

**INFORME N° 076-2022-INV ERMET -GP-UF- VAIT**

- A** : **ERIK SALKELD ROSENBLUM**  
COORDINADOR GENERAL DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PROYECTOS
- ASUNTO** : Revisión de data respecto a los indicadores para la evaluación social del estudio HDM4 del 'SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA EVALUACIÓN ECONOMICA OE PROYECTOS PIPS VIALES CON HDM IV PARA EL PERFIL TÉCNICO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL AAHH FLOR DE AMANCAES DEL DISTRITO DE RIMAC - PROVINCIA DE LIMA. DEPARTAMENTO DE LIMA, CON Código |DEA 186355".
- REFERENCIA** : **Carta N° 001-2022-JOTAS SRL**
- FECHA** : **Lima, 21 de noviembre de 2022**
- 

Por medio del presente me dirijo a usted, para informarle respecto a la solicitud de revisión del entregable del estudio HDM4 del 'servicio de consultoría para la evaluación económica de proyectos viales con hdm4 para el perfil técnico: mejoramiento y ampliación servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en el AAHH flor de Amancaes del distrito de Rímac - provincia de Lima. departamento de Lima, con código Idea 186355".

**I. ANTECEDENTES**

- 1.1 En fecha 18/11/2022 el gerente de la empresa JOTAS Victor Sergio Deza Tejada realiza el entregable del estudio HDM4 del 'SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA EVALUACIÓN ECONOMICA OE PROYECTOS PIPS VIALES CON HDM IV PARA EL PERFIL TÉCNICO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL AAHH FLOR DE AMANCAES DEL DISTRITO DE RIMAC - PROVINCIA DE LIMA. DEPARTAMENTO DE LIMA, CON Código |DEA 186355".

**II. ANALISIS**

- 2.1 Respecto al HDM4 cabe indicar que el HDM- 4 es un programa computacional con una documentación asociada, que servirá como la principal herramienta para el análisis, la planificación, gestión y evaluación del mantenimiento, mejora y la toma de decisiones relacionadas con la inversión de carreteras<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Recopilado de: <https://www.piarc.org/es/PIARC-Base-Conocimiento-Carreteras-y-Transporte-Por-Carretera/Seguridad-Vial-Sostenibilidad/Gestion-Patrimonio-Vial/HDM-4->



“Año del fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Presenta como coordenadas geográficas 8671795.00N y 278324.00E ubicados en la Zona 18L a una altitud de 161 MSNM, con un dimensionamiento de 1200 mts.

Los parámetros de evaluación económica considerados por el consultor en la elaboración del documento son:

Periodo de análisis	20 años
Características técnicas de los tramos	Tramo I, tramo II, tramo III
Trafico normal del año base como sus tasas de crecimiento	2022
Costos de operación y mantenimiento	Mantenimiento rutinario y periódico
Políticas y estrategias de mantenimiento	Para cada alternativa
Indicador de evaluación	VAN, TIR

La alternativa óptima es aquella que presenta: (i) mayor VAN, TIR y (ii) evolución del IRI y de los niveles resultantes de la tabla de deterioro d6I HDM, uniformes y bajos.

En lo referente al trafico la data debe ser contrastada por la coordinación de la inversión respecto a lo presentado en el estudio vial realizado para la presente inversión.

También, presenta dos alternativas de las cuales no indican cual es la relación de diferenciación de ambas dado que ambas alternativas cumplen el mismo objetivo únicamente diferenciándose por el uso de materiales, como se indican:

**Alternativa I**

La propuesta de la construcción de una superficie de rodadura con pavimento flexible, con veredas, muro de contención, señalización, paradero y área verdes, se detalla a continuación:

**1.8.1.1 Construcción**

Para la construcción se planteó la alternativa de solución que comprenden un conjunto de actividades que se ejecutan en un periodo de 6 meses con un valor residual del 20% al final del horizonte del proyecto que para este caso tiene un horizonte de evaluación de 20 años.

Se analizaron las siguientes alternativas de construcción:

- **Tramo 1.-** Construcción de la superficie de rodadura con pavimento flexible CAC e=2, con dos carriles (1 carriles por sentido), construcción de veredas de concreto, rampas de concreto, veredas, áreas verdes y paradero

“Año del fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

- **Tramo 2.-** Construcción de la superficie de rodadura con pavimento flexible CAC e=2, con dos carriles (1 carriles por sentido), construcción de veredas de concreto, rampas de concreto, veredas, áreas verdes y paradero
- **Tramo 3.-** Construcción de la superficie de rodadura con pavimento flexible CAC e=2, con dos carriles (1 carriles por sentido), construcción de veredas de concreto, rampas de concreto, veredas, áreas verdes y paradero.
- **Tramo 4.-** Construcción de la superficie de rodadura con pavimento flexible CAC e=2, con dos carriles (1 carriles por sentido), construcción de veredas de concreto, rampas de concreto, veredas, áreas verdes y paradero.

