

## SUBSECRETARÍA ZONAL 6

DIRECCIÓN DISTRITAL DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL AZUAY

**CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN RESPUESTA A LA EMERGENCIA  
PRODUCIDA POR EL DESBORDAMIENTO DEL RÍO CHANTACO, PARROQUIA  
ABDÓN CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL, DE LA PROVINCIA DEL AZUAY**

SEPTIEMBRE 2022

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	DATOS INICIALES DEL PROYECTO .....	7
1.1	Tipo de solicitud de dictamen .....	7
1.2	Nombre del proyecto .....	7
1.3	Entidad (UDAF).....	7
1.4	Entidad Operativa Desconcentrada (EOD).....	7
1.5	Gabinete Sectorial.....	7
1.6	Sector, subsector y tipo de intervención .....	7
1.7	Plazo de ejecución.....	7
1.8	Monto Total.....	7
2.	DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA.....	8
2.1	Descripción de la situación actual del sector, área o zona de intervención y de influencia por el desarrollo del programa y proyecto .....	8
	Daños por desbordamiento del Río Chantaco .....	8
	Ubicación y clima.....	9
	Hidrografía.....	10
	Población .....	10
	Crecimiento Poblacional .....	11
	Auto identificación Étnica .....	12
	Necesidades básicas insatisfechas (NBI) .....	14
	Servicios Básicos.....	15
	Energía eléctrica.....	15
	Alcantarillado .....	16
	Recolección de desechos sólidos .....	18
	Tasa de natalidad .....	18
	Índice de envejecimiento .....	19
2.2	Identificación, descripción y diagnóstico del problema.....	19
2.3	Línea base del proyecto .....	22
	Indicadores Demográficos.....	22
2.4	Análisis de oferta y demanda.....	24

Oferta .....	24
Demanda .....	25
Proyecciones .....	32
Estimación del Déficit o Demanda Insatisfecha .....	34
2.5 Identificación y caracterización de la población objetivo .....	34
2.6 Ubicación geográfica e impacto territorial .....	35
3. ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN .....	36
3.1 Alineación objetivo estratégico institucional .....	36
3.2 Contribución del proyecto a la meta del Plan Nacional de Desarrollo .....	36
4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO .....	37
4.1 Objetivo general y objetivos específicos .....	37
Objetivo General .....	37
Objetivos Específicos .....	37
4.2 Indicadores de Resultados .....	37
4.3 Marco Lógico .....	38
Anualización de las Metas de los indicadores del propósito .....	40
5. ANÁLISIS INTEGRAL .....	42
5.1 Viabilidad Técnica .....	42
5.1.1 Descripción de la Ingeniería del Proyecto .....	43
5.2 Viabilidad Financiera Fiscal .....	46
Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingresos .....	46
5.3 Viabilidad Económica .....	47
5.3.1 Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios .....	47
5.3.2 Supuestos .....	47
5.3.3 Evaluación económica .....	47
Costos de operación vehicular con y sin proyecto .....	47
5.3.4 Indicadores económicos de la evaluación del proyecto .....	57
5.3.5 Flujo económico .....	58
5.3.6 Análisis de sensibilidad .....	60

5.4	VIABILIDAD AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD SOCIAL.....	61
5.4.1	Análisis de impacto ambiental y riesgos .....	61
5.4.2	Sostenibilidad Social.....	61
6.	Financiamiento y Presupuesto .....	61
7.	Estrategia de Gestión y Ejecución .....	63
7.1	Estrategia de Gestión .....	63
	Nivel Estratégico.....	63
	Bancabilidad – Estrategia de Financiamiento .....	64
7.2	Estrategia de Ejecución .....	65
	Estructura Operativa .....	65
	Arreglos Institucionales y modalidad de ejecución.....	65
7.3	Cronograma valorado por componentes y actividades .....	65
7.4	Demanda pública nacional plurianual.....	67
8.	ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN .....	67
8.1	Seguimiento a la ejecución del programa y proyecto de inversión.....	67
8.2	Evaluación de resultados e impacto .....	68
8.3	Actualización de Línea Base .....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Tipo de bioclimas del cantón Santa Isabel, superficies y proporciones .....</i>	10
<i>Tabla 2. Cuencas hidrográficas dentro del cantón Santa Isabel y sus respectivas áreas .....</i>	10
<i>Tabla 3. Tasa de crecimiento intercensal. ....</i>	11
<i>Tabla 4. Autoidentificación étnica cantón Santa Isabel .....</i>	12
<i>Tabla 5. Total de estudiantes matriculados por parroquias. ....</i>	13
<i>Tabla 6. Analfabetismo por sexo .....</i>	14
<i>Tabla 7. Población pobre y no pobre por NBI.....</i>	15
<i>Tabla 8. Evacuación de aguas servidas por parroquia. ....</i>	17
<i>Tabla 9. Índice de envejecimiento y total general.....</i>	19
<i>Tabla 10. Coordenadas geográficas referenciales de los sitios a intervenirse .....</i>	20
<i>Tabla 11. Indicadores Línea Base 2022. ....</i>	22
<i>Tabla 12. Parroquias inmersas en el área de estudio. ....</i>	22
<i>Tabla 13. Tasa de crecimiento intercensal .....</i>	23
<i>Tabla 14. Infraestructura del servicio de salud. ....</i>	23
<i>Tabla 15. Dotación del agua para el consumo humano.....</i>	24
<i>Tabla 16. Resumen de lo conteos manuales .....</i>	26
<i>Tabla 17. Resumen del conteo automático.....</i>	26
<i>Tabla 18. Determinación del factor diario .....</i>	29
<i>Tabla 19. Determinación del factor semanal .....</i>	30
<i>Tabla 20. Factores mensuales a partir del consumo de combustible.....</i>	31
<i>Tabla 21. Determinación del factor de expansión.....</i>	31
<i>Tabla 22. Cálculo del TPDA de los sentidos de la vía.....</i>	32
<i>Tabla 23. Tasas de crecimiento del Azuay.....</i>	33
<i>Tabla 24. Tráfico proyectado del TPDA .....</i>	33
<i>Tabla 25. Alineación al Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 .....</i>	36
<i>Tabla 26. Meta a 2025 .....</i>	36
<i>Tabla 27. Indicadores de resultados.....</i>	37
<i>Tabla 28. Matriz de Marco Lógico.....</i>	40
<i>Tabla 29. Metas e indicadores .....</i>	40
<i>Tabla 31. Estructura de metas por componentes y programación anual. ....</i>	41
<i>Tabla 31. Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) consolidado. ....</i>	48
<i>Tabla 32. Costos de Operación Vehicular sin proyecto. ....</i>	49
<i>Tabla 33. Costos de Operación Vehicular con proyecto. ....</i>	49
<i>Tabla 34. Ahorros en los costos de operación vehicular (COV). ....</i>	50
<i>Tabla 35. Beneficios por ahorro tiempo/hora laboral.....</i>	51
<i>Tabla 36. Afecciones a hogares e infraestructura .....</i>	51
<i>Tabla 37: Calculo de ingresos para evaluación financiera. ....</i>	54
<i>Tabla 38: Resumen del presupuesto del proyecto.....</i>	55
<i>Tabla 39: Costo mantenimiento vial anual. ....</i>	55

<i>Tabla 40: Evaluación económica del proyecto.</i> .....	59
<i>Tabla 41: Flujo de caja con un incremento de costos de la obra en un 25%.</i> .....	60
<i>Tabla 42: Flujo de caja con una disminución de beneficio en un 25%.</i> .....	60
<i>Tabla 43: Flujo de caja con un incremento en un 25% en la tasa de actualización.</i> .....	60
<i>Tabla 44 Presupuesto por actividad y año fiscal</i> .....	62
<i>Tabla 45. Cronograma valorado por componentes y actividades</i> .....	66

## 1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO

### 1.1 Tipo de solicitud de dictamen

Dictamen de Prioridad

### 1.2 Nombre del proyecto

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN RESPUESTA A LA EMERGENCIA PRODUCIDA POR EL DESBORDAMIENTO DEL RÍO CHANTACO, PARROQUIA ABDÓN CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL, DE LA PROVINCIA DEL AZUAY

CUP: 175200000.0000.388057

### 1.3 Entidad (UDAF)

Ministerio de Transporte y Obras Públicas - MTOP

### 1.4 Entidad Operativa Desconcentrada (EOD)

MTOP – Dirección Distrital de Transporte y Obras Públicas del Azuay

Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santa Isabel

### 1.5 Gabinete Sectorial

Gabinete Sectorial de lo Económico

### 1.6 Sector, subsector y tipo de intervención

Con base en el Anexo 1 y 2 de la Guía para la Presentación de Programas y Proyectos de Inversión Pública de la Secretaría Técnica Planifica Ecuador, este proyecto está clasificado de la siguiente manera:

**Sector:** Vialidad y Transporte

**Código:** C1321

**Subsector:** Intersubsectorial Validad y Transporte

**Tipo de Infraestructura:** Reparación y Mantenimiento

### 1.7 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución del proyecto es de (2) meses el proceso de contratación, cinco (5) meses de ejecución y seis (6) meses de Acta entrega Recepción hasta agosto de 2023, contados a partir de diciembre del año 2022 hasta diciembre de 2023.

### 1.8 Monto Total

El monto de inversión que realizará la MTOP es por un valor de USD \$ 2.000.000,00 (Dos millones de dólares con 00/100 dólares de los Estados Unidos de América) incluido IVA. Recursos que se requieren transferir al GAD de Santa Isabel en el año 2022.

El monto total de inversión del proyecto es de USD \$2'226.494,79 (Dos millones doscientos veintiséis mil cuatrocientos noventa y cuatro con 79/100 dólares de los Estados Unidos de América) incluido IVA.

La diferencia de los valores a financiar, asumirá el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santa Isabel en la actividad de construcción de los muros de protección en las riberas del río Chantaco, una vez obtenido el dictamen de prioridad se suscribirá el convenio específico detallando dichas condiciones. (Anexo MTOP-SUBZ6-22-268-OF)

## 2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

### 2.1 Descripción de la situación actual del sector, área o zona de intervención y de influencia por el desarrollo del programa y proyecto

#### Daños por desbordamiento del Río Chantaco

Para la determinación de daños se priorizó el reconocimiento de la población afectada por el evento peligroso para luego registrar y valorar los daños causados a las distintas obras civiles del sector, con el fin de determinar las acciones de respuesta correspondientes al GAD de Santa Isabel.

Durante el recorrido se reconocieron nueve (9) familias que fueron afectadas por el evento peligroso, resultando en un total de 17 personas, quienes registraron pérdidas materiales por los daños encontrados en sus inmuebles. No se registraron personas heridas, personas desaparecidas o defunciones.

En el sector San Javier del km 59, se registró la pérdida de la estructura vial de la vía antigua Girón-Pasaje, daños en el puente sobre el río Chantaco, colapsos de muros de contención, colapsos de inmuebles y acumulación de material en la vía estatal E59. El desbordamiento produjo la pérdida de aproximadamente 155m de la vía antigua Girón-Pasaje, desde la intersección con la vía estatal E59 hasta el puente sobre el río Chantaco, al igual que la pérdida de superficies de terrenos aledaños, presumiblemente causados por la alta turbulencia causado por el río hacia sus márgenes durante su crecida.

El puente sobre el río Chantaco, sufrió daños en sus pasamanos, pues el caudal del río durante la ocurrencia del evento peligroso rebasó la altura del puente y se presume que el material transportado por el río en adición a la alta energía cinética de su flujo produjo las pérdidas registradas.

