

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**Trabajo final de graduación para optar por el título de
Licenciatura en Ingeniería Electromecánica**

**ANÁLISIS DEL COSTO-BENEFICIO ENTRE LA COMPRA DE
MAQUINARIA PESADA TIPO VAGONETA O EL ALQUILER DE ESTA
POR UN PERIODO DE 10 AÑOS PARA EL INSTITUTO DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**

AUTOR

ALEJANDRO JOSÉ VILLALOBOS VARGAS

TUTOR

ING. CARLOS CALDERÓN BORGE

SAN JOSÉ, NOVIEMBRE, 2022

RESUMEN EJECUTIVO

Muchas veces, las empresas en general no efectúan de la mejor manera las inversiones respecto a los activos fijos que requieren en sus funciones, debido a la falta de estudios y proyecciones al mediano y largo plazo, afectando directamente su patrimonio y utilidades netas. Cuando se habla de instituciones públicas, el tema se vuelve más crítico, dado que el dinero del Estado debe invertirse eficientemente cumpliendo la demanda de necesidades de los ciudadanos.

Debido a lo anterior, el presente trabajo tiene como finalidad, determinar la mejor alternativa de inversión en un periodo de 10 años, la cual debe ser viable tanto financiera como operativamente, para el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA), ya sea esta, la compra o alquiler de maquinaria pesada tipo vagoneta, que garantice el correcto desempeño de sus funciones como prestataria de un servicio público, dentro de la Gran Área Metropolitana (GAM), en aras de destinar de una manera eficiente un porcentaje de los fondos públicos asignados a esta institución.

La razón de este estudio radica en el aumento de los volúmenes de acarreo de materiales, escombros, basura, equipos, entre otros, por medio de maquinaria pesada tipo vagoneta, que ha experimentado la institución a causa de la ejecución de distintas obras dentro de la Gran Área Metropolitana actualmente y a futuro. Esto en virtud del cumplimiento de sus deberes, el cual ha llegado a sobrepasar la capacidad con que cuenta la institución para la ejecución de este tipo de labores, lo que ha conllevado a constituir contratos de alquiler por este tipo de maquinaria.

A su vez, se analizan otros factores que influyen en la toma de decisión, ya sea para alquilar o comprar, como es el caso del mantenimiento al equipo, el cual representa un punto importante a la hora de tomar la decisión, por lo que esto conlleva, tal como instalaciones, personal, insumos, entre otros. Así mismo, el espacio donde se resguarda la maquinaria es otro factor, ya que este tipo de equipo requiere de grandes espacios.

Aunado a lo anterior, se describen los aspectos técnicos mínimos a cumplir por la maquinaria, sin importar la alternativa escogida, con el fin de garantizar homogeneidad en la escogencia y selección de esta. Se revisan los mecanismos por emplear, para efectuar los contratos requeridos, según sea el caso (compra o alquiler), indicando los aspectos y criterios que deben tomarse en cuenta a la hora de confeccionar el cartel para la publicación, así como en la adjudicación, con el fin de garantizar una ejecución de este conforme con las exigencias de las leyes establecidas para la contratación administrativa.

CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
CARTAS DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR.....	4
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	5
CARTA DE INCORPORACIÓN DE LAS MODIFICACIONES.....	6
DECLARACIÓN JURADA	7
SOLICITUD DE DEFENSA DEL ESTUDIANTE	8
RESUMEN EJECUTIVO	9
CONTENIDO.....	10
TABLAS.....	14
FIGURAS.....	15
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Planteamiento del problema	16
1.2. Objetivos.....	16
1.2.1. Objetivo general.....	16
1.2.2. Objetivos específicos	16
1.3. Justificación	17
1.4. Antecedentes.....	18
1.4.1. Internacionales	18
1.4.2. Nacionales.....	23
1.5. Limitaciones	28
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	30
2.1. Mantenimiento.....	30
2.1.1. Concepto de mantenimiento	30

2.1.2. Tipos de mantenimiento.....	30
2.1.2.1. Mantenimiento correctivo.	30
2.1.2.2. Mantenimiento preventivo.	31
2.1.2.3. Mantenimiento predictivo.	31
2.1.2.4. Mantenimiento cero horas u overhaul.....	31
2.1.2.5. Mantenimiento en uso.....	32
2.1.3. Cómo planificar un programa de mantenimiento	32
2.1.4. Mantenimiento preventivo.....	33
2.1.4.1. Ventajas del mantenimiento preventivo.	35
2.1.4.2. Desventajas del mantenimiento preventivo.	36
2.2. Aspectos financieros.....	36
2.2.1. Finanzas.....	37
2.2.2. Finanzas administrativas.....	37
2.2.3. Rentabilidad.....	37
2.2.4. Estados financieros	38
2.2.4.1. Estado de pérdidas y ganancias.....	38
2.2.4.2. Balance general.	38
2.2.4.3. Estado de ganancias retenidas.....	38
2.2.4.4. Estado de flujos de efectivo.	39
2.2.5. Inversión de capital.....	42
2.2.5.1. Periodo de recuperación de la inversión.	42
2.2.5.2. Valor presente neto (VPN).	42
2.2.5.3. Tasa interna de retorno (TIR).	43
2.2.5.4. Costo anual uniforme equivalente (CAUE).	43
2.3. Operación de los equipos.....	46

	12
2.4. Geolocalización (GPS)	50
2.5. Procesos de contratación gubernamental.....	51
2.5.1. Procedimientos de contratación administrativa.	51
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	65
3.1. Enfoque de la investigación.....	65
3.2. Alcance de la investigación	65
3.4. Método de la investigación.....	65
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN	68
4.1. Volumen de material acarreado	68
4.2. Consumo de combustible y kilómetros recorridos con equipo propio	70
4.3. Equipo de acarreo y volteo alquilado	72
CAPÍTULO V. PROPUESTA	75
5.1. Programa de mantenimiento preventivo.....	75
5.2. Características de los equipos por adquirir.	78
5.3. Análisis financiero	80
5.3.1. Cálculo de los costos de adquisición de equipos	81
5.3.2. Cálculo de los costos de mantenimiento preventivo.....	82
5.3.3. Cálculo de los costos por salario.....	82
5.3.4. Cálculo de los costos por combustible.....	83
5.3.5. Costo por Alquiler de equipos de acarreo y volteo.....	84
5.3.6. Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)	85
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
6.1. Conclusiones.....	89
6.2. Recomendaciones	92
REFERENCIAS	93

ANEXOS.....	96
Anexo 1. Volumen de material acarreado 2018-2022 actualizado	96
Anexo 2. Combustible para vagonetas AyA enero 2017 – julio 2022.	97
Anexo 3. Resumen de control de vagonetas alquiladas años 2019-2022.	98
Anexo 4. Costo de mantenimiento vagoneta internacional.	99
Anexo 5. Oferta vagoneta internacional 14m ³ EURO III del 23 junio 2022	104
Anexo 6. Oferta vagoneta Freightliner M2 112 14m ³ EURO III del 07 julio 2022.	108
Anexo 7. Oferta KW-777 Cañas T880 475HP Vagoneta 8x4 Aut Ult.....	125
Anexo 8. Oferta vagoneta MACK Granito 14m ³ EURO III del 23 junio 2022	129
Anexo 9. Tarifas de combustible en Costa Rica.	134
Anexo 10. Tasas de interés emitidas por el Banco Central de Costa Rica.	135
Anexo 11. Archivo de Excel con el análisis CAUE.	136
Anexo 12. Rango consumo combustible equipos acarreo y volteo.	137

TABLAS

Tabla 1. Matriz de conceptualización: Investigaciones con enfoque cuantitativo.	66
Tabla 2. Metros cúbicos acarreados en los últimos 4.5 años.	69
Tabla 3. Metros cúbicos por acarrear en los próximos 10 años.	69
Tabla 4. Kilómetros recorridos por los equipos de acarreo, consumo de combustible diésel y costos asociados de los últimos 5.58 años (equivalente a 67 meses).	70
Tabla 5. Kilómetros estimados por recorrer y consumo de combustible diésel en los próximos 10 años.	71
Tabla 6. Costos promedios por alquiler de equipo tipo vagoneta cancelados por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados en los últimos 4.42 años (53 meses)	72
Tabla 7. Costos de los mantenimientos preventivos por tipo.	78
Tabla 8. Equipos de acarreo y volteo distribuidos en el país.	80
Tabla 9. Costos por mantenimiento anual y promedio de 10 años.	82
Tabla 10. Componentes salariales de oficial experto sistema de aguas	83
Tabla 11. Kilómetros por año y costos de combustible diésel asociados, por los 11 equipos por adquirir.	84
Tabla 12. horas por año y costos asociados, para alquiler de equipos.	85

FIGURAS

Figura 1. Imagen de un plan de mantenimiento para un vehículo.	33
Figura 2. Implementación del mantenimiento preventivo (MP).	35
Figura 3. Ejemplo de estado de pérdidas y ganancias.	39
Figura 4. Ejemplo de balance general.	40
Figura 5. Ejemplo de estado de ganancias retenidas.	41
Figura 6. Ejemplo de estado flujos de efectivo.	41
Figura 7. Ejemplo de ciclo de trabajo de camiones de acarreo.	48
Figura 8. Porcentajes de RR.	49
Figura 9. Comparativo de procedimientos.	61
Figura 10. Ejemplo de programa de mantenimiento preventivo vagonetas Internacional HV60G.	76
Figura 11. Análisis CAUE.	87

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

¿Cuál es la mejor alternativa financiera de inversión, para el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA) en la Gran Área Metropolitana (GAM), entre la adquisición de maquinaria pesada tipo vagoneta asumiendo los mantenimientos, o bien alquilar dicha maquinara incluyendo los mantenimientos, por un lapso de 10 años?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar la opción financiera más rentable desde el punto de vista de inversión, entre la compra de maquinaria pesada tipo vagoneta asumiendo los mantenimientos o el alquiler de esta que incluya los mantenimientos, para el Instituto de Acueductos y Alcantarillados en la Gran Área Metropolitana.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Determinar la necesidad de utilización de maquinaria pesada tipo vagoneta, para el correcto desempeño de la institución en su funcionamiento diario.
2. Estimar, mediante herramientas de medición, los kilómetros recorridos por parte del equipo pesado, con la finalidad de tabular el consumo de los insumos necesarios para el buen desempeño del equipo.
3. Establecer las condiciones mínimas requeridas para efectuar un correcto mantenimiento a los equipos pesados por parte de la institución.
4. Definir los requerimientos que debe cumplir la maquinaria pesada tipo vagoneta, según sea el caso, de adquisición propia o por contrato de alquiler.
5. Realizar el análisis financiero, en el cual se identifiquen los costos de inversión, su recuperación y lo ahorros en que incurren, ya sea por la adquisición de equipo pesado o alquiler de este.

1.3. Justificación

Debido a la importancia de manejar eficientemente los fondos públicos optimizando los gastos en los que deban incurrir las instituciones del Estado costarricense, con el objetivo de brindar los servicios que requiere la población con la más alta calidad, se visualiza la necesidad de contar con herramientas e insumos que permitan comparar económicamente, las mejores alternativas; lo cual logre una optimización en los flujos de efectivo, que permite la operatividad de las instituciones.

Al ser el Instituto de Acueductos y Alcantarillados una empresa del Estado costarricense, dedicada al abastecimiento, recolección y tratamiento del elemento más importante para la vida como lo es el agua; sus esfuerzos y recursos deben enfocarse hacia ese horizonte. Por este motivo, es de suma importancia para la institución examinar cuidadosamente el destino de los fondos económicos que se presupuestan.

Para cumplir con sus funciones y la creciente demanda del líquido, es requerido por dicha institución la ejecución de obras, sean estas para sistemas nuevos o reparación de los existentes, lo que ha conllevado en los últimos años, a un aumento en el volumen de materiales, escombros y basura generada por las obras; así como el traslado en maquinaria pesada tipo vagoneta, sobrepasando la capacidad de la institución para este fin. Dicha circunstancia ha obligado a la conformación de contratos de alquiler para cumplir con la demanda de las obras.

Debido a lo anterior, se pretende realizar un análisis del costo-beneficio entre la adquisición de maquinaria pesada tipo vagoneta asumiendo los mantenimientos respectivos o el alquiler de esta incluyendo su mantenimiento, en un periodo de 10 años, en la Gran Área Metropolitana.

1.4. Antecedentes

1.4.1. Internacionales

Antecedente 1

Institución: Instituto Politécnico Nacional. México.

Título: Análisis del costo-beneficio de la renta y adquisición de maquinaria en una empresa constructora.

Autor: Gonzalo Reyes González.

Año: 2017.

Esta tesis ofrece un análisis comparativo de los costos y beneficios asociados al alquiler o compra de maquinaria por parte de una empresa constructora, permitiendo a las gerencias de dicha compañía tomar la mejor decisión a la hora de efectuar inversiones en maquinaria. A su vez, permite entender que la planificación de las instituciones al mediano y largo plazo facilita visualizar la realidad actual y los mecanismos que se tienen para hacerle frente, permitiendo una base sólida en la toma de decisiones a la hora de requerir efectuar inversiones de alto grado económico, que ayudaran a las instituciones a trazar el camino para cumplir sus proyecciones futuras (González, 2017).

La tesis de González (2017) aporta en la presente investigación, en el trazo de las pautas por seguir y analizar a la hora de requerir maquinaria en la ejecución de obras, que permitan el correcto funcionamiento del Instituto de Acueductos y Alcantarillados, como lo son volúmenes de trabajo, correlación entre ellos, consumos de las maquinarias, mantenimientos, seguros, factor humano, distintas formas de adquisición, entre otros, que permitirán establecer parámetros comparativos entre compra o alquiler de los equipos y así escoger la mejor opción de inversión

Así mismo, sienta las bases administrativas con que debe contar todo profesional de la ingeniería, que le permitan realizar estudios de costo-beneficio durante la ejecución de proyectos u obras; sean estas de interés público o privado, permitiendo el mejor desempeño de los recursos con los que cuenta una institución.

Antecedente 2.

Institución: Ministerio de Economía y Finanzas. Perú.

Título: Estudio de evaluación de la conveniencia de comprar o alquilar: el caso de la contratación de maquinarias pesadas.

Autor: Roberto Reynoso.

Año: 2016.

Este estudio fue efectuado por la necesidad del gobierno peruano de determinar la mejor alternativa a la hora de ejecutar los fondos públicos en la ejecución de distintas obras, por concepto de uso de maquinaria pesada, ya sea por alquiler o compra. Para ello, efectuaron un análisis de los procesos de selección, compra o alquiler de maquinaria pesada de las distintas instituciones, lo que les permitió establecer e identificar, los tipos de maquinarias que más usan, frecuencia de uso, rendimiento y costo (Reynoso, 2016).

Para determinar cuál alternativa es más viable a la hora de ejecución de obras públicas y consumir de una manera eficiente los fondos públicos, el estudio estableció dos parámetros comparativos, uno económico-financiero basado en una metodología de costo/eficacia. Un segundo parámetro estadístico de análisis de regresión. Ambos están basados en la frecuencia de uso contra el costo de la inversión, dando indicadores de ahorro para un periodo establecido (Reynoso, 2016).

Según lo anterior, este estudio ayuda en la visualización del uso de los equipos pesados, frecuencia y costo de inversión, permitiendo realizar una comparativa para determinar la mejor opción a emplear por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados.

Antecedente 3.

Institución: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.

Título: Decisión de Comprar o Alquilar Activos Fijos.

Autor: Néstor Santos Jiménez.

Año: 2008.

El artículo de Santos (2008) basa su investigación en la necesidad de las empresas o industrias que requieren activos fijos para su operación; en muchos casos, no se sabe cuál es la mejor opción para obtenerlos, si rentarlos o comprarlos. Para ello, el autor realizó un análisis con el fin de determinar el modelo financiero más conveniente a la hora de tomar decisiones de este tipo en las empresas, desde un punto de vista de rentabilidad, liquidez y de costos netos diferenciales.

La investigación de Santos (2008) aporta criterios netamente financieros, en el desarrollo de la presente investigación, que podrán servir como base para generar modelos financieros, tomando en cuenta las proyecciones a mediano y largo plazo de la institución, así como los valores netos de los equipos por adquirir, ya sea por la compra o renta de estos.

Antecedente 4

Institución: Universidad Nacional de Ingeniería. Nicaragua.

Título: Diagnóstico, evaluación y propuesta de diseño del taller de servicio de maquinaria agrícola en el Centro de Desarrollo Tecnológico (CDTINTA) ubicado en Campos Azules Masatepe.

Autor: Br. Rudy Geovany Mena Villagra.

Año: 2011.

Este trabajo investigativo se basó en el diagnóstico, evaluación y propuesta de diseño del taller de servicio de maquinaria agrícola en el Centro de Desarrollo Tecnológico (CDTINTA) ubicado en Campos Azules Masatepe. Emplea investigación de campo, para conocer los volúmenes y áreas de las maquinarias con que cuenta el Centro de Desarrollo Tecnológico, para determinar de una manera más precisa los requerimientos de espacio y equipamiento técnico para brindar los

servicios demandados por las máquinas. También contempla el factor humano evaluando su grado de conocimiento para ejercer labores de mantenimiento a estos equipos, señalándose los puntos de mejora (Mena, 2011).

El aporte de Mena (2011) al trabajo investigativo realizado en esta tesis está en la información teórica para la implementación de talleres de servicio de mantenimiento de maquinarias, así como los requerimientos mínimos que debe cumplir un taller. También ayuda a determinar las rutinas de mantenimiento preventivo, tiempos de ejecución y sus costos respectivos.

Antecedente 5.

Institución: Universidad Autónoma de Yucatán. México.

Título: Gestión de las maquinarias de construcción.

Autores: Solís-Carcaño, Rómel G.; Zaragoza-Grifé, J. Nicolás; González-Fajardo, J. Antonio.

Año: 2019.

El artículo de Solís-Carcaño et al. (2019) describe de una manera resumida, las consideraciones por tomar en cuenta a la hora de gestionar equipo de construcción, desde el momento que es adquirida por una empresa, valorando aspectos financieros como la inversión inicial y la depreciación de un bien adquirido. Por otro lado, ayuda a entender que una buena gestión de las máquinas ayuda a que los costos incurridos se recuperen de manera más expedita o cumpliendo su plazo de retorno calculado. Esto implica optimizar la planificación del uso, el cálculo de cantidad de máquinas, transporte, operación, consumibles, entre otros.

Por ello, se vislumbra el aporte de Solís-Carcaño et al. (2019) para esta tesis, en el conocimiento teórico para optimizar la gestión de maquinarias, basándose en una correcta planeación de su uso y asignación para atender las diferentes necesidades de las obras ejecutadas por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados, propiciando los menores tiempos muertos posibles, lo que acelerará la recuperación del capital invertido. Por otro lado, se recalca la importancia que tiene un adecuado control de los consumibles, el mantenimiento preventivo, así como la capacitación de los operadores y mecánicos para que el Instituto alcance una buena productividad y disponibilidad de los equipos en el momento que se requieran.

Antecedente 6.

Institución: Universidad Nacional del Callao. Perú.

Título: El arrendamiento financiero y su efecto en la situación financiera de la empresa Eléctricas de Medellín Perú S.A.

Autor: Elizabeth Amada Avalos Lizama, Yelitza Maydelin Meléndez López, Bryan Iván Flores Champa.

Año: 2019.

La tesis de Avalos-Lizama et al. (2019) efectúa una comparación entre el alquiler y el arrendamiento financiero de vehículos para la empresa Eléctricas de Medellín Perú S.A. Esta comparación permite visualizar una alternativa de adquisición de activo fijo para las empresas en general, por cuanto el arrendamiento financiero permite la flexibilidad de un alquiler, con la salvedad de poder adquirir el vehículo al valor de descuento, o bien, continuar con el arrendamiento con un vehículo más moderno.

Lo anterior hace ver que una opción viable para las instituciones del Estado, a la hora de requerir equiparse con activo fijo, para el correcto desempeño de sus funciones, es que opte por algún mecanismo de financiamiento, que no exige la erogación de efectivo elevada que siempre conlleva y, al final del periodo, decida si adquiere el activo al valor descuento o solicita el más moderno que haya en el mercado.

El aporte de Avalos-Lizama et al. (2019) a este trabajo se basa en ese conocimiento teórico-practico que se implementó, el cual permite comprender y definir los conceptos financieros y administrativos, permitiendo usarlo como referencia para esclarecer cuestionamientos que puedan surgir a la hora de efectuar los análisis financieros y comparativos entre las opciones escogidas.

1.4.2. Nacionales

Antecedente 7

Institución: Universidad Internacional de la Américas.

Título: Análisis comparativo de la rentabilidad financiera entre el alquiler de la bodega Las Brisas y la constitución de un fideicomiso inmobiliario por parte del Tribunal Supremo de Elecciones.

Autor: Jeffrey Solano Gómez.

Año: 2012.

Solano (2012) en su trabajo de investigación realiza un análisis financiero, para determinar la mejor opción de gasto, de una de las partidas que conforman el presupuesto anual de una entidad estatal, de los fondos públicos asignados al Tribunal Supremo de Elecciones año tras año. Para el cual, valora y comprara la alternativa de seguir alquilando espacio para bodegas, o bien realizar la construcción de una propia, tomando como punto de partida, la constitución de un fideicomiso con una institución bancaria estatal preferiblemente. La opción de constituir un fideicomiso le permite a dicha institución construir el espacio físico requerido, sin tener la obligación de contar con el capital necesario; sino usar el presupuesto destinado año con año al rubro de alquiler, al pago de dicho fideicomiso, usando como base de ingreso, el rubro de alquiler.

Al final, se demuestra que efectuar un fideicomiso beneficia la ejecución del presupuesto de esta Institución, por cuanto la inversión necesaria para construir el espacio físico se recupera en un corto plazo, permitiendo obtener ganancias, si en el mismo plazo que abarca esta investigación, se hubiera efectuado la solvencia de espacio físico por medio de un contrato de alquiler (Solano, 2012).

El trabajo de Solano (2012) es base del presente análisis, ya que aporta herramientas evaluables en la ejecución de proyectos de inversión de equipamiento propio, por parte de instituciones del Estado, lo que permitirá tener datos suficientes, que garanticen la mejor alternativa, respecto al funcionamiento y servicio que deben brindar las instituciones, las cuales deban tomar, en lo que respecta a un contrato de alquiler o la adquisición propia del bien.

Antecedente 8

Institución: Universidad Internacional de las Américas.

Título: Plan adecuado de mantenimiento preventivo para los camiones hidrovaciadores que atienden el sistema de alcantarillado sanitario de la Gran Área Metropolitana.

Autor: Carlos Mauricio Chavarría Jiménez.

Año: 2017.

El trabajo de investigación de Chavarría (2017) está enfocado en la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para los camiones de hidrovaciado del Instituto de Acueductos y Alcantarillados, el cual contempla los costos de implementación, frecuencia de los mantenimientos, requerimientos o actividades a ejecutar en los mantenimientos, insumos, entre otros. Además, aborda el tema del factor humano, importantísimo en la ejecución de los mantenimientos y su conocimiento para realizar de una manera efectiva estos mantenimientos.

Chavarría (2017) aclara la importancia de los mantenimientos preventivos en maquinaria pesada de uso pesado, que permite al Instituto cumplir con sus funciones, brindando el servicio que le fue encomendado. Para evitar así, paros indeseados, costos mayores de mantenimientos correctivos, reducción de la vida útil estimada para el equipo, entre otras.

La tesis de Chavarría (2017) permite entender los puntos clave por considerar a la hora de efectuar programas de mantenimiento preventivo de equipo pesado, el tipo y duración de cada una de las actividades por realizar, la frecuencia en que se deben efectuar, entre otros. Estas son pautas importantes que considerar a la hora de decidir entre la compra o alquiler de equipos pesados.

Adicionalmente, Chavarría (2017) podría brindar información oportuna de las condiciones de los talleres de mantenimiento, factor humano e insumos básicos con que cuenta la institución, ya que, según la decisión por tomar, podría requerirse de otro tipo de inversión, con el fin de solventar requerimientos físicos y humanos para el mantenimiento de nuevos equipos.

Antecedente 9

Institución: Universidad de Costa Rica.

Título: Evaluación financiera de la compra de maquinaria para la empresa Neo Pórticos de Asunción S.A.

Autor: Yendry Belfort Arguedas.

Año: 2016.

El trabajo de Belfort (2016) se enfatizó en la evaluación financiera de la empresa Neo Pórticos de la Asunción S.A., para determinar la mejor alternativa de inversión, con el fin de efectuar la compra de maquinaria que le permitió modernizar su planta y brindar un mejor servicio a sus clientes. Para ello, la autora propuso tres escenarios: uno pesimista, uno realista y otro optimista, los cuales reflejaron condiciones que se deben cumplir para satisfacer las necesidades de inversión y que sea rentable para la empresa. Para ello, realizó supuestos, basados en históricos de venta de la empresa, con el fin de proyectar por periodo de 8 años, los escenarios requeridos; recabó información teórica sobre la planeación y evaluación de proyectos, así como de aspectos técnicos financieros que permitieran el estudio de la viabilidad de la inversión.

Por ello, la tesis de Belfort (2016) brinda bases teóricas, desde el punto de vista de planeación y evaluación de proyectos de inversión, que permitan evaluar financieramente la mejor alternativa para el Instituto de Acueductos y Alcantarillados, entre la compra o alquiler de equipo pesado tipo vagoneta, según sus proyecciones de obras por ejecutar en un periodo de 10 años, o bien por los históricos de reparaciones o mantenimientos efectuados a los sistemas de acueductos o de alcantarillado en la Gran Área Metropolitana.

Antecedente 10.

Título: Procedimiento de contratación administrativa y su incidencia en la prestación de los servicios públicos.

Autor: Juan Carlos Campos Herrera.

Año: 2009.

Institución: Universidad de Costa Rica.

La tesis de Campos (2009) se basa en las generalidades de los procesos de contratación administrativa, que emplean las distintas instituciones del Estado, en el cumplimiento de sus deberes como prestatarias de servicios públicos. Hace énfasis en los mecanismos de contratación más transparentes, siendo el de licitación pública el más efectivo, para que las empresas estatales adquieran bienes o servicios.

Campos (2009) brinda conocimiento desde el ámbito jurídico, para establecer las bases del cartel por publicar, según sea el mecanismo de contratación por emplear, con las especificaciones técnicas, operativas y contractuales. También las consideraciones que se deberán seguir en el proceso de selección y que deberá cumplir la empresa que resulte adjudicada para suministrar los equipos pesados, ya sea por medio de compra o alquiler de estos.

A pesar de que el trabajo investigativo de Campos (2009) tiene por objetivo primordial demostrar la incidencia que tiene el procedimiento de contratación administrativa en la prestación de servicios públicos, por medio de un tercero a la administración pública, aporta mucha información teórica desde el ordenamiento jurídico, para efectuar de la manera más eficiente y expedita, carteles de contratación administrativa. En este caso, en la adquisición de activos fijos para el Instituto de Acueductos y Alcantarillados, independientemente de la modalidad escogida, sea esta compra o alquiler, contemplando todos los requerimientos técnicos y contractuales a cumplir por ambas partes.

Antecedente 11

Institución: Universidad de Costa Rica.

Título: Contratación del servicio de mantenimiento de vehículos y maquinaria en la municipalidad de Goicoechea.

Autor: Stephanie Rodríguez Camacho.

Año: 2021.

Como se explica en la tesis de Rodríguez (2021), es claro que toda adquisición de bienes y servicios que las administraciones públicas requieran para la satisfacción de sus necesidades y del interés público, debe realizarse por los medios concursales que dispone la Constitución Política y las leyes especiales en la materia. Máxime que las instituciones del Estado están sujetas al principio de legalidad previsto en los ordinales 11 de la Constitución Política y de la Ley General de la Administración Pública, las cuales establecen que, para que sus actuaciones sean legítimas, deben, obligatoriamente, estar facultadas en el ordenamiento jurídico.

Siendo así, se visualiza un aporte importante desde un punto de vista jurídico y reglamentario, según lo establece la Ley, en lo concerniente a la contratación de bienes y servicios de entes públicos, en el cumplimiento de sus funciones. También permitirá esclarecer los procesos que se deben seguir para realizar la publicación de la contratación, según sea el método seleccionado, así como su posterior proceso de adjudicación (Rodríguez, 2021).

Antecedente 12

Institución: Universidad Nacional. Costa Rica.

Título: Estudio de factibilidad de una planta torrefactora de café por parte de la cooperativa CoopeCedral R.L.

