

Costos de mantenimiento de las microempresas

Serie Microempresas de Mantenimiento Vial
por Estándares Comunitario **(MMEC)**

Espacio para tarjeta ISBN



División de Obras Públicas
Unidad Ejecutora y de Coordinación del
Segundo Programa Red Vial Cantonal
PRVC-III MOPT/BID

Guía No. 7
Costos de mantenimiento de las
microempresas

Serie: Microempresas de Mantenimiento Vial Manual por
Estándares Comunitario (**MMEC**)

San José, 2020

Índice

Prólogo	5	4. Resumen de costos operativos	25
1. Introducción	6	4.1 Cálculo de los Costos Operativos para la Puesta a Punto Manual de los Caminos.....	25
2. Metodología para el Cálculo del Costo de una Microempresa de Mantenimiento Vial	7	4.1.1 Definición del Precio Unitario	26
2.1 Elementos para el cálculo de la implementación y funcionamiento de una microempresa	7	4.1.2 Estimación de Pago Mensual	28
2.2 Cálculo de la Inversión Inicial o Preoperativos	8	5. Anexos	29
2.2.1 Equipos y Herramientas para el Mantenimiento Manual Rutinario	8	5.1 Gastos de preinversión.....	29
2.2.2 Infraestructura para la Operación	16	5.2 Gastos de operación.....	30
2.2.3 Gastos Administrativos y Legales	16	5.2.1 Detalle de las cargas sociales.....	31
2.2.3 Desarrollo de Capacidades	16	5.2.2 Gastos administrativos	31
3. Resumen de los costos preoperativos	19	5.2.3 Gastos operativos	31
3.1 Cálculo de los Costos Operativos.....	19	5.3 Ejemplo para cálculo de precio unitario	32
3.2 Costos Fijos	19	5.4 Estimaciones descriptivas	33
3.3 Costos Variables	21	5.4.1 Estimación descriptiva limpieza de alcantarillas	33
3.3.1 Salarios / honorarios	21	5.4.2 Estimación descriptiva limpieza de cunetas	34
3.3.2 Cargas sociales y reservas de ley	22	5.4.3 Estimación descriptiva chapea del derecho de vía.....	35
3.4 Otros Rubros para presupuestar	23	5.4.4 Estimación descriptiva descuaje de árboles del	36
3.4.1 Cálculo de la Utilidad.....	23	5.4.5 Estimación descriptiva conservación y limpieza de puentes y otros.....	37
3.4.2 Imprevistos	23	5.4.6 Estimación descriptiva recolección de basura y de otros elementos.....	38
3.4.3 Reajustes	24	5.4.7 Estimación descriptiva resumen de cantidades y montos a pagar por mes.....	39
		5.5 Cuadro General de estimación mensual.....	40

Prólogo

Mantenimiento Vial por Estándares

La infraestructura vial de Costa Rica se ha desarrollado en los últimos años, con inversiones tanto en construcción como en los mantenimientos de una extensa cobertura de carreteras, con el propósito de facilitar la movilidad de personas y bienes y, especialmente, para contribuir con el desarrollo nacional.

El Programa Red Vial Cantonal PRVC – I MOPT /BID es liderado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), con el apoyo económico crediticio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la asesoría técnica de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ), pensado y transitabilidad adecuadas a los usuarios del país. De igual manera, contribuir a la generación de empleos sostenibles en las zonas rurales, facilitar desarrollo económico y el progreso social.

Un aspecto especial del Programa Red Vial Cantonal es la implementación del mantenimiento y conservación vial, mediante microempresas conformadas con personal

de las comunidades aledañas a las vías a mantener y que fueron creadas y/o adaptadas para este propósito. Además, una característica relevante desde el punto de vista técnico es la incorporación de estándares para el mantenimiento vial, entendidos estos, como las condiciones mínimas o medidas referenciales que terminan el estado físico y operativo de cada uno de los principales elementos de la vía.

Las guías técnicas cumplen la finalidad de proporcionar orientación administrativa, técnica y socio-ambiental para

facilitar la estructuración e implementación del Programa.

Esta guía, Definición de áreas de intervención, tiene como objetivo proporcionar una herramienta eficaz para obtener la información relevante de las carreteras: las características, elementos, como la información del entorno socioeconómico y ambiental. De esta manera, se facilitará determinar objetivamente las intervenciones, así como efectuar la selección y priorización de vías a intervenir con las

microempresas de mantenimiento vial por estándares, tomando en consideración los aspectos técnicos, los beneficios sociales y económicos y la sostenibilidad ambiental, los cuales son elementos esenciales para sustentar el aval político e institucional.

Ing. Otoniel Fernández Ordóñez

Consultor proceso MMEC en Costa Rica.

1. Introducción

Objetivo:

El objetivo de esta guía es proporcionar un instructivo que facilite a los miembros de las Microempresas de mantenimiento vial, el establecimiento del cálculo de los costos de implementación y operación de estas, en atención a su compromiso contractual de la conservación y el mantenimiento rutinario de las vías cantonales incluidas en el proyecto piloto.

La metodología establecida por la guía debe ser aplicada por los miembros de las microempresas, instituciones y equipos técnicos designados, para la implementación del mantenimiento vial rutinario con la participación de microempresas.

Foto ilustrativa

2. Metodología para el Cálculo del Costo de una Microempresa de Mantenimiento Vial

La metodología para el cálculo del costo de las microempresas se basa en: a) Elementos para el cálculo de la implementación y funcionamiento de una microempresa. b) Cálculo de la inversión inicial. c) Cálculo de los costos operativos. d) Cálculo de los costos operativos para la puesta a punto de los caminos.