Se registró la pérdida del muro de contención de la Marisquería Puerto Bolívar, al igual que parte de la superficie de su terreno; se registró la pérdida del material del talud adyacente al Centro Comercial La Molienda, que a su vez generó un deslizamiento que afectó al predio del centro comercial mencionado, que produjo el colapso total y parcial de distintos inmuebles ubicados en el lugar; La Mecánica de Don Ordoñez se colapsó en su totalidad; y, la Hostería Arroyo del Valle presentó colapsos de dos (2) cabañas, ocho (8) piscinas de tilapia, una (1) cancha de voleibol, una (1) cancha de indoor y varios juegos infantiles.



Finalmente, el desbordamiento del río Chantaco causó el depósito de los sedimentos arrastrados por su caudal sobre la vía estatal E59 que produjo la obstaculización de la vía y la interrupción de su tránsito vehicular y peatonal.

Mediante Resolución 110-2022, de fecha 05 de mayo del 2022, el alcalde del cantón Santa Isabel, se indica, que:

*“Que, mediante Resolución del COE CANTONAL, de fecha viernes 22 de abril del 2022 en relación al informe técnico preliminar de emergencia Nro. 011- GADMSI-JTMC-2022, emitido por la coordinación Municipal de Gestión de Riesgos, el COE Cantonal de Santa Isabel decide:*

- 1. Declarar en emergencia a todo el cantón Santa Isabel, a lo largo y ancho de su jurisdicción, a causa del aluvión suscitado en el río Chantaco, en el sector San Javier de la parroquia Abdón Calderón de nuestro cantón, este jueves 21 de abril de 2022.*

*Art. 1.- DECLARAR en estado de emergencia, las siguientes zonas: Topali, Gualdeleg, Corazari, Puertas del Río, La Atalaya, San Javier Alto, San Javier Bajo, Cataviña, Portovelo Grande, riberas del río Chantano y sus efluentes Llaushari, Naranjos y Rircay hasta la unión con el río León, pertenecientes al cantón Santa Isabel, provincia del Azuay.”*

Mediante RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA NRO. ALCALDÍA 247-2022, DECLARATORIA DE EMERGENCIA Nro. EM-GADMSI-04-2022, de fecha 15 de septiembre del 2022, el alcalde del cantón Santa Isabel, RESUELVE:

*“Art. 1.- RATIFICAR el estado de emergencia, las siguientes zonas: Topali, Gualdeleg, Corazari, Puertas del Río, La Atalaya, San Javier Alto, San Javier Bajo, Cataviña, Portovelo Grande, riberas del río Chantaco y sus efluentes Llaushari, Naranjos y Rircay.”*

### Ubicación y clima

El cantón Santa Isabel, perteneciente a la provincia del Azuay, al sur del Ecuador, se encuentra en la cuenca alta y media del río Jubones. El cantón limita al norte con el cantón Cuenca, y Balao de la provincia del Guayas; al sur con el cantón Zaruma de la provincia de El Oro, Saraguro de la provincia de Loja y Nabón; al este con los cantones San Fernando, Girón y Nabón y al oeste con el cantón Pucará y Balao de la provincia del Guayas; su altitud va desde los 100 msnm a los 4000 msnm, por lo que presenta temperaturas desde los 8° a los 24°C, disponiendo una gran variedad de biomas.

Debido a la riqueza que presenta el cantón, se ha determinado diversos tipos de pisos bioclimáticos repercutiendo en la calidad de vida humana, animal y vegetal, siendo un componente muy influyente al momento de tratar aspectos productivos, económicos culturales, etc.

En la Tabla 1, se especifican los tipos de bioclimas presentes en el área de estudio, las hectáreas que ocupan y el porcentaje que representan dentro de todo el territorio. Se observa que el Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo es el predominante con un 48% de presencia en el cantón, mientras que el bioclima tipo Nival característico de temperaturas muy bajas y ausencia de lluvias representa apenas el 0.35% del área de estudio.

Pisos bioclimáticos	Áreas (ha)	Porcentaje (%)
Tropical Megatérmico Semi-Húmedo	7385,63	8,93
Ecuatorial Mesotérmico Seco	14576,62	17,63
Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo	40260,43	48,69
Ecuatorial de Alta Montaña	20180,32	24,4
Nival	290	0,35

Tabla 1. Tipo de bioclimas del cantón Santa Isabel, superficies y proporciones

Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030)

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Hidrografía

Dentro del cantón de Santa Isabel se encuentran delimitadas las siguientes cuencas hidrográficas (Tabla 2), en donde la cuenca del río San Francisco abarca la mayor superficie del cantón seguida de río Jubones, río Rircay, río Tenguel, río Balao y río Paute en una proporción sumamente mínima.

Cuencas Hidrográficas	Áreas (ha)	Porcentaje (%)
Río Balao	12950,90	15,66
Río Rircay	16179,11	19,57
Río Jubones	16905,12	20,44
Río Paute	3,04	0,00
Río Tenguel	14700,71	17,78
Río San Francisco	21954,10	26,55

Tabla 2. Cuencas hidrográficas dentro del cantón Santa Isabel y sus respectivas áreas

Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030)

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Dentro del cantón Santa Isabel se tienen los siguientes cuerpos de agua más importantes: Río Chilca, Río Ramos, Río Tasqui, Río Auries, Río Ganancay, Río Mandur, Río Masucay, Río Minas, Río Naranjo, Río Porotos, Río Pucul, Río San Francisco, Río Santa Rosa, Río Tasqui, Río Balao Grande, Río Gala, Río Pijilí, Río San Miguel, Río León y Río Jubones.

### Población

La población beneficiada corresponde a la del cantón de Santa Isabel, que de acuerdo a las proyecciones del Censo de Población y Vivienda para el año 2022 alcanza los 21214 habitantes, lo que representa el 2.3% del total provincial. Sin embargo, posterior al 2010, el cantón vive una expansión de su territorio, con la reincorporación de la parroquia El Carmen de Pijilí que ya había sido parte del cantón hasta el año 2002; así como la parroquialización de San Salvador de Cañaribamba en el año 2011, que registra para el 2014 una población de 1.881 habitantes. (PDOT

San Salvador de Cañaribamba, 2015, pág. 2). Según la proyección de la Secretaría Técnica Planifica Ecuador, al 2020 el cantón contaría con 28.621 habitantes en su territorio urbano y rural.

Las mujeres representan el 51,60% de población frente a los hombres que son el 48,40%; en el rango entre 5 y 19 años registra la mayor cantidad de mujeres (35%) respecto de los hombres (32%). La pirámide nos permite además evidenciar los efectos de la emigración, desde el rango de edad de 30 100 años existe un decrecimiento notable de cantidad de hombres frente a las mujeres.

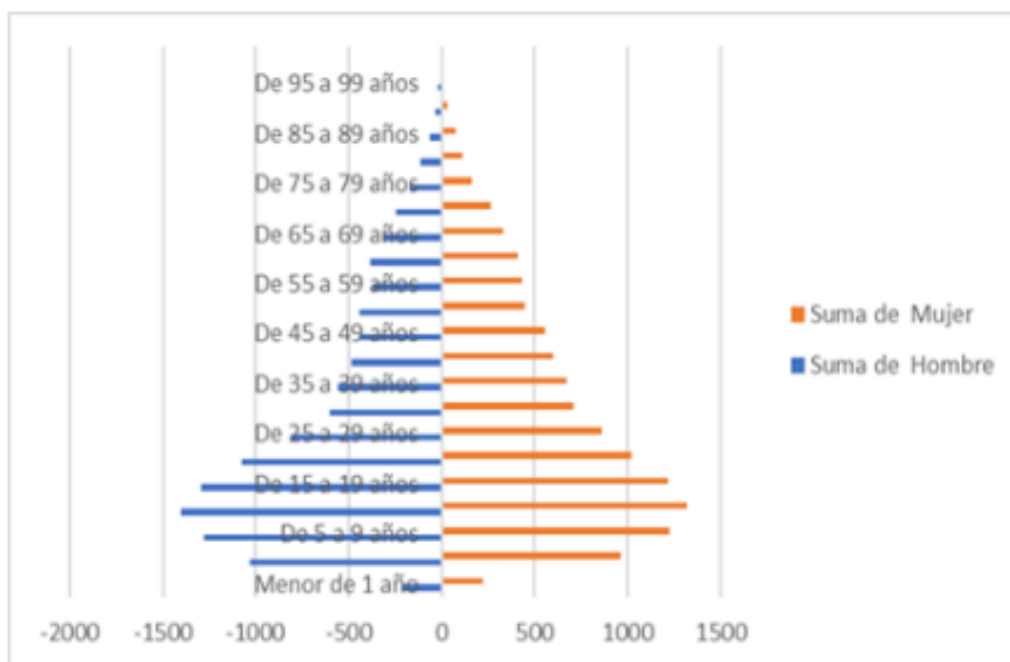


Ilustración 1. Pirámide poblacional  
Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030)  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Crecimiento Poblacional

Según la tasa de crecimiento de la población, se puede evidenciar una merma en la tasa de crecimiento intercensal entre el periodo 1990-2010 (34%) al periodo 2001-2010 (27,60%).

Cantón	Censo 1990	Censo 2001	Censo 2010	Tasa de crecimiento intercensal		
				1990-2001	1990-2010	2001-2010
Santa Isabel	17160	18015	22987	5,00%	34,00%	27,60%

Tabla 3. Tasa de crecimiento intercensal.  
Fuente: INEC, varios años.  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

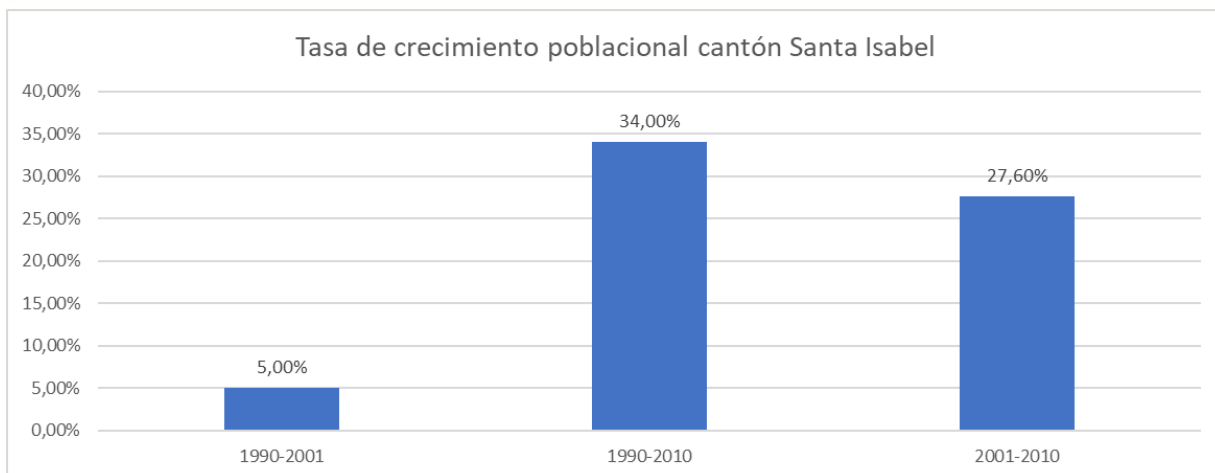


Ilustración 2. Tasa de crecimiento intercensal

Fuente: INEC, varios años.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

#### Auto identificación Étnica

El 92,5% de la población es mestiza, existe población afrodescendiente, indígena, montubia, que pertenece al cantón y desde sus prácticas culturales, requieren ser atendidos y fortalecer sus raíces y costumbres, en condiciones de equidad, de manera que la diversidad se fortalezca y se camine hacia procesos interculturales en el cantón, en las que se requiere generar procesos y agendas sociales, ya que en la actualidad no se cuenta con estos insumos.