Autores: Stefanny Campos Rojas, Manuel Isaac Picado Zúñiga, Kelvin Edberto Segura Venegas.

Año: 2016.

En el proyecto investigativo de Campos et al. (2016), dentro de sus alcances, está la planificación y evaluación acompañado de un análisis financiero, con el objetivo de establecer la viabilidad de dicho proyecto, en el cual aplica los conceptos financieros y administrativos esenciales para este tipo de estudio. Establece escenarios y determina la alternativa óptima, que sea recuperable en el menor tiempo posible y genere una alta rentabilidad. Este punto queda claro en su conclusión, la cual indica que el escenario más adecuado para la implementación de la planta torrefactora de café es el escenario de financiamiento con préstamo bancario, debido a que este genera un VAN de ₡185 247 319, lo cual indica que la inversión generará ganancias por encima de la rentabilidad exigida; además, un TIR de 31% superior al costo de capital, lo cual indica que el proyecto sí es rentable, y, por tanto, aprobable.

El aporte de Campos et al. (2016) a este trabajo se visualiza teórico, desde el punto de vista de planeación y evaluación de proyectos de inversión y financiero, brindando criterios evaluativos que permitan escoger la mejor alternativa para el Instituto, ya sea esta la compra o alquiler de equipo pesado tipo vagoneta, según sus proyecciones de obras por crecimiento de la estructura debido a la demanda del servicio.

1.5. Limitaciones

Debido a la disparidad que se puede presentar al momento de contratación de personal de nuevo ingreso en la Institución con personal existente y, a su vez, contar con igualdad de condiciones salariales con las instituciones que pueden brindar servicio de alquiler de la maquinaria, no se consideran los pluses salariales a los que puedan tener derecho los funcionarios del Instituto y solo se toma en consideración el salario base estipulado en el manual de puestos.

Otra limitante es la veracidad y cumplimiento de las obras y trabajos proyectadas por la Institución a realizar en el futuro, lo que puede influir en el volumen de trasiego de materiales, escombros, entre otros, afectando los indicadores que forman parte en la toma de decisión de compra o alquiler de la maquinaria.

Finalmente, la inestabilidad de los precios de los hidrocarburos, esto debido a los efectos negativos que han repercutido a nivel mundial, tanto por la pandemia epidemiológica causada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19), así como por la guerra entre Rusia y Ucrania, por lo que se pretende establecer un precio base de referencia, pudiendo así estimar costos de consumo según los kilómetros recorridos por los equipos, según sea su rendimiento.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

La intención de este capítulo es sentar las bases y conceptos teóricos que sustentan este trabajo investigativo, en el cual se desarrollan las definiciones de los procesos que se siguen durante la elaboración de este trabajo. Esta investigación determina la mejor opción financiera de inversión reflejada en un periodo de 10 años, en la cual se deben considerar tres aspectos: el financiero, el mantenimiento y el aspecto legal (desde el punto de vista de la contratación administrativa). Por esta razón, se divide en cinco secciones este marco conceptual, con la finalidad de que se comprendan las ideas que fundamentan esta investigación.

2.1. Mantenimiento

2.1.1. Concepto de mantenimiento

Según Westreicher (2020): “El mantenimiento es el proceso que se lleva a cabo para que un elemento, o unidad de producción, pueda continuar funcionando a un rendimiento óptimo” (párr. 1). Se entiende por mantenimiento todo aquel conjunto de operaciones, estrategias y técnicas requeridas para que las instalaciones, edificios, industrias, maquinaria, equipo, entre otros, se mantengan el mayor tiempo posible en estado operativo y productivo.

La importancia del mantenimiento radica en la continuidad operativa que brinda, no importa la rama, industria o comercio en la que se encuentre, ya que contar el mayor tiempo posible con los elementos requeridos para los trabajos que se deben efectuar es garantía de una alta productividad y rentabilidad. Por ello, las erogaciones monetarias realizadas en mantenimiento no son gastos, sino inversiones que se efectúan, para garantizar y optimizar la vida útil de los elementos involucrados, llámese estos equipos, edificios, máquinas, entre otros.

2.1.2. Tipos de mantenimiento

2.1.2.1. Mantenimiento correctivo.

Según Termo Watt (s.f.):

Consiste en corregir los errores del equipo conforme vayan apareciendo por el uso y el desgaste. Pueden ser planificados, cuando ese desgaste se ha previsto y en el plan de mantenimiento ya se tiene en cuenta. O no planificados, cuando el defecto

ocurre en un momento inesperado o antes de lo previsto (falla del elemento).
(párr. 1)

2.1.2.2. Mantenimiento preventivo.

Según Termo Watt (s.f.) se define de la siguiente forma:

Consiste en una intervención sistemática del equipo, aunque este aún no haya dado señas de desgaste o error. Se tienen en cuenta las vulnerabilidades de la maquinaria y los materiales y se planea el mantenimiento en el momento oportuno para no llegar a necesitar una reparación seria. Requiere un buen plan de mantenimiento. (párr. 2)

2.1.2.3. Mantenimiento predictivo.

Según Termo Watt (s.f.):

Requieren de un correcto plan de mantenimiento. Hace un análisis constante del equipo para poder descubrir si las variables de la maquinaria cambian y predecir las averías y los errores antes de que se produzcan. Para poder adoptar este tipo de mantenimiento industrial, antes es necesario hacer mediciones del equipo. Algunas variables a tener en cuenta son vibración, consumo de energía, temperatura... Una vez se conocen los parámetros normales, pueden verse variaciones en ellos que indiquen un posible problema en el equipo. Así se evita llegar a la avería. Es uno de los tipos de mantenimiento industrial más avanzados y de los que requieren mayor base informática y de conocimientos de matemáticas, física, etc. (párr. 3)

2.1.2.4. Mantenimiento cero horas u overhaul.

Según Termo Watt (s.f.):

Consiste en tareas y procedimientos que dejan la máquina a cero horas de funcionamiento. Esto quiere decir que, bien cuando ya está comenzando a bajar el rendimiento del equipo o bien cuando todavía funciona a la perfección, se sustituyen todos los componentes necesarios hasta que tiene el mismo desgaste por el uso que si fuera totalmente nueva. Es uno de los tipos de mantenimiento industrial que sirven para asegurarse de alargar la vida útil del equipo a largo plazo y de forma controlada. (párr. 4)

2.1.2.5. Mantenimiento en uso.

Según Termo Watt (s.f.):

Este es uno de los tipos de mantenimiento industrial de más baja intervención. Normalmente lo suelen hacer los usuarios del equipo o personal de baja cualificación. Consiste en simples tareas de prevención, como una limpieza adecuada o una observación sobre defectos visibles. (párr. 5)

2.1.3. Cómo planificar un programa de mantenimiento

En la actualidad, las literaturas establecen distintas maneras de planificar los programas de mantenimiento, independientemente del método seleccionado para planificar un programa de este tipo. Por lo que se debe tener presente lo siguiente:

- Recursos: todo lo requerido para efectuar los trabajos programados, desde el factor humano, equipos, herramientas, insumos, entre otros.
- Administración: encargada de ejecutar el programa y gestionar los recursos que sean necesarios para efectuar las labores de mantenimiento.
- Planificación del trabajo y sistema de control: elaboración del programa de mantenimiento, en el cual se establecen todos sus elementos, fechas, tiempos, recursos para que se efectúe correctamente. (Termo Watt, s.f., párr. 6)

La importancia de elaborar un adecuado programa de mantenimiento radica en el impacto económico y de rentabilidad, al evitar paros de producción por fallos o indisposición de los elementos (Termo Watt, s.f.). La figura 1 ejemplifica la elaboración de un plan de mantenimiento.

Figura 1. Imagen de un plan de mantenimiento para un vehículo.

(Los valores expresados son cada 10.000 kilómetros)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
CAMBIO										
ACEITE DE MOTOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BUJIAS DE ENCENDIDO										X
FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FILTRO DE AIRE *				X				X		
FILTRO DE COMBUSTIBLE								X		
FLUIDOS DE FRENO / EMBRAGUE								X		
FLUIDOS DE TRANSMISION MANUAL								X		
FILTRO DE ACONDICIONADOR DE AIRE		X		X		X		X		X
INSPECCIÓN										
SISTEMA DE A/C Y CALEFACCION		X		X		X		X		X
BATERÍA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FILTRO DE CARBON ACTIVADO				X				X		
CONEXIONES DEL SISTEMA DE A/C				X				X		X
CONEXIONES DE COMBUSTIBLE				X				X		
CORREAS TRANSMISORAS		X		X		X		X		X
CONDUCTOS DE ESCAPE Y MONTANTES		X		X		X		X		X
EXTREMOS ARTICULADOS Y VOLANTE		X		X		X		X		X
FILTRO DE ACONDICIONADOR DE AIRE	X		X		X		X		X	
FLUIDOS DE TRANSMISION MANUAL				X				X		
PEDAL DE EMBRAGUE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GUARDAPOLVOS DE SEMEJES		X		X		X		X		X
HOLGURA DE VALVULAS								X		
BOCINA Y LUCES INTERIORES / EXTERIORES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NIVEL DE REFRIGERANTE DE MOTOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NIVEL FLUIDOS FRENO/ EMBRAGUE	X	X	X	X	X	X	X		X	X
NIVEL REC. LIMPIA LAVAPARABRISAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PASTILLAS Y DISCOS DE FRENO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PEDAL DE FRENO Y FRENO DE MANO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PRESION DE INFLADO DE NEUMATICOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUSPENSION TRASERA Y DELANTERA		X		X		X		X		X
TUBERIAS, MANGUERAS Y CONECTORES DE FRENO		X		X		X		X		X
FILTRO DE AIRE		X				X		X		X
ZAPATAS Y TAMBORES DE FRENO						X				X
OTROS										
ROTACION DE NEUMATICOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente. Toyota Pichetti (2019).

En este trabajo investigativo, para determinar la mejor alternativa financiera, se analiza el mantenimiento que se debe realizar a los equipos, en el periodo de 10 años, de manera preventiva, por lo cual, a continuación, se realiza un desglose conceptual de este tipo de mantenimiento en específico.

2.1.4. Mantenimiento preventivo

Feldman (2019) indica que:

La finalidad del mantenimiento preventivo es evitar las roturas y los accidentes. Por otro lado, permite efectuar reparaciones a un costo bajo antes de tener que pagar por pérdidas completas. El mantenimiento preventivo está basado en la observación

programada para descubrir las condiciones que pudieran conducir a ceses de la producción, peligros de seguridad, o a una falla en el proceso. (párr. 4)

Como se describe anteriormente, con un mantenimiento preventivo se efectúan labores que permiten la operatividad de los equipos sin mayor afectación en la producción. Además, conlleva la ejecución del cambio de componentes de los equipos, sin importar su estado, adelantándose a un posible fallo de este.

En maquinaria, en general, el ejecutar mantenimientos preventivos programados permite que esta esté operativa la mayor parte del tiempo, lo que implica una alta productividad. En general, se puede decir que un programa de mantenimiento preventivo implica:

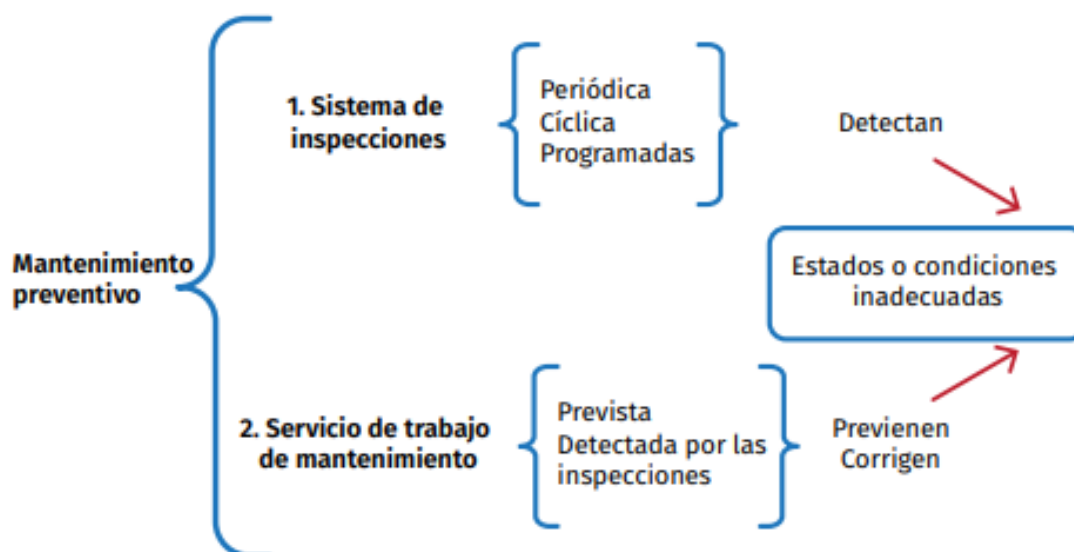
- la vida útil de los equipos.
- la continuidad y confiabilidad de los procesos.
- la prevención de accidentes.
- la prevención de averías.
- la calidad de las condiciones de trabajo.
- la eficiencia en los procesos.
- el crecimiento del volumen de producción.
- la reducción de costos de fabricación.
- la reducción de costos de mantenimiento. (Feldman, 2019, párr. 5)

Los objetivos más relevantes del mantenimiento preventivo pueden ser:

- Disponibilidad: puede definirse como la probabilidad de que una máquina sea capaz de trabajar cada vez que se le requiera.
- Confiabilidad: es la probabilidad de que la máquina esté operando en todo el momento que necesite el usuario.
- Incrementar: al máximo la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas o equipos llevando a cabo un mantenimiento planeado. (Pérez, 2021, p. 39)

La figura 2 explica los aspectos importantes por considerar durante la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo.

Figura 2. Implementación del mantenimiento preventivo (MP).



Fuente. Pérez (2021).

2.1.4.1. Ventajas del mantenimiento preventivo.

Según Pérez (2021):

- Disminuye las anomalías o fallas y los tiempos muertos (aumentando la disponibilidad de las máquinas, equipos e instalaciones).
- Aumenta la vida útil de las máquinas, equipos, componentes e instalaciones.
- Hay una mejora efectiva en el uso de los recursos.
- Se disminuyen o se reducen, los niveles de inventarios de repuestos.
- Hay un ahorro económico a largo y mediano plazo.
- Elaboración de planes de mantenimiento.
- Se definen indicadores de gestión o de desempeño.
- Se documentan procedimientos, instructivos.
- Se mantiene actualizada la información.
- Se implementan buenas inspecciones de rutinas.
- Implementación de un buen programa de lubricación.
- Definición de los presupuestos.

- Se aumenta la seguridad industrial para las personas.
- Se mejora el enfoque de contaminación ambiental.
- Disminución de pagos de horas extras, que se generan continuamente.
- Se aumenta el cumplimiento de la entrega oportuna de producción. (p. 47)

2.1.4.2. Desventajas del mantenimiento preventivo.

Según Pérez (2021):

- Todo programa que se inicia genera un incremento en los costos.
- Para iniciar se necesita de tiempo extra en el trabajo del personal de mantenimiento. Búsqueda de la información, como manuales, historial, fichas técnicas, repuestos, inventarios, reparaciones, etc. Actualizar información, generación de procedimientos, instructivos.
- Tiempo para transferir la información recolectada.
- Técnicos de mantenimiento, trabajo de campo adicional. Taxonomía de los equipos. Materiales utilizados, tiempos, etc.
- Dotación, ordenamiento de almacenes. Rotación de repuestos, actualizar información, inventarios.
- Se elevan costos, por entrenamientos, capacitaciones para el personal. (p. 47)

2.2. Aspectos financieros

La intención de este apartado es conocer un poco sobre los conceptos financieros que se emplean a la hora de realizar análisis de inversiones futuras o largo plazo. Esto, por cuanto, la evaluación de inversiones futuras por medio de métodos matemáticos-financieros es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones por parte de los administradores financieros, ya que un análisis que se anticipe al futuro puede evitar posibles desviaciones y problemas en el largo plazo.

2.2.1. Finanzas

Gitman y Zutter (2012) indican que:

Las finanzas se definen como el arte y la ciencia de administrar el dinero. Casi todos los individuos y organizaciones ganan o recaudan dinero y lo gastan o lo invierten. Las finanzas se ocupan del proceso, de las instituciones, de los mercados y de los instrumentos que participan en la transferencia de dinero entre individuos, empresas y gobierno. (p. 3)

2.2.2. Finanzas administrativas

En cuanto a las finanzas administrativas, Gitman y Zutter (2012) indican que:

El concepto de administración financiera se refiere a las tareas del gerente financiero de la empresa. Los gerentes financieros administran los asuntos financieros de todo tipo de organizaciones: privadas y públicas, grandes y pequeñas, lucrativas o sin fines de lucro. Realizan tareas financieras tan diversas como el desarrollo de un plan financiero o presupuesto, el otorgamiento de crédito a clientes, la evaluación de gastos mayores propuestos, y la recaudación de dinero para financiar las operaciones de la compañía. (p. 3)

2.2.3. Rentabilidad

Según Grudemi (2022):

La rentabilidad es un indicador que abarca el conjunto de beneficios o ganancias procedentes de una inversión determinada, de modo que comprende el resultado entre lo invertido y la utilidad. La importancia de la rentabilidad en una empresa radica en la solidez que proyecta, la cual indicará eficacia cuando genere ganancias en la organización, la rentabilidad mide la eficiencia de una inversión y se expresa por medio de un porcentaje. (párr. 1)

Grudemi (2022) indica que la rentabilidad se calcula de la siguiente manera: $(\text{utilidad} / \text{inversión}) * 100$.

2.2.4. Estados financieros

Gitman y Zutter (2012) indican lo siguiente sobre los estados financieros:

Los cuatro estados financieros clave que, de acuerdo con la SEC, deben reportarse a los accionistas son: 1. el estado de pérdidas y ganancias o estado de resultados, 2. el balance general 3. el estado de patrimonio de los accionistas y 4. el estado de flujos de efectivo. (p. 53)

2.2.4.1. Estado de pérdidas y ganancias.

La figura 3 muestra un ejemplo del estado de pérdidas y ganancias. Sobre este, Gitman y Zutter (2012) mencionan:

El estado de pérdidas y ganancias o estado de resultados proporciona un resumen financiero de los resultados de operación de la empresa durante un periodo específico. Los más comunes son los estados de pérdidas y ganancias que cubren un periodo de un año. (p. 53)

2.2.4.2. Balance general.

La figura 4 muestra un ejemplo del balance general. Al respecto, Gitman y Zutter (2012) mencionan:

El balance general presenta un estado resumido de la situación financiera de la empresa en un momento específico. El estado sopesa los activos de la empresa (lo que posee) contra su financiamiento, que puede ser deuda (lo que debe) o patrimonio (lo que aportan los dueños). (p. 56)

2.2.4.3. Estado de ganancias retenidas.

La figura 5 muestra un ejemplo del estado de ganancias retenidas. Gitman y Zutter (2012) mencionan sobre este:

El estado de ganancias retenidas es una forma abreviada del estado del patrimonio de los accionistas. A diferencia del estado del patrimonio de los accionistas, que muestra todas las transacciones de las cuentas patrimoniales que ocurren durante un año específico, el estado de ganancias retenidas reconcilia el ingreso neto ganado

durante un año específico, y cualquier dividendo pagado en efectivo, con el cambio entre las ganancias retenidas entre el inicio y el fin de ese año. (p. 59)

2.2.4.4. Estado de flujos de efectivo.

La figura 6 muestra un ejemplo del estado de flujos de efectivo. Además, Gitman y Zutter (2012) mencionan:

El estado de flujos de efectivo es un resumen de los flujos de efectivo de un periodo específico. El estado permite comprender mejor los flujos operativos, de inversión y financieros de la empresa, y los reconcilia con los cambios en su efectivo y sus valores negociables durante el periodo. (p. 59)

Figura 3. Ejemplo de estado de pérdidas y ganancias.

TABLA 3.1 > Estado de pérdidas y ganancias de Bartlett Company (en miles de dólares)		
	Para los años que finalizan el 31 de diciembre	
	2012	2011
Ingreso por ventas	\$3,074	\$2,567
Menos: Costo de los bienes vendidos	<u>2,088</u>	<u>1,711</u>
Utilidad bruta	<u>\$ 986</u>	<u>\$ 856</u>
Menos: Gastos operativos		
Gastos de ventas	\$ 100	\$ 108
Gastos generales y administrativos	194	187
Gastos de arrendamiento ^a	35	35
Gastos por depreciación	<u>239</u>	<u>223</u>
Total de gastos operativos	<u>\$ 568</u>	<u>\$ 553</u>
Utilidad operativa	<u>\$ 418</u>	<u>\$ 303</u>
Menos: Gastos por intereses	<u>93</u>	<u>91</u>
Utilidad neta antes de impuestos	<u>\$ 325</u>	<u>\$ 212</u>
Menos: Impuestos	<u>94</u>	<u>64</u>
Utilidad neta después de impuestos	<u>\$ 231</u>	<u>\$ 148</u>
Menos: Dividendos de acciones preferentes	<u>10</u>	<u>10</u>
Ganancias disponibles para los accionistas comunes	<u>\$ 221</u>	<u>\$ 138</u>
Ganancias por acción (GPA) ^b	\$2.90	\$1.81
Dividendo por acción (DPA) ^c	\$1.29	\$0.75

^aAquí, los gastos de arrendamiento se presentan como un rubro separado en lugar de incluirlo como parte de los gastos por intereses, como lo especifica el FASB para efectos de información financiera. El método utilizado aquí es congruente con el informe fiscal más que con los procedimientos de información financiera.

^bSe calcula al dividir las ganancias disponibles para los accionistas comunes entre el número de acciones comunes en circulación (76,262 en 2012 y 76,244 en 2011). Ganancias por acción en 2012: \$221,000 ÷ 76,262 = \$2.90; en 2011: \$138,000 ÷ 76,244 = \$1.81.

^cSe calcula al dividir el monto en dólares de los dividendos pagados a los accionistas comunes entre el número de acciones comunes en circulación. Los dividendos por acción en 2012: \$98,000 ÷ 76,262 = \$1.29; en 2011: \$57,183 dólares ÷ 76,244 = \$0.75.

Fuente. Gitman y Zutter (2012).

Figura 4. Ejemplo de balance general.

TABLA 3.2 > Balances generales de Bartlett Company (en miles de dólares)		
	Al 31 de diciembre de	
Activos	2012	2011
Efectivo	\$ 363	\$ 288
Valores negociables	68	51
Cuentas por cobrar	503	365
Inventarios	289	300
Total de activos corrientes	<u>\$1,223</u>	<u>\$1,004</u>
Terreno y edificios	\$2,072	\$1,903
Maquinaria y equipo	1,866	1,693
Mobiliario y accesorios	358	316
Vehículos	275	314
Otros (incluye arrendamientos financieros)	98	96
Total de activos fijos brutos (al costo) ^a	<u>\$4,669</u>	<u>\$4,322</u>
Menos: Depreciación acumulada	<u>2,295</u>	<u>2,056</u>
Activos fijos netos	<u>\$2,374</u>	<u>\$2,266</u>
Total de activos	<u>\$3,597</u>	<u>\$3,270</u>
Pasivos y patrimonio de los accionistas		
Cuentas por pagar	\$ 382	\$ 270
Documentos por pagar	79	99
Deudas acumuladas	159	114
Total de pasivos corrientes	<u>\$ 620</u>	<u>\$ 483</u>
Deuda a largo plazo (incluye arrendamientos financieros) ^b	<u>1,023</u>	<u>967</u>
Total de pasivos	<u>\$1,643</u>	<u>\$1,450</u>
Acciones preferentes: acumulativas al 5%, valor nominal de \$100, 2,000 acciones autorizadas y emitidas ^c	\$ 200	\$ 200
Acciones comunes: valor nominal de \$2.50, 100,000 acciones autorizadas, acciones emitidas y en circulación en 2012: 76,262; en 2011: 76,244	191	190
Capital pagado en exceso del valor a la par de acciones comunes	428	418
Ganancias retenidas	<u>1,135</u>	<u>1,012</u>
Total del patrimonio de los accionistas	<u>\$1,954</u>	<u>\$1,820</u>
Total de pasivos y patrimonio de los accionistas	<u>\$3,597</u>	<u>\$3,270</u>

^aEn 2012 la empresa tiene un arrendamiento financiero a 6 años que requiere pagos anuales a principios de año de \$35,000. Aún faltan 4 años de arrendamiento.

^bLos reembolsos anuales del principal de una parte del total de la deuda pendiente de la empresa suman \$71,000.

^cEl dividendo anual de las acciones preferentes sería de \$5 por acción (5% × \$100 de valor nominal) o un total de \$10,000 anualmente (\$5 por acción × 2,000 acciones).

Fuente. Gitman y Zutter (2012).

Figura 5. Ejemplo de estado de ganancias retenidas.

TABLA 3.3 > Estado de ganancias retenidas (en miles de dólares) de Bartlett Company para el año que finaliza el 31 de diciembre de 2012	
Saldo de ganancias retenidas (1 de enero de 2012)	\$1,012
Más: Utilidad neta después de impuestos (para 2012)	231
Menos: Dividendos en efectivo (pagados durante 2012)	
Acciones preferentes	10
Acciones comunes	<u>98</u>
Total de dividendos pagados	<u>\$ 108</u>
Saldo de ganancias retenidas (31 de diciembre de 2012)	<u><u>\$1,135</u></u>

Fuente. Gitman y Zutter (2012).

Figura 6. Ejemplo de estado flujos de efectivo.

TABLA 3.4 > Estado de flujos de efectivo de Bartlett Company (en miles de dólares) del año que finaliza el 31 de diciembre de 2012	
Flujo de efectivo de las actividades operativas	
Utilidad neta después de impuestos	\$231
Depreciación	239
Aumento en las cuentas por cobrar	(138) ^a
Disminución de los inventarios	11
Aumento de las cuentas por pagar	112
Aumento de las deudas acumuladas	<u>45</u>
Efectivo proveniente de las actividades operativas	\$500
Flujo de efectivo de las actividades de inversión	
Aumento de los activos fijos brutos	(347)
Cambio en inversiones patrimoniales en otras empresas	<u>0</u>
Efectivo proveniente de las actividades de inversión	(\$347)
Flujo de efectivo de las actividades de financiamiento	
Disminución de los documentos por pagar	(20)
Aumento de las deudas a largo plazo	56
Cambios en el patrimonio de los accionistas ^b	11
Dividendos pagados	<u>(108)</u>
Efectivo proveniente de las actividades de financiamiento	<u>(\$ 61)</u>
Aumento neto del efectivo y los valores negociables	<u><u>\$ 92</u></u>

^aComo es costumbre, los paréntesis se utilizan para representar un número negativo, que en este caso es una salida de efectivo.

^bLas ganancias retenidas se excluyen aquí porque su cambio se refleja realmente en la combinación de los rubros de la "utilidad neta después de impuestos" y los "dividendos pagados".

Fuente. Gitman y Zutter (2012).

2.2.5. Inversión de capital

“Una inversión de capital es un desembolso de fondos que realiza la firma, del cual se espera que genere beneficios durante un periodo mayor de un año” (Gitman y Zutter, 2012 , p. 361). En toda inversión de capital que se realiza en una empresa, se vuelve importante poder determinar el tiempo en el cual esa inversión se recupera; para ello, existen diferentes maneras de calcular este periodo, a saber:

2.2.5.1. Periodo de recuperación de la inversión.

“El periodo de recuperación de la inversión es el tiempo requerido para que una compañía recupere su inversión inicial en un proyecto, calculado a partir de las entradas de efectivo” (Gitman y Zutter, 2012, p. 364). Cuando el periodo de recuperación de la inversión se usa para tomar decisiones de aceptación o rechazo, se aplican los siguientes criterios:

- Si el periodo de recuperación de la inversión es menor que el periodo de recuperación máximo aceptable, se acepta el proyecto.
- Si el periodo de recuperación de la inversión es mayor que el periodo de recuperación máximo aceptable, se rechaza el proyecto. (Gitman y Zutter, 2012, p. 364)

2.2.5.2. Valor presente neto (VPN).

“El valor presente neto (VPN) se obtiene restando la inversión inicial de un proyecto (FE_0) del valor presente de sus flujos de entrada de efectivo (FE_t) descontados a una tasa (k) equivalente al costo de capital de la empresa” (Gitman y Zutter, 2012, p. 368). La fórmula para calcular el VPN es la siguiente:

$$VPN = \text{Valor presente de las entradas de efectivo} - \text{Inversión inicial}$$

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1+k)^t} - FE_0$$

Donde:

FE_t = Flujos de entrada de efectivo.

