



**ANEXO 3**  
**Costos unitarios promedio nacionales de las obras de restauración de suelos y reforestación, para proyectos de compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales (2017).**

Obra o actividad	Costo (\$)	Unidad de Medida	Características principales de la obra
Bordos con bulldozer	7.30	m	Esta modalidad de zanja bordo se realiza con tractor de orugas, el bordo debe tener una altura mínima 0.5m y al menos 2m de ancho. El costo incluye el trazo y marcado de la curva a nivel, el flete de la maquinaria. La obra se realiza con un paso de ripper, dos pasos de bordero y otro paso de ripper aguas arriba del bordo, para facilitar la infiltración.
Subsoleo con bulldozer	1.80	m	En esta modalidad de subsoleo se utiliza un tractor de oruga. Se recomienda en terrenos muy compactados o con presencia de tepetate. La penetración del cincel es de mínimo 0.6m. El costo incluye el trazo y marcado a curvas a nivel, el subsoleo y el flete de la maquinaria.
Subsoleo con tractor agrícola	0.30	m	En esta modalidad se utiliza el tractor agrícola. Es recomendable para suelos con una compactación media y se hace con cincel subsolador. Incluye el trazo y marcado de la curva a nivel y flete de la maquinaria (tractor agrícola).
Zanjas trinchera manual	17.90	m	La zanja trinchera debe ser de 0.4m de ancho, 0.4m de profundidad y 2m de largo, su construcción es en curva de nivel y el suelo extraído de la excavación debe estar conformado aguas abajo. El costo está calculado conforme al rendimiento en un suelo tipo II.
Zanja Bordo Manual	17.90	m	La zanja bordo es una línea continua en curva a nivel con dimensiones de 0.4m de ancho y 0.4m de profundidad. El suelo extraído de la excavación se usa para conformar un bordo aguas abajo. El costo incluye el trazo y marcado de la curva a nivel y está calculado conforme al rendimiento en un suelo tipo II.
Terraza de Formación Sucesiva Manual	17.90	m	La terraza de formación sucesiva consiste en la conformación de un bordo con una base de 0.8 m y una altura de 0.4m y un canal aguas abajo del bordo de al menos 0.3m de profundidad de sección cuadrada o triangular. Incluye el trazo de curvas de nivel y conformación del bordo. El costo está calculado conforme al rendimiento en un suelo tipo II.
Barreras de Piedra Acomodada	19.40	m	Las barreras de piedra a curva a nivel son líneas continuas con piedra acomodada con una altura de 0.40m y un ancho de al menos 0.4m. El costo incluye el empotramiento al menos a 0.05m de profundidad, construcción de la barrera, trazo y marcado de la curva a nivel.
Acordonamiento de Material Vegetal Muerto	5.64	m	El acomodo de material muerto debe estar reforzado con estacas y los troncos más gruesos acomodados en la parte inferior. El costo incluye el trazo y marcado de la curva a nivel y la construcción del acordonamiento.
Apertura de canales en manglares	196.00	m <sup>3</sup>	La apertura de canales consiste en el trazo, limpia del terreno y excavación del canal. Las dimensiones mínimas del canal son 0.5m de ancho por 0.5m de profundidad y el largo dependerá de las condiciones del predio.
Presas de Mampostería de Tercera Clase	1,627.00	m <sup>3</sup>	Las presas de mampostería incluyen su trazo y ubicación, excavación y empotramiento. Los costos de la presa de mampostería de tercera clase (piedra y mortero), incluyen la pepena de piedra, materiales y construcción de la presa.
Presas de Gaviones	1,717.00	m <sup>3</sup>	Las presas de gaviones comprenden el trazo y ubicación de las presas, excavación y empotramiento así como cálculo de las dimensiones. El costo incluye la construcción, adquisición y transporte del material.
Presas de Malla Electrosoldada.	1,026.00	m <sup>3</sup>	El costo incluye trazo, ubicación, excavación y empotramiento, construcción de la presa, adquisición y transporte de material. Para este costo se consideró malla electrosoldada calibre 12.
Presas de Piedra Acomodada	650.00	m <sup>3</sup>	Incluye el trazo y ubicación de las presas, excavación y empotramiento, pepena, acarreo y construcción de la presa, incluyendo el delantal.
Presas de Geocostales	856.00	m <sup>3</sup>	Incluye el trazo y ubicación de las presas, empotramiento, llenado y acomodo de geocostales.
Presas de Morillos	557.00	m <sup>3</sup>	Incluye el trazo y ubicación de las presas, excavación y empotramiento, morillos de más de 0.1m de diámetro, postes de anclaje y amarres con alambre, además del vertedor y delantal.
Presas de Ramas	188.00	m <sup>2</sup>	Considera el trazo y ubicación de las presas, excavación y empotramiento, construcción de presa de ramas entretrejidas, ancladas y reforzadas con estacas de diámetro mayor a 0.1m.
Cabeceo de cárcavas mediante un zampeado seco de piedra.	127.00	m <sup>2</sup>	Cabeceo se considera en el costo el trazo y limpieza del área, desvanecimiento del talud, acarreo del material y construcción del zampeado.
Terrazas Individuales	5.00	Pieza	Las terrazas individuales deben ser de 1.5 m de diámetro por 0.1m de profundidad, el bordo resultado de la excavación debe estar bien conformado y dispuesto aguas abajo. El costo por pieza ya incluye el trazo en curvas a nivel. El rendimiento de excavación está calculado en suelos tipo II.