Parroquias	Autoidentificación étnica							
	Afro ecuatoriano	Blanco	Indígena	Mestizo	Montubio	Mulato	Negro	Otro
SANTA ISABEL	1,90%	5,10%	0,60%	91,00%	0,20%	0,90%	0,20%	0,20%
ABDON CALDERÓN	0,40%	4,10%	0,20%	94,20%	0,30%	0,60%	0,20%	0,00%
EL CARMEN DE PIJILI	0,90%	4,10%	0,20%	92,60%	1,00%	0,90%	0,20%	0,20%
SHAGLLI	0,00%	1,50%	0,60%	97,10%	0,20%	0,10%	0,40%	0,10%
<b>Total general</b>	1,20%	4,30%	0,40%	92,50%	0,40%	0,80%	0,20%	0,20%

Tabla 4. Autoidentificación étnica cantón Santa Isabel

Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

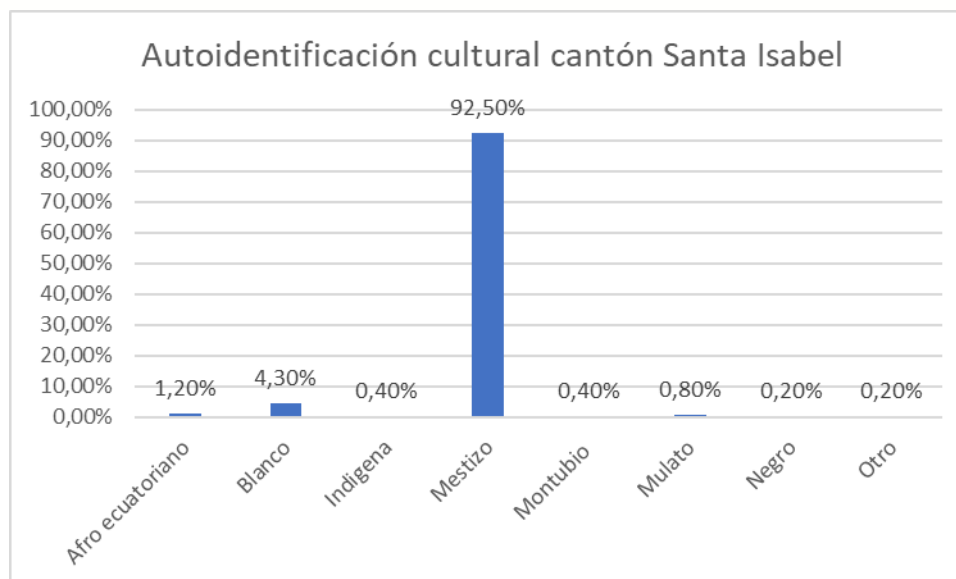


Ilustración 3. Autoidentificación étnica cantón Santa Isabel  
Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

## Educación

La población de la parroquia El Carmen de Pijilí se ha proyectado al 2020 en 7.606 personas y de la parroquia Abdón Calderón en 5.274, sin embargo, como se puede observar, en el período 2018-2019 El Carmen de Pijilí cuenta con un 8,7% de estudiantes, del total del cantón, respecto de Abdón Calderón que cuenta con un 18,7% de estudiantes del total general. Según las personas participantes en la Asamblea Parroquial de El Carmen de Pijilí, los motivos para la deserción escolar son: la pobreza, por lo que, desde muy temprana edad, se dedican al trabajo en la minería metálica del oro, que impide que continúen sus estudios, esto, especialmente en los hombres adolescentes y en el caso de las mujeres niñas y adolescentes, uno de los factores más recurrentes, es el embarazo a temprana edad.

Parroquias	Estudiantes Femenino	Estudiantes Masculino	Total Estudiantes
SANTA ISABEL	49,7%	50,3%	59,8%
ABDON CALDERÓN	48,4%	51,6%	18,7%
CAÑARIBAMBA	45,8%	54,2%	5,0%
SHAGLLI	49,2%	50,8%	7,8%
EL CARMEN DE PIJILI	46,8%	53,2%	8,7%
<b>Total general</b>	<b>49,0%</b>	<b>51,0%</b>	<b>100,0%</b>

Tabla 5. Total de estudiantes matriculados por parroquias.  
Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

La presencia de mujeres y hombres en las instituciones de educación básica y bachillerato se puede reflejar desde la educación inicial, hasta finalizar el bachillerato siendo relevante la protección de derechos. Las mujeres presentan un número apenas menor que los hombres, por lo que desde el Ministerio de Educación se promueve el ingreso sin discriminación en razón del género.

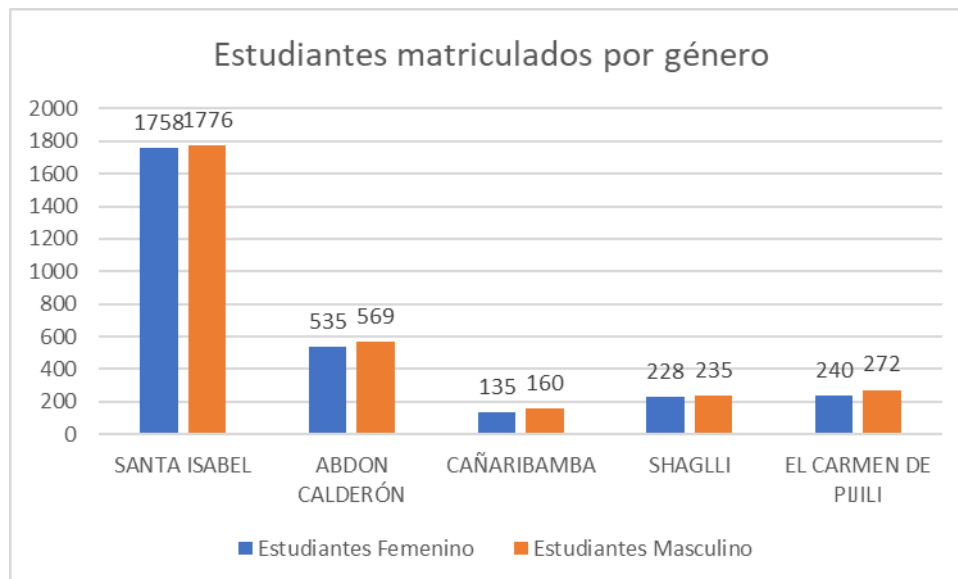


Ilustración 4. Total de estudiantes matriculados por género

Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Según el VII Censo de Población y VI de Vivienda 2010, el analfabetismo en el cantón Santa Isabel, alcanzó un porcentaje del 7,9%, por encima del porcentaje provincial que alcanzaba el 6,7%.

Parroquias	Ningún Nivel de Educación		
	Hombre	Mujer	Total general
SANTA ISABEL	40,0%	41,9%	41,0%
ABDON CALDERÓN	20,6%	19,5%	20,0%
EL CARMEN DE PIÑILI	27,9%	23,8%	25,0%
SHAGLLI	11,5%	14,8%	14,0%
<b>Total general</b>	100%	100%	10%

Tabla 6. Analfabetismo por sexo

Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

#### Necesidades básicas insatisfechas (NBI)

Según datos del VII Censo de Población y VI de Vivienda, la pobreza en el cantón Santa Isabel por Necesidades Básicas Insatisfechas fue de 76,20% y los no pobres corresponden al 23,80%.

Parroquias	NO POBRES	POBRES
SANTA ISABEL	40%	60%
ABDON CALDERÓN	30%	70%
SHAGLLI	7%	93%
EL CARMEN DE PIJILI	16%	84%

Tabla 7. Población pobre y no pobre por NBI  
Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Servicios Básicos

El levantamiento de información cantonal 2020, proporcionó información relevante acerca del modo de dotación del agua para consumo, dando como resultado los siguientes porcentajes a nivel cantonal:

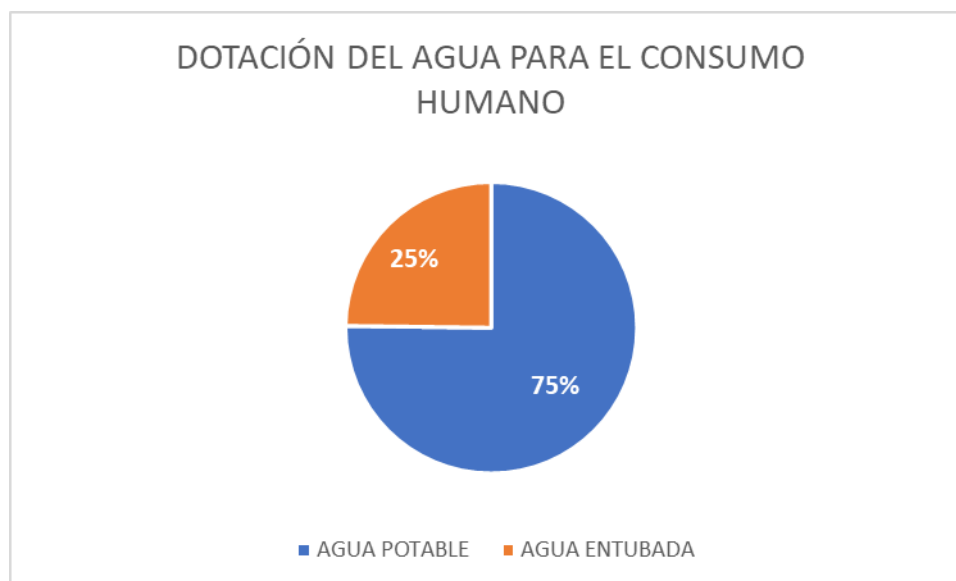


Ilustración 5. Dotación del agua para el consumo humano  
Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Energía eléctrica.

Mediante la encuesta cantonal, se pudo determinar el porcentaje de cobertura en las parroquias, dando lugar a 96% de disposición del servicio frente a un mínimo 4% que muestra la falta de cobertura, especialmente en comunidades de las zonas altas rurales. Se pudo conocer que las fallas que se puedan ocasionar son originadas por las inclemencias del clima, como fuertes vientos o grandes precipitaciones, y la situación geográfica, donde dichas fallas pueden demorar días en solucionar por el complicado acceso a los puntos de avería.