FE_0 = Inversión inicial de un proyecto.

K = Tasa de descuento.

t = Periodo.

Cuando el VPN se usa para tomar decisiones de aceptación o rechazo, los criterios de decisión son los siguientes:

- Si el VPN es mayor que \$0, el proyecto se acepta.
- Si el VPN es menor que \$0, el proyecto se rechaza. (Gitman y Zutter, 2012, p. 368)

2.2.5.3. Tasa interna de retorno (TIR).

“La tasa interna de rendimiento (TIR) es la tasa de descuento que iguala el VPN de una oportunidad de inversión con \$0 (debido a que el valor presente de las entradas de efectivo es igual a la inversión inicial); es la tasa de rendimiento que ganará la empresa si invierte en el proyecto y recibe las entradas de efectivo esperadas” (Gitman y Zutter, 2012, p. 372). La fórmula para el cálculo de este parámetro es la siguiente:

$$\$0 = \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1 + TIR)^t} - FE_0$$

$$\sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1 + TIR)^t} = FE_0$$

Donde:

FE_t = Flujos de entrada de efectivo.

FE_0 = Inversión inicial de un proyecto.

TIR = Parámetro de cálculo.

t = Periodo.

2.2.5.4. Costo anual uniforme equivalente (CAUE).

Según el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (s.f.):

El Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE) es un indicador utilizado en la evaluación de proyectos e inversión y corresponden a todos los ingresos y desembolsos convertidos en una cantidad anual uniforme equivalente que es la misma cada período.

Cuando se utiliza el Método CAUE, el costo anual uniforme equivalente de la alternativa debe calcularse sólo para un ciclo de vida útil porque, el CAUE es un costo anual equivalente sobre la vida útil del proyecto. Si el proyecto se continúa

por más de un ciclo, el costo anual equivalente para el siguiente ciclo y todos los ciclos subsiguientes sería exactamente el mismo que el primero, suponiendo que todos los flujos de caja fueran iguales para cada ciclo. El Método del CAUE consiste en convertir todos los ingresos y egresos, en una serie uniforme de pagos. Obviamente, si el CAUE es positivo, es porque los ingresos son mayores que los egresos y, por lo tanto, el proyecto puede realizarse; pero, si el CAUE es negativo, es porque los ingresos son menores que los egresos y en consecuencia el proyecto debe ser rechazado.

Este criterio de evaluación es útil en aquellos casos en los cuales la TIR y el VAN no son del todo precisos. Cuando un activo tiene un valor final de salvamento (VS), existen varias maneras por medio de la cuales se puede calcular el CAUE. (p. 1)

Para calcular el Costo Anual Uniforme Equivalente, existen tres métodos, los cuales se describen, a continuación (Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, s.f.):

A. Método de fondo de amortización de salvamento: el costo inicial (C) se convierte primero en un costo anual uniforme equivalente utilizando el factor A/C (recuperación de capital). El valor de salvamento, después de la conversión a un costo uniforme equivalente por medio del factor A/F (fondo de amortización), se resta del costo anual equivalente del costo inicial. La ecuación general es:

$$CAUE = C / (A/C, i \%, n) - VS (A/F, i \%, n) + CAO$$

$$CAUE = -CAO - \frac{C}{\left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]} + \frac{VS}{\left[\frac{(1 + i)^n - 1}{i} \right]}$$

Donde:

C: Costo inicial.

VS: Valor de salvamento.

i: Tasa de interés.

n: Periodo de tiempo.

CAO: Costo anual de operación.

Pasos por seguir:

1. Anualizar el costo de la inversión inicial sobre la vida útil del activo, utilizando el factor A/C .
2. Anualizar el valor de salvamento empleando el factor A/F .
3. Restar el valor de salvamento anualizado del costo anualizado de inversión.
4. Sumar los costos anuales uniformes al valor del paso anterior.

B. Método del valor presente de salvamento: el valor presente del valor de salvamento se resta del costo inicial de inversión y la diferencia resultante se anualiza para la vida útil del activo. La ecuación general es:

$$CAUE = [C - VS (C/F, i \%, n)] (A/C, i \%, n) + CAO$$

$$CAUE = -CAO - \frac{[C - VS(1+i)^{-n}]}{\left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}\right]}$$

Dónde:

C: Costo inicial.

VS: Valor de salvamento.

i: Tasa de interés.

n: Periodo de tiempo.

CAO: Costo Anual de Operación.

Pasos por seguir:

1. Calcular el valor presente del valor de salvamento por medio del factor C/F .
2. Restar el valor obtenido en el paso anterior del costo inicial C .
3. Anualizar la diferencia resaltante sobre la vida útil del activo, empleando el factor A/C .
4. Sumar los costos anuales uniformes al resultado del paso anterior.

C. Método recuperación de capital más intereses: se reconoce que se recuperará el valor de salvamento si se resta el valor de salvamento del costo de la inversión antes de multiplicar por el factor A/C . Sin embargo, el hecho de que el valor de salvamento no se recuperará para n años debe tenerse en cuenta al sumar el interés $VS (i)$ perdido durante la vida útil del activo. Al no incluir

este término, se supone que el valor de salvamento se obtuvo en el año cero en vez del año n. La ecuación general es:

$$CAUE = [(C - VS) (A/C, i \%, n)] + VS (i) + CAO$$

$$CAUE = -CAO - \frac{C - VS}{\left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]} - VS * i$$

Donde:

C: Costo inicial.

VS: Valor de salvamento.

i: Tasa de interés.

n: Periodo de tiempo.

CAO: Costo Anual de Operación.

Pasos por seguir:

1. Restar el valor de salvamento del costo inicial.
2. Anualizar la diferencia resultante con el factor A/C.
3. Multiplicar el valor de salvamento por la tasa de interés.
4. Sumar los valores obtenidos en los pasos II y III.
5. Sumar los costos anuales uniformes al resultado del paso IV.

2.3. Operación de los equipos.

Las vagonetas cuyo nombre correcto es equipo de acarreo y volteo, ya que están diseñadas para el traslado de material y su respectiva descarga, poseen una tolva cuya capacidad de carga es variada y pueden viajar al ras o colmadas. Esto dependerá de las regulaciones estatales y peso específico del material que se traslada, respetando la capacidad de carga del equipo (potencia del motor) (Hernández y Espejel, 2016).

La carga de material es una maniobra que se realiza para depositar los materiales producto de trabajos por medio de un vehículo de carga. Es importante acotar que, además de materiales

como arena, piedra, grava, entre otros, también se usan para el traslado de otros equipos que puedan entrar en su tolva (Hernández y Espejel, 2016).

El acarreo de material es el efecto de trasladar o transportar materiales o equipos de un punto *A* a un punto *B*. Para estimar el rendimiento de este tipo de equipo, es importante considerar:

- Tipo de equipo.
- Condiciones físicas del trabajo.
- Materiales por transportarse.
- Limitaciones en la maquinaria.
- Método de operación.

Otros factores que se deben tomar en cuenta son:

- Tiempos fijos (carga; descarga; vueltas).
- Tiempos variables (recorrido con carga; recorrido vacío; velocidades de cada recorrido).
- Relacionar los ciclos del equipo de carga con los del equipo de acarreo.

Para obtener la producción y rendimiento del equipo de acarreo o transporte, primero se calcula el tiempo de ciclo, mediante la siguiente fórmula:

$$T_{ciclo} = T_{carga} + T_{acarreo} + T_{regreso} + T_{fijo}$$

Teniendo en consideración:

- Tiempo de carga: depende del tiempo de ciclo, la capacidad del cucharón del equipo de carga y de la capacidad del equipo de acarreo.

$$T_{carga} = \left(\frac{\text{capacidad equipo de acarreo}}{\text{capacidad equipo de carga}} \right) * \text{tiempo de ciclo de equipo de carga}$$

- Tiempo de acarreo y regreso: serán función de la distancia y la velocidad media a la que pueda transitar el camión.

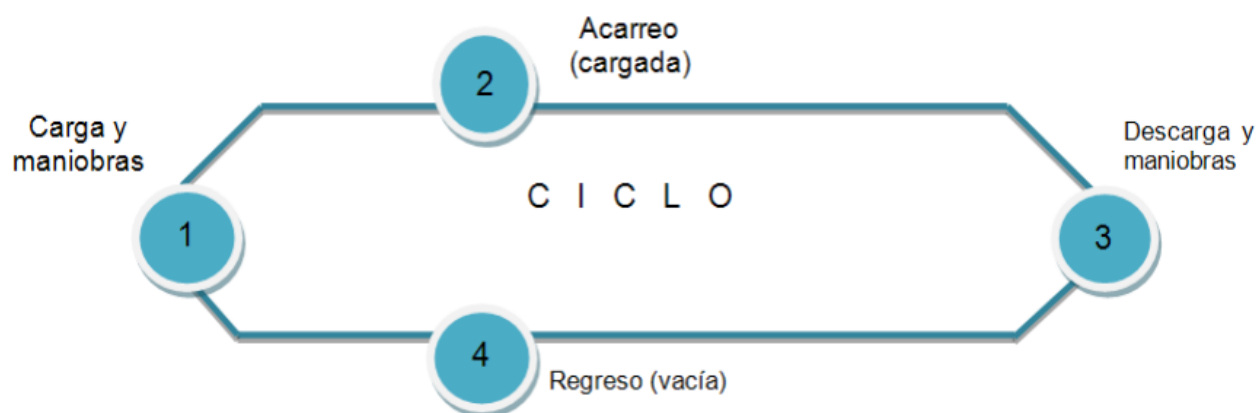
$$T_{acarreo} = \frac{\text{distancia}}{\text{velocidad media cargado}}$$

$$T_{regreso} = \frac{\text{distancia}}{\text{velocidad media vacío}}$$

- Tiempo fijo (de descarga y maniobras): Varía entre 2 y 3 minutos.

Para la estimación de las velocidades, existen tablas según los mismos fabricantes de cada equipo, que según las condiciones presentes en el ciclo se puede determinar, para efectuar el cálculo.

Figura 7. Ejemplo de ciclo de trabajo de camiones de acarreo.



Fuente: Equipo de Acarreo (2019).

De los componentes del ciclo, los tiempos de acarreo y regreso dependen de la distancia por recorrer, dato conocido, y de la velocidad promedio que pueda desarrollar el camión, que, a su vez, depende del peso del equipo, peso del material por acarrear, pendiente del camino y superficie de rodamiento. Teniendo en consideración lo anterior, el rendimiento se puede determinar de la siguiente manera:

$$R = \frac{Hr}{Tc} \times Vol$$

Donde:

R - rendimiento en m³/Hr.

Hr – minutos de la hora, que realmente se trabaja.

Tc– tiempo del ciclo en minutos.

Vol.– capacidad del equipo de acarreo.

Es importante no obviar lo indicado, a continuación, con el objetivo de determinar las velocidades medias tanto de cargado como vacío:

- Fuerza de tracción de las llantas (Rimpull): fuerza de tracción disponible en las llantas a diversas velocidades.
- Peso de la máquina: peso total, cargado o vacío.
- Resistencia total o de pendiente efectiva (RT): es la resistencia al rodamiento (RR, esta se da en kilogramos por tonelada de peso de la máquina, se puede transformar a porciento de pendiente) más resistencia por pendiente (RP, se da en porciento). Resumiendo, se tiene que:

$$RT = RR \text{ (transformada a \% de pendiente)} + RP \text{ (en \%)}$$

- Pérdida por altitud: disminución de la potencia del 1% por cada 100 m después de los 1 500 msnm es directamente proporcional a pérdida de la fuerza de tracción de las llantas.

La siguiente imagen da los porcentajes de RR según el tipo de camino por transitar y el peso a transportar por unidad de volumen.

Figura 8. Porcentajes de RR.

RESISTENCIA AL RODAMIENTO		
Tipos de camino	Resistencia	
	kg/Ton	%
1. Superficie dura, lisa estabilizada con humedad y mantenimiento y sin penetración inferior de las llantas.	20	2
2. Superficie firme, lisa sin estabilizar, con polvo, que se flexiona ligeramente bajo la carga o está ondulado con mantenimiento regular y algo humedecida	30	3
3. Superficie losada con carriles de las rodadas, sin mantenimiento ni estabilización		
a) Penetración de las llantas entre 1" y 2".	50	5
b) Penetración de las llantas entre 4" y 6".	75	7.5
4. Arena suelta o grava	100	10
5. Camino en pésimas condiciones de mantenimiento (blando, fangoso con rodadas)	100-200	10- 20.

Fuente: Equipo de Acarreo (2019).

2.4. Geolocalización (GPS)

Al respecto, el Gobierno de los Estados Unidos (s.f.) indica lo siguiente:

El sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un sistema de radionavegación de los Estados Unidos de América, basado en el espacio, que proporciona servicios fiables de posicionamiento, navegación, y cronometría gratuita e ininterrumpidamente a usuarios civiles en todo el mundo. A todo el que cuente con un receptor del GPS, el sistema le proporcionará su localización y la hora exacta en cualesquiera condiciones atmosféricas, de día o de noche, en cualquier lugar del mundo y sin límite al número de usuarios simultáneos.

El GPS se compone de tres elementos: los satélites en órbita alrededor de la Tierra, las estaciones terrestres de seguimiento y control, y los receptores del GPS propiedad de los usuarios. Desde el espacio, los satélites del GPS transmiten señales que reciben e identifican los receptores del GPS; ellos, a su vez, proporcionan por separado sus coordenadas tridimensionales de latitud, longitud y altitud, así como la hora local precisa.

Hoy están al alcance de todos en el mercado los pequeños receptores del GPS portátiles. Con esos receptores, el usuario puede determinar con exactitud su ubicación y desplazarse fácilmente al lugar a donde desea trasladarse, ya sea andando, conduciendo, volando o navegando. El GPS es indispensable en todos los sistemas de transporte del mundo ya que sirve de apoyo a la navegación aérea, terrestre y marítima. Los servicios de emergencia y socorro en casos de desastre dependen del GPS para la localización y coordinación horaria de misiones para salvar vidas. Actividades cotidianas como operaciones bancarias, de telefonía móvil e incluso de las redes de distribución eléctrica, ganan en eficiencia gracias a de la exactitud cronométrica que proporciona el GPS. Agricultores, topógrafos, geólogos e innumerables usuarios trabajan de forma más eficiente, segura, económica y precisa gracias a las señales accesibles y gratuitas del GPS. (párr. 1-3)

Como se entiende, el GPS ayuda a determinar los recorridos, tiempos de traslado, posición exacta, mapas, entre otras características. A nivel mundial, se han constituido muchísimas empresas

que han desarrollado sistemas de geolocalización, ya sea de forma gratuita a todo tipo de usuario, o bien de forma personalizada a la necesidad del cliente.

La intención de explicar este tipo de sistema se basa en la necesidad de estimar distancias de acarreo, rutas, que ayuden a calcular tiempos de recorrido, con el objetivo de determinar los rendimientos de los equipos. Entre los sistemas de uso gratuito que son de ayuda en la presente investigación, se encuentran: GoogleMaps, WAZE, MyCardTrack, entre otras.

2.5. Procesos de contratación gubernamental.

Rodríguez (2021) menciona lo siguiente:

El artículo 182 de la Constitución Política de Costa Rica establece que las compras que efectúen las instituciones del Estado deben realizarse por medio de licitación, conforme los procedimientos que se dicten por ley. Por su parte, la Ley de Contratación Administrativa, Ley 7494, que establece en su numeral primero que esa normativa regirá la actividad de contratación desplegada por los órganos del Poder Ejecutivo, Judicial, Legislativo, Tribunal Supremo de Elecciones, Contraloría General de la República, Defensoría de los Habitantes, sector descentralizado territorial (municipalidades) e institucional, los entes públicos no estatales y las empresas públicas. Esta Ley 7494, contiene supuestos en los que, por su carácter especial, no convienen someterlos a los procedimientos ordinarios, por lo que permite adquirir bienes y servicios directamente de un contratante, siempre que medie justificación. (p. v)

2.5.1. Procedimientos de contratación administrativa.

Para efectos de este trabajo investigativo, la normativa vigente es la Ley de Contratación Administrativa (Ley 7494, Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1995). Por lo cual, lo expuesto en este documento se basa en dicha ley. Según Rodríguez (2021):

Los procedimientos de contratación administrativa se clasifican en ordinarios y aquellos que debido a la materia están excluidos de los procedimientos ordinarios, los cuales comúnmente se conocen como procedimientos de excepción.

a) Ordinarios: Los procedimientos ordinarios se clasifican en:

- **Licitación Pública:** Es el procedimiento de contratación obligatorio en los siguientes casos (artículos 41 y siguientes de la Ley y 91 y siguientes del Reglamento):
 - En los supuestos previstos en el artículo 27 de esta Ley, el cual refiere a la determinación del procedimiento con base en la cuantía del negocio.
 - En toda venta o enajenación de bienes, muebles o inmuebles, o en el
 - arrendamiento de bienes públicos, salvo si se utiliza el procedimiento de remate.
 - En los procedimientos de concesión de instalaciones públicas.
 - En las contrataciones de cuantía inestimable.
 - En los convenios marco.
- **Licitación Abreviada:** Es el procedimiento ordinario de carácter concursal, que procede en los casos previstos en el artículo 27 de la Ley de Contratación Administrativa, en atención al monto del presupuesto ordinario, para respaldar las necesidades de bienes y servicios no personales de la administración promovente del concurso y a la estimación del negocio (artículos 44 y siguientes de la Ley y 97 y siguientes del Reglamento).
- **Remate:** Es el procedimiento ordinario de carácter concursal, al que puede recurrir alternativamente la administración para vender o arrendar bienes muebles o inmuebles, cuando así resulte más conveniente a sus intereses (artículos 49 y siguientes de la Ley y 101 y siguientes del Reglamento)

b) Excepción: Dentro de los procedimientos de excepción están los siguientes:

- **Actividad ordinaria:** Se entiende como actividad ordinaria, sólo la que realiza la administración pública dentro del ámbito de su competencia, por medio de una actividad o servicio que constituye la prestación última o final de frente a usuarios y cuya frecuencia, tráfico y dinamismo, justifican o imponen apartarse de los procedimientos usuales de concurso (artículos 2 inciso a) de la Ley y 136 del Reglamento).
- **Acuerdos celebrados con sujetos de Derecho Internacional Público:** Los acuerdos y contratos con sujetos de Derecho Internacional Público, incluyendo

otros Estados estarán excluidos de los procedimientos de contratación administrativa. Sin embargo, para su validez y eficacia, deberán documentarse por escrito siguiendo los trámites correspondientes y suscribirse por los funcionarios competentes (artículos 2 inciso b) de la Ley y 137 del Reglamento).

- **Actividad contractual desarrollada entre entes de Derecho Público:** Las entidades de Derecho Público podrán celebrar contrataciones entre sí, sin sujeción a los procedimientos ordinarios de contratación, siempre y cuando esa actividad atienda al menos los siguientes requisitos:
 - Cumplir en lo pertinente con los requisitos previos establecidos en la Ley de Contratación Administrativa y este Reglamento, en particular, respecto de la correcta definición del objeto contractual y las fases de planificación y presupuestación. Asimismo, en fase de ejecución contractual serán aplicables las disposiciones de la Ley de Contratación Administrativa y este Reglamento.
 - Estar acreditado en expediente la idoneidad del sujeto público para la dotación del objeto contractual. El jerarca deberá acreditar en la decisión inicial los motivos técnicos y financieros que hacen de esta vía la mejor para la satisfacción del fin público, disponiendo de un estudio de mercado que considere a los potenciales agentes públicos y privados.
 - Observar el marco jurídico que regule las competencias legales de ambas partes.
 - Observar ambas entidades el equilibrio y la razonabilidad de sus prestaciones en sus relaciones contractuales.
 - Asegurar que la participación de la entidad contratada sea de al menos un 50% de la prestación objeto del contrato. Las contrataciones con terceros por parte de la contratada deberán estar referidas a cuestiones especializadas y según su régimen de contratación.
 - Acreditar financieramente la razonabilidad del precio, conforme a las disposiciones de este Reglamento (artículos 2 inciso c) de la Ley y 138 del Reglamento).

- Objetos de naturaleza incompatibles con el concurso: La actividad de contratación que, por su naturaleza o las circunstancias concurrentes, no pueda ser sometida a concurso público o no convenga someterla, sea porque solo existe un único proveedor, por razones especiales de seguridad o por otras igualmente calificadas de acuerdo con el Reglamento de esta Ley (artículo 2 inciso c) de la Ley), así como los que habilite la Contraloría General de la República (artículo 139 del Reglamento):
 - **Oferente único:** Los bienes o servicios en los que se acredite que solamente una persona o empresa está en condiciones de suministrar o brindar, sin que existan en el mercado alternativas que puedan considerarse idóneas para satisfacer la necesidad institucional. La procedencia de este supuesto ha de determinarse con apego a parámetros objetivos en relación con la necesidad, acreditando que la opción propuesta es la única apropiada y no sólo la más conveniente.
 - **Bienes o servicios artísticos o intelectuales:** La compra, a precio razonable, de bienes o servicios que en virtud de su carácter intelectual o artístico se consideren fuera de competencia. Cuando la obra no haya sido creada, se podrá utilizar un certamen, donde el procedimiento de selección será el juicio crítico de expertos reconocidos en una comisión de no menos de tres integrantes y no más de cinco. En estos casos, las credenciales de los jueces deberán constar en el expediente administrativo.
 - **Medios de comunicación social:** La contratación directa de medios de comunicación social para la difusión de mensajes relacionados con la gestión institucional. En estos casos se deberá realizar un plan en el cual se definan las pautas generales a seguir para la selección de los medios, atendiendo al público meta, necesidades institucionales y costos. La contratación de agencias de publicidad deberá realizarse por los medios de contratación ordinarios.
 - **Suscripciones y compra de material bibliográfico:** La suscripción de revistas, semanarios o diarios de circulación nacional o internacional, así

como la compra de material bibliográfico en el extranjero, incluso el contenido en medios electrónicos.

- **Servicios de capacitación:** Los servicios de capacitación únicamente en los supuestos de capacitación abierta, entendida como aquella en la que se hace invitación al público en general y no es programada en atención a las necesidades puntuales de una administración y en la cual se justifique su necesidad en función del cumplimiento de los fines institucionales.
- **Atención urgente de gestiones judiciales:** La contratación de servicios de abogacía, cuando corresponda atender de manera pronta e impostergable una gestión judicial, siempre y cuando no se cuente con funcionarios idóneos para la tramitación del asunto. Si no se requiere de la atención profesional inmediata deberá acudir al procedimiento ordinario correspondiente.
- **Reparaciones indeterminadas:** Los supuestos en los que, para determinar los alcances de la reparación sea necesario el desarme de la maquinaria, equipos o vehículos. Para ello deberá contratarse a un taller acreditado, que sea garantía técnica de eficiencia y de responsabilidad, sobre la base de un precio alzado, o bien, de estimación aproximada del precio para su oportuna liquidación a efectuar en forma detallada. Queda habilitada la administración para precalificar talleres con base en sistemas de contratación que garanticen una adecuada rotación de los talleres que previamente haya calificado como idóneos siempre y cuando se fijen los mecanismos de control interno adecuados, tales como análisis de razonabilidad del precio, recuperación de piezas sustituidas, exigencia de facturas originales de repuestos, entre otros. En este caso es indispensable garantizar la incorporación de nuevos talleres en cualquier momento.
- **Objetos que requieren seguridades calificadas:** Los casos en los que para elaborar las ofertas se requeriría revelar información calificada y confidencial se podrá contratar de forma directa.
- **Interés manifiesto de colaborar con la administración:** Los contratos de servicios y suministros con personas físicas, organizaciones no gubernamentales o entidades privadas que evidencien su afán de ayuda

desinteresada a la administración y su ausencia de ánimo de lucrar en la respectiva operación. Se entiende que se está en los supuestos anteriores, cuando el precio fijado por el particular a la administración pública resulte inferior al valor real mínimo de mercado en 30% o más.

- **Arrendamiento o compra de bienes únicos:** La compra o arrendamiento de bienes que debido a su ubicación, naturaleza, condiciones y situación se configuren como el más apto para la finalidad propuesta. En estos casos, el precio máximo será el que fije el personal especializado de la Institución o en su defecto, de la Dirección General de la Tributación.
- **Situaciones imprevisibles:** Las contrataciones necesarias para enfrentar situaciones totalmente imprevisibles que afecten o amenacen gravemente la continuidad de los servicios públicos esenciales. En estos casos la administración podrá efectuar de inmediato las contrataciones que resulten necesarias y dejará constancia expresa de todas las circunstancias en el expediente que levantará al efecto. Dentro de este supuesto no se encuentra incluida la atención de situaciones originadas en una deficiente gestión administrativa, tales como desabastecimiento de bienes o servicios producto de una falta o mala planificación u originadas en una ausencia de control de vencimientos de contratos suscritos a plazo.
- **Arrendamiento de vehículos de los funcionarios:** El arrendamiento de los vehículos de los funcionarios de la administración, cuando para el cumplimiento de sus funciones deban desplazarse, y resulte más económico y razonable, que se pague un precio por la utilización de dichos vehículos. Para que opere esta modalidad de contratación, es necesario que exista un sistema de control interno eficiente que garantice el uso racional y apropiado y que mediante una reglamentación interna se establezca con precisión las condiciones de la prestación. La aplicación de este sistema requiere de la autorización de la Contraloría General de la República, la cual podrá ordenar su eliminación cuando considere que se ha hecho una utilización indebida del mismo. También corresponderá a dicho órgano la fijación periódica de las tarifas correspondientes.

- **Servicios de arbitraje o conciliación:** La contratación de servicios de arbitraje y conciliación.
- **Combustible:** La compra de combustible en las estaciones de servicio.
- **Patrocinios:** Otorgar o recibir el patrocinio cuando se trate de una actividad que reporte ventajas económicas. En caso de otorgamiento deberá existir un estudio de costo beneficio que lo justifique. Si es la administración la que pretende obtener un patrocinio, ha de procurar las condiciones más beneficiosas y en caso de contar con varias opciones decidirá la alternativa más conveniente a sus intereses.
- **Asesoría a Auditorías Internas:** La Auditoría Interna y los órganos de control podrán contratar servicios profesionales especiales para sus investigaciones, cuando la confidencialidad o agilidad así lo amerite.
- **Procedimientos de urgencia:** Cuando la administración enfrente una situación cuya atención sea calificada de urgente, indistintamente de las causas que la originaron, podrá prescindir de una o de todas las formalidades de los procedimientos de contratación, o crear procedimientos sustitutivos de estos, con el fin de evitar lesión al interés público, daños graves a las personas o irreparables a las cosas. Para utilizar este mecanismo de urgencia, la administración requiere previamente la autorización de la Contraloría General de la República (artículos 80 de la Ley y 140 del Reglamento).
- **Contrataciones con fondos caja chica:** Las compras para gastos menores e indispensables, cuya ejecución es de carácter excepcional que se efectúen con cargo a los fondos de caja chica, se regirán por las disposiciones reglamentarias que al efecto se emitan, las cuales fijaran los supuestos para su utilización, montos máximos, mecanismos de control y funcionarios responsables de su manejo. La Tesorería Nacional establecerá los lineamientos para el funcionamiento de las cajas chicas de conformidad con los alcances de la Ley de Administración Financiera de la República y Presupuestos Públicos (artículos 2 inciso e) de la Ley y 141 del Reglamento).
- **Bienes o servicios a contratarse en el extranjero:** Las contrataciones que tienen por objeto la construcción, la instalación o la provisión de oficinas

ubicadas en el extranjero, así como la contratación de personas físicas o jurídicas extranjeras que van a brindar sus servicios en el exterior, podrán celebrarse sin sujeción a los procedimientos ordinarios de contratación, pero la administración deberá procurar que el contratista sea idóneo y garantice el fiel cumplimiento de sus obligaciones contractuales (artículos 2 inciso f) de la Ley y 142 del Reglamento).