### **Alternativa II**

La propuesta de la construcción de una superficie de rodadura con pavimento rígido, con veredas, muro de contención, señalización, paradero y área verdes, se detalla a continuación:

#### **1.8.2.1 Construcción**

Para la construcción se planteó la alternativa de solución que comprenden un conjunto de actividades que se ejecutan en un periodo de 6 meses con un valor residual del 20% al final del horizonte del proyecto que para este caso tiene un horizonte de evaluación de 20 años.

Se analizaron las siguientes alternativas de construcción:

- **Tramo 1.-** Construcción de la superficie de rodadura con pavimento rígido con un espesor de 200 mm sobre un tipo de base granular de 200 mm y con paños de losa de 3.00 x 3.00, con dos carriles (uno por sentido), construcción de veredas de concreto, rampas de concreto y áreas verdes.
- **Tramo 2.-** Construcción de la superficie de rodadura con pavimento rígido con un espesor de 200 mm sobre un tipo de base granular de 200 mm y con paños de losa de 3.00 x 3.00, con dos carriles (uno por sentido), construcción de veredas de concreto, rampas de concreto y áreas verdes.
- **Tramo 3.-** Construcción de la superficie de rodadura con pavimento rígido con un espesor de 200 mm sobre un tipo de base granular de 200 mm y con paños de losa de 3.00 x 3.00, con dos carriles (uno por sentido), construcción de veredas de concreto, rampas de concreto y áreas verdes.
- **Tramo 4.-** Construcción de la superficie de rodadura con pavimento rígido con un espesor de 200 mm sobre un tipo de base granular de 200 mm y con paños de losa de 3.00 x 3.00, con dos carriles (uno por sentido), construcción de veredas de concreto, rampas de concreto y áreas verdes.

“Año del fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Se identifica los costos de construcción Los costos de alternativas I y II para la construcción, de la Av. Flor de Amancaes del tramo Av 24 de Junio - Calle Punta Hermosa, asciende a un monto de S/. 30,384,714.48 y S/. 32,201,176.82 respectivamente, incluido los gastos generales, utilidades e impuestos de ley con un plazo de ejecución de plazo de 6 meses, se detallan a continuación:

**CUADRO N° 19**  
**PRESUPUESTO (precios de mercado)**

DESCRIPCION	Alternativa I	Alternativa II
Mejoramiento de la vía Flor de Amancaes	2,221,576.01	2,371,965.69
<b>Costo Directo</b>	<b>2,371,965.69</b>	<b>2,371,965.69</b>
Gastos generales (16%)	355,452.16	379,514.51
Utilidades (10%)	222,157.60	237,196.57
<b>Sub total</b>	<b>2,799,185.77</b>	<b>2,988,676.77</b>
IGV	503,853.44	537,961.82
<b>Presupuesto total</b>	<b>3,303,039.21</b>	<b>3,526,961.82</b>

Fuente: Presupuesto  
Elaboración: Equipo técnico

Los costos de operación y mantenimiento se identifican de la siguiente manera:

**CUADRO N° 20**  
**Costo de operación “Base Optimizada” (precios de mercado)**

Mantenimiento Rutinario				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Limpieza de señales, limpieza de vía, Regado podado de áreas verdes, Señalización horizontal lineal, Señalización horizontal símbolos, Junta Asfáltica de veredas, bacheo superficial.	GLB	1.00	162.509,45	162.509,45
Mantenimiento Periódico				
Recapeo de toda la superficie de rodadura con mezcla bituminosa de 25 mm	GLB	1.00	145.933,21	145.933,21

Fuente: Estimación UPM

“Año del fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

**CUADRO N° 21**

**Costos de operación y mantenimiento de la base optimizada**

<b>AÑO</b>	<b>Base optimizada a precios sociales</b>	<b>Base optimizada a precios de mercado</b>
2023	121.882,09	162.509,45
2024	109.449,91	145.933,21
2025	109.449,91	145.933,21
2026	109.449,91	145.933,21
2027	121.882,09	162.509,45
2028	109.449,91	145.933,21
2029	109.449,91	145.933,21
2030	109.449,91	145.933,21
2031	121.882,09	162.509,45
2032	109.449,91	145.933,21
2033	109.449,91	145.933,21
2034	109.449,91	145.933,21
2035	121.882,09	162.509,45
2036	109.449,91	145.933,21
2037	109.449,91	145.933,21
2038	109.449,91	145.933,21
2039	121.882,09	162.509,45
2040	109.449,91	145.933,21
2041	109.449,91	145.933,21
2042	109.449,91	145.933,21