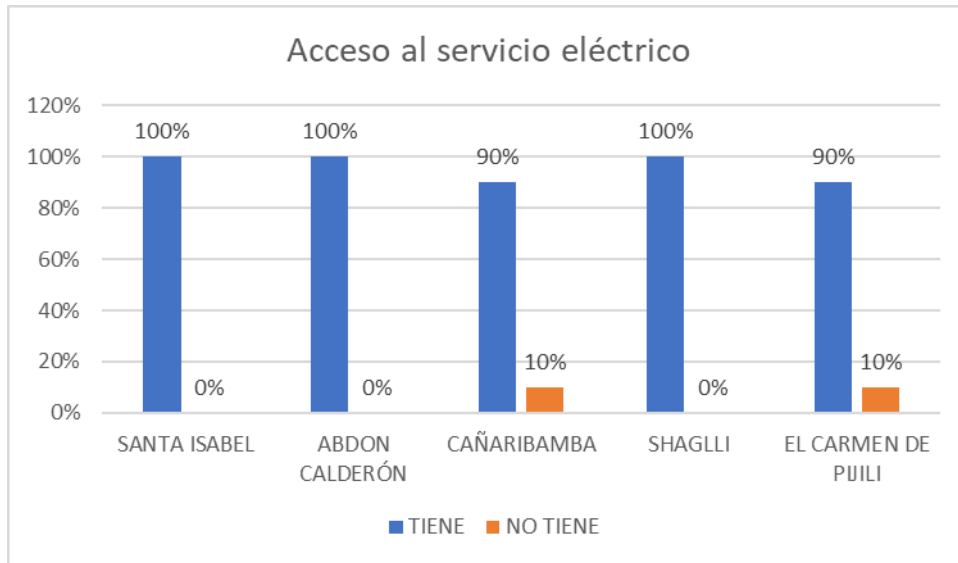


Ilustración 6. Acceso al servicio eléctrico por parroquias  
 Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).  
 Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

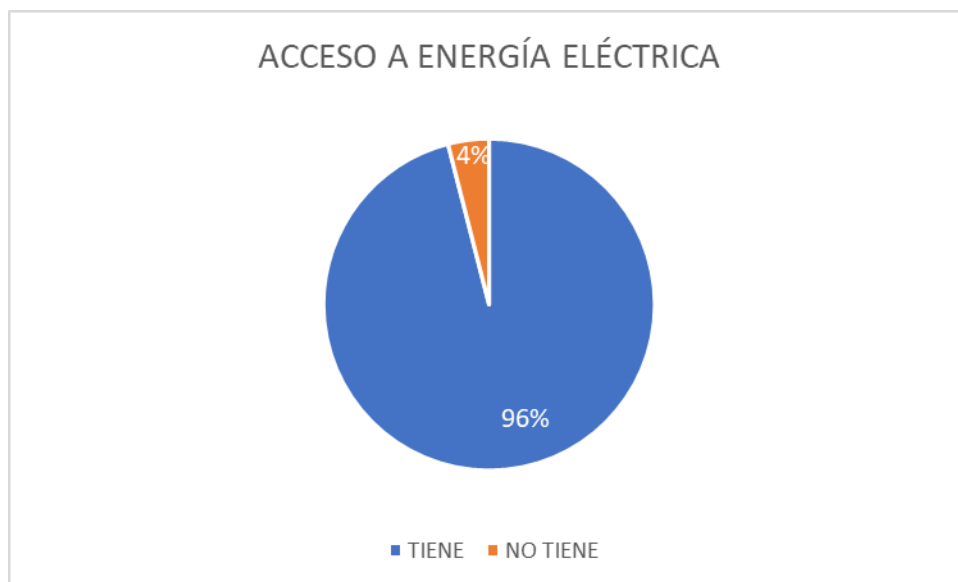


Ilustración 7. Acceso al servicio eléctrico del cantón de Santa Isabel  
 Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).  
 Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

#### Alcantarillado

El 67% de la población dispone de pozos sépticos, y sólo el 33% tiene Alcantarillado al 2019. Con énfasis en el Carmen de Pijilí que tiene el 33,5% de Alcantarillado; y 66,5% de pozos sépticos; así como Cañaribamba con el 41,9% de Alcantarillado y el 58% de pozos sépticos en estado regular.



Abdón Calderón que presenta el 20% de Alcantarillado, 80% de pozos sépticos y finalmente Shaglli con el 11% de Alcantarillado, 89% de pozos sépticos y 10% de letrinas.

Parroquias	Alcantarillado	Pozo Séptico
SANTA ISABEL	57%	43%
ABDON CALDERÓN	20%	80%
CAÑARIBAMBA	42%	58%
SHAGLLI	11%	89%
EL CARMEN DE PIJILI	34%	66%

Tabla 8. Evacuación de aguas servidas por parroquia.

Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

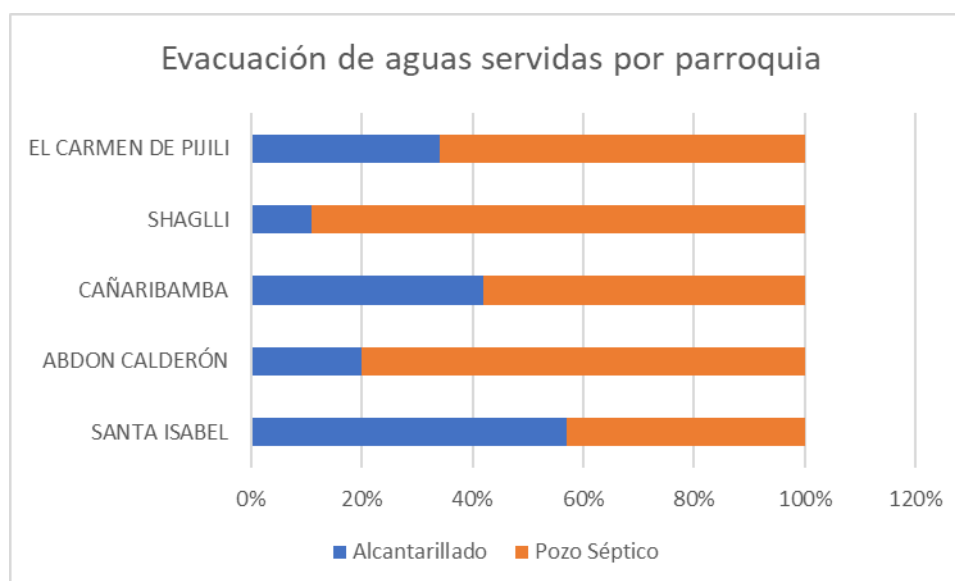
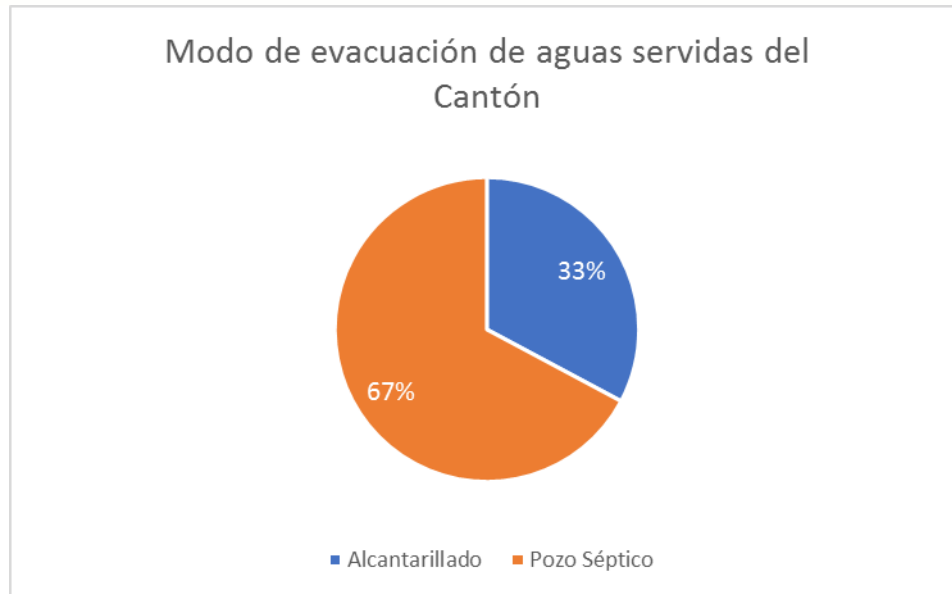


Ilustración 8. Evacuación de aguas servidas por parroquia.

Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).

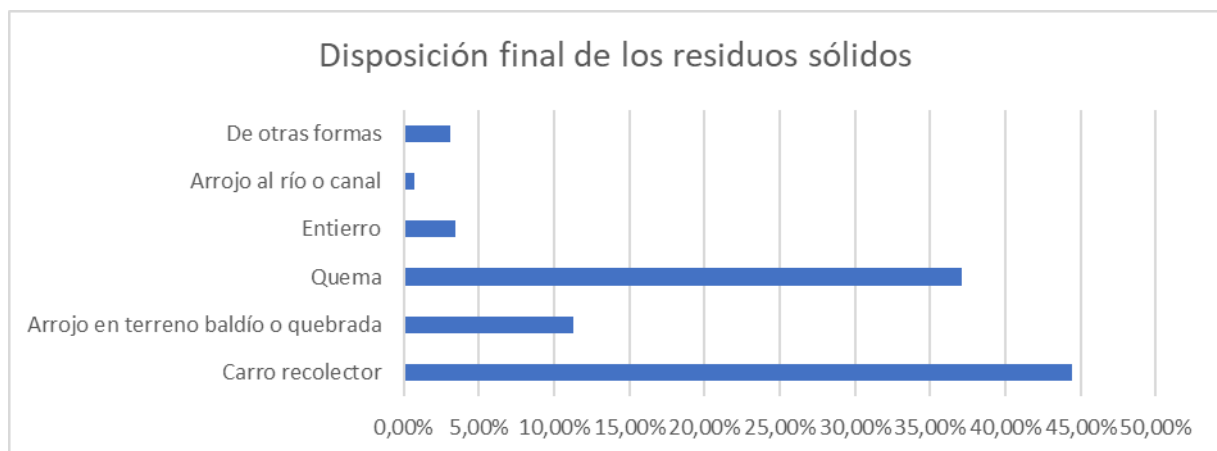
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.



*Ilustración 9. Evacuación de aguas servidas del cantón Santa Isabel  
Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.*

#### Recolección de desechos sólidos

El informe proporcionado por la dirección de EMMAICJ EP, tomando en cuenta el censo del 2010, da a conocer los siguientes porcentajes de las formas de eliminación de la basura en el cantón Santa Isabel.



*Ilustración 10. Disposición final de los residuos sólidos.  
Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.*

#### Tasa de natalidad

Según el Anuario de Estadísticas Vitales - Nacimientos y Defunciones 2014, publicado por el INEC (2015), en el cantón Santa Isabel nacieron vivos 264 niños y niñas, por lo que el índice de natalidad

se ubicó en 10,28 por cada mil habitantes, mientras que según datos del Tomo IV del PDOT 2013 del cantón Santa Isabel, el índice se ubicaba en 12,0, lo que muestra una disminución en los nacimientos del cantón.

### Índice de envejecimiento

En Santa Isabel, el mayor índice se encuentra en la parroquia Abdón Calderón con 32,05% de personas adultas mayores por cada 100 niñas, niños y adolescentes, seguido por la cabecera cantonal con 26,17% de personas adulta mayores por cada 100 niñas, niños y adolescentes. El Carmen de Pijilí tiene el menor porcentaje, con 17,44% adultos mayores por cada 100 niñas, niños y adolescentes. Análisis que fue considerado conforme a las Parroquias existentes a la fecha, considerando que la población actual de la parroquia Cañaribamba en su momento pertenecía a la parroquia Santa Isabel.

Parroquias	65 años y más	De 0 a 14 años	Índice de envejecimiento
SANTA ISABEL	990	3783	26%
ABDON CALDERÓN	451	1407	32%
SHAGLLI	218	810	27%
EL CARMEN DE PIJILI	288	1651	17%
Total general	1947	7651	25%

Tabla 9. Índice de envejecimiento y total general.

Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

## 2.2 Identificación, descripción y diagnóstico del problema

De acuerdo a la división política administrativa del Ecuador, el proyecto “CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN RESPUESTA A LA EMERGENCIA PRODUCIDA POR EL DESBORDAMIENTO DEL RÍO CHANTACO, PARROQUIA ABDÓN CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL, DE LA PROVINCIA DEL AZUAY” se encuentra ubicada en el cantón Santa Isabel, provincia del Azuay.