2.1 Elementos para el cálculo de la implementación y funcionamiento de una microempresa

Para el cálculo de la implementación y funcionamiento de una microempresa se debe determinar el número de miembros activos, el cual dependerá del tipo de terreno, de la longitud y de las características de la vía, de la cantidad de vegetación a chapear, de la cantidad de obras de drenaje a mantener y demás actividades a realizar, todo lo cual determinará el número de personas, el tipo y número de herramientas a utilizar. Para ello se

requiere de un inventario⁴ y análisis detallado de las actividades que debe realizar cada microempresa.

En la definición de costos de funcionamiento de una microempresa, se deben identificar los costos de implementación (inversión inicial), así como los costos de operación (recursos para el funcionamiento de la MMEC).

En la fase de implementación se consideran los siguientes rubros:

- a. Equipos y herramientas para el mantenimiento manual rutinario
- b. Infraestructura para la operación
- c. Insumos
- d. Gastos administrativos y legales
- e. Capacitación inicial
- f. Asesoría / Coaching

Para calcular el costo de operación de una microempresa de conservación vial, se consideran los siguientes aspectos:

⁴ Refiere a inventario físico y de necesidades.

Costos fijos:

- Electricidad
- Agua
- Telecomunicaciones
- Alquileres
- Póliza responsabilidad civil
- Papelería y gastos de planta
- Servicios contables
- Servicios financieros (créditos)
- Otros gastos administrativos
- Timbres fiscales
- Internet
- Registro y Confección Factura Digital

Costos variables

Salario u honorarios del personal que constituye la microempresa, según sea la figura jurídica seleccionada

- Beneficios sociales, seguro colectivo, aportes a la CCSS y póliza de riesgos de trabajo INS
- Combustibles y aceites para equipos
- Transporte y acarreos
- Mantenimiento y repuestos de equipos
- Herramientas
- Otros rubros para presupuestar:

- Imprevistos
- Reajustes
- Utilidad

2.2 Cálculo de la Inversión Inicial o Preoperativos

Para el establecimiento de los recursos necesarios para la puesta en marcha de una microempresa se deben identificar las

necesidades de equipos, recursos y cualquier otro gasto en que se deba incurrir en esta etapa.

2.2.1 Equipos y Herramientas para el Mantenimiento Manual Rutinario

En este apartado corresponde especificar la tecnología, equipos, herramientas e instalaciones necesarias para llevar a cabo

foto ilustrativa

la generación de bienes o la prestación de servicios, para ello se necesita considerar lo siguiente:

- Adquisición de equipos y especificaciones técnicas de los mismos (capacitación, instalación, adaptación, reparación, entre otros).
- Lista de todas las herramientas requeridas, que se desglosan a continuación:
- Para darle contenido a lo anterior se elaboran cédulas presupuestarias, que abarcan los siguientes aspectos:
- Equipo de mantenimiento rutinario
- Equipo de mantenimiento periódico y mejoramientos menores
- Herramientas y artículos de ferretería
- Equipo de seguridad vial⁵
- Equipo de seguridad ocupacional
- Uniformes
- Equipo de oficina
- Las cédulas presupuestarias que se deben elaborar son las siguientes:

2.2.1.1. Equipo de mantenimiento rutinario:

Artículo	Cantidad	Precio Unitario	Monto total
Motoguadaña (desmalezadora)	6		
Podadora de altura (sierra telescópica o de extensión)	1		
Motosierras	1		
Sub Total Equipo:			

2.2.1.2. Equipo de Mantenimiento Periódico y Mejoramientos Menores

Artículo	Cantidad	Precio Unitario	Monto total
Tanqueta distribución emulsión asfáltica	1		
Mezcladora de Concreto	1		
Esmeriladora	1		
Martillo/rompedora	1		
Compactador manual de placa vibratoria o de bota	1		
Sub Total Equipo:			

⁵ Para efectos del presente documento, se unieron algunos de estos conceptos en las cédulas presupuestarias.

2.2.1.3. Herramientas y Artículos de Ferretería:

Artículo	Detalle	Cantidad	Preciou unitario	Monto total
Esponjas para limpieza	Fibra blanca para cerámica y azulejo 3M #98 SB	10		
Alicate convencional	En 8 pulgadas, en material de acero	2		
Alicate de presión convencional	En 6 pulgadas, en material de acero	1		
Balde de construcción	Balde de Hule negro o plástico con capacidad de 5 galones	2		
Barra de construcción	Barra de acero para construcción BAP- 150 con 1,5 metros	4		
Bloqueador Solar	botellas de 250 ml, con factor de protección solar 50, hipo alergénico y con resistencia al agua	26		
Bolsas de basura (tamaño jardín)	Paquetes de 5 unidades tamaño jardín de 85x130 cm	600		
Brochas	De 2 pulgadas, de fibra natural, para alto desempeño	4		
Brochas	De 4 pulgadas, de fibra natural, para alto desempeño	4		
Caja de herramientas	Tamaño de 24" de Plástico resistente, para trabajo de alto impacto	1		
Caja de herramientas con los implementos	Tamaño de 24" de Plástico resistente, para trabajo de alto impacto	1		
Carretillo	De 5 pies cúbicos ct50s metal pared gruesa	4		
Cinta métrica	Material contra golpes, silver, por ambos lados, de 8mts	3		
Cinta de precaución amarilla	Cinta de seguridad de precaución de 305 metros y de 2"	4		
Cinta de peligro roja	Cinta de seguridad de Peligro de 305 metros y de 2"	4		
Tenazas de armador	De corte entero de 8 pulgadas	4		
Crayón Amarillo	Sin forro, paquete de 12 piezas, preferiblemente marca Lyra	1		
Cuchara albañil	Entre 8 a 10 pulgadas con puño de madera	2		
Cuchillo agrícola tipo Rula	Cuchillo agrícola tipo rula de puño negro con un tamaño #28	6		
Cuchillo agrícola tipo Guaba	Cuchillo agrícola tipo guaba, con puño negro tamaño #20	6		
Cuerda albañil	Cuerda de albañil #27 de 460 gramos con rollo de color blanco	2		

