

1. En respuesta a la pregunta de 2, de la primera información aclaratoria **DEIA-DEEIA-AC-0111-0707-2021**, adjunta las coordenadas de la huella del proyecto tomando en cuenta ciclo vía y rotondas, no obstante, no indica la superficie del mismo, por lo que solicita:
 - a) Indicar la superficie de la huella del proyecto generada según el conjunto de coordenadas aportadas en respuesta a la primera información aclaratoria.

Respuesta.

La superficie de la huella del proyecto **de 25 has+4504.92^{m2}**

2. En respuesta a la pregunta de 5, de la primera información aclaratoria **DEIA-DEEIA-AC-0111-0707-2021**, adjunta Cuadro N° 4. Manejo de Desechos líquidos generados por el proyecto, el cual indica que para el tipo de desecho: Efluentes del lavado de máquinas y equipos (Restos de detergentes, aceites, grasas y otros mezclados con agua) su ubicación será *"In Situ"*, sin embargo, se debe considerar que serán desechos peligrosos mezclados con agua, con alto potencial de contaminación si su manejo y disposición final no son las adecuadas, por lo que solicita:
 - a) Aclarar, como será el manejo y la disposición final de estos desechos en el sitio del proyecto, considerando que serán desechos peligrosos mezclados con agua.

Indicar metodología a utilizar (tinas, recipientes temporales, etc.)

Respuesta.

Debemos aclarar que el manejo de los desechos líquidos de lavados de máquinas y equipos se harán en el sitio denominado Plantel Centenario, sitio administrado por Constructora Meco, S.A. ubicado en el Distrito de Arraiján, corregimiento de Burunga, en donde se tienen instalaciones de área de lavado de Máquinas y equipos.

Para la operación de estas instalaciones Constructora Meco, S.A. cuenta con un Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) aprobado por el Ministerio

de Ambiente mediante Resolución DIPROCA-PAMA-034-2021; y cuya última entrega de informe de cumplimiento y eficiencia ambiental copiamos en el Anexo 1 de este documento, junto con la resolución de aprobación del PAMA.

Debemos reiterar que las instalaciones cuentan con losas de concretos y sistemas de drenajes, tinas, recipientes con trampas de grasa en los sitios de lavado. El Manejo de las aguas oleosas, su recolección, transporte y su disposición final son subcontratadas a un agente autorizado SLOP & OIL RECOVERY, S.A. quienes brindan el servicio de acuerdo al volumen manejado en Plantel Centenario; al respecto adjuntamos copias de documentación del Manejo de los desechos líquidos. (Ver anexo No. 1), de este documento.

Es importante señalar; que la empresa Slop & Oil Recovery, S.A ha creado una subsidiaria llamada Servicios Alternativos, S.A.; quienes a partir del mes de febrero de 2016, bajo la nueva razón social Servicios Alternativos, S.A. brinda los servicios de recolección de los respectivos desechos (Filtros, trapos, materiales absorbentes, tierra, etc.) impregnados de hidrocarburos. (Ver anexo No. 1).

- b) Aportar coordenadas UTM con Datum de referencia del sitio donde se realizará el lavado de maquinarias y equipos, e indicar área a ocupar.

Respuesta.

El lavado de máquinas y equipos se realizará, en el Plantel Centenario: A continuación, se presentan las coordenadas UTM DATUM WGS84. Ocupa un área 99.50 m² (Ver en anexo 2).

COORDENADAS DE AREA DE LAVADO		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	997725.810	649312.900
2	997717.719	649307.110
3	997723.538	649298.977
4	997731.630	649304.768
AREA = 99.50 M ²		

- c) De utilizar tinas y/o recipientes temporales, describir detalladamente su función en el proceso, manejo, impactos ambientales y medidas de mitigación a implementar.

Respuesta.

**No utilizaremos tinas o recipientes temporales en el área del proyecto.
Todo lavado de máquinas y equipos se realizará en Plantel Centenario.**

- d) Definir detalladamente el diseño, construcción y materiales a utilizar para las tinas y/o recipientes para la disposición de inertes, su capacidad, periodicidad de los mantenimientos, reutilización de aguas y las medidas contempladas para evitar fugas de agua en el proceso.

Respuesta.