Dentro de la injerencia del GAD municipal de Santa Isabel, se contempla realizar obras emergentes de recuperación de la infraestructura afectada por el desbordamiento del río Chantaco en el mes de abril del presente año; trabajos consistentes en la construcción de un puente de hormigón de 14 metros de luz en la antigua vía Girón – Pasaje en reemplazo del puente afectado como consecuencia de la creciente, esto a su vez se complementará con la reposición de la vía alledaña de 245 metros de longitud y la construcción de 7 muros de escollera y 4 muros de hormigón armado a lo largo de los 900 metros de los márgenes estudiados pertenecientes al río Chantaco.

El proyecto se ubica en la provincia del Azuay, específicamente en el cantón Santa Isabel y sus parroquias como se muestra en la Ilustración 11.

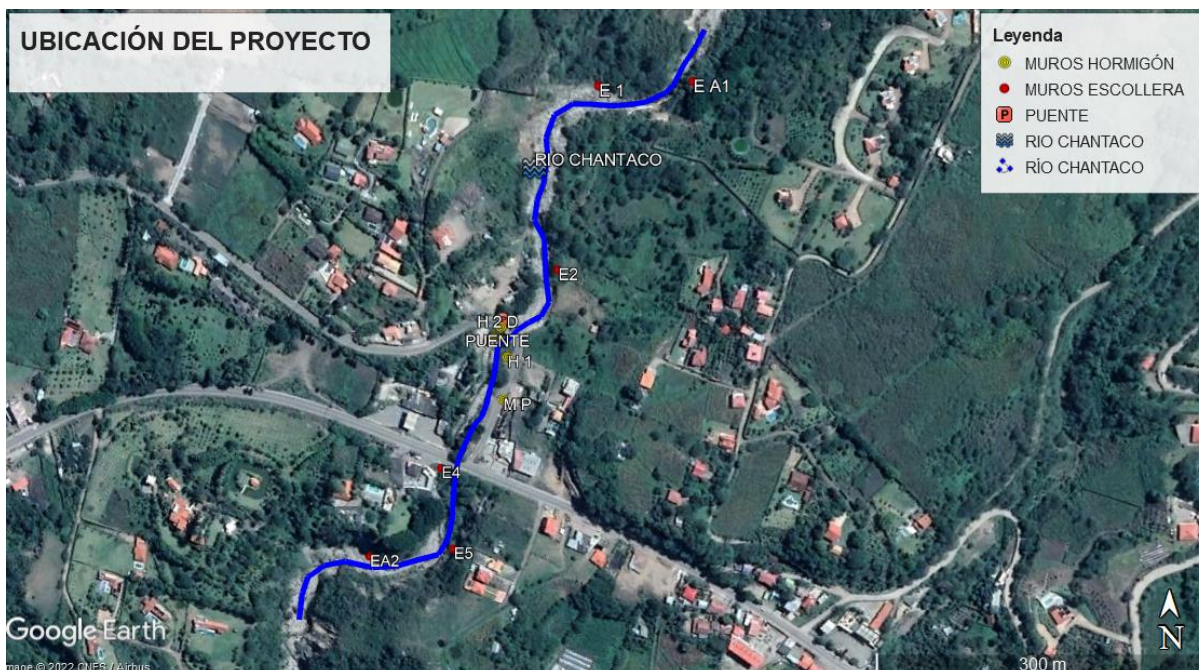


Ilustración 11. Ubicación del proyecto.  
Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Las coordenadas geográficas referenciales de los sitios a intervenirse son los siguientes:

Código	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM	
		X	Y
E A1	ESCOLLERA A1	691934,74	9639561,23
E 1	ESCOLLERA 1	691845,16	9639556,90
E 2	ESCOLLERA 2	691804,22	9639388,69
H 1	HORMIGON ARMADO VIA 1	691752,51	9639302,51
H 2 I	HORMIGON ARMADO VIA 2 IZQ	691739,41	9639323,89
H 2 D	HORMIGON ARMADO VIA 2 DER	691746,44	9639332,00
M P	MURO DE PARQUEADERO	691747,50	9639259,53
E 3	ESCOLLERA 3	691732,41	9639318,99
E 4	ESCOLLERA 4	691682,12	9639189,25
E 5	ESCOLLERA 5	691694,47	9639106,31
E A2	ESCOLLERA A2	691606,71	9639097,42
PUENTE	PUENTE	691748,84	9639323,91

Tabla 10. Coordenadas geográficas referenciales de los sitios a intervenirse  
Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Árbol de Problemas

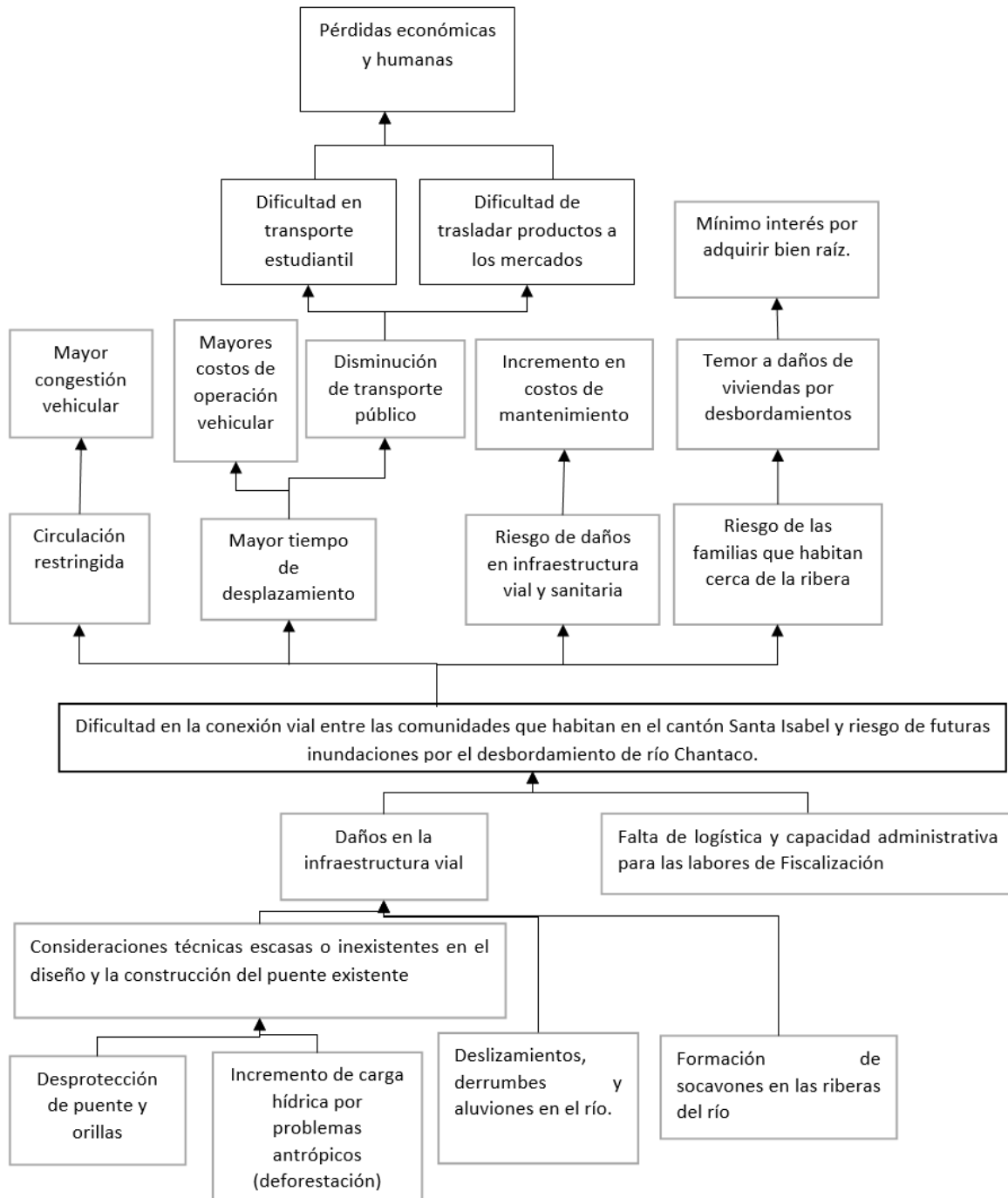


Ilustración 12. Árbol de problemas  
 Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.  
 Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.



### 2.3 Línea base del proyecto

A continuación, en la Tabla 11, se presentan los indicadores referentes a la Línea Base al año 2022, fecha en la cual se presenta el proyecto a la Secretaría de Planificación.

Indicador	Línea Base Año 2022
Puente construido en Santa Isabel sobre el río Chantaco	1 puente sobre el río Chantaco afectado por la crecida del mes de abril.
Muro de protección de márgenes del río Chantaco, sector Santa Isabel	0 m de escollera en la ribera del río Chantaco, sector Santa Isabel
Metros de vía aledaña a las riberas del río Chantaco, sector Santa Isabel	0 m de vía aledaña a la ribera del río Chantaco, sector Santa Isabel

Tabla 11. Indicadores Línea Base 2022.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Indicadores Demográficos

A continuación, se presentan los indicadores demográficos tanto de la parroquia urbana Santa Isabel, como de las 4 parroquias rurales que comprende el área de influencia directa del proyecto, pertenecientes a las jurisdicciones políticas administrativas.

Provincia	Cantón	Parroquias
Azuay	Santa Isabel	SANTA ISABEL
Azuay	Santa Isabel	ABDON CALDERÓN
Azuay	Santa Isabel	CAÑARIBAMBA
Azuay	Santa Isabel	SHAGLLI
Azuay	Santa Isabel	EL CARMEN DE PIJILI

Tabla 12. Parroquias inmersas en el área de estudio.

Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

En la tabla XX se puede observar la información estadística que muestra la evolución del crecimiento o disminución de la población involucrada en el proyecto, así como los datos de país, provincia, cantón y parroquia, durante los periodos intercensales 1990-2001 y 2001-2010.

Según la tasa de crecimiento de la población, se puede evidenciar marcados cambios demográficos en la parroquia El Carmen de Pijilí que entre el censo 1990 y 2001 muestra una tasa del -23,3% y entre el Censo realizado en el 2001 y en el 2010 un ascenso importante del 270,8% de crecimiento a partir del surgimiento de la minería metálica de oro. En el caso de la parroquia Shaglli, muestra un constante decrecimiento poblacional, siendo el más notorio el existente entre el 2001 y 2010 con -13,3%. En el caso del centro urbano, mantiene el rango de crecimiento.

Parroquias	Censo 1990	Censo 2001	Censo 2010	Tasa de crecimiento intercensal		
				1990-2001	1990-2010	2001-2010
Santa Isabel	9182	10190	11607	11,00%	26,40%	13,90%
Abdón Calderón	3721	4099	4631	10,20%	24,50%	13,00%
El Carmen de Pijilí	1615	1239	4594	-23,30%	184,50%	270,80%
Shaglli	2642	2487	2155	-5,90%	-18,40%	-1330,00%
Total general	17160	18015	22987	5,00%	34,00%	27,60%

Tabla 13. Tasa de crecimiento intercensal

Fuente: INEC, varios años.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

#### ▪ Descripción de las actividades principales en el cantón Santa Isabel

Según el PDOT del cantón de Santa Isabel, dentro de la rama de actividad agricultura, ganadería, silvicultura y pesca se encuentra alrededor del 50% de la población del sector, lo que muestra la dependencia de la economía del sector primario. Existe una diferencia considerable entre el porcentaje de hombres (33,3%) y el de mujeres (17%) en esta rama. En el segundo lugar de concentración por rama de actividad se encuentra la construcción y comercio al por mayor y menor que representan aproximadamente el 9% cada una. En la rama del comercio existe casi paridad entre hombres y mujeres, mientras la rama de construcción es casi exclusiva de hombres.