Guía 6: Técnicas de mantenimiento vial por estándares de servicio

Artículo	Detalle	Cantidad	Preciou unitario	Monto total
Cuerda orilladora	Marca ECHO: Medida 3.3 mm Rollo de 495 metros, forma cuadrada. (Cantidad de royo: 2) Marca Shindaiwa: Medida 3.3 mm, Rollo de 460 metros, forma redonda (cantidad de royo: 2) Marca Shindaiwa: Medida 3.9 mm, Rollo de 160 metros, forma redonda (cantidad de royo: 4) Marca Stihl: Medida 3.3 mm, Rollo de 591 metros, forma redonda color negro (cantidad de royo: 2)	12		
Cuerda profesional de 12 mm, 50 m	Rollo de Mecate de Soga de 10 a 12 mm 50 mts	1		
Juego de desatornilladores Básicos 6 Piezas	Juego de 6 destornilladores básico, de la siguiente manera: i) 2 de punta Phillips y ii) 4 de punta Plana. Soporte plástico para fácil almacenaje. Destornilladores de punta Phillips: #1 y #2 de 4 pulgadas de largo cada uno. Destornilladores de punta plana de: 1/4x4, 1/4x6, 3/16x3 y 3/16x6 (pulgadas, ancho de la punta, largo de la barra)	1		
Escalera Multipropósito	Escalera alum-convertible tipo tijera, de 3 extensiones	2		
Escoba jardín plástico c/cabo	Escoba de jardín plástica de 24 pulgadas con cabo de madera, es de 24 dientes	8		
Rastrillo en metal de 16 dientes con cabo de madera	Rastrillo 16 Dientes con cabo de madera de 60"	4		
Escuadra carpintero de 16"x24"	Escuadra para carpintero aluminio en pulgadas, su construcción resistente con recubrimiento anticorrosivo, con las siguientes medidas: 16"x24"	2		
Espátula	acero flexible de 4 pulgadas con mango de madera	2		
Espátula	acero flexible de 3 pulgadas con mango de madera	1		
Espátula	acero flexible de 2 pulgadas con mango de madera	1		
Estañones	Capacidad: 55 galones Material: plástico, con tapa	2		
Escobón	Escobón de madera con fibra para calles con palo de madera de 32x134 cm (incluido el cabo o palo de madera)	2		
Hachas	4 libras cabo agropecuario	1		
Lija para metal	Número 80, tipo tela, rollo 5m	2		
Lija para metal	Número 100, tipo tela, rollo 5m	2		

Artículo	Detalle	Cantidad	Preciou unitario	Monto total
Linterna flotante	Linterna flotante 4D LED alta potencia	2		
Manguera transparente	Manguera transparente para nivel de 3/8	50		
Manguera	Manguera reforzada 1/2 x 30 m, con los adaptadores para su conexión en los tubos	1		
Martillo carpintero	Martillo Carpintero puño de metal de 16onz	4		
Mazo	Mazo octogonal con cabo de 36" con un peso de 8 libras	2		
Nivel	Nivel en aluminio de 3 gotas de 120 cm	4		
Odómetro manual, tipo bicicleta	<p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rueda ligera plástica con diseño mejorado de tres radios. • Contador magnificado de 5 dígitos fácil para leer de hasta 9999,9 metros sobre el sistema métrico. • Empuñadora ergonómica y bastón telescopio de 3 secciones con prensas rápidas de presión. • Pie de apoyo y color reflectivo de seguridad en el mango. • Diseño compacto de 23" plegado para facilidad el transporte y almacenamiento. <p>Aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcciones en general. • Accidentes y escenas de crímenes. • Mediciones en el hogar o jardín. • Carreteras pavimentadas. • Cercados <p>Especificaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Rueda de Polycast y bastón de aluminio. • Unidades de medición: metros/decímetros. • Precisión del Contador (Resolución): 1 decímetro. • Límite del contador: 9999,9 metros. • Circunferencia de la rueda: 1 metro. • Diámetro de la rueda: 30 cm. • Tipo de mango: Insertar y bloqueo (Insert-and-Lock). • Dimensiones plegado: 58.42 cm. 23" • Dimensiones extendido: 99 cm. (39") • Peso: 2.2 kg. 			

Guía 6: Técnicas de mantenimiento vial por estándares de servicio

Artículo	Detalle	Cantidad	Preciou unitario	Monto total
Pala ancha	Pala anchca redonda con mango corto	3		
Pala carrilera	Pala carrilera puño madera clásica tipo U	6		
Pala mango largo	Pala mango largo	6		
Pala corta redonda	Pala corta redonda con mango corto	4		
Palín sencillo	Palín mango corto puño plástico PEP-P	1		
Pico zacho	Pico zacho de 4" con cabo TP-5MX	5		
Pintura en aerosol	En colores neón, verde o naranja de 11 onzas	2		
Piqueta	Piqueta para albañil 24 onzas con puño metal o puño madera	4		
Planchas albañilería	Plancha de madera para albañil P- 85	6		
Recipientes para agua	Pichinga de 5 galones plástica	1		
Serrucho	Serrucho de carpintero puño madera profesional, longitud 24"	2		
Serrucho rabo zorro	calidad media	4		
Tanque a presión manual cilíndrico (atomizador)	Pulverizador con las siguientes características: Boquilla regulable, filtro en la lanza (varilla de salida del líquido), retenedor original en el cartucho, depósito de polipropileno con indicador interior de llenado máximo, válvula de seguridad exterior, fijador de lanza y correa para transporte	1		
Marco de segueta	Arco con segueta ajustable, tamaño: 12", puede ajustarse para trabajar con hojas de segueta de 8",10" y12", mango con goma para mayor comodidad, mejor control y agarre, puño cerrado para mayor resistencia y control, eje giratorio permite posicionar la segueta a 90° para mayor versatilidad, tensión máxima 115 lb. (52kg)	1		
Hojas de segueta	Hojas de segueta de 12" BIMETAL 18 DPIX1212 #15612	4		
Llave de Cañería	Llave fontanero 12 #95-87-623	1		
Sub Total herramientas y artículos de ferretería				