Con respecto al diseño se presenta en el anexo No. 3, el Diagrama con las dimensiones de la Bahía de Lavado de equipos (drenajes, tinas de sedimentación, etc.) contruidos sobre losas de concretos, flujo de proceso para el tratamiento de estas aguas oleosas.

Con respecto a la disposición de inertes se disponen de tanques metálicos reutilizables de 55 Galones. Dependiendo del volumen se establece un cronograma para el retiro. En este sentido, adjuntamos copias de comprobantes de disposición final de empresa certificada para tales fines.

No se consideran fugas de agua en el proceso ya que el área de lavado está rodeado por un canal de concreto que conduce las aguas hacia las tinas de sedimentación.

Foto No. 1: **Imágenes del Centro de Lavado**



Foto No. 2 y 3: canal de concreto rodeando área de lavado



3. La **Dirección de Política Ambiental**, mediante nota **DIPA-159-2021**, indica que: “[...] se han utilizado argumentos metodológicos y técnicos no aceptables para valorar o justificar, la no valoración monetaria de los impactos ambientales sugeridos en dicha nota. Por lo tanto, reiteramos que deben ser valorados monetariamente e incorporados en el Flujo de Fondos del proyecto todos los impactos con importancias igual o mayor que 45 (≥ 45), según el Estudio de Impacto Ambiental (Cuadro N° 26, páginas 154 y 155).

Específicamente, los siguientes impactos ambientales:

- *Perturbación del hábitat de la fauna del lugar*
- *Destrucción total o parcial del hábitat de la fauna*
- *Atropello de algunas especies de fauna*
- *Aumento de los niveles de ruido durante la construcción y operación*
- *Concentración de vehículos en algunos sitios durante la construcción*”

Además, señalan que, “para la valoración de estos impactos existen procedimientos y metodologías disponibles que pueden ser aplicadas. Además, no es razonable utilizar los costos de mitigación como metodologías de valoración ya que se estaría sub-valorando el impacto, pues las medidas de mitigación amortiguan el impacto, pero no lo evitan totalmente”.

Respuesta: En atención a la pregunta realizada por la Dirección de Política Ambiental, sobre el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales; así como el análisis costo-beneficio final, que no reúne los elementos suficientes para su aceptación tenemos a bien indicarles que luego de revisadas las Matrices de Valoración de los Impactos ambientales y sociales, identificados para la etapa de construcción y operación, hemos procedido a revisar y hacer ajustes en algunos de los impactos señalados por ustedes.

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto titulado “**ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO PARA LA REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA AUTOPISTA– PUERTO VACAMONTE, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE**” se consideraron los impactos que cuentan con datos que permiten realizar el análisis cuantitativo; así como también los impactos iguales o mayores a 45, tal

como lo indica la tabla No. 26 (Valoración de los Impactos) del EsIA, que reflejamos en el cuadro siguiente:

Componentes Socio Ambiental		Impactos Ambientales Específicos	IM	Valoración	Método de Valoración
Medio Físico	Ruido	Aumento de los niveles de ruido durante la construcción y operación	51	Severo	Método de cambio de productividad
Medio Biológico	Fauna	Perturbación del hábitat de la fauna del lugar	45	Moderado	Valores de mercado
		Dstrucción total o parcial del hábitat de la fauna	46	Moderado	Valores de mercado
		Atropello de especies algunas especies de fauna	45	Moderado	Valores de mercado
		Caza de especies de fauna	48	Moderado	Valores de mercado
Socioeconómico		Concentración de vehículos en algunos sitios durante la construcción	47	Moderado	Método de Funciones de Transferencia de Resultados

➤ **Perturbación del hábitat de fauna del lugar; Dstrucción total o parcial del hábitat de la fauna; Atropello de especies algunas especies de fauna; y Caza de especies de fauna**

La principal amenaza y causa de la pérdida del hábitat es la destrucción y fragmentación de los bosques, la pérdida de hábitat de las especies de fauna silvestre asociadas a diferentes tipos de hábitat es la principal causa de la desaparición de especies, especialmente por aquellas que se encuentran en alguna categoría de manejo especial.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la producción de sedimentos en 14,32m³ al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40.

El proyecto “**Estudio, Diseño, construcción y financiamiento para la Rehabilitación y Ampliación de la carretera Autopista-Puerto Vacamonte, provincia de Panamá Oeste**” utilizará 0.8 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por gramíneas y herbazales, ocasionará la modificación del hábitat del área.