La población en edad de trabajar (PET), comprende a todas las personas de 10 años y más. De acuerdo al censo del año 2010 realizado por el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC), en el cantón Santa Isabel existen 18.061 personas en edad de trabajar (PET), lo que representa el 78,57% del total de la población del cantón.

#### Salud

En el caso del cantón Santa Isabel el Ministerio de Salud Pública ha dotado de la siguiente infraestructura para brindar el servicio de salud:

Nombre	Código	Tipo
José Felix Valdiviezo - 15 camas	000099	Hospital Básico
Unidad Móvil General UEI 1343	002932	Unidad Móvil General
Centro de Salud tipo A Santa Isabel	002859	Centro de Salud tipo A
Abdón Calderón (La Unión)	000076	Centro de Salud tipo A
Zhaglli	000075	Centro de Salud tipo A
Carmen de Pijili	000093	Centro de Salud tipo A

Tabla 14. Infraestructura del servicio de salud.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Las principales enfermedades dentro del cantón causante de muertes en el año 2014, según el INEC, fueron Enfermedades del sistema circulatorio con 321 muertes; Tumores (Neoplasias) con 308 muertes; Enfermedades del sistema respiratorio con 212 muertes y Enfermedades del sistema digestivo con 145 muertes.

## Educación

El análisis de los indicadores de educación permite evidenciar las desigualdades que aún permanecen en nuestro cantón entre hombres y mujeres, además como el nivel de educación de la población influye en las oportunidades para acceder a un empleo, así como en otros factores importantes del desarrollo humano como: prevención de enfermedades, conservación del medio ambiente, economía.

Observando el nivel de analfabetismo, entendido por el desconocimiento de leer y escribir, por parroquias, el cantón Santa Isabel alcanzó un porcentaje de analfabetismo de 7,9% de su población, de ese porcentaje se desprende que el 41% vive en el centro cantonal, el 20% en Abdón Calderón, el 25% en Carmen de Pijili y el 14% en Shaglli.

El acceso a la educación es un derecho consagrado en la Constitución de la República del Ecuador, sin embargo, al 2010 en todas las parroquias del cantón Santa Isabel el número de mujeres que no han asistido a ningún nivel de educación, supera al de los hombres, lo cual profundiza las desigualdades de género y sostiene el sistema de empobrecimiento. En parroquias como Shaglli casi duplica la diferencia, en las demás parroquias muestra una diferencia siempre importante.

## Servicios básicos

El levantamiento de información cantonal 2020, proporcionó información relevante acerca del modo de dotación del agua para consumo, dando como resultado los siguientes porcentajes a nivel parroquial:

Parroquias	AGUA POTABLE	AGUA ENTUBADA
SANTA ISABEL	94%	6%
ABDON CALDERÓN	79%	21%
CAÑARIBAMBA	94%	6%
SHAGLLI	37%	63%
EL CARMEN DE PIJILI	72%	28%
<b>Total general</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>

Tabla 15. Dotación del agua para el consumo humano

Fuente: PDOT de Santa Isabel (2020-2030).

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

## 2.4 Análisis de oferta y demanda

### Oferta

De conformidad con el artículo 238 de la Constitución de la República del Ecuador, el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santa Isabel goza de autonomía política, administrativa y financiera, y se rige por los principios de solidaridad, subsidiariedad, equidad interterritorial, integración y participación ciudadana.



La misma norma suprema de la república les otorga a los gobiernos autónomos descentralizados la atribución “Planificar, construir y mantener la vialidad urbana” (Art. 264, numeral 3)

Por su parte el Código Orgánico de Organización Territorial y Descentralización en su artículo 54, literal h) establece como función del Gobierno AUTÓNOMO Descentralizado “Promover los procesos de desarrollo económico local en su jurisdicción, poniendo una atención especial en el sector de la economía social y solidaria, para lo cual coordinará con los otros niveles de gobierno”; mientras que el literal del artículo de este mismo cuerpo faculta a estos organismos: “c) Planificar, construir y mantener la vialidad urbana”.

Al momento se cuentan con 2 puentes en el sector sobre el río Chantaco, existiendo una oferta limitada debido a uno de los puentes que quedó en mal estado debido a la creciente del río y que será reemplazado de acuerdo con el presente proyecto.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santa Isabel es el único que tiene la competencia directa de mantener en condiciones transitables los puentes antes mencionados debido que se encuentran dentro del territorio cantonal.

No existen muros de protección tanto aguas arriba como aguas abajo que permitan asegurar el cauce del río ante crecientes del mismo.

Además, hay que sumarle los muros de pantalla que van a sostener la nueva vía y el parqueadero del restaurante que quedó afectado. Así como también, los muros de ala de los dos puentes.

#### Demanda

Para el presente proyecto se utilizarán datos obtenidos en los conteos realizados en febrero de 2022, en el proyecto de “Elaboración de estudios de ingenierías para el diseño geométrico, de pavimentos, hidráulicos, estructuras de contención para la regeneración urbana de barrios del cantón Santa Isabel en una extensión aproximada de 5 km” elaborada por la empresa Titaniumroad Servicios de Ingeniería, para poder obtener el TPDA a utilizar en la vía de estudio del presente proyecto. Se utilizarán estos datos gracias a la similitud existente entre la vía analizada en el proyecto de Titaniumroad, con la vía de acceso a la parroquia de Abdón Calderón, esto con el fin de obtener los parámetros lo más apegados a la realidad posible para el diseño geométrico y de pavimentos de la vía antigua Girón-Pasaje.

#### Conteos manuales de clasificación vehicular

A partir de la información levantada en el aforo manual de vehículos se determinaron los valores que se muestran en la Tabla 16. En donde se ve que el tráfico se encuentra clasificado en un 95.53% de vehículos livianos y un 4.47% de camiones. Durante el levantamiento de información no se encontraron buses ni camiones de 3 ejes.

Además, se deduce que el 80% del tráfico total se mueve en dirección hacia la vía estatal (Norte-Sur) y el 20% se dirige en dirección a Abdón Calderón (Sur-Norte). Los datos del tráfico por cada dirección son importantes debido a que servirán para el cálculo de los ejes equivalentes en el diseño de pavimentos.

RESUMEN DE CONTEO DE TRÁFICO DE 00:00 A 24:00										
TRAFICO EN LOS DOS SENTIDOS PARA LA ESTACIÓN 3										
FECHA		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES						TOTAL
				2E	3E	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3	
JUEVES	10/2/2022	159	0	16	0	0	0	0	0	175
VIERNES	11/2/2022	212	0	11	0	1	0	0	0	224
SABADO	12/2/2022	284	0	11	0	0	0	0	0	295
DOMINGO	13/2/2022	372	0	9	0	0	0	0	0	381
<b>TOTAL</b>		1027	0	47	0	1	0	0	0	1075
<b>%</b>		95,53%	0,00%	4,37%	0,00%	0,09%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
<b>PROMEDIO</b>		257	0	12	0	0	0	0	0	269
<b>PORCENTAJE SENTIDO NORTE-SUR</b>						<b>80%</b>				
<b>PORCENTAJE SENTIDO SUR-NORTE</b>						<b>20%</b>				

Tabla 16. Resumen de lo conteos manuales  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Conteo Automático

Se muestra a continuación, en la Tabla 17, el resumen del conteo automático del tráfico, en donde se han agrupado los datos por hora. En la tabla resumen se incluye el levantamiento de motos y bicicletas.

RESUMEN ESTACION CONTEO MANUAL (VIA A DOS SENTIDOS)				
DOS SENTIDOS	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
HORAS	10/2/2022	11/2/2022	12/2/2022	13/2/2022
0:00-1:00	0	1	4	16
1:00-2:00	0	0	0	15
2:00-3:00	0	0	1	11
3:00-4:00	0	1	0	3
4:00-5:00	0	2	2	1
5:00-6:00	1	0	0	1
6:00-7:00	6	10	6	3
7:00-8:00	9	16	6	15
8:00-9:00	13	16	11	18
9:00-10:00	8	16	10	23
10:00-11:00	17	24	28	29
11:00-12:00	11	25	29	45
12:00-13:00	23	26	27	52
13:00-14:00	19	23	22	42
14:00-15:00	17	14	20	31
15:00-16:00	13	14	21	30
16:00-17:00	12	23	30	24
17:00-18:00	27	22	25	17
18:00-19:00	14	13	27	28
19:00-20:00	6	8	18	18
20:00-21:00	2	7	21	16
21:00-22:00	11	8	31	9
22:00-23:00	11	6	29	10
23:00-24:00	0	8	16	2
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>283</b>	<b>384</b>	<b>459</b>

Tabla 17. Resumen del conteo automático  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

De los días en los cuales se hizo el aforo automático del tráfico, se puede ver que el día domingo presenta el mayor volumen de vehículos el cual es de 459 vehículos, seguido por el día sábado en el cual transitaron 384 vehículos. Para los días de entre semana se puede observar como el tráfico es menor a los días del fin de semana, lo cual da a entender que existe un comportamiento normal del tráfico.

### **Determinación del tráfico promedio diario anual “TPDA”**

Teóricamente el TPDA se lo obtiene al realizar un aforo vehicular a lo largo de todo el año y dividirlo para el número de días de dicho año. Sin embargo, debido a los plazos y alcances del presente proyecto se optó por el método de los factores, el cual está contemplado dentro de la normativa del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), para determinar el tráfico promedio diario anual.

Para el desarrollo de esta metodología de cálculo es necesario contar con la información correcta, la cual consta de un conteo automático de 24 horas, aforos manuales de al menos 12 horas continuas y el registro de consumo de combustibles de la zona de estudio.

Para el presente proyecto se cuenta con conteos automáticos de 4 días con duraciones de 24 horas, aforos manuales de 24 horas continuas durante 4 días y con el registro de consumo de combustibles de la provincia del Azuay, con lo cual se obtendrá el factor mensual que se detalla más adelante.

El método de los factores consta en multiplicar el tráfico observado mediante los aforos manuales por factores de expansión para así convertir el tráfico observado en TPDA, el cual responde a la formulación que se muestra a continuación:

$$TPDA = T_o * FE$$

$$FE = F_h * F_d * F_s * F_m$$

**TPDA:** Tráfico promedio diario anual

**To:** Tráfico observado

**FE:** Factor de expansión

**Fh:** Factor horario

**Fd:** Factor diario

**Fs:** Factor semanal

**Fm:** Factor mensual

### **Factor horario (Fh)**

El factor horario permite transformar el volumen que se registró durante las horas del conteo a un volumen diario promedio.

$$Fh = \frac{\text{Total del tráfico del día obtenido por conteo automático}}{\text{Total del tráfico obtenido durante el horario de CM por conteo automático}}$$

Para el cálculo del Factor Horario, al disponer de un conteo durante 24 horas, se tomó el valor de 1.