2.2.1.4 Equipo de seguridad vial, seguridad ocupacional y uniformes:

Artículo	Cantidad	Precio unitario	Monto total
Casco protector persona blanco	13		
Guante	6		
Anteojos protección amarillo	6		
Chaleco seguridad reflectivo	13		
Orejera azul c/ negro	13		
Caretas para la guadaña	13		
Cinturones de seguridad	13		
Zapatos con punta reforzada	13		
Capas	13		
Arnés de seguridad	4		
Delantales para la guadaña	6		
Cono de seguridad	20		
Señales para control de tránsito más la peaña	6		
Botiquín	1		
Camisas de manga larga	26		
Pantalones	26		
Sub Total equipo de seguridad vial, seguridad ocupacional y uniformes			

2.2.1.5. Equipo de oficina

Artículo	Cantidad	Precio unitario	Monto total
Computadora	1		
Impresora de matriz			
Cámara fotográfica digital			
Sub Total de equipo de oficina			

imagen ilustrativa

2.2.2 Infraestructura para la Operación

La infraestructura debe describir la ubicación física y distribución de la misma, siendo un aspecto prioritario garantizar la seguridad del equipo y herramientas, para lo que se deben tomar las previsiones que correspondan con este fin. Si está dentro lo posible, la microempresa puede tener una oficina para los trabajos administrativos y servicio al cliente.

Se puede completar los componentes de la cédula presupuestaria que corresponda, de acuerdo con las condiciones definidas por parte de la Microempresa.

Rubro	Monto total
Pago de alquiler	
Subtotal de infraestructura	

2.2.3 Gastos Administrativos y Legales

Dentro de este rubro se deben considerar los gastos legales que corresponda realizar, además de permisos y trámites ante instituciones públicas que sean requeridos para el funcionamiento de la misma.

Los posibles rubros a considerar son:

- Gastos Administrativos
- Seguro social CCSS
- Póliza de riesgo laboral
- Pago de permiso sanitario de funcionamiento (Ministerio de Salud)

- Confección de facturas
- Gastos legales
- Timbres fiscales o entero del Gobierno.

Para estos rubros se debe definir el monto a cancelar, completando la siguiente cédula presupuestaria:

Tipo de gasto	Descripción	Monto a cancelar
Subtotal de gastos administrativos y legales		

2.2.3 Desarrollo de Capacidades

Es importante tener un estimado del tiempo y los recursos que serán utilizados para participar en los procesos de desarrollo de capacidades del Programa PRVC-II, por parte de los integrantes de la microempresa antes y después de iniciar labores.

Es necesario prever cuáles serán las destrezas mínimas que necesitará el personal al iniciar las operaciones. El Programa PRVC-

II apoyará en la realización de un análisis de fortalezas y necesidades de capacitación, con la finalidad de proponer las mejores opciones de formación de la MMEC.

En la Guía de Capacitación se presenta una oferta básica para el desarrollo de capacidades de la microempresa. En este sentido, es importante definir cuales temas se trabajan con procesos de formación en el aula o mediante horas de asesoría o coaching.

Los temas definidos para la capacitación deben incluir un cálculo de costos, independientemente del ente que oferte o realice la capacitación, de manera que si se ofrece gratuitamente este rubro igual debe ser contabilizado.

Se debe completar la siguiente cédula presupuestaria, en cada uno de los rubros:

- a. Nombre de la capacitación: en este ítem se debe indicar el nombre del curso, taller, seminario, entre otros.
- b. Hora profesional: se debe cuantificar el costo de las horas profesionales invertidas en el proceso. En caso de contratación el monto a cancelar debe incluir honorarios profesionales, viáticos y materiales requeridos. En el caso de las entidades que faciliten la capacitación, se debe incluir la sumatoria de las horas de preparación y ejecución de la actividad, multiplicadas por el valor de la hora establecido por el colegio profesional respectivo.
- c. Materiales: refiere a recursos físicos e intangibles que se deban producir para el desarrollo de la actividad de capacitación. El monto se definirá en función de la cantidad de material,

precio unitario y cantidad de participantes.

- d. Viáticos: incluye costos de transporte, alimentación y hospedaje, de acuerdo a lo establecido en la normativa de la Contraloría General de la República.
- e. Alimentación del evento de capacitación: se presupuesta según el costo del servicio unitario (refrigerio,

almuerzo), tiempos de alimentación aprobados y número de personas participantes.

- f. Imprevistos: son inversiones extra que se puedan presentar en los eventos que no fueron previamente considerados, para lo que se estima entre un 5 a un 10% de la sumatoria de los costos anteriores.