- **Exclusión por instrumentos internacionales:** Las contrataciones excluidas de los procedimientos ordinarios de contratación por ley especial o por instrumento internacional vigente en Costa Rica, se regirán por esas normas y los respectivos reglamentos. Los procedimientos ordinarios de contratación administrativa no se aplicarán cuando en los instrumentos de empréstito aprobados por la Asamblea Legislativa se establezca la utilización de procedimientos de contratación especiales, o se haga remisión a cuerpos normativos elaborados por el organismo internacional de crédito que suministra los recursos. En estos casos, serán de plena aplicación y vigencia los principios constitucionales de la contratación administrativa y tendrán los recursos respectivos (artículos 2 inciso g) de la Ley y 143 del Reglamento).
- **Escasa cuantía:** Las contrataciones que, por su limitado volumen y trascendencia económica, de conformidad con los montos establecidos en el artículo 27 de la Ley de Contratación Administrativa, podrán tramitarse siguiendo el procedimiento que se indica en este Reglamento (artículos 2 inciso h) de la Ley y 144 del Reglamento).
- **Construcción y mantenimiento de infraestructura educativa:** Para la construcción y mantenimiento de infraestructura física educativa, tanto las Juntas de Educación como las Administrativas, podrán acudir al procedimiento de contratación directa concursada, para lo cual será necesario invitar a un mínimo de tres potenciales oferentes (artículo 145 del Reglamento).
- **Contrataciones autorizadas por la Contraloría General de la República:** La Contraloría General de la República podrá autorizar, mediante resolución motivada, la contratación directa o el uso de procedimientos sustitutivos a los ordinarios en otros supuestos no previstos por las anteriores disposiciones,

cuando existan razones suficientes para considerar que es la mejor forma de alcanzar la debida satisfacción del interés general, o de evitar daños o lesiones a los intereses públicos. Se entienden incluidos dentro del alcance de este artículo, los supuestos indicados en los incisos a) y b) del artículo 2 bis de la Ley de Contratación Administrativa. De igual manera, en casos en los que la naturaleza o frecuencia del objeto así lo recomienden, el Órgano Contralor podrá autorizar sistemas de precalificación alternativos a los procedimientos ordinarios. Para ello, la administración deberá indicar en su solicitud, al menos, las razones para considerar que la propuesta es la mejor forma de satisfacer el interés general, el plazo razonable de vigencia del sistema, la forma de selección de los contratistas, el régimen recursivo que procede, las formas de pago y cualquier otra atinente (artículos 2 bis de la Ley y 146 del Reglamento).

Conforme el artículo 51 y siguientes de la Ley de Contratación Administrativa, la administración podrá incorporar entre los procedimientos las modalidades de licitación con financiamiento, precalificación y la adjudicación por subasta a la baja que consisten en:

- **Licitación con financiamiento:** La administración podrá utilizar la licitación con financiamiento cuando, dentro de las condiciones generales del concurso, requiera el otorgamiento, por cuenta o gestión del contratista, de una línea de crédito para respaldar los gastos derivados de la contratación. Antes de iniciar la licitación con financiamiento, la administración deberá obtener las autorizaciones previstas en el 31 ordenamiento jurídico para el endeudamiento y para el empleo de este mecanismo (artículo 52 LCA).
- **Precalificación:** La administración podrá promover una etapa de precalificación, como parte de la licitación pública o de la licitación abreviada, a fin de seleccionar previamente a los participantes, de acuerdo con sus condiciones particulares. En firme el acto de precalificación, se continuará con el procedimiento y se invitará únicamente a las firmas precalificadas (artículo 53 LCA).

- **Adjudicación por subasta a la baja:** Cuando se requiera adquirir productos genéricos, la administración podrá emplear la adjudicación por subasta a la baja. La reglamentación de este procedimiento deberá garantizar el respeto por los principios de la contratación administrativa y resguardar, especialmente, la transparencia de la negociación (artículo 54 LCA). (pp. 22-31)

La figura 9 muestra la comparación de los procesos de contratación.

Figura 9. Comparativo de procedimientos.

DESCRIPCIÓN	LICITACIÓN PÚBLICA	LICITACIÓN ABREVIADA	ESCASA CUANTÍA
¿Cuándo procede?	De acuerdo con los límites presupuestarios previstos en el artículo 27 de la Ley. Artículo 92 RLCA define una serie de trámites que solamente pueden ser tramitados por Licitación Pública.	De acuerdo con los límites presupuestarios previstos en el artículo 27 de la Ley.	De acuerdo con los límites presupuestarios previstos en el artículo 27 de la Ley.
Llamado a concursar.	Publicación en el Diario Oficial La Gaceta (artículo 42 LCA). Actualmente Sistema Integrado de Compras Públicas (SICOP) artículo 40 LCA y 93 RLCA.	Invitación directa a 5 potenciales oferentes del SICOP, sin perjuicio, de invitación facultativa en el Diario Oficial La Gaceta (artículo 45 LCA y 98 RLCA).	Invitación en SICOP directa a 3 potenciales oferentes (artículo 144 RLCA).
Plazo para la recepción de ofertas (no se cuenta el día de la publicación,	Mínimo 15 días hábiles (artículo 42 LCA y 94 RLCA).	Mínimo 5 y máximo 20 días hábiles (artículo 45 LCA y 99 RLCA).	Mínimo 1 y máximo 5 días. En casos urgentes debidamente motivados 4 horas de anticipación (artículo 144 RLCA).

Figura 9. Comparativo de procedimientos (continuación).

pero si el de la apertura).			
Garantía de participación. Es facultativa en cualquier tipo de trámite.	Se solicita de 1% a 5% del monto total ofertado. Si el cartel omite la indicación de este porcentaje se entiende que es de 1% (artículo 33 LCA y 37 RLCA).		
Garantía de cumplimiento.	Se solicita de un 5% a 10 % del monto total adjudicado. Si el cartel omite la indicación de este porcentaje se entiende que es de 5% (artículo 34 LCA y 40 RLCA).	Facultativo de la administración (artículo 40 RLCA).	
Recurso objeción al cartel. Procede dentro del primer 1/3 del plazo para la recepción de las ofertas.	Se presenta ante la Contraloría General de la República (artículo 81 LCA y 180 RLCA).	Se presenta ante la administración (artículo 81 LCA y 181 RLCA).	No procede.
Plazo para resolver recurso de objeción.	10 días hábiles (artículo 83 LCA y 180 RLCA).	10 días hábiles (artículo 83 LCA y 181 RLCA).	No aplica.
Acta de apertura.	Obligatoria.	Obligatoria.	Discrecional de la administración.
Plazo dictar el acto final.	Deberá dictarse dentro del plazo establecido en el	Deberá dictarse dentro del plazo establecido en el	10 días hábiles, prorrogable por un plazo

Figura 9. Comparativo de procedimientos (continuación).

	cartel, que no podrá ser superior al doble del plazo fijado para recibir ofertas. Podrá prorrogarse por un período igual y por una sola vez, mediante resolución motivada, en la cual se acrediten las razones de interés público que así lo justifiquen (artículo 42 bis LCA, 87 y 95 RLCA).	cartel, el cual no podrá ser superior al doble del plazo fijado para recibir ofertas. Podrá prorrogarse por un período igual y por una sola vez, mediante resolución motivada, en la cual se acrediten las razones de interés público que así lo justifiquen (artículo 45 LCA, 87 y 100 RLCA).	igual en casos debidamente justificados, contados a partir del día de la apertura de ofertas (artículo 40 RLCA).
Recurso de apelación.	De acuerdo con los límites presupuestarios previstos en el artículo 84 de la Ley.		No procede.
Plazo para presentar recurso de apelación.	10 días hábiles siguientes a la notificación del acto final (artículo 84 LCA y 182 RLCA).	5 días hábiles siguientes a la notificación del acto final (artículo 84 LCA y 182 RLCA).	No aplica.
Plazo para resolver recurso de apelación.	40 días hábiles siguientes al auto inicial, prorrogable por 20 días hábiles más (artículo 89 LCA y 191 RLCA).	30 días hábiles siguientes al auto inicial, prorrogable por 10 días hábiles más (artículo 89 LCA y 191 RLCA).	No aplica.
Recurso de revocatoria.	Cuando por el monto no proceda el recurso de apelación, procede la revocatoria ante la administración (artículo 91 LCA y 193 RLCA).		2 días hábiles siguientes a su notificación (artículo 144 RLCA).
Plazo para presentar recurso de revocatoria.	5 días hábiles siguientes a la notificación del acto final (artículo 84 LCA y 193 RLCA).		Se cuenta con 2 días para que el acto de adjudicación notificado quede en firme.

Figura 9. Comparativo de procedimientos (continuación).

		En los casos declarados urgentes no habrá recurso alguno (artículo 144 RLCA).
Plazo para resolver recurso de revocatoria.	15 días hábiles siguientes (art. 91 LCA y 195 RLCA).	3 días hábiles siguientes (artículo 144 RLCA).
Formalización contractual.	5 días hábiles posteriores a la firmeza de la adjudicación, la administración comunicará al adjudicatario el día en que deberá presentarse a suscribir la formalización contractual, previo rendimiento satisfactorio de la garantía de cumplimiento. Dicho plazo no podrá exceder los diez días hábiles, salvo que el cartel disponga justificadamente un plazo mayor o exija la constitución de una sociedad en cuyo caso el plazo será de hasta tres meses (artículo 198 RLCA).	
Orden de inicio.	La administración deberá girar la orden de inicio, dentro del plazo fijado en el cartel y, a falta de estipulación especial, lo hará dentro de los quince días hábiles contados a partir de la notificación del refrendo o de la aprobación interna, según corresponda, salvo resolución motivada en la cual se resuelva extender el plazo por razones calificadas, resolución que deberá emitirse dentro del plazo inicial previsto (artículo 32 LCA y 200 RLCA).	

Fuente: Rodríguez (2021).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo, se establecen las metodologías, enfoques, tipos de investigación, entre otras, que se emplean en el proyecto.

3.1. Enfoque de la investigación

En el siguiente trabajo investigativo, se emplea un enfoque cuantitativo. Según Hernández et al. (2014):

Su proceso de investigación se concentra en las mediciones numéricas. Utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder sus preguntas de investigación. Este enfoque utiliza los análisis estadísticos. Se da a partir de la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de población. Plantea un problema de estudio delimitado y concreto. Sus preguntas de investigación versan sobre cuestiones específicas. Una vez planteado el problema de estudio, revisa lo que se ha investigado anteriormente. A esta actividad se le conoce como la revisión de la literatura. (p. 5)

3.2. Alcance de la investigación

Esta investigación se enfoca en el alcance de investigación correlacional, ya que se determina la viabilidad financiera del uso de maquinaria pesada por medio de la asociación que exista entre el costo de adquisición (o alquiler)–mantenimiento preventivo–costo operacional, de los equipos pesados. Este tipo de investigación correlacional se define como: “Estudio Correlacional asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población” (Hernández et al., 2014, p. 93).

3.4. Método de la investigación.

El método investigativo empleado en la presente investigación es el de diseño no experimental transaccional de correlaciones-causales. Según Hernández et al. (2014), el método investigativo de diseño no experimental se describe de la siguiente manera:

... la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables

independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos. (p. 154)

Este tipo de método se subdivide en transeccional y longitudinal. Según Liu (2008) y Tucker (2004) citados por Hernández (2014), el transeccional se define así: “investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como «tomar una fotografía» de algo que sucede” (p. 154).

Por último, el método transeccional también se divide en tres categorías: exploratorio, descriptivo y correlacionales-causales. Para efectos de esta investigación, se define el correlacional-causal como: “describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otras en función de la relación causa-efecto (causales)” (Hernández et al., 2014, p. 157). La tabla 1 resume lo enunciado anteriormente.

Tabla 1. Matriz de conceptualización: Investigaciones con enfoque cuantitativo.

Objetivo	Variable	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional	Definición Instrumental
Requerimiento de equipo pesado.	Colección de información y datos de trabajos proyectados.	Volúmenes de material por trasegar.	Equipo de acarreo y volteo de materiales.	Estudio de los planes de trabajo por expansión y mantenimiento de los sistemas de acueductos y alcantarillado.	Estimación de volúmenes de material.
Recorridos de los equipos pesados.	Colección de datos.	Rutas por recorrer de los equipos pesados.	Distancias de un punto “A” a un punto “B” en Km.	Cálculo de kilómetros a recorrer por los equipos pesados.	Establecer distancias de recorrido.

Objetivo	Variable	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional	Definición Instrumental
Mantenimientos preventivos.	Ciclos de mantenimientos preventivos de los equipos pesados.	Frecuencia de mantenimientos preventivos	Confección de un programa de mantenimiento para los equipos pesados.	Listado de labores a efectuar.	Confección de plan de mantenimiento preventivo.
Equipos pesados.	Requisitos de cumplimiento.	Aspectos técnicos.	Establecer los aspectos técnicos a cumplir por los equipos pesados.	Enumeración de especificaciones técnicas.	Elaboración de un listado con los requisitos y consideraciones técnicas a cumplir.
Análisis financiero.	Costos económicos.	CAUE	Costo Anual Uniforme Equivalente.	Determinar el método que corresponda para calcular dicho costo.	Establecer los costos.

Fuente: elaboración propia, 2022.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

El presente capítulo describe y detalla la necesidad actual que tiene el Instituto de Acueductos y Alcantarillados del uso de equipo de acarreo y volteo (vagoneta) para el traslado de diversos materiales. Se recopila y analiza información tabulada por la misma Institución, con la finalidad de establecer promedios anuales, ya sean estos de volumen de trasiego de materiales, de kilómetros recorridos o sobre consumos de combustible. Partiendo de esta información, se ejecuta un análisis financiero para determinar la viabilidad de la mejor opción que debe tomar la Institución, dígase alquiler o compra de los equipos de acarreo y volteo.

4.1. Volumen de material acarreado

Con base en la información suministrada por parte de los departamentos de Optimización de Sistemas, Gestión de Equipamiento Operativo y departamento de Operación de Maquinaria, de la Unidad Estratégica de Negocios (UEN) en el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), de los últimos 4.5 años (equivalente a 54 meses), se logra determinar un volumen por año de material que fue necesario acarrear, producto de los trabajos efectuados por el Instituto, ya sea este mejoras, reparaciones, mantenimientos o emergencias de la red de acueducto y de alcantarillado (Ver Anexo 1). Este volumen anual, a su vez, permite establecer un promedio general de volumen de material acarreado en este periodo (ya sea por mes o por año), el cual muestra la necesidad que tiene el Instituto de utilizar equipos de acarreo y volteo, como un equipo fundamental para solventar necesidades, cumpliendo con la movilización de volúmenes de material provenientes de los distintos trabajos que deben efectuar las cuadrillas con que cuenta dicha institución.

La tabla 2 muestra los datos del volumen de material acarreado por año en los últimos 4.5 años (equivalente a 54 meses), un total general; también promedios mensuales y anuales. Los datos correspondientes al 2019 no fueron recolectados de la mejor manera por la Institución, debido a reajustes internos con el personal, por eso la cantidad indicada se desvía de los datos de los años 2018 y 2020.

Tabla 2. Metros cúbicos acarreados en los últimos 4.5 años.

Año	M³ material acarreado
2018	16505
2019	2548
2020	16099
2021	18930
2022 (junio)	14770
Totales (M³)	68852
Cantidad de meses	54 (Equivalente a 4,5 años)
Promedio m ³ material mensual	1275
Promedio m ³ material anual	15301

Fuente: elaboración propia (2022) con datos obtenidos de base de datos del AyA.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el Instituto tiene un volumen alto de material por movilizar en la GAM, por lo que, analizando la información, se logra determinar que, en los últimos 4.5 años (equivalente a 54 meses), el promedio mensual de material acarreado es de 1 275 m³, lo que es equivalente a un volumen promedio anual de 15 301 m³.

Estos promedios permiten establecer que la cantidad de viajes requeridos para movilizar esta cantidad de material, usando equipo de acarreo y volteo con capacidad para 14 m³, es de 91 viajes mensuales o lo que es igual a 1 093 viajes anuales.

Según exterioriza el personal del Instituto responsable de la recolección de los datos de volúmenes de material movilizadas, el comportamiento o variación típica anual es la que refleja entre los años 2020 y 2021, la cual es de un 17.58%. Este dato permite proyectar volúmenes por acarrear en los próximos 10 años (equivalente a 120 meses). La tabla 3 muestra los volúmenes de material por acarrear anualmente, así como un total al término de los 10 años.

Tabla 3. Metros cúbicos por acarrear en los próximos 10 años.

Año	Volumen por acarrear en m³
Año 1	15301
Año 2	17990
Año 3	21153
Año 4	24872
Año 5	29244
Año 6	34385
Año 7	40430
Año 8	47538
Año 9	55895
Año 10	65722
Total	352530

Fuente: elaboración propia (2022) con datos obtenidos de base de datos del AyA.

Con base en esta información, es posible establecer la cantidad de viajes necesarios para acarrear dicho volumen de material en cada año programado, para lo cual, se consideran equipos de acarreo y volteo con una capacidad de 14 m³.

4.2. Consumo de combustible y kilómetros recorridos con equipo propio

Actualmente, la Institución cuenta con una flotilla de cuatro equipos de acarreo y volteo para abastecer a las distintas cuadrillas que hay en la GAM, lo cual resulta insuficiente, dando lugar al alquiler de este tipo de equipo para solventar las necesidades.

La UEN, en los departamentos de Optimización de Sistemas, Gestión de Equipamiento Operativo y departamento de Operación de Maquinaria, se ha dado a la tarea de tabular la información respecto a kilómetros recorridos, cantidad de litros de combustible consumidos, así como los costos asociados a estos, por cada equipo, en los últimos 5.58 años (equivalente a 67 meses). Ver Anexo 2.

Con esta información, es posible establecer un promedio anual de kilómetros recorridos por los equipos, así como de consumos de combustibles y así visualizar el costo promedio del combustible usado. La tabla 4 muestra los kilómetros recorridos, consumo y costos de combustible anual por los equipos de acarreo, así como un promedio de cada parámetro.

Tabla 4. Kilómetros recorridos por los equipos de acarreo, consumo de combustible diésel y costos asociados de los últimos 5.58 años (equivalente a 67 meses).

Año	Km recorridos	Consumo combustible diésel (L)	Costo total combustible diésel	Costo promedio por litro
2017	41,497	18,544	¢8,918,898.00	¢480.95
2018	39,133	15,646	¢8,774,656.00	¢560.84
2019	46,674	23,114	¢12,472,463.00	¢539.60
2020	46,237	19,127.27	¢9,015,277.00	¢471.33
2021	42,011	20,182.26	¢11,696,574.00	¢579.55
2022	52,422	25,232.11	¢20,874,555.00	¢827.30
Total	267,974.00	121,846	¢71,752,423.00	N/A
Promedio	48,024	21,836	¢12,858,857.17	¢588.88

Fuente: elaboración propia (2022) con datos obtenidos de base de datos del AyA

De la tabla 4, se deduce que todas las vagonetas del Instituto en el periodo en análisis recorrieron un total de 267 974 (doscientos sesenta y siete mil novecientos noventa y cuatro) kilómetros, consumiendo 121 846 (ciento veintiún mil ochocientos cuarenta y seis) litros de combustible tipo diésel. Estos desplazamientos de material en los equipos propios le costaron al

Instituto ₡71 752 423 (setenta y un millones, setecientos cincuenta y dos mil cuatrocientos veinte tres colones exactos). Estos datos permiten establecer las siguientes consideraciones:

- El promedio anual de kilómetros que recorren los equipos es de 48 024 (cuarenta y ocho mil veinticuatro), o bien, un promedio mensual de 4 000 (cuatro mil) kilómetros. Esto significa que cada equipo se desplazó un total de 1 000 (mil) kilómetros por mes, 12 000 (doce mil) kilómetros al año.
- El costo promedio que se canceló por litro de combustible durante el periodo en análisis fue de ₡588.88 (quinientos ochenta y ocho colones con ochenta y ocho céntimos).

La cantidad de kilómetros recorridos y el consumo de combustible que eso conllevó indica que el rendimiento promedio de los equipos de acarreo y volteo con que cuenta la Institución es de 2.2 Km/L, estando dentro del rango de consumo para este tipo de equipo, el cual es de, aproximadamente, entre 2 y 3 kilómetros por litro de combustible. Los datos de rango de consumo de los equipos de acarreo y volteo fueron suministrados por medio de correo electrónico, luego de efectuar consulta a un representante de una marca de este tipo de equipo (Ver Anexo 12).

Partiendo de los datos de kilómetros recorridos anualmente, se puede calcular el porcentaje promedio de variación interanual, el cual es de 4.71%; con este dato de variación interanual y con el de rendimiento promedio de los equipos, se efectúan estimaciones tanto de kilómetros como de combustible a consumir cada año por los próximos 10 años. Para estas estimaciones, se toma como base para el primer año el valor promedio de kilómetros recorridos de la tabla 4. Esta información se encuentra en la tabla 5.

Tabla 5. Kilómetros estimados por recorrer y consumo de combustible diésel en los próximos 10 años.

Año	Km por recorrer	Consumo combustible diésel (L)
Año 1	48,024.01	21,836.20
Año 2	50,287.45	22,935.37
Año 3	52,657.57	24,097.71
Año 4	55,139.40	25,318.96
Año 5	57,738.19	26,602.10
Año 6	60,459.48	27,950.26
Año 7	63,309.02	29,366.75
Año 8	66,292.86	30,855.03
Año 9	69,417.33	32,418.73
Año 10	72,689.07	34,061.67
Total	596,014.38	275,442.78

Fuente: elaboración propia (2022) con datos obtenidos de base de datos del AyA.

4.3. Equipo de acarreo y volteo alquilado

Para cumplir con la demanda de material por trasegar en los distintos frentes de trabajo que ha tenido el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado, ya sean por emergencias, averías o mantenimientos programados de la red, así como por obras nuevas, en los últimos 4.42 años (equivalente a 53 meses), adicional al equipo propio con que cuenta, tuvo que recurrir al alquiler de equipo de similares características técnicas.

Este alquiler de equipo se contrata por hora de servicio, sin importar qué volumen de material lleve en cada servicio requerido. De la información suministrada por la UEN en los departamentos de Optimización de Sistemas, Gestión de Equipamiento Operativo y departamento de Operación de Maquinaria, se extrajo un valor promedio por hora para cada año de los últimos 4.42 años (equivalente a 53 meses), lo que permitió establecer un valor promedio de todo el periodo evaluado. Ver Anexo 3.

En la tabla 6, se muestran los datos de horas trabajadas y precios promedio pagados, referentes al alquiler de equipo de acarreo y volteo de los últimos 4.42 años (equivalente a 53 meses).

Tabla 6. Costos promedios por alquiler de equipo tipo vagoneta cancelados por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados en los últimos 4.42 años (53 meses)

Resumen control vagonetas alquiladas años 2018-2022			
Año	Horas	¢/hora	Costo Total
2018	45937.50	¢13,306	¢611,244,417
2019	41449.95	¢13,288	¢550,769,884
2020	45746.40	¢13,672	¢625,447,881
2021	33529.70	¢13,545	¢454,160,377
2022 (mayo)	6478.50	¢13,927	¢90,227,675
Total	173142	¢13,468	¢2,331,850,234
Promedio Anual	39172	¢13,468	¢527,567,926
Cantidad de meses	53	Equivalente a 4,42 años	
Promedio mensual	3267	¢13,468	¢43,997,174

Fuente: elaboración propia (2022) con datos obtenidos de base de datos del AyA.

Como se aprecia en esta tabla, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados en el periodo analizado ha tenido que cancelar un total de ¢2 331 850 234 (dos mil trescientos treinta y un millones, ochocientos cincuenta mil doscientos treinta y cuatro colones exactos) por un acumulado de 173 142 (ciento setenta y tres mil ciento cuarenta y dos) horas de servicio. Esto

permite establecer un precio por hora de ₡13 468 (trece mil cuatrocientos sesenta y ocho colones exactos).

Esta cantidad de horas de alquiler equivale al trabajo de nueve vagonetas (se redondea a nueve vagonetas, ya que el cálculo da 9.3), trabajando 12 horas al día todos los días de la semana, por 50 semanas al año. Estas consideraciones fueron determinadas por lo siguiente:

- El equipo alquilado pertenece a un tercero, el cual es el que debe velar por cumplir los derechos laborales de sus empleados, sin afectar la operación del Instituto. Motivo por el cual este tipo de equipo trabaja 12 horas al día, los 7 días de la semana.
- Se establecen 50 semanas de servicio al año, debido a que los equipos requieren de servicios de mantenimientos preventivos y uno que otro correctivo (llámese estos daños en llantas, sistemas de frenos, entre otros), lo que resulta en tiempos muertos equivalentes a 2 semanas al año.

Ahora bien, con los datos de la tabla 6, se establece las siguientes consideraciones:

- El promedio de horas de servicio requerido por el instituto es de 39 172 (treinta y nueve mil ciento setenta y dos) horas anuales, o lo que es igual a 3 267 (tres mil doscientos sesenta y siete) horas mensuales.
- El precio promedio por hora de servicio contratada por el Instituto tiene un valor de ₡13 468 (trece mil cuatrocientos sesenta y ocho colones exactos).
- La variación porcentual del valor de la hora de alquiler es de 0.93%.

Por indicación del personal de la UEN en los departamentos de Optimización de Sistemas, Gestión de Equipamiento Operativo y el departamento de Operación de Maquinaria, responsable de llevar el control de los equipos alquilados, la variación porcentual interanual de horas de servicio contratadas es de 1.09%. Para convertir la cantidad de horas promedio que trabajan los equipos alquilados a su equivalente de kilómetros recorridos, se usa un factor de conversión de 40 kilómetros por hora de trabajo, basado en lo siguiente:

- Las regulaciones para el libre tránsito por las carreteras de este país limitan la velocidad de este tipo de equipo a 45Km/Hr máximo en carretera cantonal y de 60Km/Hr en carretera nacional.

- Por el peso propio del equipo, más el del material que esté acarreado, se limita su velocidad a los 40km/Hr para salvaguardar la integridad y seguridad de los demás usuarios de las carreteras tanto cantonales como nacionales, logrando con esto que la distancia necesaria para frenado del equipo, en caso de emergencia, sea la menor posible.
- Alargar la vida útil de los equipos.

Al efectuar la conversión, se visualiza que la equivalencia en kilómetros de las horas promedio anual trabajadas es de 1 566 880 (un millón quinientos sesenta y seis mil ochocientos ochenta) kilómetros, lo que se traduce en un total de 497.43 (cuatrocientos noventa y siete con cuarenta y tres) kilómetros que debe recorrer cada una de las nueve vagonetas por día, equivalente a 41.45 (cuarenta y uno con cuarenta y cinco) kilómetros por cada hora de servicio hora.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

5.1. Programa de mantenimiento preventivo

Para satisfacer la demanda de trasiego de material, sin tener que contratar los servicios, la Institución deberá comprar este tipo de equipos. Actualmente, los proveedores nacionales de este tipo de equipo ofrecen la opción de comprarlos con programas de mantenimiento preventivo incluido por la cantidad de kilómetros que se requiera o su equivalente en horas de servicio (por cuanto este tipo de equipo pasa encendido cuando se está cargando o descargando, está el efecto de las preses vehiculares, lo que conlleva a que el motor esté funcionando sin necesidad de desplazamiento, efectuando desgaste en componentes y degradación de los lubricantes requeridos).

La frecuencia de los mantenimientos preventivos dependerá de la marca que se adquiera. Para el presente estudio, los cálculos de los costos asociados y frecuencia de los mantenimientos se basan en el equipo marca International modelo HV60G de 14m³ de capacidad volumétrica de la góndola. Ver Anexo 4.

Para este tipo de equipo, el fabricante recomienda una frecuencia de mantenimientos preventivos cada 15 000 kilómetros, o bien, cada 350 horas. Los trabajos por efectuar en cada intervalo varían según la cantidad de kilómetros u horas acumuladas, repitiéndose el mismo tipo de mantenimiento cada cierta cantidad de intervalos.

En el Anexo 4, se puede visualizar el programa de mantenimiento para este tipo de equipo, el cual está dividido en cuatro tipos de mantenimientos, denominados por el fabricante del equipo de la siguiente forma:

- **A:** cambiar filtro de aceite, cambio de filtro diésel, filtro de aire primario, filtro de aire secundario, filtro de A/C, cambiar filtro de refrigerante, cambiar aceite motor, lubricar, grasa caja fuller, grasa ventanas, grasa para cerraduras, analizar aceite, motor, caja, diferenciales, inspección de motor, sistema de enfriamiento, embrague, caja de cambios, barras de transmisión, diferenciales, suspensión, dirección, frenos, sistema eléctrico, cabina y revisión general de llantas, faldones.
- **B+Dirección:** cambiar filtro de aceite, cambio de filtro diésel, filtro de aire primario, cambio de filtro hidráulico, filtro secador, cambiar filtro de refrigerante, cambiar aceite motor, cambio de aceite de dirección, lubricar, grasa ventanas, limpiador de baterías,

analizar aceite, motor, caja, diferenciales, inspección de motor, sistema de enfriamiento, embrague, caja de cambios, barras de transmisión, diferenciales, suspensión, dirección, frenos, sistema eléctrico, cabina y revisión general de llantas, faldones.

