planta en su cepa y se cubre con tierra, apisonándola con el peso del cuerpo. Para aprovechar adecuadamente cada riego y el agua de lluvia se excavará un cajete a cada arbolito, con el objeto de retener la humedad alrededor de la planta, el cual ha de mantenerse libre de hierbas que compitan con el individuo plantado hasta que el árbol se haya consolidado. Las bolsas de las plantas se depositarán en bolsas grandes para basura y estas se recogerán en los mismos camiones que transportaron las plantas. Por ningún motivo se dejará la bolsa tirada en los sitios de reforestación, sino que se procederá a realizar su recolección y enviarlas a reciclamiento y/o confinación.

Fertilización. - Es recomendable usar fertilizaciones a base de abonos naturales o fertilizantes orgánicos tales como estiércol, gallinaza, composta o residuos de cosechas anteriores. Los abonos naturales son más inocuos con el medio ambiente, aunque su disponibilidad es limitada para proyectos de grandes dimensiones.

Riego. - Se podrá aplicar un riego de establecimiento dos veces por semana en caso de que no llueva.

Cuidados durante la plantación. - Los cuidados que se observarán para el manejo de las plantas durante su plantación son los siguientes:

- ✓ Al descargar las plantas se cuidará de no apilarlas o sobreponerlas unas sobre otras y de ser posible mantenerlas bajo la sombra.
- ✓ Durante la distribución de las plantas en las cepas, no se deben manipular por los tallos, siempre por las bolsas.
- ✓ Extremar las precauciones al quitar las bolsas para no dañar las raíces de las plantas.

- ✓ Acondicionar la tierra de manera homogénea en las cepas y apisonarla para que haya un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, así como también procurar que el nivel de la tierra incorporada sea ligeramente más bajo que el terreno natural (0.05 m), para que el cuello de la raíz quede en ese rango.

g) Mantenimiento y seguimiento de la reforestación

- Se dará un seguimiento y se implementarán mecanismos de evaluación de resultados, (determinar los indicadores de eficiencia, % de sobrevivencia, estado sanitario, presencia de fauna, calidad ambiental, proceso sucesionales entre otros).

El mantenimiento consistirá en:

- **Riego.** Será periódico dos veces por semana después de la plantación durante un mes. Se aplicarán 15 litros de agua por planta aproximadamente. Posteriormente se establecerá una periodicidad de riego adecuada durante 5 años que podrá variar de acuerdo a los niveles de sequía anuales y a los períodos lluviosos, pero siempre con énfasis en el período de estiaje. Después de los 5 años no se regarán las plantas, las cuales se beneficiarán únicamente de la precipitación pluvial. Para entonces se espera que las plantas estén bien consolidadas.
- **Deshierbe.** Mientras las plantas reciban riego se desyerbarán sus cajetes cada 15 días durante los períodos lluviosos (mayo a septiembre) y cada 1.5 meses durante el resto de del año, excepto de no ser necesario.
- **Reposición de plantas.** Aquellos casos en los que la planta, por condiciones naturales o por causas de un agente externo (atropello, forrajeo, etc.) no sobreviviera, será sustituida con plantas de los excedentes que permanecerán en el vivero.

Se considera un excedente de planta por perdida que se repondrá año con año esto contemplando su afectación por plagas, enfermedades, incendios, inclemencias del tiempo y algunas otras causas que pudieran poner en riesgo el éxito de la sobrevivencia de la reforestación, la cual se calcula en 20% de toda la reforestación por año.

- **Monitoreo.** se llevará a cabo durante 6 años, el cual consistirá en una revisión quincenal de todas las plantas durante los dos primeros meses, para verificar su estado y que se esté aplicando suficiente riego, a la vez que se verificará si el deshierbe está siendo aplicado con la regularidad necesaria. También se llevará cuenta de los ejemplares muertos o dañados y las causas posibles

de los decesos o maltratos. Un navegador (GPS) será una herramienta auxiliar para ubicar puntos específicos en cualquier actividad o reporte.

Después de esta revisión, el monitoreo será mensual durante el resto del primer año y bimestralmente hasta el 6º año. En total serán 6 años de trabajo y cumplimiento de la reforestación incluyendo los monitoreos e informes, más el tiempo que dure la vida útil del proyecto.

h) Recursos humanos

Para las actividades de reforestación, el programa demandará la utilización de mano de obra, por lo menos de 5 cuadrillas de peones para la limpieza de las áreas a reforestar, chapoteo, apertura de cepas, acarreo de planta, plantación, y reposición de planta.

Adicionalmente se requerirán un ingeniero forestal que realice el trazo de la plantación y que determine la ubicación y tipo de especies a plantar y un auxiliar.

Para las actividades de seguimiento y evaluación, esto es para monitorear el éxito de la plantación, se ocupará igualmente de un ingeniero forestal.

i) Recursos financieros

Los recursos financieros necesarios para llevar a cabo el presente programa de reforestación serán por la empresa.

j) Programa de actividades

El programa de reforestación contempla un periodo de seis años, periodo en el que se realizarán actividades de mantenimiento de las áreas reforestadas y replantación de los ejemplares que no hayan tenido éxito, por lo que en la Gráfica de Gantt que aparece enseguida se presenta el programa de actividades anual.