#### **Factor diario (Fd)**

Con el factor diario se transforma el volumen de tráfico diario promedio en volumen semanal promedio

$$Fd = \frac{\text{Promedio diario de una semana del conteo automático}}{\text{Promedio del conteo}}$$

Para el factor diario, al tener datos de cuatro días, es necesario obtener información en donde se disponga de información de tráfico de una semana, con la finalidad de obtener un parámetro que relacione los días de conteo realizados y se los pueda expandir al tráfico semanal. El MTOP realizó en el año 2018 los “ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA: PRE-PRELIMINAR, PRELIMINAR Y DEFINITIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CUENCA-ESTACIÓN CUMBE (ACCESO SUR A CUENCA) DE 14KM DE LONGITUD APROXIMADA, UBICADA EN LA PROVINCIA DEL AZUAY”, en donde se presenta el conteo realizado durante una semana sobre la carretera estatal Cuenca – Girón – Pasaje, por lo que se utilizará estos datos para el cálculo del factor diario.

HORAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
0:00-1:00	97	78	88	98	93	158	124
1:00-2:00	62	60	49	73	83	95	113
2:00-3:00	55	63	65	90	114	116	118
3:00-4:00	92	79	108	89	97	120	135
4:00-5:00	135	121	152	156	154	187	101
5:00-6:00	302	262	284	295	277	362	206
6:00-7:00	621	540	548	610	562	514	355
7:00-8:00	789	771	802	832	843	706	474
8:00-9:00	718	739	744	749	733	806	680
9:00-10:00	682	717	719	721	757	758	710
10:00-11:00	726	601	640	679	718	771	844
11:00-12:00	628	629	654	678	694	833	792
12:00-13:00	604	591	630	669	716	903	885
13:00-14:00	641	625	665	704	754	835	831
14:00-15:00	690	605	669	733	890	735	886
15:00-16:00	721	679	768	722	913	913	905
16:00-17:00	662	722	783	792	918	943	1027
17:00-18:00	767	749	825	789	984	934	1155
18:00-19:00	745	724	755	796	919	875	1240
19:00-20:00	636	619	579	615	865	726	1056
20:00-21:00	424	393	474	469	555	578	804
21:00-22:00	284	320	338	314	433	417	573
22:00-23:00	248	225	238	272	293	289	310
23:00-24:00	134	110	145	146	215	174	175
<b>TD</b>	11463	11022	11722	12091	13580	13748	14499
<b>TRAFICO PROMEDIO DIARIO</b>			12589				
<b>PROMEDIO DEL CONTEO</b>			13480				
<b>FACTOR</b>			0,93				

Tabla 18. Determinación del factor diario  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Factor semanal (Fs)

Para la determinación del factor semanal, se considera el número de semanas que contiene cada mes, de manera que para el mes de febrero es 1 y para el resto de meses depende si es de 30 o 31 días cada uno. Debido a que el conteo se realizó en el mes de febrero, el factor semanal será 1.

MES	N° DÍAS	N° SEMANAS	Fs
ENERO	31	4,429	1,107
FEBRERO	28	4,000	1,000
MARZO	31	4,429	1,107
ABRIL	30	4,286	1,071
MAYO	31	4,429	1,107
JUNIO	30	4,286	1,071
JULIO	31	4,429	1,107
AGOSTO	31	4,429	1,107
SEPTIEMBRE	30	4,286	1,071
OCTUBRE	31	4,429	1,107
NOVIEMBRE	30	4,286	1,071
DICIEMBRE	31	4,429	1,107

Tabla 19. Determinación del factor semanal  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

#### Factor mensual (Fm)

Mediante el factor mensual se transforma el volumen mensual promedio de tráfico en tráfico promedio diario anual.

$$Fm = \frac{\text{Consumo promedio mensual de combustible al año}}{\text{Total del consumo del mes en que se realizó el CM}}$$



PROVINCIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPBRE	OCTUBRE	NOVBRE	DCBRE
AZUAY	1,0417	1,1122	1,0110	1,0203	1,0103	0,9863	0,9581	1,0062	0,9890	0,9491	1,0082	0,9314
BOLIVAR	1,0540	1,0540	1,0697	1,0537	0,9791	0,9928	0,9509	0,9689	0,9947	0,9509	1,0292	0,9300
CAÑAR	1,0203	1,1560	1,0714	1,0356	1,0469	0,9830	0,9442	0,9329	0,9614	0,9556	1,0041	0,9347
CARCHI	0,8686	1,1116	0,9899	0,9860	1,0260	0,9768	0,9600	1,0696	1,0445	1,0654	0,9966	0,9522
CHIMBORAZO	1,0620	1,1179	0,9999	1,0283	1,0695	0,9918	0,9430	1,0024	0,9702	0,9635	0,9920	0,8981
COTOPAXI	1,0606	1,1419	1,0260	1,0505	1,0272	1,0053	0,9750	0,9551	0,9799	0,9285	0,9803	0,9122
EL ORO	0,9961	1,1682	1,0413	0,9998	1,0134	0,9950	0,9678	0,9714	0,9999	0,9654	1,0045	0,9144
ESMERALDAS	1,0559	1,1580	1,0886	1,0619	1,0366	1,0163	0,9398	0,9037	0,9788	0,9421	0,9889	0,8965
GALAPAGOS	0,9547	1,1157	0,9821	0,8423	0,9765	1,2131	0,8931	0,8954	1,3885	0,9604	1,1761	0,8665
GUAYAS	1,0627	1,2339	1,1146	1,0647	1,0255	0,9984	0,9330	0,9345	0,9647	0,9298	0,9756	0,8647
IMBABURA	1,0515	1,1084	0,9599	1,0110	1,0289	1,0076	0,9895	0,9895	0,9932	0,9868	0,9924	0,9071
LOJA	0,9866	1,1261	1,0705	1,0504	1,0414	0,9992	0,9523	0,9325	0,9596	0,9356	1,0554	0,9343
LOS RIOS	1,0260	1,2935	1,1865	1,0885	0,9718	0,9607	0,9612	0,9674	0,9622	0,9091	0,9422	0,8723
MANABI	1,0153	1,1726	1,0930	1,0518	1,0668	1,0078	0,9564	0,9479	0,9822	0,9194	0,9869	0,8716
MORONA SANTIAGO	1,0430	1,0519	0,9797	0,9759	0,9995	1,0009	0,9484	0,9941	1,0229	1,0655	1,0025	0,9332
NAPO	1,0585	1,0440	0,9765	1,0265	0,9710	1,0029	0,9635	0,9819	0,9919	1,0182	1,0167	0,9597
ORELLANA	1,3059	0,9858	1,1007	0,9813	0,9404	0,9531	1,0412	1,0872	1,0122	1,0122	0,9005	0,8246
PASTAZA	1,0578	1,1169	1,0128	1,0141	0,9714	1,0390	0,9689	0,9543	0,9827	0,9839	0,9865	0,9378
PICHINCHA	1,0359	1,1212	1,0024	1,0168	0,9949	0,9969	0,9820	1,0174	1,0006	0,9516	0,9959	0,9110
SANTA ELENA	0,9404	0,9637	0,9571	0,9748	1,0930	1,0822	0,9931	1,0026	1,1000	1,0257	1,0498	0,8707
STO. DGO. TSACHILAS	1,1134	1,2393	1,0854	1,0632	1,0223	0,9951	0,9555	0,9508	0,9508	0,9517	0,9094	0,8779
SUCUMBOS	1,0512	1,1011	0,9894	1,0086	0,9737	1,0079	1,0187	1,0592	1,0014	0,9648	0,9393	0,9143

Tabla 20. Factores mensuales a partir del consumo de combustible

Fuente: Titaniumroad, 2022

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Una vez obtenidos el factor horario (Fh), factor diario (Fd), factor semanal (Fs) y el factor mensual (Fm) se determina el factor de expansión el cual es el producto de todos los factores antes mencionados. El resultado del factor de expansión se muestra en la Tabla 21, a continuación.

FACTOR HORARIO	FACTOR DIARIO	FACTOR SEMANAL	FACTOR MENSUAL	FACTOR DE EXPANSIÓN
1,000	0,930	1,000	1,112	1,034

Tabla 21. Determinación del factor de expansión

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Para determinar el tráfico promedio diario anual (TPDA) se multiplicará el factor de expansión por el tráfico observado en los conteos volumétricos que se presentaron en la tabla 18. Los resultados obtenidos del TPDA para el año 2022 se muestran en la siguiente tabla:

CÁLCULO DEL TPDA 2022 - DOS SENTIDOS								
TPDA 2022	LIVIANOS	BUSES	C2E	C3E	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3
280	267	0	12	0	1	0	0	0
CÁLCULO DEL TPDA 2022 - NORTE-SUR								
TPDA 2022	LIVIANOS	BUSES	C2E	C3E	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3
224	213	0	10	0	1	0	0	0
CÁLCULO DEL TPDA 2022 - SUR-NORTE								
TPDA 2022	LIVIANOS	BUSES	C2E	C3E	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3
56	54	0	2	0	0	0	0	0

Tabla 22. Cálculo del TPDA de los sentidos de la vía.  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Proyecciones

En el sentido Norte-Sur es donde se obtuvieron las condiciones más desfavorables respecto a la cantidad de tráfico, por lo que se utilizará el TPDA calculado con el tráfico de este sentido para proyectarse en periodos de 5 años, hasta alcanzar el periodo de diseño de 20 años, con la finalidad de obtener el tráfico necesario para desarrollar los diseños de pavimento y geométricos de la vía de estudio.

### Tasas de crecimiento

Los datos a utilizar para la determinación de las tasas de crecimiento serán las variables recomendadas por el MTOP, como el Producto Interno Bruto (PIB) y el parque automotor de la provincia del Azuay, esto debido a la carencia de un banco de datos históricos del tráfico vehicular que nos permita determinar la tendencia de crecimiento vehicular.

Para la determinación de las tasas de crecimiento se realizó el análisis mediante el ajuste de curvas, cuya ecuación se presenta como:

$$y = ax^b$$

**y:** variable dependiente (parque automotor)

**x:** variable independiente (PIB)

**b:** elasticidad PIB – parque automotor

**a:** constante



TASAS DE CRECIMIENTO AZUAY			
PERIODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2015-2020	5,98	2,27	4,45
2020-2025	5,16	1,96	4,07
2025-2030	4,51	1,72	3,67
2030-2035	3,99	1,51	3,33
2035-2040	3,47	1,3	2,99
2040-2045	2,95	1,09	2,65
2045-2050	2,43	0,88	2,31

Tabla 23. Tasas de crecimiento del Azuay.

Fuente: MTOP.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Proyección

La determinación del TPDA proyectado se lo realizó mediante el uso del método geométrico de proyección, el cual responde a la ecuación que se muestra a continuación:

$$TPDA_f = TPDA_a(1 + i)^n$$

**TPDA<sub>f</sub>**: Tráfico promedio diario anual futuro.

**TPDA<sub>a</sub>**: Tráfico promedio diario anual actual.

**i**: Tasa de crecimiento vehicular.

**n**: número de años a ser proyectado.

TRÁFICO PROYECTADO								
AÑO	LIVIANOS	BUSES	C2E	C3E	T2S2	T2S3	T3S2	T3S3
2022	213	0	10	0	1	0	0	0
2027	266	0	12	0	1	0	0	0
2032	323	0	14	0	1	0	0	0
2037	383	0	16	0	1	0	0	0
2042	443	0	18	0	1	0	0	0
2047	500	0	20	0	1	0	0	0

Tabla 24. Tráfico proyectado del TPDA

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Población Referencia:

Como Población de Referencia se considera a la población de la provincia del Azuay que de acuerdo a la Proyección del Censo de Población y Vivienda 2010, para el año 2022 está alrededor de 503.355 habitantes. (<https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>)

### **Población de Demanda Potencial:**

Como Población Potencial se considera a la población del cantón Santa Isabel que de acuerdo al último censo poblacional disponible a nivel cantonal para el año 2022 está alrededor de 28.621 habitantes. (<https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>)

### **Población de Demanda Efectiva:**

Considerando que no toda la población demandante potencial, posee transporte propio, se pretende emplear un factor de seguridad con el fin de ajustar las proyecciones a un flujo apegado lo más posible a la realidad el cual servirá al proyecto de forma efectiva, dicho factor se ajustará al 80% de la población total del cantón. Por tanto, se tiene que en la vía diariamente circulan aproximadamente un promedio de 16.969 personas.