Para calcular el valor económico de este impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$CSA = VBsa * Sdbha$$

en donde,

CSA= Costo de la pérdida de servicios ambientales por modificación de hábitat

VBsa= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha= Superficie deforestada de bosque

$$CSA = 197.40 * 0.8000 = 157.92$$

El costo de la pérdida de bienes y servicios ambientales debido a la modificación del hábitat, tiene un valor económico de B/.157.92 anuales.

Además el Plan de gestión Ambiental establecido en el capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental se levantan las medidas para prevenir o minimizar impactos relacionados con la perturbación, destrucción total o parcial del Hábitat; y el atropello o caza de especies, estableciendo con ello los Costos de Gestión Ambiental.

Igualmente establece en su capítulo 10 un Plan de Rescate de Fauna el cual está basado en el artículo 2 de la Resolución AG – 0292 – 2008 que establece los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. El mismo establece ubicación, inventario, lugar de custodia temporal; así como los posibles sitios de reubicación y el tiempo de ejecución. Para estos impactos, se han considerado medidas de mitigación entre las cuales podemos señalar:

- Señalizar – delimitar y/o demarcación la zona de posible afectación por las actividades extractivas, con el fin de evitar cualquier tipo de intervención fuera de lo permitido.
- Evitar el desbroce de áreas innecesarias y solo limitarse, a las áreas contempladas en el proyecto.
- Prohibir actividades de quemas para eliminar la vegetación, estas serán de tipo manual en lo posible.

- Crear conciencia entre los trabajadores, brindándole charlas sobre la protección a la fauna silvestre y las leyes que regulan su conservación.
- Instruir a los trabajadores en normas de respeto a la fauna silvestre y reportar cualquier actividad delictiva relacionada con la caza ilegal de fauna Silvestre
- Plan de capacitación a la comunidad y trabajadores del proyecto
- Ejercer control y vigilancia en toda la zona del proyecto de actividades que puedan perjudicar la fauna, tales como caza, quema, pesca y captura.
- Limitar la velocidad de circulación en camino de acceso del entorno de la actuación para minimizar los riesgos de atropellos de ejemplares faunísticos.
- Minimizar en lo posible la generación de ruidos con el uso de maquinarias y equipos, determinando horarios y condiciones así evitando la alteración del hábitat de la fauna existente en el entorno del área del proyecto.
- Mantener una buena recolección, transporte y disposición final de los desechos, con el fin de evitar la presencia de animales
- Evitar dañar y vulnerar las especies de animales silvestres del área.
- Presentar un inventario de la fauna encontrada en el área que sirva para la preparación del personal de rescate.
- Indicar las condiciones de los sitios de custodia temporal.
- Identificar sitios de reubicación de la fauna silvestre capturada.
- Describir la metodología de captura, manipulación y reubicación de animales silvestres que sean encontrados durante la fase de pre-construcción y construcción del proyecto.
- Establecer las directrices que debe cumplir la empresa o profesionales idóneos a ser contratados por el Promotor para ejecutar el plan.
- Cumplir con la legislación en materia de vida silvestre.

➤ **Aumento de los niveles de ruido durante la construcción y operación**

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto fueron medidos y los resultados obtenidos, se concluye que, los niveles de ruido ambiental de fondo presentan niveles variables, en algunos casos exceden los límites máximos permisibles en horario diurno y nocturno del

Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004, y en otros presentan niveles que no exceden este límite. Esto producto de la variabilidad de los escenarios y actividades que se llevan a cabo en las áreas seleccionadas. Con base en los resultados obtenidos durante el monitoreo realizado, se concluye que los niveles de ruido en ambiente, están por encima del valor límite permisible establecido en la norma de referencia.

En todos los puntos seleccionados, el ruido predominante es producido por la circulación de vehículos. En jornada diurna, al tránsito de vehículos, se suma un volumen considerable de camiones articulados. En jornada nocturna, la afluencia de carros es debido al retorno de los vehículos hacia las comunidades ubicadas en Vacamonte.