- **C:** cambiar filtro de aceite, cambio de filtro diésel, filtro de aire primario, cambio de filtro hidráulico, filtro secador, cambiar filtro de refrigerante, cambiar aceite motor, cambio de aceite de dirección, cambiar empaque de tapa válvulas, cambiar empaque de separador, cambiar sellos delantero bocinas, cambiar sellos trasero bocinas, cambiar aceite de góndola, *coolant*, lubricar, grasa ventanas, protector baterías, analizar aceite, motor, caja, diferenciales, inspección de motor, sistema de enfriamiento, embrague, caja de cambios, barras de transmisión, diferenciales, suspensión, dirección, frenos, sistema eléctrico, cabina y revisión general de llantas, faldones.
- **C+Caja:** cambiar filtro de aceite, cambio de filtro diésel, filtro de aire primario, cambio de filtro hidráulico, filtro secador, cambiar filtro de refrigerante, cambiar aceite motor, cambiar aceite diferenciales, cambiar aceite de transmisión, cambiar filtro de transmisión, cambio de aceite de dirección, cambiar empaque de tapa válvulas, cambiar empaque de separador, cambiar sellos delantero bocinas, cambiar sellos trasero bocinas, cambiar aceite de góndola, *coolant*, lubricar, grasa ventanas, protector baterías, analizar aceite, motor, caja, diferenciales, inspección de motor, sistema de enfriamiento, embrague, caja de cambios, barras de transmisión, diferenciales, suspensión, dirección, frenos, sistema eléctrico, cabina y revisión general de llantas, faldones.

Esta denominación indica los trabajos por efectuar y los elementos por intervenir en ese intervalo según el kilometraje u horas acumuladas (Ver anexo 4). En la figura 10, se muestra un ejemplo del tipo de mantenimiento por efectuar según la cantidad de kilómetros u horas acumuladas.

Figura 10. Ejemplo de programa de mantenimiento preventivo vagonetas Internacional HV60G.

kms	15 000	30 000	45 000	60 000	75 000	
Horas	350	700	1050	1400	1750	
Meses	2,3	4,6	6,9	9,2	11,5	
2100 horas/ 90000 km						
MANTENIMIENTO	A	A	A	A	B+ DIREC	Total

Fuente. Empresa MATRA (comunicación personal, 2022).

El factor de conversión que utiliza esta empresa, para hacer equivalencia entre kilómetros y horas, es que una hora del equipo encendido es equivalente a que el mismo efectúe un desplazamiento de 42.86 kilómetros. Para efectos del presente trabajo, se usa un factor de conversión de 40 Km/Hr, según se explicó en el apartado 4.3. *Equipo de Acarreo y Volteo Alquilado*.

Ahora bien, para determinar la cantidad de intervenciones por mantenimiento preventivo que debe contratar el Instituto en los próximos 10 años por cada equipo que adquiera, se deben establecer los parámetros para tener una equivalencia entre equipo propio por adquirir contra el uso de equipo alquilado que ha venido pagando. Debido a lo anterior, se establecen las siguientes consideraciones:

- Por regulaciones nacionales, un empleado público no podrá trabajar más de 12 horas al día y deberá tener un día libre a la semana.
- Por ley, todo trabajador debe tener como mínimo 2 semanas de vacaciones por cada 50 semanas laboradas. Esto lo que no dice es que son solo 50 semanas efectivas las que tienen los colaboradores públicos, tal como es el caso del Instituto de Acueductos y Alcantarillados.
- Según los dos puntos anteriores, un operador de vagoneta del Instituto de Acueductos y Alcantarillados lo más que podrá trabajar son 72 horas semanales, lo que equivale a 3600 horas al año (esto equivale a que el equipo recorra 144 000 kilómetros por año).

Por lo anterior, se deduce que el Instituto, para cubrir con equipo propio lo que ejecuta con equipo alquilado, requerirá de la adquisición de un total de 11 equipos de acarreo y volteo.

Con la cantidad de horas máxima que puede operar un equipo perteneciente al Instituto, se calcula que la cantidad de mantenimientos que debe contratar a lo largo de 10 años es de 103 mantenimientos por cada equipo, lo que es igual a 1 133 mantenimientos por los 11 equipos que debe adquirir. Estos mantenimientos se dividen de la siguiente manera durante los 10 años para los 11 equipos:

- 715 mantenimientos del tipo A.
- 198 mantenimiento del tipo B+Dirección.
- 154 mantenimientos del tipo C.
- 66 mantenimiento del tipo C+Caja.

En la tabla 7, se indican los costos anuales asociados a los mantenimientos preventivos, así como un total general al término de los 10 años.

Tabla 7. Costos de los mantenimientos preventivos por tipo.

Costos de los mantenimientos						
Tipo mantenimiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
A	¢41,384,376	¢48,142,397	¢56,003,994	¢65,149,382	¢75,788,200	¢88,164,325
B+direcc	¢18,107,212	¢21,064,098	¢24,503,841	¢28,505,290	¢33,160,171	¢38,575,188
C	¢29,574,592	¢34,404,089	¢40,022,237	¢46,557,822	¢54,160,660	¢63,005,033
C+caja	¢15,661,668	¢18,219,201	¢21,194,375	¢24,655,392	¢28,681,589	¢33,365,259

Costos de los mantenimientos						
Tipo mantenimiento	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Subtotales	Total, mantenimientos
A	¢102,561,457	¢119,309,624	¢138,792,748	¢161,457,442	¢896,753,946	¢2,269,337,373
B+direcc	¢44,874,471	¢52,202,420	¢60,727,015	¢70,643,666	¢392,363,372	
C	¢73,293,682	¢85,262,455	¢99,185,715	¢115,382,628	¢640,848,914	
C+caja	¢38,813,767	¢45,152,010	¢52,525,281	¢61,102,599	¢339,371,141	

Fuente: elaboración propia, 2022.

5.2. Características de los equipos por adquirir.

Los equipos que pretenda comprar la institución, con la finalidad de suplir de manera propia la demanda de movimiento de material, para solventar las necesidades de los distintos frentes de trabajo, independientemente de la labor que estén efectuando. Ahora bien, la demanda de este tipo de servicio es la Gran Área Metropolitana, la cual ha sido dividida en las siguientes zonas:

- Zona 1.
- Zona 2.
- Zona 3.
- Zona 4.
- Alcantarillado (recolección y tratamiento).
- Nuevos servicios.

Dentro de cada zona, existen distintos tipos de topografías y superficies de rodamientos, en un 90% de los casos, los caminos están asfaltados en buenas condiciones de tránsito; el restante 10% es de camino malo (llámese camino de lastre, asfaltado con huecos, camino de tierra, entre

otros). Por lo cual, el equipo que se adquiriera deberá soportar estas condiciones sin entrar rápidamente en avería (claro está que también se depende de la buena conducción por parte del operador).

La topografía irregular que existe dentro de la Gran Área Metropolitana influye en que, en las distintas rutas que se deberán transitar, sea necesario atravesar caminos con pendientes pronunciadas (las máximas tienen alrededor de un 35% de pendiente, misma que fue determinada con el uso del *software* Google Earth). Esto incide directamente en la potencia del motor, sistema de embrague y caja de cambios, sistema de frenos, así como en los diferenciales de los equipos. Dicho equipo deberá tener la plena capacidad de poder atravesar estas pendientes sin problema alguno a carga máxima de transporte. Incluso deberá tener la capacidad de poder detenerse por completo en media pendiente sin desplazarse hacia abajo una vez detenido, y volver a retomar movimiento sin presentar sobreesfuerzo que dañe los componentes del equipo.

Con el objetivo de maximizar la cantidad de viajes y volumen de material por trasladar, será necesario contar con equipos de acarreo y volteo que puedan transportar el máximo volumen y peso posible (el volumen de material por mover dependerá de su volumen específico y capacidad de peso de los equipos de acarreo y volteo). Por estos motivos, se recomienda comprar equipos con capacidad volumétrica de transporte de 14m³.

La góndola con que se adquieran dichos equipos deberá soportar los pesos de los distintos materiales por transportar sin fisurarse, tener la capacidad de absorber los golpes que pueda generar el material al momento de ser depositado en la góndola. A su vez, para aprovechar al máximo las capacidades de carga de los equipos, dicha góndola deberá ser lo más liviana posible, por ello se recomienda solicitar su fabricación en acero tipo Hardox-450.

Otro aspecto importante es la cantidad de ejes de carga que deberá tener el equipo para transportar la mayor capacidad de carga al máximo tope de volumen, sin con ello infringir las regulaciones nacionales respecto al peso máximo que pueden transportar este tipo de equipos. Ante esto, se solicitará que los equipos que se pretendan adquirir tengan tres ejes, (preferiblemente con la capacidad de que el tercer eje se pueda elevar).

Ahora bien, en el mercado nacional existen diferentes oferentes con distintas marcas, modelos y estilos de equipos que pueden satisfacer las necesidades del Instituto de Acueductos y Alcantarillados anteriormente expuestas. Por lo cual, en la tabla 8, se visualizan distintas marcas y

modelos, costos de adquisición, así como su distribuidor en el país, de equipos de acarreo y volteo que podrán cumplir con las necesidades del Instituto.

Tabla 8. Equipos de acarreo y volteo distribuidos en el país.

Marca	Modelo	Distribuidor en el país	Costo Aproximado con IVA	Costo en Colones (TC: \$1 = ₡631)
Freightliner	114SD	Autostar Vehículos S.A.	\$197 750	₡124 780 250
Freightliner	M2 112 86K		\$188 145	₡118 719 495
International	HV60G	Matra Ltda.	\$172 438	₡108 808 378
Mack	Granito		\$202 270	₡127 632 370
Kenworth	T880	Partes de Camión	\$212 440	₡134 049 640
Precio promedio de un equipo de acarreo y volteo			\$194 609	₡122 798 027

Fuente: elaboración propia (comunicaciones personales, 2022) con datos obtenidos de proformas realizadas por las distribuidoras indicadas.

Como se aprecia en la tabla, hay una amplia variedad de equipos que pueden cubrir las necesidades de la Institución respecto a movimiento de volúmenes de material. Referenciando los costos asociados para adquirir este tipo de equipos, se observa que existe una banda que va desde los \$172 438 (ciento setenta y dos mil cuatrocientos treinta y ocho dólares exactos), hasta los \$212 440 (doscientos doce mil cuatrocientos cuarenta dólares exactos). Esta banda permite establecer un valor promedio de mercado para un equipo de acarreo y volteo de \$194 609 (ciento noventa y cuatro mil seiscientos nueve dólares exactos). En los Anexos 5, 6, 7 y 8, se encuentran las proformas de los equipos descritos en la tabla 7, mismas que tienen las características técnicas de los equipos, garantías, descripción de la góndola y los costos asociados.

5.3. Análisis financiero

Para efectuar este estudio, primero, se establecen los parámetros que permitan realizar este análisis de la mejor manera y objetivamente. Para ello, se debe:

1. Calcular la cantidad de equipos propios, equivalentes a los que alquila actualmente la Institución, así como su costo de adquisición.
2. Calcular los costos de mantenimiento preventivo en un plazo de 10 años.
3. Establecer los costos por rubro de salario y cargas obrero-patronales de los operadores.
4. Establecer los costos por concepto de combustible.
5. Establecer los costos de alquiler por los próximos 10 años.

Debido a lo anterior, para efectuar este análisis, se usa el método CAUE.

5.3.1. Cálculo de los costos de adquisición de equipos

Del apartado 4.3. *Equipo de acarreo y volteo alquilado* se obtienen los siguientes datos:

- Promedio de horas de alquiler contratadas por año es de 39 172 (treinta y nueve mil ciento setenta y dos) horas.
- La cantidad de equipo de acarreo y volteo alquilado requerido para cubrir esa demanda de horas es de 9.

Ahora bien, para establecer la cantidad de equipos por comprar equivalentes a los que actualmente se alquilan, se debe establecer la jornada laboral de los operadores, misma que debe respetar las leyes nacionales, así como las del reglamento interno que tenga el Instituto.

Conforme a lo anterior, se tiene que los equipos propios trabajarán un máximo de 12 horas al día, por 6 días a la semana, por 50 semanas al año. Esta jornada de trabajo refleja una cantidad de horas anual por operador de 3 600 (tres mil seiscientas) horas.

Con esta cantidad de horas por operador, se calcula la cantidad de equipos necesarios para poder cubrir la cantidad de horas promedio que se requieren al año por concepto de alquiler, de la siguiente forma:

$$CE = \frac{HPAA}{HOPA}$$

Donde:

CE: Cantidad de equipos.

HPAA: Horas promedio anuales de alquiler.

HOPA: Horas operador propio anual.

Evaluando la fórmula, se obtiene que se requiere un total de 10.88 (que para efectos prácticos se redondea a 11) equipos de acarreo y volteo, que deberá comprar el Instituto. Estos 11 equipos tendrán los siguientes costos:

- El menor costo de adquisición es de \$1 896 818 (un millón ochocientos noventa y seis mil ochocientos dieciocho) dólares.
- El mayor costo de adquisición es de \$2 336 840 (dos millones trescientos treinta y seis mil ochocientos cuarenta) dólares.

5.3.2. Cálculo de los costos de mantenimiento preventivo.

Para estos costos, se usan los datos establecidos en la tabla 7 del apartado 5.1. *Programa de mantenimiento preventivo*. Los cuáles serán para cada año por el total de los 11 equipos de acarreo y volteo, como se detalla en la tabla 9, a continuación:

Tabla 9. Costos por mantenimiento anual y promedio de 10 años.

Año	Costo
Año 1	₡107 727 849
Año 2	₡129 829 785
Año 3	₡141 724 447
Año 4	₡164 867 885
Año 5	₡191 790 620
Año 6	₡223 109 805
Año 7	₡259 543 378
Año 8	₡301 926 510
Año 9	₡351 230 759
Año 10	₡408 586 335
Promedio	₡226 933 737

Fuente: elaboración propia, 2022.

5.3.3. Cálculo de los costos por salario.

Para esta estimación, se usa el *Índice salarial 2020 anual* (AyA, 2020) del que dispone el Instituto de Acueductos Y Alcantarillados. Este índice establece que, para un operador de vagoneta (denominado *Oficial Experto Sistema De Aguas* [nivel salarial 138]), el salario base mensual es de ₡343 950.

Al estar las jornadas laborales de los empleados públicos reguladas a 48 horas semanales, es decir, 2 496 horas al año, el costo por hora de un operador de vagoneta es de ₡1 653.61.

Dado que la jornada anual calculada dentro de los límites establecidos de ley es de 3 600 horas anuales por operador, se debe cancelar un total de 1 104 horas extras anuales (equivalente a 92 horas extras mensuales). Estas horas son canceladas un 50% más que la hora ordinaria, lo que equivaldría a un valor de ₡2 480.42 por hora extra. Se usará el mismo salarios base para todos los

años, ya que no es posible establecer un parámetro de incremento interanual del salario, debido a que, en Costa Rica, en los últimos años, los aumentos salariales del sector público son 0%.

Establecido lo anterior, al costo de los salarios se le debe sumar el costo por cargas obrero-patronales que, por ley, el Instituto está en la obligación de pagar al Estado por cada empleado. En este caso en particular, el costo asociado corresponde al 47.46% del salario reportado por cada operador.

El último costo que se debe contemplar en este cálculo es el denominado treceavo salario (aguinaldo), el cual es un promedio de los 12 salarios recibidos en el año por cada operador que, para efectos prácticos de este estudio, efectivamente será un décimo tercer salario, ya que todos los meses se calculan por igual.

Tomando en cuenta lo indicado anteriormente, la tabla 10 contempla todos los costos asociados para determinar el rubro por salarios que debe devengar la institución por año, así como al término de los 10 años de este estudio.

Tabla 10. Componentes salariales de oficial experto sistema de aguas

Rubro	Costo Anual
Salario base	¢4,127,400
Horas extras	¢2,738,383.68
Subtotal	¢6,865,783.68
Cargas Obrero-Patronales (46.47%)	¢3,190,529.68
Aguinaldo	¢572,148.64
Costo por operador	¢10,628,462.00
Total 11 operadores	¢116,913,081.96

Fuente: Elaboración propia, (2022) con datos de salario base tomadas del índice salarial 2020 anual del AyA (2020).

5.3.4. Cálculo de los costos por combustible.

Para establecer este costo, se debe tener clara la cantidad de kilómetros a recorrer por las vagonetas, el costo por litro de combustible y su variación interanual, además, el rendimiento de los equipos (kilómetros recorridos por litro de combustible consumido.). La estimación de los kilómetros a recorrer por los equipos es el resultado de convertir las horas operativas en kilómetro que tendrán los equipos. Para obtener este dato, se usa el factor de conversión definido en el apartado 4.3. *Equipo de acarreo y volteo alquilado*, el cual es de 40 kilómetros por hora de trabajo. Al efectuar la conversión, una vagoneta efectuará un recorrido anual de 144 000 kilómetros, lo que para las 11 vagonetas es de 1 584 000 kilómetros al año.

En el apartado 4.2. *Consumo de combustible y kilómetros recorridos equipo propio*, se estableció el rendimiento promedio para un equipo de acarreo y volteo, el cual es de 2,2 litros por kilómetro recorrido. Este dato establece un consumo de litros de combustible al año de 720 000 por las 11 vagonetas.

El precio promedio que pagó el Instituto en los últimos 5.58 años es de ₡563.37 por litro de combustible con una variación promedio interanual de 0.48%. Estos datos del precio del combustible se pueden visualizar en el Anexo 9. La tabla 11 muestra los costos por combustible, para los próximos 10 años.

Tabla 11. *Kilómetros por año y costos de combustible diésel asociados, por los 11 equipos por adquirir.*

Año	Horas trabajo	Equivalencia en Km	Costo promedio litro combustible diésel	Cotos por año
1	3 600	1 584 000	₡563	₡304 219 800
2	3 600	1 584 000	₡566	₡305 680 055
3	3 600	1 584 000	₡569	₡307 147 319
4	3 600	1 584 000	₡572	₡308 621 626
5	3 600	1 584 000	₡574	₡310 103 010
6	3 600	1 584 000	₡577	₡311 591 505
7	3 600	1 584 000	₡580	₡313 087 144
8	3 600	1 584 000	₡583	₡314 589 962
9	3 600	1 584 000	₡585	₡316 099 994
10	3 600	1 584 000	₡588	₡317 617 274
Total				₡3,108,757,689
Promedio Anual				₡310,875,768.90
Variación interanual			0.48%	

Fuente: elaboración propia (2022) con datos la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Aresep, 2022).

La inversión que deberá incurrir el instituto en los próximos 10 años por los 11 equipos que debe adquirir en materia de combustible es de ₡3 108 757 690 (tres mil ciento ocho millones, setecientos cincuenta y siete mil, seiscientos noventa colones exactos).

5.3.5. Costo por Alquiler de equipos de acarreo y volteo.

Con los datos suministrados en el apartado 4.3. *Equipo de Acarreo y Volteo Alquilado*, se pueden establecer los costos por año y al término de los 10 años, en los que debería incurrir el instituto, de continuar con el arrendamiento de este tipo de equipo en lugar de adquirirlo.

La tabla 12 muestra los datos de inversión por el rubro de alquiler de este tipo de equipo de manera anual y al término de 10 años.

Tabla 12. horas por año y costos asociados, para alquiler de equipos

Año	Horas	Costo por hora	Costo por año
Año 1	39172	¢13 468	¢527 567 926.17
Año 2	39599.38877	¢13 593.10	¢538 278 277.84
Año 3	40031.0221	¢13 719.51	¢549 206 064.33
Año 4	40467.36024	¢13 847.10	¢560 355 699.84
Año 5	40908.45447	¢13 975.88	¢571 731 688.24
Año 6	41354.35662	¢14 105.86	¢583 338 624.78
Año 7	41805.11911	¢14 237.04	¢595 181 198.04
Año 8	42260.79491	¢14 369.45	¢607 264 191.76
Año 9	42721.43757	¢14 503.08	¢619 592 486.80
Año 10	43187.10124	¢14 637.96	¢632 171 063.12
Total			¢5 784 687 220.92
Promedio Anual			¢578,468,722.09
Variación anual costo hora alquiler			0.93%
Variación anual cantidad horas alquiler			1.09%

Fuente: elaboración propia, 2022.

5.3.6. Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)

Una vez definidos los costos que se deben realizar, según sea el caso, alquiler o compra de los equipos de acarreo y volteo, se procede a efectuar el análisis financiero que ayuda a evidenciar cuál alternativa es la más conveniente. Para este cálculo, se utiliza el Método del valor presente de salvamento, explicado en el apartado 2.2.5.4. *Costo anual uniforme equivalente (CAUE)*. La fórmula empleada es la que se estableció en dicho apartado, la cual es:

$$CAUE = [C - VS (C/F, i \%, n)] (A/C, i \%, n) + CAO$$

$$CAUE = -CAO - \frac{[C - VS(1+i)^{-n}]}{\left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}\right]}$$

Donde:

P: Costo inicial.

VS: Valor de salvamento.

i: Tasa de interés.

n: Periodo de tiempo.

CAO: Costo Anual de Operación.

Para este estudio, se toman como costo de inversión inicial, tanto el dato de menor como el de mayor valor de adquisición. A continuación, se enlistan las variables con sus valores, objeto de este estudio:

- **Costo inicial (P):** es el costo de adquirir los equipos, el cual está entre los \$1 896 818 y los \$2 336 840 (Tipo de cambio del dólar a ₡631 al 03 noviembre del 2022, en colones serían ₡1 196 892 158 y los ₡1 474 546 040).
- **Valor de salvamento (VS):** para este caso, el valor de salvamento es 0 (en el sector público, los bienes o activos se adquieren y aprovechan hasta el final de su vida útil).
- **Tasa de interés (i):** según el Banco Central de Costa Rica (ver Anexo 10), la tasa de interés netas máximas de captación e inversiones financieras de entidades públicas del Estado es del 9.001% al 03 de noviembre del 2022.
- **Periodo (n):** para el caso en estudio el periodo es de 10 años.
- **Costo Anual de Operación (CAO):** para este dato, se deberá sumar:
 - Costos salariales anuales de los 11 oficiales expertos en sistemas de aguas, el cual es de ₡116 913 081.96.
 - Costo promedio anual por mantenimiento de los equipos, el cual es de ₡226 933 737.
 - Costo promedio anual de combustible, el cual es de ₡310 875 768.90.

Esto da un CAO de ₡654 722 587.8.

En la figura 11, se visualizan los resultados del estudio.

Figura 11. Análisis CAUE.

Datos Pormedios Anuales	Compra menor	Compra Mayor	Alquiler
Inversión Inicial	€1,196,892,158.00	€1,474,546,040.00	€0.00
Costo Combustible	€310,875,768.90	€310,875,768.90	€0.00
Costo Salarios	€116,913,081.96	€116,913,081.96	€0.00
Costo Mantenimiento	€226,933,737.00	€226,933,737.00	€0.00
Costo alquiler anual	€0.00	€0.00	€578,468,722.09
interes	9%	9%	9%
Periodo	10	10	10
Valor Salvamento	0	0	0
Valor Actual Costo Inicial	€1,196,892,158.00	€1,474,546,040.00	€0.00
Valor Actual Combustible	€1,995,094,272.38	€1,995,094,272.38	€0.00
Valor Actual Salarios	€750,308,140.81	€750,308,140.81	€0.00
Valor Actual Mantenimiento	€1,456,383,044.91	€1,456,383,044.91	€0.00
Valor Actual Alquiler	€0.00	€0.00	€3,712,414,249.20
Valor Actual total	€5,398,677,616.10	€5,676,331,498.10	€3,712,414,249.20
CAUE	-€841,222,431.53	-€884,486,484.39	-€578,468,722.09
Mejor opcion			

Fuente: elaboración propia (2022)

El resultado del análisis financiero efectuado refleja que la mejor alternativa para el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados es alquilar este tipo de equipo por los próximos 10 años, ya que es la alternativa que menos inversión demanda. Ver archivo de análisis en el Anexo 11.

Esto refleja que, al AyA, le es más rentable seguir alquilando los equipos de acarreo y volteo, ya que esto le beneficia en no tener que contratar más personal (en este caso, serían los operadores); los cuales, con el paso del tiempo, adquirirán derechos de las convenciones colectivas, entre otros, incrementado el costo por la componente salarial.

Por otro lado, se ahorra en los mantenimientos correctivos en los que tenga que incurrir cada vez que un equipo presente una falla no esperada; misma que puede ser provocada por mala operación, por el estado de los caminos, caídas de objetos, entre otros. Las cuales son muy difíciles de predecir, lo que no permite establecer costos certeros por este tipo de mantenimientos.

A su vez, se ahorran los tiempos muertos de los equipos al entrar en mantenimientos (sin importar cuál sea), ya que, al alquilarlos, el proveedor que suministra el servicio debe cumplir según sea la necesidad de la institución; lo que le garantiza siempre tener los equipos a disposición en cualquier momento (para ello, se debe tener especial atención en la confección de los contratos, principalmente, en los puntos donde se estipulan las pautas mínimas y tiempos de respuesta del prestatario del servicio de alquiler).

Por último, se ahorran el impacto en las finanzas y en los flujos de efectivo por compra de combustible, debido a las variaciones en el precio que sufren los hidrocarburos a nivel mundial. Tal como ha sido en los últimos dos años por efectos de la pandemia del COVID-19 y de la guerra entre Rusia y Ucrania, donde el combustible diésel (el cual es el que usa este tipo de equipo), al menos en Costa Rica, ha variado más del doble su costo.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

A continuación, se detallan las conclusiones del presente estudio:

1. Queda claro que, con los datos suministrados por el personal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, respecto al acarreo de material en general (llámese esta arena, piedra, escombro, entre otros), la institución requiere del uso constante de los equipos de acarreo y volteo (llamados comúnmente vagonetas). Esto, a pesar de que dicha información no ha sido recabada de manera eficiente, puesto existen periodos en los cuales faltó el dato del material acarreado, en las diferentes zonas que divide la institución a la GAM. A pesar de este faltante de información, se logra determinar que el volumen de material movido en el periodo que están tabulados los datos (el cual es de 54 meses o 4.5 años) es de $15\,301\text{m}^3$; esto refleja la necesidad de efectuar como mínimo unos 91 viajes por mes, es decir, 4.25 viajes por hora (a jornada de 12 horas) con equipos con una capacidad de 14m^3 . Adicionalmente, la variación interanual de acarreo de material dio un 17.58%, lo que significa que año a año, en los próximos 10 años, el volumen de material por acarrear incrementará ese porcentaje como mínimo.

De lo anterior, se concluye que el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados tiene una alta necesidad y dependencia del uso de equipos de acarreo y volteo, que le permite ejecutar de una manera óptima sus funciones, pudiendo efectuar sus trabajos en las tuberías (que el 95% de los casos va enterrada) sin afectar más allá de la zona por intervenir, sacando o ingresando el material que se necesite según sea el caso.

2. Gracias a las tabulaciones de los últimos 67 meses o 5.58 años, suministradas por la institución, de los kilómetros recorridos y compras de combustible de los equipos propios con que cuenta el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, se logra determinar un promedio anual de distancia a cubrir por los equipos propios; el cual es de 48 024 kilómetros al año, con una variación interanual de 4.71% positiva. Lo que indica que, en los próximos 10 años, los kilómetros por recorrer se aumentarán en ese valor porcentual cada año como mínimo. Otro dato que se logra promediar anualmente es el de los consumos de combustible, el cual es de 21 836 litros de combustible diésel (para este estudio en específico), se obtiene un rendimiento de consumo por este tipo de equipo de 2.2 litros por kilómetro.

De lo anterior, se concluye que la institución debe cubrir varios kilómetros al año para atender su demanda de labores, lo que implica una erogación importante de dinero para la compra de combustible y que esta demanda de recorrido tenderá al alza en los próximos 10 años. De ahí la importancia de continuar con la tabulación de los datos de una manera precisa y confiable, que permita seguir obteniendo parámetros, por ejemplo, el rendimiento por kilómetro recorrido, que permita tomar decisiones sobre el uso de los equipos.

3. Es evidente que la institución requiere de equipos tipo vagoneta para su adecuado funcionamiento, puesto que son los equipos que le permiten movilizar los volúmenes de material que requiere según sea el caso. Dicho equipo, para que no represente un gasto, sino una inversión necesaria, debe estar siempre en óptimas condiciones y dentro de los parámetros de desempeño con los que fue fabricado. Para ello, se requiere de un adecuado programa de mantenimiento preventivo, el cual debe tener bien establecidas las frecuencias de intervención, ya que, según sea el fabricante, este dato cambia, pero debe ser estipulado cada cierta cantidad de kilómetros o su equivalencia en horas (esto por cuanto muchas veces este tipo de equipo está encendido sin efectuar recorrido alguno, pero igualmente el motor sigue trabajando). Hoy en día, los proveedores de este tipo en Costa Rica ofrecen la facilidad de brindar los servicios de mantenimiento preventivo.