Reforestación con apertura de cepa común	3.50	Pieza	La cepa debe ser de sección circular de al menos 0.3m de diámetro por 0.3m de profundidad. El rendimiento de excavación está calculado en suelos tipo II, el costo incluye el trazo de las curvas a nivel.
Reforestación con pala plantadora	2.10	Planta	La reforestación con pala plantadora consiste en la apertura del suelo con ayuda de una pala plantadora tipo finlandés o pala espada. El rendimiento de excavación está calculado en suelos tipo II. Este costo incluye la apertura de cepa, distribución de la planta y la plantación de la misma.
Reforestación en terreno subsoleado	1.80	Planta	La actividad se refiere a la reforestación en terrenos que ya han sido trabajados previamente con maquinaria. El costo incluye la distribución de la planta en el terreno y la plantación de la misma. El rendimiento de excavación está calculado en suelos tipo II.
Compra de planta de Nopal	2.30	Planta	Adquisición de cada cladodio (penca) de nopal
Compra de planta de Maguey	12.00	Planta	Adquisición de cada planta (hijuelo) de maguey de al menos 40 cm de alto.
Terrazas de Muro vivo	2.90	m	El costo incluye la adquisición de semilla, trazo en curvas a nivel, limpia del terreno para el marcaje de las líneas y el surcado para el establecimiento del seto.
Barreras Vivas	8.00	m	Contempla trazo en curvas a nivel, limpia del terreno y marcado de líneas, excavación de un surco y plantación del material. La excavación se calculó en suelos con material tipo II, el surco tendrá por lo menos 0.1m de profundidad por 0.15m de ancho. Incluye el costo de la planta, distribución en el terreno y la plantación. Incluye la planta de candelilla o lechuguilla y su transporte.
Producción de planta de ciclo largo (normalmente especies de clima templado frío)	4.05	Planta	Contenedor de al menos 0.150 l, de 10 a 12 meses en vivero, diámetro al cuello de la raíz de al menos 6 mm, altura de la planta del cuello de la raíz a la yema apical de 15 a 25 cm, lignificación de al menos 2/3 del tallo y con el color y sanidad propio de la especie; es decir no se deben percibir deficiencias nutrimentales ni afectaciones por plagas y enfermedades.
Producción de planta de ciclo corto (normalmente especies del ecosistema tropical y árido y semiárido)	3.20	Planta	Contenedor de al menos 0.160 l, de 4 a 6 meses de estancia en vivero, diámetro al cuello de la raíz de al menos 5 mm, altura de la planta del cuello de la raíz a la yema apical de 25 a 35 cm, lignificación de la menos 2/3 del tallo y con el color y sanidad propio de la especie; es decir no se deben percibir deficiencias nutrimentales ni afectaciones por plagas y enfermedades.
Deshierbe manual con machete	2,460.00	ha	Consiste en la eliminación de maleza con machete a una altura de corte de máximo 10 cm de altura a partir del cuello de la raíz de la maleza. La limpieza es de la hectárea completa
Transporte de planta	0.43	planta	El costo considera el transporte en un camión de 3 toneladas adaptado con tres camas para la colocación de charolas, incluye la carga y descarga.
Brechas corta fuego	6,694.00	km	Se considera la apertura de brecha con la eliminación de vegetación y la excavación de 0.05 m a 0.1m de profundidad en líneas de 3m de ancho y se consideran 70m de zanja (sangrías) por cada kilómetro de brecha para la desviación de escurrimientos (0.3m x 0.3m).
Cercado con postes de madera	32,227.00	km	Consiste en el trazo de la línea, limpieza o chaponeo de la vegetación, apertura de pozos para los postes y construcción del cercado. El costo incluye la compra del material considerando 4 hilos de alambre calibre 12, grapas y postes de madera cada 4 metros así como dos separadores entre ellos. Se incluye el costo de transporte de material. El primer hilo de alambre debe ser liso.
Cercado con postes de fierro	42,000.00	km	Consiste en el trazo de la línea, limpieza o chaponeo de la vegetación, apertura de pozos para los postes y construcción del cercado. El costo incluye la compra del material considerando 4 hilos de alambre de púas calibre 12, alambre galvanizado, postes de fierro cada 4 metros, dos separadores entre postes y retenidas cada 100m. Se incluye el costo de transporte de material. El primer hilo de alambre debe ser liso.
Riego manual	2.60	Planta	Riego manual con mochila aspersora o cubeta y agua
Auxiliar retenedor de humedad	4.00	planta	Se refiere a sustancias hidrófilas sintetizadas a base de policarilamida y acrilato de potasio o ambas sustancias combinadas. Se requiere una capacidad de hidratación de al menos 200 veces su peso y ser funcionales por un periodo de al menos 5 años. La dosis requerida debe ser de al menos 10 gramos
Entarquinamiento para manejo de aguas broncas	25.00	m <sup>3</sup>	Remoción y acomodo de tierra con bulldozer para formar bordos de 4 a 6 metros de base y 1.2 a 1.8 metros de altura. Se realiza sólo en terrenos con pendientes menores a 5% y existencia de arroyos con flujo de aguas broncas.
Tinas de captación con bulldozer	50.00	Pieza	Realizadas con la cuchilla del bulldozer de un ancho de 3.5 m y largo de 4 metros, con una profundidad mínima 30 cm.
Protector individual de plantas contra herbivoría	6.50	Pieza	Malla de plástico negra (polipropileno) 50 cm de alto y diámetro de 30 cm x, con 4 sujetadores plásticos de un largo de 8 cm y diámetro de 2 mm de diámetro y un tutor de madera de al menos 60 de largo y 2 cm de diámetro.