Sin embargo, en el área del proyecto durante la fase de construcción se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuenta algunas medidas de mitigación tales como barreras naturales (vegetación, topografía, etc.) y uso del equipo de protección personal, para los trabajadores como: tapones y orejeras contra ruido, según la dosis de ruido en el puesto de trabajo, en cumplimiento de la norma DGNTICOPANIT 44-2000.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

Sin embargo para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, se utilizó el Método de Transferencia de Bienes que permite interpolar un valor de un estudio relacionado para obtener el dato. En este caso la experiencia chilena estableció un costo de B/.22.32 por decibeles anuales, en un período de 3 años que dure la construcción. Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 2,892 viviendas en el área de influencia directa e indirecta; así como como también el

tiempo de ejecución de la obra y los excedentes de decibels por encima de la norma, que en este caso el valor utilizado es de 108.4 dBA.

Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_{PBtm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{sn}$$

En donde,

C_{PBtm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

H_a Número de hogares afectados

C_a Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

C_{dba} Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

dB_{sn} Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{PBt} = \sum_n C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \dots + C_{PBzn}$$

donde,

C_{PBt} Costo total de la pérdida de bienestar.

C_{PBzn} Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido derivado de la construcción y operación del proyecto

Niveles medido en dBA	Decibels > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibels	Años de exposición	Costo del ruido
108.4	48	2,892	22.32	3	193,648.32

➤ **Concentración de vehículos en algunos sitios durante la construcción**

Por ser una vía muy transitada y donde actualmente se dan situaciones de congestión vehicular en distintos momentos del día, también implica que, al realizar trabajos que requieran desvíos, se generen situaciones que puedan agravar el congestionamiento, o generarlo en momentos donde no sucede actualmente, hemos procedido a calcular el valor económico por congestión vehicular, para lo cual hemos considerado realizar la evaluación económica Aumento del Congestionamiento Vehicular.

Para ello, hemos utilizado el estudio “El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador”, realizado durante el 2019, el cual determina el costo social que genera la congestión vehicular y se realiza un análisis de la perspectiva de los usuarios frente a esta problemática, aplicándose un modelo matemático que permite calcular el costo social que cada uno de los usuarios de transporte urbano deben pagar por la congestión vehicular en la ciudad de Ambato.

La congestión vehicular es un fenómeno que afecta a miles de ciudades alrededor del mundo, debido al constante crecimiento de zonas urbanas y al aumento de la necesidad de la población para transportarse; los resultados de dicha investigación establecen el costo social que los usuarios de transporte urbano deben asumir por causa de la congestión vehicular y lo calculan en USD 27.20 anual, es decir, USD 2.27 mensuales, dato que hemos interpolado para el área de Panamá Oeste, es decir el área de influencia directa del presente proyecto conformada por la población de los corregimientos de Ciudad Vacamonte, Puerto de Vacamonte, Bique, Vista Alegre que es de 14,462 habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá.

Dado los cambios solicitados y como parte de la respuesta, hemos procedido a realizar los ajustes al Análisis Costo-Beneficio del estudio de impacto ambiental presentado. Para ello, realizamos a continuación los análisis de sensibilidad:

Cálculos del VAN

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE): Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a diez (10) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 52.09%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**Estudio, Diseño, construcción y financiamiento para la Rehabilitación y Ampliación de la carretera Autopista-Puerto Vacamonte, provincia de Panamá Oeste**” la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

Valor Actual Neto Económico (VANE): En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cual sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/. 130,133,956 con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 2,485,568 millones de balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su segundo (2do.) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los

ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

Relación Beneficio Costo: Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.65, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.65 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

Criterios de Evaluación con Externalidades

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALORES
Tasa Interna de Retorno (TIR)	52.09%
Valor presente Neto (VAN)	130,133,956
Relación Beneficio-Costo	1.65

Fuente: Yariela Zeballos

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto **“Estudio, Diseño, construcción y financiamiento para la Rehabilitación y Ampliación de la carretera Autopista-Puerto Vacamonte, provincia de Panamá Oeste”**.

FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACIÓN ECONOMICA CON EXTERNALIDADES

Autopista-Puerto Vacamonte, provincia de Panamá Oeste”.