Nombre de la capacitación	Hora profesional	Materiales	Viáticos	Alimentación	Imprevistos	Total
Total						

imagen ilustrativa

3. Resumen de los costos preoperativos

La identificación de costos preoperativos es la siguiente

Tipo de rubro		Sub Total	Total
1. Equipo y herramientas para el mantenimiento manual rutinario			
1.1.	Equipo de mantenimiento		
1.2.	Herramientas y artículos de ferretería		
1.3.	Equipo de seguridad vial, seguridad ocupacional y uniformes		
1.4.	Equipo de oficina		
2. Infraestructura para la operación			
3. Gastos administrativos y legales			
4. Capacitación			
TOTAL			

Para el proceso MMEC del PRVC-II MOPT/ BID los costos de pre-inversión de cada microempresa ascienden a ¢19 013 546,91, cuyo desglose se muestra en los Cuadros #4 y #5.

3.1 Cálculo de los Costos Operativos

Los costos operativos se dividen en costos fijos y costos variables. Los costos fijos son

los que siempre se van a requerir a pesar del cambio de las unidades de producción (kilómetros mantenidos) éstos se relacionan con gastos de oficina, servicios generales, entre otros. Los costos variables son los que están estrechamente relacionados con el proceso productivo, por lo que dependen de la cantidad de unidades de productos o servicios suministrados.

3.2 Costos Fijos

Los costos fijos que pueda generar la microempresa son los siguientes:

- a. Electricidad: el pago del recibo de electricidad de la infraestructura que utilice la microempresa.
- b. Agua: corresponde al pago por el consumo mensual de este recurso.
- c. Telecomunicaciones: gastos de telefonía fija o móvil (celular), e internet.
- d. Alquiler: monto correspondiente para cancelar el alquiler de la infraestructura (oficina y/o bodega).
- e. Gastos financieros: corresponde al monto que se cancele por los créditos asumidos para la adquisición de activos (oficina – bodega, vehículo, herramientas, entre otros).
- f. Póliza de daños a terceros: es el pago de un seguro de riesgos a terceros por posibles daños generados en el marco de los trabajos que realice la microempresa.

g. Papelería y gastos de oficina: dentro de este rubro se puede incluir compra de artículos para el trabajo administrativo: papelería, tinta para impresoras, sobres, entre otros.

h. Servicios contables: pago mensual por los servicios contables.

i. Otros gastos administrativos: gastos que se generen sin ser parte de los servicios brindados: compra de

talonarios de facturas compra de sello de hule, grapadoras, entre otros. Se debe justificar la necesidad del costo antes de ser realizado

Cédula presupuestaria correspondiente:

Rubro	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Electricidad												
Agua												
Telecomunicaciones												
Alquiler												
Gastos financieros												
Póliza de daños a terceros												
Papelería y gastos de oficina												
Servicios contables												
Otros gastos administrativos												
Total												

3.3 Costos Variables

Están directamente relacionados con la generación de los servicios de mantenimiento:

3.3.1 Salarios / honorarios

Para la determinación de salarios u honorarios se debe utilizar el decreto del salario mínimo

establecido por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Este valor se determina según sea la categoría en que se ubique el trabajo realizado:

- a. Operario en construcción
- b. Peón de construcción
- c. Peón general

El cálculo de los salarios se hace mediante la siguiente fórmula: Monto del salario por persona = (Salario diario X 5 días) X 4,333₃

Cédula presupuestaria:

Nombre del puesto	Salario / honorario por mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total												

3 Corresponde a la cantidad de semanas en el mes

Costos de la operación de servicios de mantenimiento

- a. Combustibles y aceites para equipo
- b. Transporte y acarreo
- c. Mantenimiento de equipo, repuestos e insumos
- d. Los costos de operación del servicio de mantenimiento son los siguientes:
- e. Combustibles y aceites para equipo: pago del combustible y los aceites necesarios para los equipos utilizados directamente en los procesos de mantenimiento vial.
- f. Transporte y acarreo: recursos cancelados por pago de transporte del equipo cuando sea necesario y residuos que resulten del trabajo de mantenimiento de la vía que deben ser depositados en botaderos o vertederos de residuos.
- g. Mantenimiento de equipo, repuestos e insumos: compra de suministros para el mantenimiento de los equipos y costo de mantenimiento de los mismos.

Rubro	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Combustibles y aceites para equipo												
Transporte y acarreo												
Mantenimiento de equipo, repuestos e insumos												
Total												

3.4 Otros Rubros para presupuestar

3.4.1 Cálculo de la Utilidad

Para cálculo de utilidad se considera un 5% de la sumatoria de los costos fijos, gastos de personal y costos de operación.

3.4.2 Imprevistos

De acuerdo, con la experiencia del Programa de la Red Vial Cantonal, se asigna para imprevistos un porcentaje de aproximadamente un 5%, tomando como base de cálculo el monto del subtotal para

operación mensual⁴. Dentro de los costos imprevistos se pueden contemplar, por ejemplo, obras complementarias para la puesta a punto en caso de que los caminos no reúnan las condiciones inmediatas para el mantenimiento por estándares, labores de mantenimiento extraordinarias, atención de eventos fortuitos o de fuerza mayor que corresponden a hechos o acontecimiento futuros imprevisibles en este momento que impidan de una manera absoluta o directa cumplir con las estipulaciones del contrato.

En caso de no suceder ningún imprevisto no se realizará el pago por este concepto. El

⁴ Ver el cuadro resumen de costos operativos

monto destinado a imprevistos se consignará en el contrato como un renglón de pago adicional denominado 110.06, conforme el Manual de Ejecución de Proyectos CR-2010.