Por ello, se concluye que, de adquirir este tipo de equipo, se adquieran con los mantenimientos preventivos incluidos, porque así se garantiza que estos equipos estén dentro de los parámetros de rendimiento establecidos por el fabricante, al ser intervenidos por técnicos especializados.

4. Los equipos de acarreo y volteo que requiere la institución para su funcionamiento óptimo deben tener capacidad de llevar pesos considerados, transitar por caminos en mal estado (en el menor de los casos), estar siempre en óptimas condiciones tanto de uso como de desempeño, capacidad de trabajar en régimen continuo (al menos 12 horas continuas), debido a la alta demanda de acarreos que tiene dicha institución. Para aprovechar al máximo las capacidades de carga de los equipos, las góndolas deberán ser lo más livianas posibles, preferiblemente con un tercer eje con el fin de obtener el mayor peso permitido para circulación por la carreteras nacionales y cantonales, según lo establece el *Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga*.

Según lo anterior, se logra concluir que, en el mercado nacional, existen oferentes, los cuales son representantes de marcas mundialmente reconocidas por su calidad, confiabilidad y desempeño, de equipos de acarreo y volteo, que cumplen con las exigencias que la Institución necesita, como las enumeradas en la *Tabla 8*. Del apartado 5.2. *Características de los equipos por adquirir*:

5. Ante la necesidad de la institución en el uso cotidiano para el correcto desempeño de este tipo de equipo, se efectúa un análisis financiero sobre la conveniencia de adquisición o alquiler de este, tomando en cuenta la cantidad de volumen de material por acarrear y su variación interanual; el número de horas diarias que un operador de vagoneta en el sector público puede laborar; el costo destinado a mantenimiento preventivo, gastos por salarios y cargas obrero-patronales; consumo de combustible, inversión inicial necesaria, entre otros aspectos, empleando para ello el método del costo anual uniforme equivalente (CAUE).

Por lo cual, se logra concluir que la mejor alternativa que tiene la institución es la de alquilar este tipo de equipos, ya que es la opción que representa una menor inversión en el periodo de los 10 años que abarcó este estudio, respecto de adquirir los equipos propiamente.

6.2. Recomendaciones

1. Se recomienda continuar con la tabulación de los datos de movimientos de material (volumen), kilómetros recorridos, consumos de combustible, entre otros, de manera más precisa, sin importar con cuál equipo se efectúe dicho acarreo (sea este propio o alquilado). Esto por cuanto puedan permitir en un futuro comparar los datos proyectados en este estudio, o bien tomar decisiones en la forma en que se efectúan los alquileres, que permitan un mejor beneficio para el instituto. A su vez, permitirá tener un mayor control de los parámetros de rendimiento de los equipos, que facilite una mejor programación de los trabajos, principalmente en acarreo.
2. Se recomienda al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, mantener la tarifa por hora de servicio que cancela actualmente, incluso reconociendo las variaciones interanuales calculadas en este estudio, la cual es de un 0.93%. Esto por cuanto a ese costo de alquiler es que sale más rentable continuar alquilando equipos que adquirirlos propiamente, ya que el costo por hora que se debe pagar para justificar la compra de equipos debe iniciar en el primer año en ₡19 600. Se investigó lo que cancelan otras instituciones del Estado por este mismo tipo de equipo Y están en un rango que va desde los ₡17 000 a los ₡24 000 por hora.
3. Se recomienda valorar una segunda opción de contratación para este tipo de equipo, el cual consiste en pagar por m^3/km (se conoce como el pago por viaje efectuado), en el cual se establece el volumen que debe transportar la vagoneta (para efectos prácticos, siempre se considera la capacidad total del equipo) de un punto A hacia un punto B, estableciendo varias rutas de recorrido (se es posible hacerlo), que permitirán promediar una distancia X de kilómetros por cubrir. Por ejemplo, el promedio de horas de alquiler es de 3 267 por mes, que equivalen a 130 680 kilómetros, si pagara por m^3/km (según varias contrataciones públicas revisadas), se tiene como parámetros un costo de ₡220 por m^3/km , lo que da un total de ₡308 por kilómetro para un equipo de 14m^3 ; esto representa un pago de ₡40 249 440 contra los ₡43 999 956 que se cancelarían si se paga por hora.

REFERENCIAS

- Asamblea Legislativa de Costa Rica. (1995). *Ley 7494: Ley de Contratación Administrativa*. Sistema Costarricense de Información Jurídica. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=24284&nValor3=95769¶m1=NRTC&strTipM=TC
- Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). (2022). *Tarifas vigentes de combustibles líquidos*. Recuperado el 15 de noviembre de 2022 de <https://aresep.go.cr/combustible/tarifas>
- Avalos-Lizama, E., Meléndez-López, Y. y Flores-Champa, B. (2019). *El arrendamiento financiero y su efecto en la situación financiera de la empresa eléctricas de Medellín Perú S.A., año 2018* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Callao, Perú]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/4492>
- Belfort, Y. (2016). *Evaluación financiera de la compra de maquinaria para la empresa Neo Pórticos de Asunción S.A.* [Tesis de grado, Universidad de Costa Rica, Costa Rica]. Repositorio institucional Kérwá. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/28890>
- Campos, J. (2009). *Procedimiento de contratación administrativa y su incidencia en la prestación de los servicios públicos* [Tesis de grado, Universidad de Costa Rica, Costa Rica]. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UCR. <https://ijj.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2017/06/TESIS-contratacion-administrativa-servicios-publicos.pdf>
- Campos, S., Picado, M., Segura, E. (2016). *Estudio de factibilidad de una planta torrefactora de café por parte de la cooperativa CoopeCedral R.L.* [Tesis de grado, Universidad Nacional, Costa Rica]. Repositorio institucional. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/18106>
- Chavarría, C. (2017). *Plan adecuado de mantenimiento preventivo para los camiones hidrovaciadores que atienden el sistema de alcantarillado sanitario de la Gran Área Metropolitana* [Tesis de grado, Universidad Internacional de la Américas, Costa Rica]. Repositorio institucional.
- Equipo de Acarreo. (2019). Nano PDF. https://nanopdf.com/download/rendimiento-de-equipo-de-acarreo_pdf

- Feldman, P. (29 de abril de 2019). *Gestión del Mantenimiento Preventivo*. Portal de inocuidad. Recuperado el 15 de noviembre de 2022 de <https://www.portaldeinocuidad.com/web/gestion-del-mantenimiento-preventivo/>
- Gitman, L. J. y Zutter, J. (2012). *Principios de administración financiera* (12^a ed.). Pearson Educación.
- Gobierno de los Estados Unidos. (s.f.). *Sistema de Posicionamiento Global*. Recuperado el 10 de noviembre de 2022 de <https://www.gps.gov/spanish.php>
- González, G. (2017). *Análisis del costo-beneficio de la renta y adquisición de maquinaria en una empresa constructora* [Tesis de grado, Instituto Politécnico Nacional, México]. Repositorio institucional. <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/23913>
- Grudemi, E. (2022). *Rentabilidad*. Enciclopedia Económica. Recuperado el 10 de noviembre de 2022 de <https://enciclopediaeconomica.com/rentabilidad/>
- Hernández, D. y Espejel, E. (2016). *Equipo de acarreo*. Prezi. <https://prezi.com/wl9qfoit1len/equipo-de-acarreo/>, %202016%20y%20de%20%20https://nanopdf.com/download/rendimiento-de-Equipo-De-Acarreo_Pdf
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). (2020). *Índice Salarial 2020 Anual*. <https://www.aya.go.cr/transparenciaInst/informesCH/Indice%20Salarial%202020%20Anual.pdf>
- Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica. (s.f.). *Investigación del tema costo anual uniforme equivalente (CAUE)*. Studocu. <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-superior-de-pozarica/fundamentos-de-investigacion/costo-anual-uniforme-equivalente-caue/15824586>
- Mena, R. (2011). *Diagnóstico, evaluación y propuesta de diseño del taller de servicio de maquinaria agrícola en el Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT-INTA) ubicado en Campos Azules Masatepe* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Ingeniería, Nicaragua]. Repositorio institucional. <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UNI.27149>

- Pérez, F. (2021). *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial*. USTA. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33276/9789588477923.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Reynoso, R. (2016). *Estudio de evaluación de la conveniencia de comprar o alquilar: el caso de la contratación de maquinarias pesadas*. Ministerio de Economía y Finanzas, Perú.
- Rodríguez, S. (2021). *Contratación del Servicio de Mantenimiento de Vehículos y Maquinaria en la Municipalidad de Goicoechea* [Tesis de grado, Universidad de Costa Rica, Costa Rica]. Repositorio institucional Kérwá. <https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/83539>
- Santos, N. (2008). Decisión de Comprar o Alquilar Activos Fijos. *Industrial Data*, 11(2), 9-17. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81619829002.pdf>
- Solano, J. (2012). *Análisis comparativo de la rentabilidad financiera entre el alquiler de la bodega Las Brisas y la constitución de un fideicomiso inmobiliario por parte del Tribunal Supremo de Elecciones* [Tesis de grado, Universidad Internacional de la Américas, Costa Rica]. Repositorio institucional.
- Solís-Carcaño, R. G., Zaragoza-Grifé, J. N., y González-Fajardo, J. A. (2019). Gestión de las maquinarias de construcción. *Ingeniería*, 23(3), 1-14. https://www.researchgate.net/publication/336900421_Gestion_de_la_maquinaria_de_construccion_Construction_Machinery_Management
- Termo Watt. (s.f.). *¿Cuáles son los tipos de mantenimiento industrial?* Recuperado el 15 de noviembre de 2022 de <https://www.termo-watt.com/termo-watt-empresa/blog-actualidad/82-cuales-son-los-tipos-de-mantenimiento-industrial>
- Toyota Pichetti. (2019). *Plan de mantenimiento*. Recuperado el 15 de noviembre de 2022 de <https://toyotapichetti.com/plan-de-mantenimiento/>
- Westreicher, G. (14 de diciembre de 2020). *Mantenimiento*. Economipedia. Recuperado el 10 de noviembre de 2022 de <https://economipedia.com/definiciones/mantenimiento.html>

ANEXOS

Anexo 1. Volumen de material acarreado 2018-2022 actualizado

Se presenta solo la imagen del resumen, el archivo completo se adjunta.

<..\Versión completa\Volumen material acarreado 2018-2022.xlsx>

Año	M ³ material acarreado
2018	16505
2019	2548
2020	16099
2021	18930
2022 (Junio)	14770
Totales (M³)	68852
Cantidad de meses	54 (Equivalente a 4,5 años)
Promedio m ³ material mensual	1275
Promedio m ³ material anual	15301

Anexo 2. Combustible para vagonetas AyA enero 2017 – julio 2022.

Se presenta solo la imagen del resumen, el archivo completo se adjunta.

[..\Versión completa\Combustible Vagonetas AyA enero 2017 – julio 2022.xlsx](#)

Año	Km recorridos	variación de Km	Consumo combustible (L)	variación de combustible	Costo total combustible	Costo promedio por litro
2017	41,497	0.00%	18,544	0.00%	€8,918,898.00	€480.95
2018	39,133	-5.70%	15,646	-15.63%	€8,774,656.00	€560.84
2019	46,674	19.27%	23,114	47.74%	€12,472,463.00	€539.60
2020	46,237	-0.94%	19,127.27	-17.25%	€9,015,277.00	€471.33
2021	42,011	-9.14%	20,182.26	5.52%	€11,696,574.00	€579.55
2022	52,422	24.78%	25,232.11	25.02%	€20,874,555.00	€827.30
Total	267,974.00	N/A	121,846.01	N/A	€71,752,423.00	N/A
Promedio	48,024.01	4.71%	21,836.20	7.57%	€12,858,857.17	€588.88

Rendimiento Km/L	2.2
------------------	-----

Anexo 3. Resumen de control de vagonetas alquiladas años 2019-2022.

Se presenta solo la imagen del resumen, el archivo completo se adjunta.

[..\Versión completa\Resumen control vagonetas alquiladas años 2019-2022.xlsx](#)

Resumen control vagonetas alquiladas años 2018-2022															
Año	Horas	€/hora	Costo Total												
2018	45937.50	€13,306	€611,244,417												
2019	41449.95	€13,288	€550,769,884												
2020	45746.40	€13,672	€625,447,881												
2021	33529.70	€13,545	€454,160,377												
2022 (mayo)	6478.50	€13,927	€90,227,675												
Total	173142.05	€13,468	€2,331,850,234												
Promedio Anual	39172	€13,468	€527,567,926												
Cantidad de meses	53	Equivalente a 4,42 años													
Promedio mensual	3267	€13,468	€43,997,174												

4200	Horas trabajadas por año por vagoneta (12 horas por día/7 días por semana/50 semanas al año)	Año	Horas trabajo	equivalencia en Km
9.3	Cantidad de vagonetas necesarias por año, se redondea a 9	1	2496	1597440
		2	2496	1597440
		3	2496	1597440
	Conversión de horas a Kilometros (1 hora equivale a 40 kilometros)	4	2496	1597440
1566880	equivalencia en Km anuales a recorrer	5	2496	1597440
497.42	Cantidad de Km diarios a recorrer por cada vagoneta	6	2496	1597440
41.45	Cantidad de Km por hora a recorrer por cada vagoneta	7	2496	1597440
		8	2496	1597440
		9	2496	1597440
		10	2496	1597440
		Total		
		incremento interanual		

350	700	1050	1400	1750	2100	2450	2800	3150	3500	3850
-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------

10.28571429	6.5	7.7142857
		77 84.857143

Anexo 4. Costo de mantenimiento vagoneta internacional.

MATRA

Julio 2022
MPS-2022-289

Señores:

Municipalidad de Cañas

El taller de servicio de Maquinaria y Tractores LTDA, se complace en presentar la oferta de servicio del plan de mantenimiento por 4 años, para un equipo International vagoneta Hvsco ISM.

Oferta por los servicios de:

Mantenimientos International Año 1						
kms	16 000	30 000	45 000	60 000	75 000	
Horas	350	700	1050	1400	1750	
Meses	2,3	4,6	6,9	9,2	11,5	
2100 horas/ 80000 km						
MANTENIMIENTO	A	A	A	A	B+ DIREC	Total
Mano de obra	₡ 84 000,00	₡ 84 000,00	₡ 84 000,00	₡ 84 000,00	₡ 168 000,00	₡ 504 000,00
Aceites y Filtros	₡ 311 594,57	₡ 311 594,57	₡ 311 594,57	₡ 311 594,57	₡ 454 677,02	₡ 1 701 055,30
S-O-S	₡ 17 500,00	₡ 17 500,00	₡ 17 500,00	₡ 17 500,00	₡ 87 500,00	₡ 157 500,00
Total sin Traslado	₡ 413 084,67	₡ 413 084,67	₡ 413 084,67	₡ 413 084,67	₡ 710 177,02	₡ 2 382 666,30
Traslado	₡ 99 120,00	₡ 99 120,00	₡ 99 120,00	₡ 99 120,00	₡ 99 120,00	₡ 495 600,00
Total con Traslado	₡ 512 214,67	₡ 512 214,67	₡ 512 214,67	₡ 512 214,67	₡ 809 297,02	₡ 2 868 166,30

Mantenimientos International Año 2						
kms	90 000	105 000	120 000	135 000	150 000	
Horas	2100	2450	2800	3150	3500	
Meses	13,8	16,1	18,4	20,7	23	
3850 HORAS / 185000 KM						
MANTENIMIENTO	A	C	A	A	A	Total
Mano de obra	₡ 86 520,00	₡ 475 860,00	₡ 86 520,00	₡ 86 520,00	₡ 86 520,00	₡ 821 940,00
Aceites y Filtros	₡ 320 670,14	₡ 1 133 508,88	₡ 320 670,14	₡ 320 670,14	₡ 320 670,14	₡ 2 416 189,44
S-O-S	₡ 18 025,00	₡ 90 125,00	₡ 18 025,00	₡ 18 025,00	₡ 18 025,00	₡ 162 225,00
Total sin Traslado	₡ 426 216,14	₡ 1 699 493,88	₡ 426 216,14	₡ 426 216,14	₡ 426 216,14	₡ 3 400 354,44
Traslado	₡ 102 093,60	-	₡ 102 093,60	₡ 102 093,60	₡ 102 093,60	₡ 408 374,40
Total con Traslado	₡ 527 308,74	₡ 1 699 493,88	₡ 527 308,74	₡ 527 308,74	₡ 527 308,74	₡ 3 808 728,84

Teléfono: 2205-0000
Whatsapp: 6010-1089
servicioalcliente@matra.co.cr

www.matra.co.cr

MATRA

 julio 2022
 MPS-2022- 289

Mantenimientos Internacional Año 3						
kms	180 000	186 000	210 000	226 000	240 000	
Horas	4200	4550	4900	5250	5600	
Meses	27,6	29,9	32,2	34,5	36,8	
6260HORAS / 226000 KM						
MANTENIMIENTO	A	A	A	A	C+CAJA	Total
Mano de obra	\$ 89 040,00	\$ 89 040,00	\$ 89 040,00	\$ 89 040,00	\$ 519 120,00	\$ 875 280,00
Aceites y Filtros	\$ 329 745,71	\$ 329 745,71	\$ 329 745,71	\$ 329 745,71	\$ 1 490 737,36	\$ 2 809 720,20
S-O-S	\$ 18 550,00	\$ 18 550,00	\$ 18 550,00	\$ 18 550,00	\$ 90 125,00	\$ 164 325,00
Total sin Traslado	\$ 437 335,71	\$ 437 335,71	\$ 437 335,71	\$ 437 335,71	\$ 2 099 982,36	\$ 3 849 325,20
Traslado	\$ 105 067,20	\$ 105 067,20	\$ 105 067,20	\$ 105 067,20	-	\$ 420 268,80
Total con Traslado	\$ 542 402,91	\$ 542 402,91	\$ 542 402,91	\$ 542 402,91	\$ 2 099 982,36	\$ 4 269 594,00

Mantenimientos Internacional año 4						
kms	270 000	286 000	300 000	316 000	330 000	
Horas	6300	6650	7000	7350	7700	
Meses	41,4	43,7	46	48,3	50,6	
7000HORAS / 300000 KM						
MANTENIMIENTO	A	C	A	A	A	Total
Mano de obra	\$ 91 560,00	\$ 91 560,00	\$ 91 560,00	\$ 91 560,00	\$ 91 560,00	\$ 457 800,00
Aceites y Filtros	\$ 338 821,28	\$ 338 821,28	\$ 338 821,28	\$ 338 821,28	\$ 338 821,28	\$ 1 694 106,40
S-O-S	\$ 19 075,00	\$ 19 075,00	\$ 19 075,00	\$ 19 075,00	\$ 19 075,00	\$ 95 375,00
Total sin Traslado	\$ 449 456,28	\$ 449 456,28	\$ 449 456,28	\$ 449 456,28	\$ 449 456,28	\$ 2 247 281,40
Traslado	\$ 108 040,80		\$ 108 040,80	\$ 108 040,80	\$ 108 040,80	\$ 432 163,20
Total con Traslado	\$ 557 497,08	\$ 449 456,28	\$ 557 497,08	\$ 557 497,08	\$ 557 497,08	\$ 2 679 444,60

Generalidades de la oferta.

- Técnicos certificados.
- Estos mantenimientos están diseñados para ser realizados en horario normal de 7:30 am a 5:00 pm de lunes a viernes; no se incluye costo de horas extra.
- Oferta de precios de mantenimiento con vigencia de 4 años a partir del presente documento.

Teléfono: 2205-0000
 Whatsapp: 6010-1089
 servicioalcliente@matra.co.cr

www.matra.co.cr

MATRA

Julio 2022
MPS-2022- 289

- Herramienta de diagnóstico especializada para nuestras marcas.
- Los procedimientos de mantenimiento se realizan de acuerdo con las especificaciones y recomendaciones de fábrica.
- No incluye reparación, cambio o reemplazo de consumibles asociados con la operación del equipo. Ej.: Llantas, focos, embragues, entre otros.
- No incluye reparaciones adicionales. En caso necesario se cotizaría por separado según las recomendaciones del taller de servicio posterior a cada mantenimiento.
- MATRA brindará garantía de 2 meses en mano de obra y 12 meses en repuestos para estos servicios.
- Esta oferta corresponde para un equipo según lo detallado anteriormente en el inicio del documento.
- Se incluye filtro de aire Primario del motor para todos MP.
- Análisis de aceite en cada mantenimiento (Informe del estado del componente que se analiza).
- Aceites, grasas, filtros aceite y combustible para el mantenimiento del equipo hasta el intervalo de horas o kilómetros indicado.
- Solo incluye mantenimiento preventivo para el camión, no incluye equipos adicionales.
- Estas ofertas no incluyen impuesto de ventas.
- Oferta esta para realizar en kilómetros, horas o meses lo que ocurra primero.
- La coordinación de las visitas de mantenimiento se debe realizar con una semana de anticipación
- Cotizado según la configuración original del equipo como salió de fábrica
- Incluye inspección de motor, sistema de enfriamiento, embrague, caja de cambios, barras de transmisión, diferenciales, suspensión, dirección, frenos, sistema eléctrico, cabina y revisión general de llantas, faldones. Adicional del análisis de aceite

Teléfono: 2205-0000
Whatsapp: 6010-1089
servicioalcliente@matra.co.cr

www.matra.co.cr



Julio 2022
MPS-2022- 289

➤ Cada tipo de mantenimiento incluye esta cantidad de puntos de inspección

- Mantenimiento A: 60 puntos
- Mantenimiento B 80 puntos
- Mantenimiento C: 92 puntos

DESCRIPCION	A	B+ DIRECCION	C	C+ CAJA
Cambiar filtro de aceite	X	X	X	X
Cambio de filtro diésel	X	X	X	X
Cambio de filtro diésel	X	X	X	X
Filtro de Aire Primario	X	X	X	X
Filtro de Aire secundario	X			
Cambio de filtro hidráulico		X	X	X
Filtro de a/c	X			
Filtro secador		X	X	X
Cambiar Filtro de Refrigerante	X	X	X	X
Cambiar aceite motor	X	X	X	X
Cambiar aceite diferenciales				X
Cambiar aceite de transmisión				X
Cambiar Filtro de transmisión				X
Cambio de aceite de dirección		X	X	X
Cambiar Empaque de Tapa Válvulas			X	X
Cambiar Empaque de separador			X	X
Cambiar sellos delantero bocinas			X	X
Cambiar sellos trasero bocinas			X	X
Cambiar aceite de góndola			X	X
Coolant			X	X
Lubricar	X	X	X	X
Grasa caja Fuller	X			
Grasa ventanas	X	X	X	X
Grasa para cerraduras	X			
Limplador de baterías		X		
protector baterías			X	X
Limplador de contactos	X			
Limplador de frenos	X	X	X	X
Uja			X	X
Analizar aceite, motor, caja, diferenciales, según aplique	X	X	X	X

Teléfono: 2205-0000
Whatsapp: 6010-1089
servicioalcliente@matra.co.cr

www.matra.co.cr

MATRAJulio 2022
MPS-2022- 289

Es importante mencionar que adicional a todo lo indicado MATRA es el distribuidor exclusivo de las marcas Mack, Volvo e International con 70 años de servicio en el mercado nacional y los valores que nos rigen son la Excelencia, la Integridad, el Trabajo en Equipo y el Compromiso.

Creemos firmemente que estos valores reflejan precisamente lo que requiere Municipalidad de Cañas, para poder tener un socio comercial que trabaje de la mano con ustedes y proteja los intereses de su representada.

Teléfono: 2205-0000
Whatsapp: 6010-1089
servicioalcliente@matra.co.cr

www.matra.co.cr

Anexo 5. Oferta vagoneta internacional 14m³ EURO III del 23 junio 2022



**MATRA
INTERNATIONAL**

23 de junio del 2022.

121 2022 SVM

Señores:

MUNICIPALIDAD DE CAÑAS

Estimados señores:

Agradecemos la oportunidad de someter a su consideración nuestra oferta por una Vagoneta totalmente nueva, marca INTERNATIONAL, modelo HV60G, Tracción 8X4, año 2022 o superior con Góndola de 14m³ marca FERRARI, con las características técnicas que a continuación detallamos:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Motor	Marca Cummins Modelo ISM-400 – EPA 98 Potencia 425 hp @ 2100 rpm, PEAK 435hp Torque 1550 lb-ft @ 1200 rpm Sistema de inyección electrónica Turbo – Intercooler, freno de motor a las válvulas marca Jacobs modelo 411 Mando del avanico del motor de dos velocidades marca Horton Drive Master
Transmision	Marca Eaton Fuller Del tipo manual Modelo RTO(F)-16908LL con doble low De 10 velocidades de avance y 3 velocidades de reversa Con bomba para lubricación
Embrague	Marca Eaton Fuller Modelo Easy Pedal Advantage de ajuste manual Dos platos cerámicos de 15.5" de diámetro Capacidad de torque 1700 lb-ft
Eje Delantero	Marca Meritor Modelo MP5-20-133A de 20.000 libras de capacidad Del tipo " I – BEAM "
Eje trasero	Marca Meritor Modelo RT-46-164P de 46.000 libras de capacidad Bloqueos en ambos ejes, longitudinales y transversales Relación 5.38 Con bomba de lubricación
Eje Pusher	Capacidad 20.000 libras Con llantas 12R22.5 en aros de hierro
Suspensión Delantera	Multi hoja para una capacidad de 20.000 libras



**MATRA
INTERNATIONAL**

Suspensión Trasera	Marca Hendrickson Modelo RT-463 para una capacidad de 46.000 libras
Llantas Delanteras	Marca Michelin 425/65R22.5 Load Range L XZY-3, taco all position
Llantas Traseras	Marca Continental 12R22.5 Load Range H G22 RSD, taco drive
Chasis	Doblemente reforzado en "C" Viga principal de 10.125" x 3.580" x 0.312" Viga refuerzo de 10.813" x 3.892" x 0.312" Gancho para empuje, delanteros y traseros.
Cabina Color Blanca	Del tipo convencional, montada en bolsas de aire (traseras) Con a/c, radio AM/FM, tablero con indicadores, asiento del operador y acompañante con suspensión neumática, espejos laterales convexos, controles integrados en el volante. Visera externa de la cabina, ventanas y cierres manuales.
Tanque de Combustible	Cantidad 1 Fabricado en aluminio no Pulido - capacidad de 70 gal, instalado al lado izquierdo.
Sistema Eléctrico	Sistema eléctrico en 12 voltios Luces para circulación en Carretera Alarma de retroceso. Alternador Delco Remy 36SI 165 AMP Arrancador Delco Remy 39 MT Tres baterías de 1980 CCA
Equipo de volteo	Góndola marca Ferrari La góndola es para capacidad volumétrica de 14 metros cúbicos fabricada en Acero Hardox 450 Color negro y pintura con tratamiento anticorrosivo. Su diseño es para servicio pesado, de bajo peso y empleando materiales de alta resistencia. El piso en acero Hardox 450 tiene un espesor de 6 mm, paredes laterales fabricadas en acero Hardox con un espesor de 5 mm, con escalera lateral para inspección, con visera protectora para la cabina. Con bomba y toma fuerza instaladas directamente a la caja de cambios, con pistón telescópico para el volteo de la góndola y con tanque hidráulico del tipo metálico colocado sobre el chasis detrás de la cabina.



**MATRA
INTERNATIONAL**

	Con dos luces empotradas a los costados, faldones de hule, porta repuesto convenientemente ubicado en la parte frontal de la góndola con asistencia para manipular el repuesto. Con sobre chasis en hierro tipo H de 20 mm de altura x 10 mm de ala, bisagras de 19.05 mm (3/4"). Controles de la góndola con su debido pedestal. Con sistema de entonado eléctrico, con dispositivo de activación dentro de la cabina.
--	---

Precio:	US\$152.600 ⁹⁰
Ciento cincuenta y dos mil seiscientos US dólares.	
Precio incluyen: Gastos por inscripción, RTV, Placas, pesos y dimensiones, aro y llanta de repuesto, rotulación, capacitación.	
Términos de pago 30 días	
Tiempo de entrega: Por definir.	

GARANTÍAS

International ofrece 12 meses, libre de kilometraje en equipo completo.