(en millones de balboas)

Cuentas	Horizonte del Proyecto (Años)											
	Invers.	Años de Operación										Liquid.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Fuentes de Fondos

Ingresos Totales												
Valor de rescate												35,040,627
Externalidades Sociales		51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	
Incremento de la Economía local		51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	517,199,650
Externalidades Ambientales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Revegetación del área		0										
TOTAL DE FUENTES	0	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	51,719,965	35,040,627

Usos de Fondos

Inversiones	52,560,940				-	-	-	-	-	-	-	
Costos de operaciones		23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	-
- Costo de Mantenimiento		23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	23,273,984	
Externalidades Sociales		991,966	393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	
Costo de la Gestión Ambiental		598,100										
Indemnización		500										

Concentración de vehículos en algunos sitios durante la construcción		393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	393,366	
Externalidades Ambientales		<u>230,060</u>	<u>230,060</u>	<u>230,060</u>	<u>230,060</u>	<u>230,060</u>	<u>230,060</u>	<u>230,060</u>	<u>230,060</u>	<u>230,060</u>	<u>230,060</u>	
Aumento de los niveles de ruido durante la construcción y operación		193,648	193,648	193,648	193,648	193,648	193,648	193,648	193,648	193,648	193,648	
Alteración de hábitat de fauna del lugar; Destrucción total o parcial del hábitat de la fauna; Atropello de especies algunas especies de fauna; y Caza de especies de fauna		158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	
Perdida de la Cobertura Vegetal		31,948	31,948	31,948	31,948	31,948	31,948	31,948	31,948	31,948	31,948	
Erosión del Suelo por Perdida de Productividad		454	454	454	454	454	454	454	454	454	454	
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Sedimentación		3,834	3,834	3,834	3,834	3,834	3,834	3,834	3,834	3,834	3,834	
TOTAL DE USOS	52,560,940	24,496,011	23,897,411	23,897,411	23,897,411	23,897,411	23,897,411	23,897,411	23,897,411	23,897,411	23,897,411	0
FLUJO DE FONDOS NETOS	-52,560,940	27,223,954	27,822,554	27,822,554	27,822,554	27,822,554	27,822,554	27,822,554	27,822,554	27,822,554	27,822,554	35,040,627
FLUJO ACUMULADO	-52,560,940	-25,336,986	2,485,568	30,308,123	58,130,677	85,953,231	113,775,785	141,598,340	169,420,894	197,243,448	225,066,002	232,284,075

4. La Dirección de Seguridad Hídrica, mediante **MEMORANDO DSH-1011-2021**, solicita:

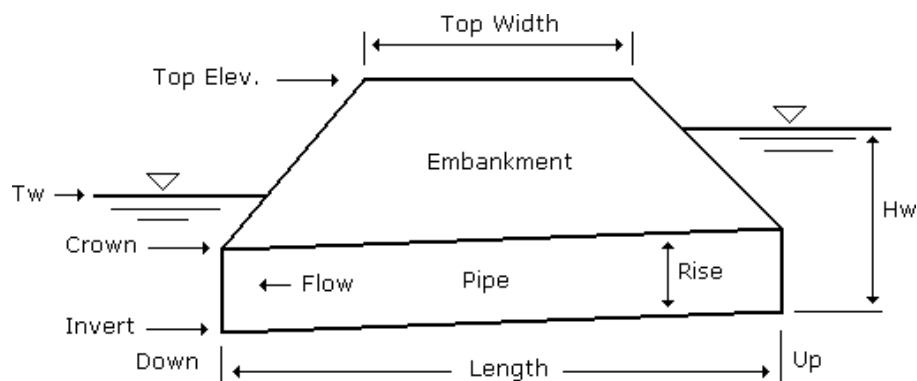
a) *Se amplíe la información en cuanto a análisis, interpretación, conclusiones y/o recomendaciones de los resultados del software Hidroflow utilizado mediante el método “Culvert” y se aclare porque las otras obras mencionadas en el EsIA (limpieza y conformación de cauces, construcción de puentes o pasos vehiculares) no fueron incluidas en dicho estudio.*

Respuesta.