3.4.3 Reajustes

El Precio será ajustado al alza o a la baja al final de cada semestre del contrato, por parte del Contratante, con cargo a categoría de pago “reajustes de precios del servicio”, con base en la siguiente fórmula:

$$P_v = P_o \left[M_o \frac{iMO_{tm}}{iMO_{tc}} + I \frac{iL_{ti}}{iL_{tc}} + GA \frac{iGA_{tg}}{iGA_{tc}} + U \right]$$

De forma que:

P_v: Corresponde al precio variado P_o: Corresponde al precio unitario

MO: Es el porcentaje de Mano de Obra I: Es el % correspondiente a los insumos

GA: Es el % correspondiente a los Gastos Administrativos

iMO_{tm} / iMO_{tc}: Corresponde al índice de salarios Mínimos Nominales ISMN que se puede obtener de la página del BCCR

iL_{ti} / iL_{tc}: Corresponde al Índice de precios de Servicios Públicos IPS, publicado también por el BCCR

iGA_{tg} / iGA_{tc}: Corresponde al IPC publicado por el INEC y se puede encontrar en la página del BCCR o del INEC

Para este rubro se reserva un porcentaje de aproximadamente un 5%, estableciendo como base para de cálculo el Sub total para operación mensual⁵.

⁵ Ver el cuadro resumen de costos operativos

4. Resumen de costos operativos

Considerando los rubros anteriores se debe conocer el monto necesario para la operación de la Microempresa, para ello se debe completar el siguiente cuadro:

Para el proceso MMEC del PRVC-I MOPT/BID los costos de operación mensuales de cada microempresa ascienden a ¢8 865 041.11, que corresponde al total para pago mensual (Cuadros 7, 8 y 9) más el rubro para devolver el adelanto de la preinversión.

Rubro	Presupuesto del mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Salarios												
Cargas sociales y provisiones de ley												
Costos fijos totales												
Costos Operativos totales												
Margen de Utilidad												
Total para el pago mensual (Promedio)												
Rubro para devolver el adelanto de la preinversión												
Total del Contrato												

4.1 Cálculo de los Costos Operativos para la Puesta a Punto Manual de los Caminos

En el Piloto de microempresas, los caminos seleccionados tanto en los ejes principales como alimentadores presentaron condiciones que en términos generales no permitieron la operación inmediata de la modalidad de mantenimiento por estándares de servicio. Esto obligó a tomar medidas complementarias como lo fue la propuesta y puesta en práctica de perfiles de rehabilitación de algunos tramos a intervenir. Unido a ello se pactó con las microempresas el aporte de mano de obra en esas tareas de rehabilitación de manera coordinada con la municipalidad correspondiente.

Estas tareas de rehabilitación es lo que se denomina puesta a punto de los caminos como proceso que tardó varios meses hasta poner el camino en condiciones que permitieran la aplicación de los indicadores predefinidos para cada una de las tareas previstas en el mantenimiento manual rutinario. A continuación, se describe el

procedimiento de cálculo del costo de esta etapa de puesta a punto.

El cálculo de los costos operativos para la puesta a punto incluye definir el precio unitario el cálculo mensual de pago. Con esta finalidad el PRVC-II MOPT/BID ha diseñado fórmulas para calcular cada uno de los ítems:

- a. Cantidad de horas totales
- b. Precio por hora
- c. Rendimiento por hora
- d. Precio unitario
- e. Estimación mensual de pago. Este ítem se calcula con base en los cuatro anteriores.

4.1.1 Definición del Precio Unitario

El precio unitario se estima con base en la cantidad de trabajadores, jornada laboral, el precio, hora, rendimiento y condiciones del camino. A continuación, se muestran los diferentes cálculos a realizar para obtener el precio unitario:

Fórmula para cálculo de horas totales⁵:

$$\text{Horas totales} = \left[\text{Cantidad de trabajadores} \times 8 \text{ horas diarias} \right] \times \left[5 \text{ días a la semana} \times 4,33 \text{ semanas} \right]$$

Fórmula para cálculo de precio de la hora:

$$\text{Precio hora} = \frac{\text{Presupuesto mensual de la MMEC}}{\text{Cantidad de horas mensuales}}$$

Fórmula de rendimiento por hora:

$$\text{Rendimiento por hora} = \frac{\text{Trabajo realizado por unidad de medida}}{\text{Cantidad de horas invertidas}}$$

Fórmula para definición de precio unitario:

$$\text{Valor unitario} = \frac{P \text{ (hora)}}{\text{Rendimiento (unidad de medida por hora)}}$$

Guía 6: Técnicas de mantenimiento vial por estándares de servicio

De acuerdo a las fórmulas anteriores se completa la información de la cédula de precio unitario.

Cédula de estimación:

Rubro	Condición	Unidad de medida	Cantidad de Horas ⁶	Rendimiento estimado ⁷	Rendimiento por hora ⁸	Precio Unitario ⁹
Limpieza de alcantarillas en buena condición	Buena	ml				
	Regular	ml				
	Mala	ml				
Conformación y limpieza de cunetas y otros.	Buena	ml				
	Regular	ml				
	Mala	ml				
Chapea de la vegetación del derecho de vía.	Buena	m ²				
	Regular	m ²				
	Mala	m ²				
Descuaje de árboles del derecho de vía	Buena	ml				
	Regular	ml				
	Mala	ml				
Conservación y limpieza de puentes y otros.	Buena	ml				
	Regular	ml				
	Mala	ml				
Recolección de basura y de otros elementos físicos.	Buena	m ³				
	Regular	m ³				
	Mala	m ³				

Para el proceso del Piloto MMEC del PRVC-II MOPT/BID la estimación de los precios unitarios se muestra en el anexo 2.