Fuente: Evaluación HDM4

En la situación con proyecto indica:

**CUADRO N° 22**

**Costo de operación “situación con proyecto” (precios de mercado)**

**Alternativa I y I**

<b>Mantenimiento Rutinario</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
Limpieza de señales, limpieza de vía, con pavimento flexible, regado podado de áreas verdes, Señalización horizontal lineal, Señalización horizontal símbolos, Junta Asfáltica de veredas, bacheo superficial.	GLB	1.00	96.914,32	96.914,32
Limpieza de señales, limpieza de vía, con pavimento rígido, regado podado de áreas verdes, Señalización horizontal lineal, Señalización horizontal símbolos, Junta Asfáltica de veredas, bacheo superficial.	GLB	1.00	106.605,75	106.605,75
<b>Mantenimiento Periódico</b>				
Recapeo de toda la superficie de rodadura con mezcla bituminosa de 25 mm (Alternativa 1)	M2	8640	129.270,16	129.270,16
Mantenimiento programado cada 5 años que consiste, reparación de losas, sellado de juntas, fresado de la superficie de rodadura, reparación de veredas de toda la calzada (Alternativa 1)	M2	8640	142.197,18	142.197,18

Fuente: Evaluación HDM4

“Año del fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Presenta los costos de operación y mantenimiento:

**CUADRO N° 23**

**Costos de operación y mantenimiento (precios de mercado)**

<b>AÑO</b>	<b>Alternativa I (situación con proyecto)</b>	<b>Alternativa II (situación con proyecto)</b>
2023	96.920,50	106.605,75
2024	96.920,50	106.605,75
2025	96.920,50	106.605,75
2026	129.283,49	142.197,18
2027	96.920,50	106.605,75
2028	96.920,50	106.605,75
2029	96.920,50	106.605,75
2030	129.283,49	142.197,18
2031	96.920,50	106.605,75

2032	96.920,50	106.605,75
2033	96.920,50	106.605,75
2034	129.283,49	142.197,18
2035	96.920,50	106.605,75
2036	96.920,50	106.605,75
2037	96.920,50	106.605,75
2038	129.283,49	142.197,18
2039	96.920,50	106.605,75
2040	96.920,50	106.605,75
2041	96.920,50	106.605,75
2042	129.283,49	142.197,18

Fuente: Evaluación HDM4

**CUADRO N° 24**

**Costos de operación y mantenimiento (precios sociales)**

<b>AÑO</b>	<b>Alternativa I y II (situación con proyecto)</b>	<b>Alternativa I y II (situación con proyecto)</b>
2022	96.920,50	79.954,31
2023	96.920,50	79.954,31
2024	96.920,50	79.954,31
2025	129.283,49	106.647,88
2026	96.920,50	79.954,31
2027	96.920,50	79.954,31
2028	96.920,50	79.954,31
2029	129.283,49	106.647,88
2030	96.920,50	79.954,31
2031	96.920,50	79.954,31
2032	96.920,50	79.954,31
2033	129.283,49	106.647,88
2034	96.920,50	79.954,31
2035	96.920,50	79.954,31
2036	96.920,50	79.954,31
2037	129.283,49	106.647,88
2038	96.920,50	79.954,31
2039	96.920,50	79.954,31
2040	96.920,50	79.954,31
2041	129.283,49	106.647,88

Fuente: Evaluación HDM4

La evaluación económica tiene como principales parámetros de consideraciones para su evaluación:

- Período de análisis de 20 años
- Tasa de descuento del 8 %;
- Indicadores de Rentabilidad: VAN, TIR
- Indicadores de deterioro de la superficie (IRI)

Y presenta los siguientes resultados en base a las alternativas planteadas,

**CUADRO N° 26**

**RESUMEN INDICADORES ECONÓMICOS (soles S/)**

<b>AÑO</b>	<b>Alternativa I</b>	<b>Alternativa II</b>
VAN	515.930,80	283.791,63
TIR	10.43%	8,98%

Fuente: Elaboración equipo técnico

Tipo de cambio: S/. 3.83

En el cuadro anterior, notamos que la alternativa I planteada: "Construcción de la superficie de rodadura con pavimento flexible de 2"(E=2), veredas de concreto, rampas de concreto, y áreas verdes de los tramos I, II III y IV de 2 caniles, tiene

“Año del fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

mejores indicadores de rentabilidad social, toda vez que, cuenta con un VAN de S/. 1,891,281.00 y un TIR 10.65%,

**CUADRO N° 28**  
**RESUMEN INDICADORES ECONÓMICOS**

VAR.	ALTERNATIVA I		
	INVERSION	VAN	TIR
20,00%	2.972.731,20	20.475,60	8,08%
15,00%	2.848.867,40	144.339,40	8,61%
10,00%	2.725.003,60	268.203,20	9,17%
<b>0,00%</b>	<b>2.477.276,00</b>	<b>515.930,80</b>	<b>10,43%</b>
-10,00%	2.229.548,40	763.658,40	11,90%
-15,00%	2.105.684,60	887.522,20	12,75%
-20,00%	1.981.820,80	1.011.386,00	13,67%