Motor Cummins ofrece 24 meses o 250,000 millas (402,300 kilómetros), lo primero en transcurrir.

Esta oferta fue preparada por MATRA Ltda. de acuerdo a la interpretación de la información recibida por parte del cliente. Será responsabilidad del cliente el revisarla y verificar que cumple a cabalidad con lo solicitado. MATRA Ltda. no se hace responsable por artículos y/o accesorios que no se detallen en la misma.

Fotografías: Carácter Ilustrativo



MATRA
INTERNATIONAL



Esperamos que nuestra oferta sea de su entera satisfacción y dispuesto a aclararle cualquier inquietud al respecto se despide:

Atentamente:

STEVE VALERIO MURILLO
AUTORIZADO MATRA DE COLOMBIA

MATRA | Maquinaria y Tractores Ltda

✉ svalerio@matra.co.cr

☎ (506) 2205-0514 / (506) 6057-2888

🌐 www.matra.co.cr



Anexo 6. Oferta vagoneta Freightliner M2 112 14m³ EURO III del 07 julio 2022.

Una propuesta para:

Municipalidad de Cañas

Preparado por:

AUTOSTAR VEHICULOS S.A.
Ejecutiva de ventas: Jenny Chaves
Teléfono: 7112-4415

7 de Julio de 2022

Freightliner M2 112 86K 8X4



PROPUESTA DE ESPECIFICACIÓN

Descripción	
Price Level	
	M2 PRL-25M (EFF:7/25/21)
Data Version	
	SPECPRO21 DATA RELEASE VER 047
Vehicle Configuration	
	M2 112 CONVENTIONAL CHASSIS
	2023 MODEL YEAR SPECIFIED
	CAMION DE EJE DELANTERO ATRASADO
	PROVISION DE CAMION ESTANDAR
	UBICACION IZQUIERDA DE LA DIRECCION
General Service	
	CONFIGURACION CAMION
	DOMICILIADO - COSTA RICA
	SERVICIO DE CONSTRUCCION
	SECTOR DE CONSTRUCCION
	MATERIAL DE CONSTRUCCION
	10% (PARTE) DEL TIEMPO, EN TRAYECTO, SE PASA FUERA DE CAMINOS PAVIMENTADOS
	MAXIMO 8% DE INCLINACION
	GRAVA, PIEDRA O TIERRA COMPACTADA
	GARANTIA DE EXPORTACION (NO EN ESTADOS UNIDOS/CANADA)
	EXPECTED FRONT AXLE(S) LOAD : 18000.0 lbs
	EXPECTED REAR DRIVE AXLE(S) LOAD : 48000.0 lbs
	EXPECTED PUSHER AXLE(S) LOAD : 20000.0 lbs
	EXPECTED GROSS VEHICLE WEIGHT CAPACITY : 84000.0 lbs
	EXPECTED GROSS COMBINATION WEIGHT : 0.0 lbs
Truck Service	
	CARROCERIA DE VOLTEO
	EXPECTED TRUCK BODY LENGTH : 14.0 ft
	BRAKING-EXPECTED CAB TO BODY CLEARANCE : 8,22.0 in
	EXPECTED BODY/PAYLOAD CG HEIGHT ABOVE FRAME "XX" INCHES : 32.0 in
Engine	
	MBE400C-410 12.8L 410 HP @ 1900 RPM, 2000
	GOV RPM, 1450 LB-FT @ 1100 RPM

	Descripción
Electronic Parameters	PROGRAM VIN - YES MIN CRUISE CONTROL MPH : 30 AUTO CRUISE RESUME-DOUBLE CLUTCH ROAD SPEED LIMIT MPH : 30 DOCIMBE IDLE TIMER SHUTDOWN ENABLE - Y DOCIMBE IDLE TIMER SHUTDOWN OVERRIDE - N DOCIMBE PTO SHUTDOWN DISABLE IDLE TIME MINUTES : 5.0 minutes PTO FUNCTION - ENABLE PTO RPM WDCRCTL SET SW OR CAT ON/OFF SW : 900 PTO RPM INCREMENT : 200 MAX RPM FOR PTO : 1200 ENABLE ENGINE BRAKE ON CRUISE - N MIN CRUISE OVRSPD BRAKE LOW : 1 MIN CRUISE OVRSPD BRAKE HIGH : 3 AUTO FAN ACTIVATION ON ENG BRAKE-DISABLE ENG SPD LIMIT @ VEH STANDSTILL : 3000.0 rpm AUTO FAN ACTIVATION ON PTO - DISABLE PTO THROTTLE OVERRIDE - DISABLE MBE - PTO DISABLE WSRV BRK-V.13 & UP PTO DROPOUT ON CLUTCH - NO ONE (1) REMOTE PTO SET SPEED SERVICE BRAKE ACTIVATES RETARDER - OFF
Engine Equipment	CERTIFICACION DE EMISIONES 1998 EPA/CARB DEPOSITO DE ACEITE ESTANDAR TUBO DE INSPECCION Y LLENADO DEL ACEITE MONTADO AL MOTOR TOMA DE AIRE AL COSTADO DE COFRE CON FILTRO DE AIRE DONALDSON EN MAMPARA CORTAFUEGOS OR 12V 160 AMP 28-SI QUADRAMOUNT PAD ALTERNATOR (3) DTNA GENUINE, FLOODED STARTING, MIN 3000CCA, 55BRC, THREADED STUD BATTERIES CAJA DE BATERIAS EN BASTIDOR STANDARD BATTERY JUMPERS CAJA DE BATERIAS SENCILLA IZQUIERDA MONTAJE EN LARGUERO ATRAS DE CABINA RETORNO POR TIERRA DE ARMAZON PARA CABLES DE BATERIA CUBIERTA SIN PULIR PARA CAJA DE BATERIAS

Descripción
INTERRUPTOR DE BATERIAS EN CABINA AFUERA DEL ASIENTO DE OPERADOR
EATON ADVANTAGE 15-1/2 INCH SELF ADJUSTING CLUTCH
FRENO DEL EMBRAGUE LIMITADOR DE TORQUE
ACOPLE ZERK CON EXTENSION DE MANGUERA EN EL COLLARIN
CONTROL HIDRAULICO DEL EMBRAGUE
COMPRESOR DE AIRE WABCO 15.5 CFM
REGULADOR DE COMPRESOR DE AIRE ESTANDAR
LINEA DE DESCARGA DE TEFLON
SISTEMA DE PROTECCION INTEGRADO DE AVISO Y REDUCCION DE CAPACIDAD PARA MOTORES ELECTRONICOS
FRENO DE COMPRESSION Y ESCAPE
APAGADO/BAJO/ALTO MERCEDES BENZ
ESCAPE SENCILLO VERTICAL MONTADO EN LA CABINA LADO DERECHO
10 FOOT 00 INCH (120 INCH+Q-8.9 INCH) EXHAUST SYSTEM HEIGHT
TUBO(S) DE ESCAPE CROMADO(S)
TUBO(S) DE ESCAPE VERTICAL CURVO(S), LADO DERECHO (PARA ESCAPE SENCILLO), AMBOS LADOS (PARA ESCAPE DOBLE)
NO DIESEL EXHAUST FLUID TANK
CUBIERTA DE ACERO INOXIDABLE PARA ATD/SILENCIADOR/TUBO DE ESCAPE
MANDO DE VENTILADOR HORTON DRIVEMASTER ADVANTAGE ENCENDIDO/APAGADO
CONTROL AUTOMATICO DE VENTILADOR CON INTERRUPTOR EN EL TABLERO Y LUZ INDICADORA
FILTRO DEL COMBUSTIBLE MBE
FILTRO DE ACEITE DE FLUJO PLENO
RADIADOR DE ALUMINIO DE 1,200 PULGADAS CUADRADAS
ANTICONGELANTE ETILENO GLICOL 5CA PRECARGADO DE SERVICIO PESADO CON PROTECCION A -34 F (-35 C)
MANGUERAS PARA REFRIGERANTE GATES BLUE STRIPE
ABRAZADERAS DE TENSION CONSTANTE PARA MANGUERAS DEL REFRIGERANTE
LLAVE DE PURGA DE RADIADOR
ALUMINUM FLYWHEEL HOUSING
MOTOR DE ARRANQUE DELCO 12 VOLTIOS
38MT HDVCP CON PROTECCION TERMICA
Transmision

Descripción	
	TRANSMISION EATON FULLER RTO-1890BL
Transmission Equipment	
	CUBIERTA DE EMBRAQUE EN ALUMINIO
	CUSTOMER INSTALLED CHELSEA 221 SERIES
	PTO
	PTO MONTADO A LA DERECHA DE LA
	TRANSMISION PRINCIPAL
	TAPONES MAGNETICOS DE LLENADO Y
	DRENAJE PARA TRANSMISION Y EJES Y TAPON
	MAGNETICO DE DRENAJE PARA MOTOR
	PALANCA DE CAMBIO PINTADA DE UNION
	SOLIDA
	ENFRIADOR DEL ACEITE DE TRANSMISION
	TIPO AGUA-ACEITE DE ALTA CAPACIDAD PARA
	TRANSMISION MANUAL
	SYNTHETIC TRANSMISION LUBE
Front Axle and Equipment	
	MFS-20-133A 20,000# FL1 71.0 INCH KPI3.74
	INCH DROP SINGLE FRONT AXLE
	FRENOS DELANTEROS MERITOR 18.5 X 8 Q
	PLUS TIPO LEVA, CRUCETA FUNDIDA, DOBLE
	ANCLA, ZAPATA CONFORMADA DE SERVICIO
	PESADO
	BALATAS DELANTERAS SIN ASBESTO
	TAMBORES DE FRENOS DELANTEROS EN
	HIERRO FUNDIDO CONMET
	GUARDAPOLVOS DE FRENOS DELANTEROS
	SELLOS DE ACEITE DELANTEROS
	TAPAMAZAS DELANTERAS DE ACEITE CON
	RESPIRADERO
	TUERCAS DE VASTAGO ESTANDAR EN TODOS
	LOS EJES
	TENSORES DELANTEROS AUTOMATICOS
	MERITOR
	DIRECCION HIDRAULICA TRW TAS-85
	BOMBA DE LA DIRECCION HIDRAULICA
	DEPOSITO DE CUATRO CUARTOS DE GALON
	PARA DIRECCION HIDRAULICA
	ENFRIADOR DE ACEITE-AIRE DEL LIQUIDO DE
	LA DIRECCION
	STANDARD CUPS AND CONES (WHEEL
	BEARINGS) FRONT AND REAR
	CURRENT AVAILABLE SYNTHETIC 75W-90
	FRONT AXLE LUBE
Front Suspension	
	SUSPENSION DELANTERA HOJA PLANA DE
	20,000 LB.
	BUJES DE BRONCE IMPREGNADOS DE
	GRAFITO CON SELLOS PARA SUSPENSION
	DELANTERA
	AMORTIGUADORES DELANTEROS

Descripción
Rear Axle and Equipment
EJE TRASERO TANDEM RT-46-180P SERIE R, 46,000 LB. RELACION 5.38 FUNDA DE HIERRO ESTANDAR MXL 18T MERITOR TRANSMISION PRINCIPAL, MITAD YUGO MXL 17T MERITOR EXTENDED LUBE INTERAXLE DRIVELINE WITH HALF ROUND YOKES DIFERENCIAL DEL CONTROL DE TRACCION - EN AMBOS EJES TRASEROS TANDEM (1) VALVULA DCDL DE EJE TRASERO AVANZADO Y TRASERO Y (1) VALVULA DE CONTROL DE BLOQUEO DEL INTEREJE BUZZER AND BLINKING LAMP WITH EACH INTERAXLE LOCK SWITCH, INTERAXLE UNLOCK DEFAULT WITH IGNITION OFF LUZ Y ZUMBADOR INTERMITENTES CON CADA INTERRUPTOR DE MODO, DESENGANCHE DEL DIFERENCIAL CON IGNICION APAGADA, ACTIVO <5 MPH FRENOS TRASEROS MERITOR 16.5" X 7" Q PLUS TIPO LEVA DE SERVICIO PESADO, CRUCETA FUNDIDA, DOBLE ANCLA, ZAPATA CONFORMADA BALATAS TRASERAS SIN ASBESTO LEVAS Y CAMARAS DE FRENO DELANTERO DE EJE(S) DIRECCIONAL TAMBORES DE FRENOS TRASEROS EN HIERRO FUNDIDO CONMET GUARDAPOLVOS DE FRENOS TRASEROS SELLOS DE ACEITE TRASEROS WABCO TRISTOP D LONGSTROKE 2-DRIVE AXLE SPRING PARKING CHAMBERS AJUSTADORES TRASEROS AUTOMATICOS HALDEX CURRENT AVAILABLE SYNTHETIC 75W-90 REAR AXLE LUBE
Rear Suspension
TUFTRAC GEN2 46,000# REAR SPRING SUSPENSION 9.5 INCH NOMINAL RIDE HEIGHT (460MM GLOBAL REFERENCE HEIGHT) GRUPO DE SUJECION DEL EJE SEPARACION DE EJES DE 55" VARILLAS DE CONTROL TRANSVERSAL Y DELANTERA/TRASERA AMORTIGUADORES TRASEROS PARA DOS EJES (TANDEM)
Pusher / Tag Equipment

Descripción	
NO DIRECCIONAR HENDRICKSON HLM-2 20,000# HENDRICKSON HLM 20,000# N-SERIES NON-STEER 16.5X7 BRAKE INTEGRAL DROP CENTER PUSHER AXLE (1) DASH VALVE AND (1) GAUGE FOR SINGLE LIFT AXLE LIFT AXLE WIRING, LIFT AXLE MAINTAINS THE CURRENT POSITION WHEN VEHICLE IS PUT IN REVERSE, LAST STATE RETENTION WITH IGNITION OFF (1)REGULATOR AND (1)GAUGE MOUNTED ON CHASSIS FOR SINGLE LIFT AXLE HENDRICKSON 16.5X7 CAM PUSHER/TAG BRAKES, DOUBLE ANCHOR, FABRICATED SHOES BALATAS DE EJE AUXILIAR SIN ASBESTOS TAMBORES DE EJE AUXILIAR CONMET DE HIERRO FUNDIDO GUARDAPOLVOS DE FRENO DE EJE AUXILIAR PUSHER/TAG OIL SEALS TAPAMAZAS STEMCO DE ACEITE CON RESPIRADERO DE EJE AUXILIAR CAMARAS DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO DE EJE AUXILIAR HALDEX LONG STROKE DE RESORTE ACTIVADO BENDIX VERSAJUST AUTOMATIC PUSHER/TAG SLACK ADJUSTERS HENDRICKSON HLM-2 20,000# NON-STEER AIR LIFT PUSHER SUSPENSION SEPARACION DE 54" DE EJE AUXILIAR	
Brake System	
	PAQUETE DE FRENOS DE AIRE ANTI-BLOQUEO(ABS) WABCO 4 SENSORES/4 MODULADORES CON INCREMENTO DE CONTROL DE TRACCION, WITH ATC OFF-ROAD SWITCH MANGUERAS DE AIRE DEL CHASIS DE TEJIDO Y ALAMBRE TRENZADO Y NYLON REFORZADO MANGUERA DE FIBRA TRENZADA, FRENO DE ESTACIONAMIENTO VALVULAS ESTANDAR DE SISTEMA DE FRENO SISTEMA NEUMATICO ESTANDAR DE PROTECCION DE PRESION VALVULA DE FRENO DELANTERO ESTANDAR EN ESTADOS UNIDOS AMERICANOS (2) 3-4.5 PSI RELAY VALVES, ONE FOR TANDEM AXLE AND ONE FOR PUSHER/TAG SECADOR DE AIRE BENDIX AD-8 CON CALENTADOR SECADOR DE AIRE EN LARGUERO EXTERIOR IZQUIERDO

Descripción	
TANQUES DE ACERO PARA FRENOS DE AIRE VALVULAS DE CHICOTE EN TODOS LOS TANQUES DE AIRE	
ACOPLE DE DESCONEXION RAPIDA CON MANGUERA PARA EQUIPO DE INFLADO DE LLANTAS	
Trailer Connections	
UNIDAD DE MULTIPLEXADO MEJORADA UPGRADED BULKHEAD MULTIPLEXING UNIT	
Wheelbase & Frame	
DISTANCIA ENTRE EJES DE 5525 MM (218") 7/16X3-8/16X11-1/8 INCH STEEL FRAME (11.11MMX282.6MMX0.437X11.13 INCH) 120KSI REFUERZO INTERIOR EN "C" DE 14" (6MM) VOLADO TRASERO DE 1675 MM (66") RANGO DE VOLADO TRASERO: 61" A 70" CALCD BACK OF CAB TO REAR SUSP CL (CA) : 151,97.0 in CALCULATED EFFECTIVE BACK OF CAB TO REAR SUSPENSION CL (CA) : 143,75.0 in CALCD FRAME LENGTH - OVERALL : 328,7.0 in CALCULATED FRAME SPACE LH SIDE : 7,03.0 in CALCULATED FRAME SPACE RH SIDE : 38,55.0 in TERMINACION CUADRADA DEL LARGUERO TRAVESANO DE CIERRE DELANTERO TRAVESANO DEL MOTOR DE PESO ESTANDAR TRAVESANO ESTANDAR ATRAS DE TRANSMISION TRAVESANO MAESTRO #1 ESTANDAR TRAVESANO MAS TRASERO ESTANDAR TRAVESANO REFORZADO DE SUSPENSION	
Chassis Equipment	
DEFENSA DE 14" DE ACERO PINTADA DE TRES PIEZAS CON EXTREMOS PLEGABLES GANCHOS DELANTEROS PARA REMOLQUE MONTADOS EN EL CHASIS MONTAJE DE DEFENSA PARA PLACA SENCILLA LODERAS DELANTERAS EN GUARDAFANGO Y enfrente de COPRE SUJETADORES DE COLLAR REDONDO DEL CHASIS HUCK-SPIN GATO HIDRAULICO Y LLAVE DE RUEDAS CON CAPACIDAD DE 20 TONELADAS LARGUEROS LIBRES 36" DE ATRAS DE CASINA ADENTRO/AFUERA Y ABAJO DE LARGUERO DERECHO	
Fuel Tanks	

	Descripción
	TANQUE DE COMBUSTIBLE DERECHO EN ALUMINIO DE 70 GALONES/264 LITROS
	TANQUE DE COMBUSTIBLE (IZQUIERDO EN ALUMINIO DE 70 GALONES/264 LITROS
	TANQUE(S) DE COMBUSTIBLE DE 25" DE DIAMETRO
	TANQUE(S) DE COMBUSTIBLE DE ALUMINIO NATURAL/DE ACERO PINTADO CON BANDAS PINTADAS
	TANQUE(S) DE COMBUSTIBLE AVANZADO(S)
	ACABADO NATURAL DEL ESCALON
	LOCKING FUEL TANK CAP(S)
	SEPARADOR DE AGUA/FILTRO DE COMBUSTIBLE ALLIANCE CON CEBADOR
	SISTEMA DE COMBUSTIBLE EQUIFLO INTERNO
	TUBERIA DE COMBUSTIBLE DE NYLON REFORZADO DE ALTA TEMPERATURA
	FUEL COOLER MOUNTED LEFT HAND IN RAIL
Tires	
	MICHELIN XDZ-52 315/80R22.5 20 PLY RADIAL FRONT TIRES
	LLANTAS RADIALES TRASERAS MICHELIN XDZ 11R22.5 DE 18 CAPAS
	LLANTAS RADIALES EJE AUXILIAR MICHELIN XDZ 11R22.5 DE 18 CAPAS
	MICHELIN XDZ 11R22.5 18 PLY RADIAL SPARE TIRE
Hubs	
	CONMET PRESET PLUS PREMIUM IRON FRONT HUBS
	CONMET PRESET PLUS PREMIUM IRON REAR HUBS
	CONMET PRESET PLUS PREMIUM IRON PUSHER/TAG HUBS
Wheels	
	RUEDA DE DISCO DELANTERA HAYES
	LEMMERZ DE ACERO 10041 22.5 X 9.00
	MONTAJE POR MAZA DE 10 ORIFICIOS 5.25
	INSET CON 5 AGUEROS PARA MANO
	MAXION WHEELS 91282 22.5X8.25 10-HUB PILOT 5-HAND STEEL DISC REAR WHEELS
	MAXION WHEELS 91282 22.5X8.25 10-HUB PILOT 6.20 INSET 5-HAND STEEL DISC PUSHER/TAG WHEELS
	MAXION WHEELS 91282 22.5X8.25 10-HUB PILOT 5-HAND STEEL DISC SPARE WHEEL
	TUERCAS DE MONTAJE DE RUEDA DELANTERA
	TUERCAS DE MONTAJE DE RUEDA TRASERA
	TUERCAS DE MONTAJE DE RUEDA DE EJE AUXILIAR

	Descripción
	NYLON WHEEL GUARDS BETWEEN REAR DUAL WHEELS ONLY
Cab Exterior	
	CABINA DE 112" BBC CONVENCIONAL DE ALUMINIO CON TECHO PLANO
	AIR CAB MOUNTING
	MALLA MOSQUITERA FIJA DETRAS DE PARRILLA
	EXTENSIONES DE GUARDAFANGO DE 3-1/2"
	PASAMANOS EN AMBOS LADOS
	MOLD-IN COLOR GRILLE
	MOLD-IN COLOR HOOD MOUNTED AIR INTAKE GRILLE
	COFRE DE FIBRA DE VIDRIO
	AISLAMIENTO DEL FORRO DEL COFRE CON AISLAMIENTO SENCILLO EN LA PARED DE FUEGO
	BOCINAS DE AIRE REDONDAS DOBLES
	PULIDAS DE 14"
	BOCINA ELECTRICA SENCILLA
	PROTECTORES DE BOCINAS DOBLES
	MONTAJE DE PLACA TRASERA AL FINAL DEL CHASIS
	CONJUNTO DE FAROS DELANTEROS/DE POSICION INTEGRADOS
	(5) LUCES DE POSICION AMBAR
	LUCES INTEGRADAS DE FRENOS/TRASERAS/REVERSA
	LUCES DIRECCIONALES DELANTERAS
	ESTANDAR
	ESPEJOS ESTILO WEST COAST DOBLES DE COLOR MOLDEADOS
	ESPEJOS EN LA PUERTA
	EQUIPO CON 102" DE ANCHO
	ESPEJOS CONVEXOS MOLDEADOS DE COLOR IZQUIERDOS Y DERECHOS DE 8" DEBAJO DE ESPEJOS PRIMARIOS
	ESPEJO AUXILIAR CON VISTA HACIA ABAJO DEL LADO DERECHO
	REFLECTOR LATERAL/TRASERO ESTANDAR
	DUAL LEVEL CAB ENTRY STEPS ON BOTH SIDES
	VISERA EXTERIOR COMPUESTA
	VENTANA TRASERA ENTINTADA DE 63" X 14"
	VIDRIO ENTINTADO PARA PUERTAS EN AMBOS LADOS CON VENTANILLAS DE ALETAS ENTINTADAS NO OPERABLES
	VENTANAS ELECTRICAS EN AMBOS LADOS
	1-PIECE SOLAR GREEN GLASS WINDSHIELD

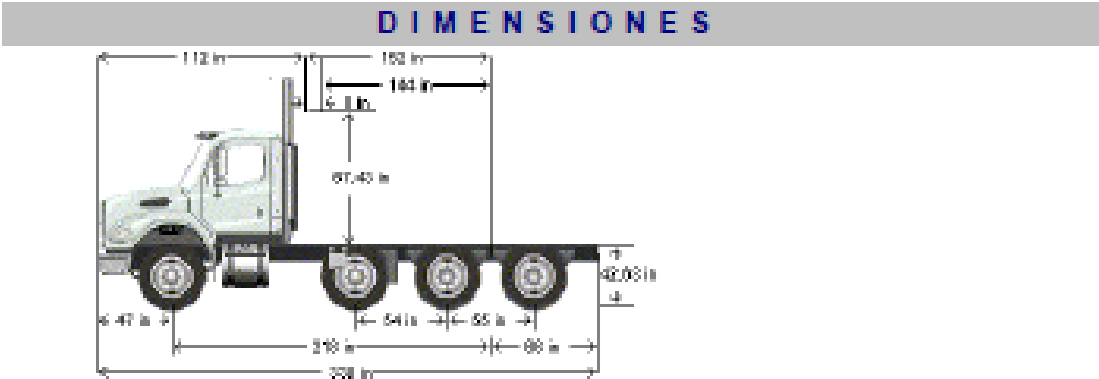
Descripción	
DEPOSITO DEL LIMPIADOR DE PARABRISAS DE 8 LITROS SIN INDICADOR DEL NIVEL DEL LIQUIDO	
Cab Interior	
VESTIDURA VINILICA OPAL GRAY	
PANEL DE PUERTA DE PLASTICO AHORMADO	
PANEL DE PUERTA DE PLASTICO AHORMADO	
TAPETES NEGROS CON AISLAMIENTO SENCILLO	
CENICEROS Y ENCENDEDOR EN TABLERO	
CONSOLA DELANTERA EN TECHO CON COMPARTIMENTOS DE ALMACENAJE SUPERIORES SIN RED	
DEPOSITO DE ALMACENAJE EN TABLERO	
(2) PORTATAZAS EN AMBOS LADOS DEL TABLERO	
TABLERO PLANO GRIS/CARBON	
EXTINTOR DE 10 LB.	
CALEFACCION, DESEMPANADOR Y AIRE ACONDICIONADO	
CONDUCTOS ESTANDAR PARA CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO	
CONTROLES PRINCIPALES PARA CALEFACCION, VENTILACION, AIRE ACONDICIONADO CON INTERRUPTOR DE RECIRCULACION	
TUBERIA ESTANDAR PARA CALEFACCION	
COMPRESOR DE AIRE ACONDICIONADO SANDEN ALTA RESISTENCIA	
CONTROL BINARIO, R-134A	
AISLAMIENTO SUPERIOR	
PROTECCION DE CIRCUITOS SEMICONDUCTORES Y FUSIBLES	
SISTEMA ELECTRICO NEGATIVO DE TIERRA DE 12 VOLTIOS	
LUCES DE TECHO (IZQUIERDAS/DERECHAS, ACCIONADAS POR PUERTA, LUZ DE LECTURA DOBLE, ADELANTE EN TECHO DE CABINA	
CERRADURAS DE PUERTA Y INTERRUPTOR DE IGNICION CON LA MISMA LLAVE	
KEY QUANTITY OF 2	
SEGUROS DE LA PUERTA ELECTRICOS	
(1) FUENTE DE CORRIENTE DE 12 VOLTIOS, EN TABLERO	
REFLECTORES TRIANGULARES SIN DESTELLADORES	
BASIC ISRINGHAUSEN HIGH BACK AIR SUSPENSION DRIVERS SEAT WITH MECHANICAL LUMBAR AND INTEGRATED CUSHION EXTENSION	

Descripción	
2 MAN TOOL BOX MID BACK NON SUSPENSION PASSENGER SEAT WITH HEADRESTS	
LH AND RH INTEGRAL DOOR PANEL ARMRESTS	
CUBIERTA E INSERTO VINILICAS PARA ASIENTO DE OPERADOR	
CUBIERTA E INSERTO VINILICOS PARA ASIENTO DELANTERO DE PASAJERO	
BLACK SEAT BELTS	
COLUMNA FLUJ DE LA DIRECCION	
VOLANTE DE 18" (450 MM) DE CUATRO RAYOS	
VISERA INTERIOR PARA OPERADOR/PASAJERO	
Instruments & Controls	
TABLERO DE INSTRUMENTOS DEL OPERADOR DE COLOR GRIS	
GRAY CENTER INSTRUMENT PANEL	
(2) SWITCH CUTOUPS AND BLANKS IN CENTER PANEL	
BISELES NEGROS PARA MEDIDORES	
AVISO VISUAL Y AUDIBLE DE BAJA PRESION DE AIRE	
MEDIDOR METRICO NEUMATICO DE APLICACION DE FRENO	
MEDIDORES METRICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS DE PRESION DE AIRE	
INDICADOR DE RESTRICCION DE AIRE MONTADO EN EL TABLERO	
ALARMA DE REVERSA	
HARDWIRE CRUISE CONTROL SWITCH FOR REMOTE PTO OPERATION WITH SWITCHES IN LH SWITCH PANEL	
INTERRUPTOR DE IGNICION OPERADO POR LLAVE CON POSICION DE ARRANQUE INTEGRADO, (4) POSICIONES APAGADO/ENCENDIDO/ARRANQUE/ACCESORI OS	
ICU35, 132X48 DISPLAY WITH DIAGNOSTICS, 28 LED WARNING LAMPS AND DATA LINKED	
CONECTOR DE INTERFASE DE DIAGNOSTICOS DE 9 PERNOS SAE J1587/11708/1939 UBICADO DEBAJO DEL TABLERO	
MEDIDOR DE 2" ELECTRICO DE NIVEL DE COMBUSTIBLE	
CONTROL DE RPM PROGRAMABLE PARA MOTOR ELECTRONICO	
MEDIDOR ELECTRICO METRICO DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE DE MOTOR	
MEDIDOR METRICO DE TEMPERATURA DE ACEITE DE TRANSMISION	
CONTADOR DE HORAS DE MOTOR Y VIAJE INTEGRADO EN PANTALLA DE OPERADOR	