6 Ver el cuadro resumen de costos operativos.

7 Se define con el Ingeniero a cargo del proceso

8 Fórmula #3

9 Fórmula #4

4.1.2 Estimación de Pago Mensual

La estimación de pago mensual se define con base en el trabajo realizado, por el precio unitario de cada tarea realizada en el mantenimiento vial. Para ello se utiliza el formato denominado “Descriptiva” en el MOPT para los efectos de esta iniciativa, con este instrumento se cuantifica el volumen de trabajo. En el anexo 3 de la Guía 7 se muestran los formatos y contenidos tanto de la Descriptiva general como de la Descriptiva resumen.

El monto de pago mensual en la etapa de puesta a punto se refleja en el anexo 4 denominado Cuadro de estimación, que contiene los volúmenes de trabajo ejecutados para cada tarea definida en la etapa de puesta a punto. Se hace la aclaración que esta etapa no incluye la totalidad de tareas propuestas en la metodología de mantenimiento vial por estándares de servicio. Al trabajo realizado se le aplica el precio unitario para determinar el monto total de pago mensual.

imagen ilustrativa

5. Anexos

5.1 Gastos de preinversión

Rubro	Monto	%
Herramientas y suministros	2.476.628	25%
Equipo de seguridad vial, ocupacional y uniformes	2.817.166	29%
Equipo de Oficina	1.101.932	11%
Equipo de mantenimiento vial	2.806.797	29%
Gastos Administrativos	541.347	6%
Total	9.743.871	100%

5.2 Gastos de operación

Rubro	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Salarios	₡3.338.806	₡3.338.806	₡3.338.806	₡3.338.806	₡3.338.806	₡3.338.806	₡3.338.806	₡3.338.806	₡3.338.806
Cargas sociales (52,56%)	₡1.754.876	₡1.754.876	₡1.754.876	₡1.754.876	₡1.754.876	₡1.754.876	₡1.754.876	₡1.754.876	₡1.754.876
Costos Administrativos operativos	₡264.432	₡264.432	₡264.432	₡264.432	₡264.432	₡264.432	₡264.432	₡264.432	₡264.432
Costos Operativos	₡535.811	₡535.811	₡535.811	₡535.811	₡535.811	₡535.811	₡535.811	₡535.811	₡535.811
Margen de Utilidad	₡289.275	₡289.275	₡289.275	₡289.275	₡289.275	₡289.275	₡289.275	₡289.275	₡289.275
Total para el pago mensual	₡6.183.200								
Rubro para devolver el adelanto de la preinversión	₡811.989	₡811.989	₡811.989	₡811.989	₡811.989	₡811.989	₡811.989	₡811.989	₡811.989
Total del Contrato	₡6.995.189	₡6.995.189	₡6.995.189	₡6.995.189	₡6.995.189	₡6.995.189	₡6.995.189	₡6.995.189	₡6.995.189

5.2.1 Detalle de las cargas sociales

Distribución de los montos de cargas sociales	Porcentaje %	Monto mensual
Póliza del INS	5,4	₪180.296
Provisión para la cesantía %	8,33	₪278.123
Provisión para el aguinaldo %	8,33	₪278.123
Provisión para vacaciones %	4,17	₪139.228
Total de provisiones		₪875.769
CCSS		₪ 470.000
Total Cargas Sociales y Provisiones		₪1.345.769

5.2.3 Gastos operativos

Gastos operativos	
Tipo de costo	Monto
Combustibles y aceites para equipo de mantenimiento	₪53.581
Transporte y acarreo de desechos y basura	₪375.068
Mantenimiento y repuestos de equipo y herramientas	₪ 107.162
Total	₪ 535.811

5.2.2 Gastos administrativos

Tipo de costo	Monto mensual
Costos de alquiler	₪100.000
Costos de electricidad	₪20.000
Costos de agua	₪7.000
Costos de teléfono	₪20.000
Internet	₪12.000
Papelería y gastos de oficina	₪ 25.000
Servicio administrativo contable	₪70.000
Póliza de responsabilidad civil	₪ 10.432
Total	₪264.432

5.3 Ejemplo para cálculo de precio unitario

Rubro	Condición	Unidad de medida	Cantidad de Horas	Rendimiento estimado	Rendimiento por hora	Precio Unitario
Limpieza de alcantarillas en buena condición	Buena	ml	16	100	6,25	448,41
	Regular	ml	16	50	3,125	896,82
	Mala	ml	16	30	1,875	1.494,70
Conformación y limpieza de cunetas y otros.	Buena	ml	32	300	9,375	298,94
	Regular	ml	32	150	4,6875	597,88
	Mala	ml	32	30	0,9375	2.989,40
Chapea de la vegetación del derecho de vía.	Buena	m ²	96	6000	62,5	44,84
	Regular	m ²	96	5000	52,08	53,81
	Mala	m ²	96	4000	41,67	67,26
Descuaje de árboles del derecho de vía	Buena	ml	32	4000	125,00	22,42
	Regular	ml	32	2000	62,50	44,84
	Mala	ml	32	1000	31,25	89,68
Conservación y limpieza de puentes y otros	Buena	ml	48	12	0,25	11.210,24
	Regular	ml	48	7,92	0,17	16.985,21
	Mala	ml	48	3,96	0,08	33.970,42
Recolección de basura y de otros elementos físicos.	Buena	m ³	16	2	0,13	22.420,48
	Regular	m ³	48	6	0,13	22.420,48
	Mala	m ³	80	10	0,13	22.420,48

5.4.4 Estimación descriptiva descuaje de árboles del derecho de vía

DESCRIPTIVA ____/____

CONTRATACIÓN N° _____

MICROEMPRESA: _____

ESTIMACIÓN DESCRIPTIVA N° _____

FECHA DE OFERTA: _____ PERIODO DE: _____
A: _____

CR. Descuaje de árboles del derecho de vía:

De Estación __+_____ A Estación __+_____ : ml

Metros lineales totales: _____

Estado del descuaje de árboles del derecho de vía:

Caminos		Estación	Estado		
			Buena (está como máximo en un 20%)	Regular (hay problemas entre 20 a 60% de los componentes)	Mala (hay problemas más del 60 % de los componentes)
Nombre	Código		Cantidad de ml	Cantidad de ml	Cantidad de ml
		Esta. +			
		Esta. +			
		Esta. +			
		Esta. +			
		Esta. +			
		Esta. +			

Nota: Colocar la cantidad de metros lineales en cada estación

Pagar este mes: _____ ml* € _____ = € _____
 Pendiente de pago para estimación de ajuste: _____ ml* € _____ = € _____
 A cancelar pendiente de estimación anterior: _____ ml* € _____ = € _____

Administrador (a) contrato - UTGVM: Asesor Regional GIZ:

UEC/ PRVC-I MOPT/BID

5.4.6 Estimación descriptiva recolección de basura y de otros elementos

DESCRIPTIVA ____/____

CONTRATACIÓN N° _____

MICROEMPRESA: _____

ESTIMACIÓN DESCRIPTIVA N° _____

FECHA DE OFERTA: _____ PERIODO DE: _____
A: _____

CR.203.03 Recolección de basura y de otros elementos físicos.

De Estación __+____ A Estación __+____ : ml

Metros cúbicos totales: _____

Estado de la recolección de basura y de otros elementos físicos:

Caminos		Estación	Estado		
			Bueno (está como máximo en un 20%)	Regular (hay problemas entre 20 a 60% de los componentes)	Malo (hay problemas más del 60 % de los componentes)
Nombre	Código		Cantidad de m³	Cantidad de m³	Cantidad de m³
		Esta. +			
		Esta. +			
		Esta. +			
		Esta. +			
		Esta. +			
		Esta. +			

Nota: Colocar la cantidad de metros cuadrados en cada estación

Pagar este mes: _____ m³* c_____ = c_____

Pendiente de pago para estimación de ajuste: _____ m³* c_____ = c_____

A cancelar pendiente de estimación anterior: _____ m³* c_____ = c_____

Administrador (a) contrato - UTGVM:

Asesor Regional GIZ:

UEC/ PRVC-I MOPT/BID

5.4.7 Estimación descriptiva resumen de cantidades y montos a pagar por mes

Reglón de pago	Descripción	Cantidad ejecutada en el período de estimación	Precio Unitario	Monto
CR.607.04	Limpieza de alcantarillas.			
CR.303.03	Conformación y limpieza de cunetas y otros.			
CR.201.04	Chapea de la vegetación del derecho de vía.			
CR.	Descuaje de árboles del derecho de vía.			
CR.	Conservación y limpieza de puentes y otros.			
CR.203.03	Recolección de basura y de otros elementos físicos.			
Sub total				¢
Reajustes de precios				¢
CR. 110.06 Costo más porcentaje (imprevistos)				¢
TOTAL:				¢

Administrador (a) contrato - UTGVM:

Asesor Regional GIZ:

UEC/ PRVC-I MOPT/BID

5.5 Cuadro General de estimación mensual

Cuadro General de Estimación Mensual
Proyecto piloto de mantenimiento vial por estándares

Ministerio de obras públicas y transportes / división de obras públicas
División de obras públicas

Unidad ejecutoro y de coordinación del primer programa vial cantonal PRVC-I MOPT/BID

Dirección Regional:

Piloto de microempresas de mantenimiento vial por estándares

Camino (s):

Microempresa:

Contrato N°:

Fuente de financiamiento: (BID o Municipal)

Estimación N°:

Fecha oferta:

Fecha inicio:

Periodo: De A:

ITEM		Cantidades										Montos						Porcentajes			
N°	Descripción	Condición	Unidad	PREC. UNIT	Original plan trabajo	Variación	Autorizado	Previo	Este mes	A la fecha	Disponible	Original plan trabajo	Variación	Autorizado	Previo	Este mes	A la fecha	Disponible	PROB.	PROB.	
CR.607.04	Limpieza de alcantarillas en buena condición	Buena	ml																		
		Regular	ml																		
		Mala	ml																		
CR.303.03	Conformación y limpieza de cunetas y otros.	Buena	ml																		
		Regular	ml																		
		Mala	ml																		
CR.201.04	Chapea de la vegetación del derecho de vía	Buena	m²																		
		Regular	m²																		
		Mala	m²																		
SIGVL 154	Descuaje de arboles del derecho de vía	Buena	ml																		
		Regular	ml																		
		Mala	ml																		
	Conservación y limpieza de puentes y otros.	Buena	ml																		
		Regular	ml																		
		Mala	ml																		
CR.206.03	Recolección de basura y de otros elementos físicos.	Buena	m³																		
		Regular	m³																		
		Mala	m³																		
SUB TOTAL:																					
CR.110.06	TRABAJO A COSTO MÁS PORCENTAJE																				
OS#																					
OS#																					
OS#																					
Total Realizado																					
Sub total en obras de mantenimiento																					
Reajustes																					
Total general																					

Administrador (a) contrato - UTGVM

Asesor Regional GIZ

UEC/PRVC-MOPT/BID

Material elaborado por

División de Obras Públicas
Unidad Ejecutora y de Coordinación del
Segundo Programa Red Vial Cantonal
PRVC-II MOPT/BID

Diseño Gráfico
Dirección de Relaciones Públicas
MOPT





SEGUNDO PROGRAMA DE LA RED VIAL CANTONAL
PRVC-II MOPT/BID