Fuente: Elaboración propia

El análisis de sensibilidad indica:

### **Análisis de sensibilidad**

#### **Situación con proyecto**

El análisis de sensibilidad nos permite evaluar las bondades de consistencia de los indicadores de rentabilidad social del proyecto, por tanto, realizaremos la evaluación de sensibilidad en la situación del proyecto con seis escenarios de incrementos y disminuciones de los flujos de caja de los beneficios del proyecto, considerando la estrategia elegida para el tramo de la infraestructura vial de manera individual. Este análisis de sensibilidad efectuado consiste además en considerar incrementos en los costos de inversión y de mantenimiento

- Caso 1, incremento de los costos de inversión del 20%
- Caso 2, incremento de los costos de inversión del 15%
- Caso 3, incremento de los costos de inversión del 10%
- Caso 4, inicial o punto de partida
- Caso 5, incremento de los costos de inversión del 10%
- Caso 6, incremento de los costos de inversión del 15%
- Caso 7, incremento de los costos de inversión del 20%

Asimismo, presenta como conclusiones:

### “Año del fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

El resultado del análisis económico de la alternativa de mejoramiento de la superficie de rodadura y su mantenimiento técnicamente viables, para el proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL AAHH FLOR DE AMANCAES DEL DISTRITO DEL RIMAC - PROVINCIA DE LIMA – DEPARTAMENTO DE LIMA", muestra que el mejoramiento de la Av. Flor de Amancaes del tramo Emp. Av. 24 de Junio – Calle Punta Hermosa, que cuenta con un presupuesto para su ejecución de S/. 3,303,039.2148 y que consiste en la "Construcción de la superficie de rodadura con pavimento flexible de 2", aplicado sobre una base de afirmado compactada, construcción puente de ciclovía, veredas de concreto, rampas de concreto y áreas verdes, es rentable socialmente, toda vez que, cuenta con un VAN de S/. 515.930,80 y un TIR 10.43%; para un horizonte de tiempo de 20 años.

En función a lo referenciado del informe de presentación del estudio de HDM4 recoge mucha información necesaria y relevante para el proceso de formulación y evaluación mediante el sistema multianual de programación y de gestión de las inversiones INVIERTE.

A efectos de tener claridad para la elaboración de la documentación sustentatoria de la inversión se recomienda que en la presentación de las hojas referentes a los presupuestos y costos se compilen las utilidades e IGV dentro del costo de la inversión.

De acuerdo con la información presentada por el consultor se indica que el documento presentado reúne la información necesaria y relevante para la elaboración de documentación de sustento de la inversión en mención, asimismo se deja a consideración de la sub gerencia de diseño y desarrollo que para términos de una evaluación en ingeniería más técnica y con mayor detalle debe presentarse el archivo digital con la data trabajada a fin de poder llegar a los mismos resultados presentados en la Carta N° 001-2022-JOTAS SRL.

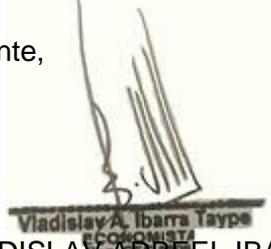
### **III. Conclusiones y Recomendaciones**

- 3.1 Realizada la revisión y evaluación de la información presentada mediante Carta N° 001-2022-JOTAS SRL, se concluye que cuenta con información necesaria y suficiente para la elaboración de documentación sustentatoria de la inversión en el marco del Sistema multianual de gestión y programación de las inversiones – INVIERTE..
- 3.2 Conforme con los resultados presentados en la Carta N° 001-2022-JOTAS SRL. Se indica que los resultados obtenidos presentados en el documento son: la alternativa I planteada: "Construcción de la superficie de rodadura con pavimento flexible de 2"(E=2), veredas de concreto, rampas de concreto, y áreas verdes de los tramos I, II III y IV de 2 carriles, tiene mejores indicadores de rentabilidad social, toda vez que, cuenta con un VAN de S/. 1,891,281.00 y un TIR 10.65%,

**“Año del fortalecimiento de la Soberanía Nacional”**

Es todo cuanto informo a Usted para los fines convenientes.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'V. Ibarra Taype', is written over a light yellow rectangular background. The signature is stylized and somewhat cursive.

**MBA VLADISLAV ABDEEL IBARRA TAYPE**  
**ESPECIALISTA EN INVERSION PUBLICA**  
**UNIDAD FORMULADORA - GERENCIA DE PROYECTOS**