En respuesta a la no inclusión del análisis, interpretación, conclusiones y/o recomendaciones de los resultados del software Hidraflow utilizado mediante el método de “Culvert” presentamos la siguiente información aclaratoria:

Análisis del método de culvert:

El método de culvert, se fundamenta en el método de control de entrada, en donde se deben considerar los siguientes parámetros para determinar el nivel de agua a la entrada del cajón pluvial (H_w):



**Esquema de datos de entradas del software
Hidroflow**

Invert Elev Dn	Elevación de fondo de entrada del cajón pluvial
en metros Pipe Length	Longitud del cajón pluvial en metros
Slope	Pendiente del cajón pluvial en porcentaje
Invert Elev Up	Elevación de fondo de salida del cajón pluvial en metros

Rise (D)	Altura de la celda del cajón pluvial en milímetros
Span	Ancho de celda del cajón pluvial en milímetros
No. Barreles	Cantidad de celdas del cajón pluvial
n-Values	Coeficiente de rugosidad del cajón pluvial
Culvert Type	Se refiere al tipo de cajón pluvial
Culvert Entrance	Se refiere al tipo de aletas del cajón pluvial a la entrada
Coeff. K, M, c, Y, k	Coeficiente para las ecuaciones de diseño de control
de entrada Q_{pipe}	Caudal de diseño en m^3/s
Top Elevation	Elevación de la calle en metros
Top With metros	Corresponde al ancho de la sección típica de la vía en metros
Crest Width	Ancho del cauce en metros

Determinado el nivel de agua a la entrada del cajón pluvial (H_w), se debe determinar el parámetro H_w/D , cabe mencionar que H_w en términos hidráulico es conocido como la carga hidráulica.

El método de culvert determina las siguientes velocidades:

Veloc Dn Velocidad del agua a la entrada del cajón pluvial

Veloc Up Velocidad del agua a la salida del cajón pluvial

Interpretación del método de culvert:

De acuerdo con la Normativa AASHTO, la relación carga hidráulica versus la altura de la celda del cajón debe rondar por $1.20 < H_w/D < 1.50$.

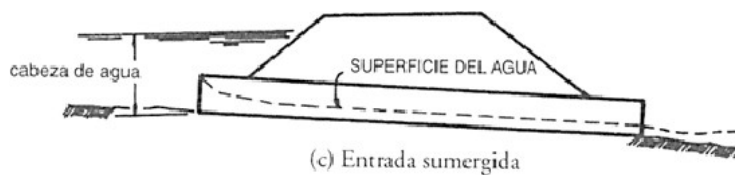
Otro parámetro a considerar en el diseño es la velocidad¹ del agua, la cual debe estar entre 1.00 m/s

$< V < 5.00$ m/s de acuerdo con el pliego de cargos del proyecto. Para el caso del diseño se comparan las velocidades a la entrada y salida del cajón y se toma la máxima velocidad para denominarla V.

ESTACION DE CAUCE	Hw/D	Hw/D < 1.00	V (m/s)	1.00 m/s < V < 5.00 m/s
1+180	1.2130	Cumple	4.1427	Cumple
2+400	1.1790	Cumple	4.0829	Cumple
2+880	1.1936	Cumple	4.1132	Cumple
3+740	1.1921	Cumple	3.5259	Cumple

Resumen de los parámetros de diseño de los cajones pluviales

Los valores de Hw/D obtenidos, son indicativo de que los cajones pluviales no trabajaran bajo condición a presión, lo cual ayuda a evacuar las aguas de forma libre a la salida.



Condición de flujo de diseño

En el caso de las velocidades, ellas están dentro del rango, ya que si fuesen inferior a 1.00 m/s, los cajones pluviales se sedimentarían, reduciendo la sección hidráulica y existe la posibilidad de que se desarrolle vegetación en el cauce; de exceder la velocidad de 5.00 m/s, el agua puede delaminar el concreto, es decir la pérdida del recubrimiento de los aceros de refuerzo de los cajones.

Conclusiones

- Se determino que los cajones pluviales cumplen con los parámetros de diseño exigidos en el Pliego de Cargos y las normas AASHTO.
- No es necesario ampliar o modificar el cauce existente aguas arriba y aguas abajo de los cajones pluviales.

Recomendaciones

Las Autoridades deben realizar campañas de concientización ciudadana para evitar que en un futuro estos cauces sean utilizados como lugar de deposición de desechos, ya que los desechos reducen la capacidad hidráulica de los cajones pluviales.

En respuesta a la no mención de la limpieza y conformación de cauces, construcción de puentes o pasos vehiculares en el Estudio Hidrológico e hidráulico le podemos comentar:

Limpieza y conformación de cauces:

El pliego de cargo cita en la página 261, “Se deberá considerar la limpieza y conformación del cauce aguas arriba y aguas abajo del cajón proyectado hasta la servidumbre vial establecida, de existir algún tipo de obstrucción que impida la continuidad de las aguas. El Contratista, deberá realizar las mejoras aguas abajo, hasta una distancia que permita el libre desalojo de las aguas.”.