	Descripción CUSTOMER FURNISHED AND INSTALLED PTO CONTROLS MEDIDOR ELECTRICO METRICO PARA PRESION DEL ACEITE DE MOTOR TABLERO DE INSTRUMENTOS SUPERIOR AM/FM/WB WORLD TUNER RADIO WITH AUXILIARY INPUT, J1939 RADIO EN TABLERO (2) BOCINAS DE RADIO PARA CABINA UNICAMENTE ANTENA AM/FM MONTADA ADELANTE LADO IZQUIERDO DEL TECHO PROVISION DE ALAMBRAO PARA TIERRA Y CORRIENTE PROVISION PARA RADIO CB EN TECHO/CONSOLA SUPERIOR CON GARATULA VELOCIMETRO ELECTRONICO KPH SIN SEGUNDA ESCALA Y SIN ODOMETRO SENSOR DE VELOCIDAD DE VEHICULO ESTANDAR TACOMETRO ELECTRONICO 3000 RPM SIN GRAFICA PARA MPH Y/O RPM FRENO DE ESTACIONAMIENTO ACTIVADO CON LIMITADOR DE BAJAS REVOLUCIONES ELECTRONICO (2) INTERRUPTORES EXTRAS EN EL TABLERO CON INDICADOR CONECTADO AL CHASIS ATRAS DE CABINA PANTALLA DIGITAL DE VOLTAJE INTEGRADA CON PANTALLA DE OPERADOR LIMPIAPARABRISAS DE MOTOR ELECTRICO SENCILLO CON RETARDADOR INTERRUPTOR DE LUCES DE POSICION CON INTERRUPTOR DE FAROS DELANTEROS INTEGRADO SISTEMA DE FRENO DE ESTACIONAMIENTO DE UNA VALVULA CON INDICADOR DE AVISO INTERRUPTOR DE LUZ DIRECCIONAL DE CANCELACION AUTOMATICA CON REGULADOR, LAVADOR/LIMPIADOR Y LUZ DE AVISO EN MANILLA LUCES DIRECCIONALES INTERMITENTES ELECTRONICAS INTEGRADAS
Design	
	PINTURA: UN SOLO COLOR
Color	
	COLOR A PARA CABINA: L000EBWHITE ELITE EY PINTURA DEL CHASIS EN POLIURETANO NEGRO

Descripción	
RUEDAS/RINES DELANTEROS ACCURIDE PKWHT21 COLOR BLANCO (N0008EA)DE REVESTIMIENTO	
RUEDAS/RINES TRASEROS ACCURIDE PKWHT21 COLOR BLANCO (N0008EA)DE REVESTIMIENTO	
RUEDAS/RINES DEL EJE AUXILIAR ACCURIDE PKWHT21 COLOR BLANCO (N0008EA)DE REVESTIMIENTO	
POWDER WHITE (N0008EA) SPARE WHEEL/RIM (PKWHT21, TKWHT21, W, TW)	
BUMPER PAINT: FP24812 ARGENT SILVER DUPONT FLEX	
VISERA EXTERIOR PINTADA IGUAL QUE COLOR A PARA CABINA	
CAPA ANTICORROSIVA/CAPA E ESTANDAR	
Certification / Compliance	
EXPORT, NON COMPLIANT FMVSS BASED	
SPANISH LANGUAGE MAINTENANCE MANUAL IN EACH TRUCK	
Secondary Factory Options	
NO TIRE INFLATION DEVICE/SYSTEM	
PREPARATIVOS DE EXPORTACION EN CENTRO PDI DE FABRICA (SIN PDI)	
DEALER ADVISED AND ACCEPTS TERMS OF PHL #395; SPEED OF LOADED VEHICLE MUST BE LIMITED TO 5 MPH MAXIMUM WHEN LIFTABLE AXLE IS RAISED	
TRANS TOP GEAR RATIO (COMPUTED)	
TRANSMISSION TOP GEAR MINUS ONE RATIO	
Raw Performance Data	
CALCULATED EFFECTIVE BACK OF CAB TO REAR SUSPENSION CL (CA) : 143,75.0 in	

(****) Todos los incrementos de costos para los componentes mayores (motores, transmisiones, ejes, neumáticos delanteros y traseros) y los requerimientos mandatorios gubernamentales, aranceles y recargos de materias primas se agregarán a las facturas de fábrica.



RESUMEN DE ESPECIFICACIONES DEL VEHICULO - DIMENSIONES	
Model	M2112
Wheelbase (545)	DISTANCIA ENTRE EJES DE 5525 MM (218")
Rear Frame Overhang (552)	VOLADO TRASERO DE 1875 MM (88")
Fifth Wheel (575)	NO QUINTA RUEDA
Mounting Location (577)	NO UBICACION DE QUINTA RUEDA
Maximum Forward Position (in)	.0
Maximum Rearward Position (in)	.0
Amount of Slide Travel (in)	.0
Slide Increment (in)	.0
Desired Slide Position (in)	.0.0
Cab Size (529)	CABINA DE 112" BSC CONVENCIONAL DE ALUMINIO CON TECHO PLANO
Sleeper (582)	NO CAJA DORMITORIO/SLEEPER/CAB
Exhaust System (D18)	ESCAPE SENCILLO VERTICAL MONTADO EN LA CABINA LADO DERECHO

RESUMEN - DIMENSIONES

Dimensions	Inches
Bumper to Back of Cab (BBC)	112.4
Bumper to Centerline of Front Axle (BA)	48.8
Front Axle to Back of Cab (AC)	65.6
Min. Cab to Body Clearance (CB)	8.2
Back of Cab to Centerline of Rear Axle(s) (CA)	152.0
Effective Back of Cab to Centerline of Rear Axle(s) (Effective CA)	143.7
Back of Cab Protrusions (Exhaust/Intake) (CP)	2.0
Back of Cab Protrusions (Side Extenders/Trim Tab) (CP)	8.0
Back of Cab Protrusions (CNG Tank)	8.0
Back of Cab Clearance (CL)	8.2
Back of Cab to End of Frame	217.8
Cab Height (CH)	67.4
Wheelbase (WB)	217.5
Frame Overhang (OH)	65.8
Overall Frame Length	328.7
Overall Length (OAL)	338.3
Rear Axle Spacing	55.0
Pusher/Tag Axle Spacing	54.0
Unladen Frame Height at Centerline of Rear Axle	42.6

Los cálculos de desempeño son estimaciones solamente. Si los cálculos son críticos, contacte Customer Application Engineering.

VOLQUETE DE 14 M3 MARCA VOLMEX

Caja de Volteo de 15 M³ Estándar HARDOX cuyas especificaciones se detallan a continuación:

- * Fabricada con placas completas de acero importado marca HARDOX 450.
- * En espesores de 1/4" en piso, puerta, costados y tapa.
- * Refuerzos especiales en acero STRENX 700 MC.
- * Diseño de volteo avalado por el programa "Hardox in my body".
- * Sobre chasis fabricado en acero estructural tipo canal y PTR con cintas de neopreno alta resistencia.
- * Corte diagonal en la parte trasera para cierre de puerta por gravedad.
- * Dobleces longitudinales que dan mayor resistencia a golpes y evitan la adherencia del material de carga.
- * Traslape entre piso y costados de 10" para mayor resistencia a toda la caja.
- * Depósito suministrado de aceite hidráulico en un costado, sujeto al chasis del camión.
- * Toma y bomba integrada accionada por controles neumáticos desde cabina.

- * Cilindro hidráulico telescópico de importación.
- * Porta-lantas en puerta trasera.
- * Sistema neumático para abrir y cerrar puerta accionado desde cabina.
- * Luces LED en parte trasera, loderas, plafonería, cinta reflejante y ganchos para lona.
- * Pintura esmalte acrílico automotriz en un solo tono con primario anticorrosivo.

PROPUESTA ECONÓMICA:

Precio camión+Volquete	\$166.500 USD Ciento sesenta y seis mil mil dólares exactos
Tiempo de Entrega:	10 meses a partir de la notificación de la orden de compra.
Precio incluye:	1. Alfombras, faldones y herramientas básicas 2. Manual de partes 3. Escalerillas a los dos costados de la góndola 4. Garantía de 3 años 5. Lona manual 6. Caja de herramientas
Garantía	36 meses
Validez de la oferta:	30 días

Jenny Chaves Chacón.
 Ejecutiva Licitaciones
 Freightliner y Mercedes Benz
 Tel Directo: 2295-0007
 Fax: 2295-0143

Anexo 7. Oferta KW-777 Cañas T880 475HP Vagoneta 8x4 Aut Ult



07 de Julio, 2021.
KW-777.

Sres.
Municipalidad de Cañas
Sr. Alejandro Villalobos
Coordinador de Maquinaria y Equipo.

Estimados señores:

Como representantes y distribuidores exclusivos de la marca de camiones y cabezales Kenworth en Costa Rica, les presentamos oferta formal por camión marca Kenworth, modelo T880 Vagoneta 8X4 de 14 MTS Acero Hardox, totalmente nuevo, año 2023.



KW T880 Vagoneta, imagen de carácter ilustrativo

Partes de Camión S.A.
San José. La Uruoa. 70 metros Norte de Almacén Font.
Teléfono (608) 2280-7780 Fax: (608) 2232-3210
web: www.partesdecamion.com
P.O. BOX: 202-1160 La Uruoa. San José



ESPECIFICACIONES TECNICAS

Marca:	Kenworth
MODELO:	T880 Day Cab
MOTOR:	MODELO X15E3 475@1600 1650@1100 POTENCIA 475HP @ 1600 RPM TORQUE 1650LP @ 1100 RPM FRENO DE MOTOR JACOBS X15 MAZA VENTILADOR: HORTON 2 VEL. ISX RADIADOR 1.330 PULG ² PRECLEANER MONTADO SOBRE COFRE
SISTEMA ELECTRICO:	ALTERNADOR 160 AMPERIOS ARRANCADOR DELCO 12V 39MT PROTECCIÓN P/SOBREGIRO, 4 BATERIAS LIBRE MANT.
TRANSMISION:	TRANSMISION: EATON F018E318A-MXP ULTRASHIFT PLUS AUTOMATIZADA 18 VELOCIDADES
EJE DELANTERO:	MERITOR MF520 ESTANDAR CAIDA 3.5PLG 20K CAPACIDAD 20.000 LBS DIRECCION HIDRAULICA DUAL THP60 16K-22K
EJES TRASEROS:	MERITOR RT46-160P CAPACIDAD 20.909 KGS (46.000 LBS) RELACION 5,38:1 BLOQUEO DIFERENCIAL DUAL EJE PUSCHER (20.000 LBS) SISTEMA DE FRENOS ABS
SUSPENSION TRASERA:	SUSPENSION SUSP. MEC. HEND ULTIMAAX; 46KLB ESPECIAL PARA CAMIONOS DIFICILES Y AMORTIGUACION EN VACIO
LLANTAS Y AROS:	Del GOODYEAR G751 MSA 425/65R22.5 20PR TRA.GOODYEAR G572A LHD ENDURANCE 11R22.5R RUEDA DEL ALUMINIO 22.5X12.25 HD 5A RUEDA TRA. ALUMINIO EXT/INT ACC 22.5X8.25 HD
TANQUE COMBUSTIBLE:	TANQUE COMB 24.5PLG 378L/100G ALUMINIO. UBICACIÓN BAJO CABINA LADO DERECHO
BASTIDOR:	BASTIDOR: ACERO TERMOTRATADO 10-3/4 PLG 337- 416PLG. INSERTO TOTAL P/BAST.
Cabina	CAB: ESTAMPADA ALUMINIO, PARABRISAS CURVO, AIRE ACOND Y CALEFACTOR EN CAB CON CONTROL DE TEMPERATURA COLUMNA DIRECCIÓN AJUSTABLE SISTEMA ABATIBLE/TELESCÓPICA P/VOLANTE, TOMA DE AIRE DE MOTOR BRILLANTE,

Partes de Camión S.A.
San José. La Uruoa. 70 metros Norte de Almacén Font.
Teléfono (508) 2280-7780 Fax: (508) 2232-3210
web: www.partesdecamion.com
P.O. BOX: 202-1160 La Uruoa. San José



FILTRADO DE AIRE CON PRECLEANER (DOBLE FILTRO DE ADMISION ESPECIAL PARA AMBIENTES POLVORIENTOS, INDICADORES RESTRICCIÓN FILTRO DE AIRE EN TABLERO. SUSPENSION NEUMATICA CABINA, FAROS NEBLINEROS LENTE TRANSPARENTE, ESPEJOS AERODINAMICOS ESPEJO AUXILIAR. SUPERIOR DERECHO, SACA VUELTAS EN LOS GUARDABARROS, RADIO KENWORTH DEA700 CON AM/FM/WB, VIDRIOS Y SEGUROS DE PUERTAS ELÉCTRICOS, VOLANTE DE 18" CUATRO RAYOS, ASIENTOS CON SUSPENSIÓN DE AIRE TAPICERÍA COLOR NEGRO CON 3 AJUSTES, PANTALLA MULTIFUNCIONES A COLOR 5" ÚLTIMA GENERACIÓN, (INFORMA AL OPERADOR RENDIMIENTO DEL COMBUSTIBLE PUNTO ÓPTIMO DE LAS RPM DEL MOTOR, INFORMACIÓN DEL VIAJE Y DEL CAMIÓN), TODOS LOS MEDIDORES E INDICADORES EN SISTEMA MÉTRICO



Teléfono (508) 2290-7790 Fax: (508) 2232-3210
 web: www.partesdecamion.com
 P.O. BOX: 202-1160 La Urua, San José



OFERTA ECONOMICA

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	1	Camión marca KENWORTH, modelo T880 Vagoneta 6X4 de 14 MTS Acero totalmente nuevo año 2023.	US\$188.000,00	US\$188.000,00

PRECIO EN DÓLARES NETO CON GASTOS INCLUIDOS SIN IMPUESTOS (PARA EXONERAR)

CONDICIONES GENERALES

TIEMPO DE ENTREGA	Según producción de fábrica, más plazo de trámite institucional, inscripción y placas
FORMA DE PAGO	A negociar
PRECIO INCLUYE	Marchamo, RTV, pesos
GARANTÍA DEL CAMION	Garantía Total de la unidad 12 meses libre kilometraje y horímetro. Garantía de Baterías 12 meses.
GARANTÍA DEL MOTOR	24 Meses
VIGENCIA DE LA OFERTA	15 días hábiles

Esperamos que nuestra propuesta sea de su entera satisfacción.

Atentamente,

Arnoldo Bonilla R.
Director de ventas camiones Kenworth
Tel: 2290-7790
E-mail: abonilla@partesdecamion.com.

Partes de Camión S.A.
San José, La Urua, 70 metros Norte de Almacén Font.
Teléfono (608) 2290-7790 Fax: (608) 2232-3210
web: www.partesdecamion.com
P.O. BOX: 202-1160 La Urua, San José

Anexo 8. Oferta vagoneta MACK Granito 14m³ EURO III del 23 junio 2022



MATRA
Maquinaria y Tractores, LTDA
Costa Rica

Jueves, 23 de junio de 2022

No. Cotización 121 2022 SVM

Teléfono: (506) 2205-0000
Whatsapp: (506) 6010-1089
servicioalcliente@matra.co.cr
www.matra.co.cr

Señor (a) (es):
MUNICIPALIDAD DE CAÑAS

Estimados señores:

Sometemos a su consideración nuestra oferta por una Vagoneta totalmente nueva marca MACK modelo Granito tracción 8x4 con eje pusher, con góndola de 14 m³ totalmente nueva, modelo 2022 o superior, con las características técnicas que a continuación detallamos:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Dimensiones	WB:212" (5.385 mm) CA 147" (3.722 mm) AF:56" (1.430 mm)
Chasis	Acero
	Dimensión de la "C" del bastidor 266mm x 90mm x 8mm (10.47" x 3.54" x .31")
Eje delantero	Mack, modelo FXL 20
	Capacidad para 20,000 lbs (9071 kg)
Suspensión delantera	Marca Mack Multihoja (Multileaf) y compensadores Capacidad para 20,000 lbs (9071 kg)
Suspensión posterior	Marca Mack Modelo CamelBack Capacidad para 46.000 lbs. (20.900kg)
Eje posterior	Marca: Mack



MATRA
Maquinaria y Tractores, LTDA
Costa Rica

Teléfono: (506) 2205-0000
Whatsapp: (506) 6010-1099

servicioalcliente@matra.co.cr
www.matra.co.cr

	Modelo: S462
	Capacidad: 46.000 lbs. (20.900 Kg.)
	Relación de diferencial 4.80
	Bloqueos transversales
	Bloqueos longitudinal
Transmisión	Marca: MACK
	Modelo: mDrive HD
	13 velocidades en avance (con una super reducida) y 3 en retroceso
Motor	Marca: MACK
	Modelo: MP8-400C
	Aspiración: Turbo cargado
	Potencia: 400 HP a 1500-1950 rpm
	Torque: 1460 lb. -ft. @ 1200 rpm
	Cumple con los requisitos EURO 3
	Freno de motor a las válvulas MACK POWERLEASH.
Frenos	Sistema totalmente de aire
	Compresor aire MERITOR/WABCO 636 (37.4 CFM)
	Freno de estacionamiento tipo entrampe MGM.
Cabina	Cabina de día (Day Cab)
	Construida en acero, pintura color preferencia
	Interior renovado standard, acero gris
	Asiento del conductor MACK-AIR espalda alta con descansa-cabeza, descansa-brazo
	Asiento adicional MACK-Fijo espalda alta, descansa-brazo
	Cinturones de seguridad de tres puntos
	Vidrios eléctricos, con cerradura de puertas eléctricas, LH & RH



MATRA
Maquinaria y Tractores, LTDA
Costa Rica

Teléfono: (506) 2205-0000
Whatsapp: (506) 6010-1089
servicioalcliente@matra.co.cr
www.matra.co.cr

	Instrumentos Indicadores de temperatura, combustible, velocímetro, presión de aceite y presión de aire.
	Sistema Co-Pilot de Información para Cliente y conductor sobre los eventos y condiciones de operación.
	Radio AM / FM CD-Player, MP3, Bluetooth
	Pitoteta eléctrica y de aire
	Espejo retrovisores
	Aire acondicionado
Aros y llantas	Llantas delanteras: 3155/80R22.5 Bridgestone
	Llantas traseras: 11R22.5 Bridgestone
	Aros delanteros y traseros de hierro
Dirección	Hidráulica
	Doble caja dirección
Sistema eléctrico	Baterías (3) MACK 12V 650/1950 CCA
	Luces de día
	Alternador DELCO 12V 100 ^A (24SI)
	Arrancador 12 VOLT DELCO 39MT-MXT
	Sistema de luces completo
Equipo de volteo	Góndola marca Ferrari
	Capacidad de 14 m3, con Lona Eléctrica
	Acero Hardox

DISPONIBILIDAD:

Por definir

GARANRTÍA:

Se adjunta cuadro de garantías

TÉRMINOS DE PAGO:

Lo usual de gobierno



MATRA
Maquinaria y Tractores, LTDA
 Costa Rica

Teléfono: (506) 2205-2000
 Whatsapp: (506) 6010-1099
servicioalcliente@matra.co.cr
www.matra.co.cr

PRECIO:

US\$ 179.000,00

Ciento setenta y nueve mil US dólares

** Este precio incluye: RTV, gastos de inscripción, rotulación, capacitación, herramienta básica, aro y llanta de repuesto, pesos y dimensiones.*

FOTOGRAFÍAS CON CARÁCTER ILUSTRATIVO





MATRA
Maquinaria y Tractores, LTDA
Costa Rica

Teléfono: (506) 2205-0000
Whatsapp: (506) 6010-1089

servicioalcliente@matra.co.cr
www.matra.co.cr

CERTIFICADO DE GARANTÍA

Certificado de garantía de camión estándar de exportación Mack



Cobertura básica	12 meses / 100.000 kilómetros
Remolcado	No aplicable
Motor Mack MP (excluye el motor del proveedor)	36 meses o 280.000 kilómetros o 6250 horas
Nuevo transportador Mack, línea de transmisión, eje trasero, eje de dirección delantero de no transmisión	24 meses o 280.000 kilómetros Los componentes cubiertos son los siguientes: • Línea de transmisión-caja de cambios y eje • Eje trasero-entrupe del transportador diferencial y carcasa del eje • Eje de dirección delantero de no transmisión-eje delantero, entrupe de la dirección y traba
Transmisión y transportador del proveedor	24 meses o 280.000 kilómetros Los componentes cubiertos son los siguientes: • Línea de transmisión-caja de cambios y eje • Eje trasero-entrupe del transportador diferencial y carcasa del eje • Eje de dirección delantero de no transmisión-eje delantero, entrupe de la dirección y traba
Nueva transmisión T380 Mack	24 meses o 280.000 kilómetros
Nueva transmisión Mack mDRIVE™	36 meses / 100.000 kilómetros
Embrague, fondo de frenos, tambores de freno, pintura, adornos y tapicería	12 meses o 25.000 kilómetros
Otros repuestos y piezas	12 meses o 100.000 kilómetros

En espera de poder servirles, quedo de ustedes,

STEVE VALERIO MURILLO
ASESOR DE VENTAS DE GOBIERNO

MATRA | Maquinaria y Tractores Ltda

✉ svalerio@matra.co.cr

☎ (506) 2205-0514 / (506) 6057-2869

🌐 www.matra.co.cr



Anexo 9. Tarifas de combustible en Costa Rica.

[Datos ARESEP Tarifas combustibles Costa Rica ene 17 a jul 22 .xlsx](#)



Anexo 10. Tasas de interés emitidas por el Banco Central de Costa Rica.

Tasas de interés netas máximas de captación e inversiones financieras de entidades públicas del Estado
Porcentajes

	1 día	7 días	30 días	60 días	90 días	150 días	180 días	210 días	270 días	360 días	2 años	3 años	5 años	7 años	10 años
10 Oct 2022	7.750	7.759	7.793	7.838	7.882	7.971	8.016	8.061	8.150	8.283	8.531	8.739	9.051	9.252	9.397
11 Oct 2022	7.750	7.759	7.793	7.838	7.882	7.971	8.016	8.061	8.150	8.283	8.531	8.739	9.051	9.252	9.397
12 Oct 2022	7.750	7.762	7.807	7.865	7.924	8.041	8.099	8.158	8.275	8.450	8.509	8.528	8.544	8.551	8.556
13 Oct 2022	7.750	7.762	7.807	7.865	7.924	8.041	8.099	8.158	8.275	8.450	8.509	8.528	8.544	8.551	8.556
14 Oct 2022	7.750	7.762	7.807	7.865	7.924	8.041	8.099	8.158	8.275	8.450	8.509	8.528	8.544	8.551	8.556
15 Oct 2022	7.750	7.762	7.807	7.865	7.924	8.041	8.099	8.158	8.275	8.450	8.509	8.528	8.544	8.551	8.556
16 Oct 2022	7.750	7.762	7.807	7.865	7.924	8.041	8.099	8.158	8.275	8.450	8.509	8.528	8.544	8.551	8.556
17 Oct 2022	7.750	7.762	7.807	7.865	7.924	8.041	8.099	8.158	8.275	8.450	8.509	8.528	8.544	8.551	8.556
18 Oct 2022	7.750	7.762	7.807	7.865	7.924	8.041	8.099	8.158	8.275	8.450	8.509	8.528	8.544	8.551	8.556
19 Oct 2022	7.750	7.760	7.798	7.848	7.898	7.998	8.048	8.098	8.198	8.348	8.568	8.691	8.813	8.869	8.912
20 Oct 2022	7.750	7.760	7.798	7.848	7.898	7.998	8.048	8.098	8.198	8.348	8.568	8.691	8.813	8.869	8.912
21 Oct 2022	7.750	7.760	7.798	7.848	7.898	7.998	8.048	8.098	8.198	8.348	8.568	8.691	8.813	8.869	8.912
22 Oct 2022	7.750	7.760	7.798	7.848	7.898	7.998	8.048	8.098	8.198	8.348	8.568	8.691	8.813	8.869	8.912
23 Oct 2022	7.750	7.760	7.798	7.848	7.898	7.998	8.048	8.098	8.198	8.348	8.568	8.691	8.813	8.869	8.912
24 Oct 2022	7.750	7.760	7.798	7.848	7.898	7.998	8.048	8.098	8.198	8.348	8.568	8.691	8.813	8.869	8.912
25 Oct 2022	7.750	7.760	7.798	7.848	7.898	7.998	8.048	8.098	8.198	8.348	8.568	8.691	8.813	8.869	8.912
26 Oct 2022	7.750	7.761	7.801	7.854	7.907	8.014	8.067	8.120	8.226	8.385	8.507	8.552	8.589	8.605	8.617
27 Oct 2022	7.750	7.761	7.801	7.854	7.907	8.014	8.067	8.120	8.226	8.385	8.507	8.552	8.589	8.605	8.617
28 Oct 2022	7.750	7.761	7.801	7.854	7.907	8.014	8.067	8.120	8.226	8.385	8.507	8.552	8.589	8.605	8.617
29 Oct 2022	7.750	7.761	7.801	7.854	7.907	8.014	8.067	8.120	8.226	8.385	8.507	8.552	8.589	8.605	8.617
30 Oct 2022	7.750	7.761	7.801	7.854	7.907	8.014	8.067	8.120	8.226	8.385	8.507	8.552	8.589	8.605	8.617
31 Oct 2022	7.750	7.761	7.801	7.854	7.907	8.014	8.067	8.120	8.226	8.385	8.507	8.552	8.589	8.605	8.617
1 Nov 2022	7.750	7.761	7.801	7.854	7.907	8.014	8.067	8.120	8.226	8.385	8.507	8.552	8.589	8.605	8.617
2 Nov 2022	8.250	8.255	8.273	8.297	8.322	8.370	8.394	8.418	8.466	8.539	8.624	8.730	8.872	8.945	9.001
3 Nov 2022	8.250	8.255	8.273	8.297	8.322	8.370	8.394	8.418	8.466	8.539	8.624	8.730	8.872	8.945	9.001
4 Nov 2022	8.250	8.255	8.273	8.297	8.322	8.370	8.394	8.418	8.466	8.539	8.624	8.730	8.872	8.945	9.001
5 Nov 2022	8.250	8.255	8.273	8.297	8.322	8.370	8.394	8.418	8.466	8.539	8.624	8.730	8.872	8.945	9.001
6 Nov 2022	8.250	8.255	8.273	8.297	8.322	8.370	8.394	8.418	8.466	8.539	8.624	8.730	8.872	8.945	9.001
7 Nov 2022	8.250	8.255	8.273	8.297	8.322	8.370	8.394	8.418	8.466	8.539	8.624	8.730	8.872	8.945	9.001
8 Nov 2022	8.250	8.255	8.273	8.297	8.322	8.370	8.394	8.418	8.466	8.539	8.624	8.730	8.872	8.945	9.001

Anexo 11. Archivo de Excel con el análisis CAUE.

Se adjunta el archivo [Análisis CAUE final.xlsx](#)

Anexo 12. Rango consumo combustible equipos acarreo y volteo.

De: Steve Valerio Murillo <svalerio@matra.co.cr>
Enviado el: viernes, 5 de agosto de 2022 09:36 a. m.
Para: Alejandro Villalobos Vargas <alejandro.villalobos@municipanas.go.cr>
Asunto: RE: Consumo Combustible 416

Buenos días Alejandro,

Con respecto a los consumo de combustible para los camiones, tengo la siguiente información:

1. Camión cisterna 1,8-2 km por litro
2. Vagonetas 2-3 km por litros

Dicha información en consumo puede variar como lo hemos conversado.

STEVE VALERIO MURILLO

ASESOR DE VENTAS DE GOBIERNO

MATRA | Maquinaria y Tractores Ltda

✉ svalerio@matra.co.cr

☎ (506) 2205-0514 / (506) 6057-2869

🌐 www.matra.co.cr