Si bien el pliego de cargos sugiere una limpieza, esta no fue considerada en el Estudio Hidrológico e hidráulico, ya que los cauces aguas arriba de los cajones proyectados son amplios y capaces de conducir las aguas hacia los cajones con su sección existente. Aguas abajo de los cajones proyectados no se consideró limpieza y conformación de cauce, debido a que los cajones proyectados tienen su salida por encima del fondo del cauce natural, siendo capaces de evacuar las aguas libremente, ya que no hay obstrucciones en los cauces aguas abajo.

Construcción de puentes o pasos vehiculares

El pliego de Cargo tiene contemplado el diseño de dos puentes vehiculares¹, uno en la estación 0+200 y otro en la estación 0+700; estos puentes no fueron considerados en el Estudio Hidrológico e hidráulico, ya que ambos puentes no son para cruzar sobre algún río, quebrada o cauce artificial. En el caso del puente de la estación 0+200, el

¹ Pag 239 DEL PLIEGO DE CARGOS PROYECTO “ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PARA LA EHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA AUTOPISTA – PUERTO DE VACAMONTE”

mismo cruza sobre la autopista Arraiján la Chorrera y el puente de la estación 0+700, es un viaducto vehicular sobre rotonda vehicular que conecta la entrada del Tecal.

5. De acuerdo con la respuesta de la pregunta 9, de la primera información aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0111-0707-2021, adjunta documentación concerniente a las anuencias de posibles afectaciones a predios privados, no obstante, se le solicita subsanar lo siguiente:

- Presentar para las Fincas 141811, 139615, 128354, 171123-8006, certificación de propiedad emitida por Registro Público.
- Presentar para la Finca 109185 anuencia firmada por el propietario, copia de cédula notariada, certificación de propiedad emitida por Registro Público.
- Presentar para la Finca N° 1277456, anuencia firmada por el señor Ryan Daniel Piedra Torres, copia de cédula notariada y certificación de propiedad emitida por Registro Público.
- Presentar para la propiedad donde se ubica la Estación Puma, anuencia firmada por el propietario, copia de cédula notariada, certificación de propiedad y persona jurídica emitida por Registro Público.

Respuesta:

- Se presentan los respectivos certificados de propiedad de las Fincas 141811, 139615, 128354, 171123-8006.
- Se presenta la corrección al Número de Finca 109185 por el No. 150790 y la correspondiente anuencia y cédula notariada de la señora Benita Torres González.
- Se emite la correspondiente anuencia firmada por el señor Ryan Daniel Piedra Torres, cédula notariada y certificación de propiedad.
- Se adjunta la certificación del registro público de los dueños del área utilizada por la estación de combustible PUMA, la correspondiente anuencia de sus propietarios y las respectivas

cédulas notariadas. Observación: la estación PUMA no es la propietaria de la finca No.127189. (ver anexo No. 4)

ANEXOS.

Anexo 1.

Copia de la Resolución DIPROCA-PAMA-034-2011.

Copia del recibido de la última entrega del Informe de Cumplimiento y Eficiencia Ambiental. (25-03-21)

Copia del Aviso de Operación Slop & Oil Recovery, S.A

Copia del Aviso de Operación de Servicios Alternativos, S.A

Carta-Alianza entre Servicios Alternativos, S.A y Slop & Oil Recovery S.A.

Perfil de la empresa Slop & Oil Recovery

Constancia de incineración de Servicios Alternativos S.A

Anexo 2.

Plano de área del lavado de Máquinas y Equipos y sus respectivas coordenadas UTM.

Anexo 3.

Diagrama con las dimensiones de los drenajes de la Bahía de Lavado

Flujograma de Procesos.

Anexo 4.

- Certificados de propiedad de las Fincas 141811, 139615,128354, 171123-8006.
- Certificado de propiedad de la Finca 109185 por el No. 150790 , anuencia y cédula notariada de la señora Benita Torres González.
- Anuencia firmada por el señor Ryan Daniel Piedra Torres y cédula notariada y certificado de propiedad.
- Certificación del registro público de los dueños del área utilizada por la estación de combustible PUMA, la correspondiente anuencia de sus propietarios y las respectivas cédulas notariadas.