### **Estimación del Déficit o Demanda Insatisfecha**

La demanda insatisfecha comprende la totalidad de pasajeros que circularán diariamente por el puente que será construido sobre el río Chantaco en el cantón Santa Isabel y que se estiman en 16.969 personas en el año 2022, así como también las familias que habitan en los márgenes del río y que se encuentran en riesgo de posibles desbordamientos por las crecidas del río en las épocas invernales.

### **2.5 Identificación y caracterización de la población objetivo**

La población objetivo del cantón Santa Isabel que corresponde a 28.621 habitantes, se basa en una economía de producción primaria de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; una rama de actividad económica secundaria con base en el comercio y la construcción; y finalmente una rama de actividad económica terciaria de transporte y almacenamiento, enseñanza, alojamientos, servicio de comidas, administración pública y defensa, explotación de minas y canteras.

Los sistemas de producción en el cantón, se basan en la producción agrícola y ganadera por las condiciones propias del área geográfica y geológico; amplios espacios de terrenos privados y de los campesinos. Luego la agricultura de subsistencia, mediante la producción de variedad de productos alimenticios y el cultivo de frutales, así como también grupos dedicados a actividades de comercio y construcción.

El campesino de este cantón es eminentemente agricultor por las condiciones climáticas que facilitan, especialmente el cultivo principalmente del maíz, seguido del tomate, cebolla, fréjol, pimiento; y en menores porcentajes la papa, hortalizas, caña de azúcar, limón – naranja, banano, yuca y café y otros menores productos propios de la zona.

En el cantón Santa Isabel, las actividades productivas de mayor importancia se complementan con el comercio, construcción, servicio de comidas y alojamiento, debido a la alta demanda turística. Los flujos comerciales se producen principalmente desde la ciudad hacia el campo y viceversa. El territorio integra las actividades humanas, dentro de las zonas urbana y rural.

En Santa Isabel los espacios físicos en los que se desarrollan las distintas formas de uso y acceso a los recursos naturales por parte de la población y sus ejes de enlace son:

- La zona urbana, principalmente áreas de residencia que tienden a concentrar el flujo poblacional.
- Las áreas agrícolas y ganaderas, se presentan como sustento de la producción cantonal.
- Las áreas de recarga del acuífero, fuentes naturales, ecosistemas de páramo, aseguran la estabilidad ecológica.

## 2.6 Ubicación geográfica e impacto territorial

La zona de estudio está ubicada en el sector San Javier, dentro de la parroquia Abdón Calderón, del cantón Santa Isabel, provincia del Azuay; alrededor del punto de coordenadas proyectadas UTM, sistema geodésico WGS84, zona 17S:  $x= 691697$ ;  $y= 9639190$ , como se presenta en la Ilustración 13.

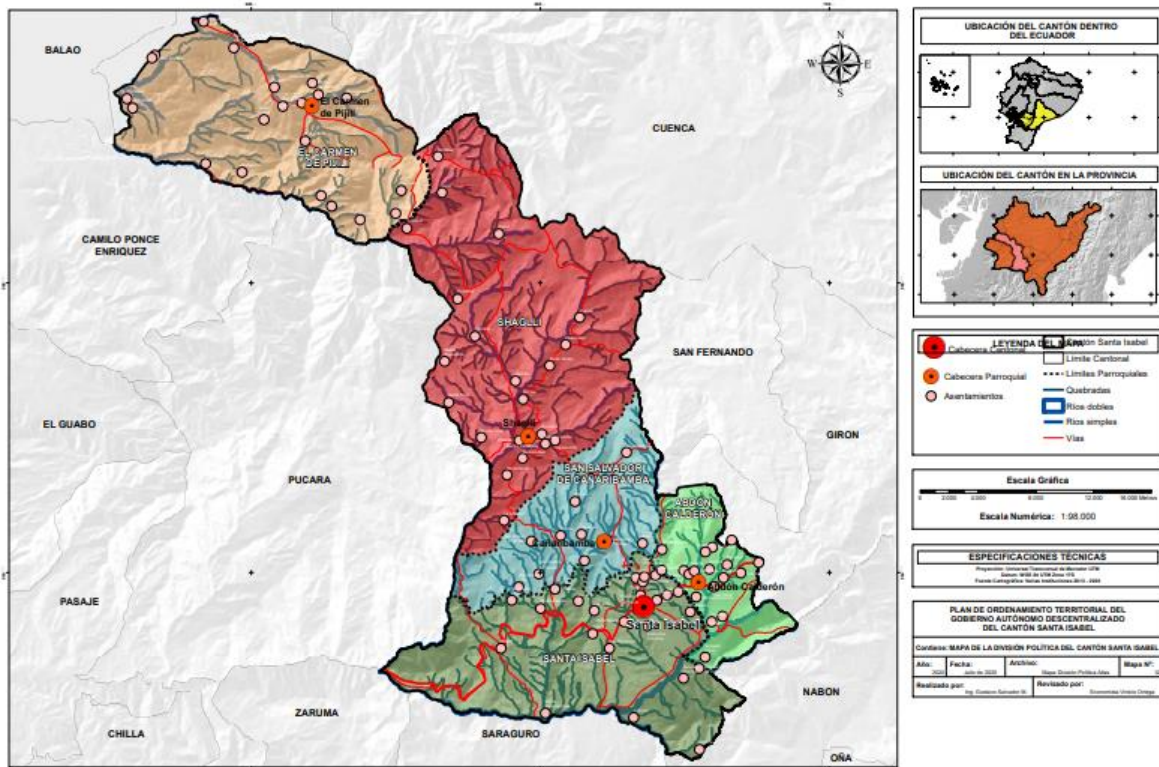


Ilustración 13. Ubicación del área de influencia del proyecto  
Elaboración: PDOT del cantón de Santa Isabel.

### 3. ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN

#### 3.1 Alineación objetivo estratégico institucional

##### Objetivo Estratégico Institucional:

Incrementar la calidad en la infraestructura del transporte

#### 3.2 Contribución del proyecto a la meta del Plan Nacional de Desarrollo

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas en conjunto con el GAD Municipal de Santa Isabel, mediante la ejecución del proyecto aportaría al Plan Nacional de desarrollo (PND) 2021-2025 al siguiente objetivo:

EJE	OBJETIVOS	POLÍTICA	META AL 2025
<b>Económico</b>	<b>Objetivo PND 2</b> “Impulsar un sistema económico con reglas claras que fomente el comercio exterior, turismo, atracción de inversiones y modernización del sistema financiero nacional.”	<b>Política del PND 2.2</b> “Promover un adecuado entorno de negocios que permita la atracción de inversiones y las asociaciones público-privadas”	<b>Meta 2.2.3</b> “Mantenimiento de la Red Vial estatal con modelos de gestión sostenibles del 17,07% al 40%”

Tabla 25. Alineación al Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025

Fuente: <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-de-creacion-de-oportunidades-2021-2025-de-ecuador>

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

**Meta:** Incrementar el mantenimiento de la Red Vial Estatal de 17,07% al 40%.

**Indicador:** Número de Kilómetros al acceso de la Red Vial Estatal.

RVE		Línea Base 2020	META 2021 - 2025	INCREMENTO META
		17,07%	40%	22,93%
LONG. TOTAL (KM)	10290,00	1756,50	4116,00	2359,50
<b>LONGITUD PROYECTO</b>				<b>1,084</b>
<b>CONTRIBUCIÓN PROYECTO</b>				<b>0,001%</b>

Tabla 26. Meta a 2025

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

##### Metodología:

La meta del PND que es incrementar el mantenimiento de la red vial estatal con modelos de gestión sostenible del 17,07% al 40%, partiendo de la longitud total de la Red Vial Estatal de 10290 km, y con la línea base 17.07% corresponde a 1756,50 km y la meta es del 22,93% (2359,50 km) en

el periodo 2021-2025 conforme al PND, en este sentido, considerando que el proyecto tiene una longitud de 1,084 km de acceso a la RVE esto representan el 0,001%.

#### 4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

##### 4.1 Objetivo general y objetivos específicos

###### Objetivo General

CONSTRUIR OBRAS CIVILES EN RESPUESTA A LA EMERGENCIA PRODUCIDA POR EL DESBORDAMIENTO DEL RÍO CHANTACO, PARROQUIA ABDÓN CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL, DE LA PROVINCIA DEL AZUAY.

###### Objetivos Específicos

- Construir obras civiles de un puente sobre el río Chantaco, que conecte la vía antigua Girón - Pasaje con la vía estatal E59, muros de protección en los márgenes del río Chantaco y la reconstrucción del tramo de la vía antigua Girón - Pasaje afectado por el desbordamiento del río Chantaco.
- Fiscalizar la Obra.

##### 4.2 Indicadores de Resultados

Los resultados que se pretenden alcanzar al finalizar la ejecución del proyecto se pueden apreciar en la Tabla 27.

Indicador	Línea Base Año 2022	Indicador de Resultado con proyecto
Puente construido sobre el río Chantaco que conecta la vía antigua Girón – Pasaje	Un (1) puente afectado sobre el río Chantaco que conecta la vía antigua Girón - Pasaje	Un (1) puente construido sobre el río Chantaco que conecta la vía antigua Girón - Pasaje
Longitud de muros de protección en los márgenes del río Chantaco	0 m de muros de protección en los márgenes del río Chantaco que atraviesa el sector San Javier	825 m de muros de protección en los márgenes del río Chantaco que atraviesa el sector San Javier
Longitud de la reconstrucción del tramo de vía que conecta a la vía antigua Girón - Pasaje	0 m de vía a nivel de pavimento flexible que conecte la vía estatal con el centro poblado de la parroquia Abdón Calderón	245 m de vía a nivel de pavimento flexible que conecte la vía estatal con el centro poblado de la parroquia Abdón Calderón

Tabla 27. Indicadores de resultados  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.



### 4.3 Marco Lógico

El Marco Lógico se presenta en la Tabla 28.

MARCO LOGICO			
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<b>FIN</b>			
CONTRIBUIR AL MEJORAMIENTO DE LA VIALIDAD Y CONECTIVIDAD DEL SISTEMA VIAL NACIONAL Y LA PREVENCIÓN DE RIEGOS NATURALES.	EN EL AÑO 2022 SE MEJORARÁ LA TRANSITABILIDAD DE LAS ZONAS AFECTADAS POR LA CRECIENTE DEL RIO CHANTACO EN EL CANTÓN SANTA ISABEL, BRINDANDO CONECTIVIDAD SEGURA A SUS HABITANTES, LO QUE FACILITARÁ EL DESARROLLO COMERCIAL, TURÍSTICO Y PRODUCTIVO DE LA ZONA. POR LO QUE SE HABRÁ REHABILITADO LOS ACCESOS EN 0.001 % A LA RVE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ACTAS DE RECEPCIÓN DEFINITIVAS DEL PROYECTO</li> </ul>	CONTAR CON EL APOYO ESTATAL O POLÍTICAS DE MEJORAMIENTO PARA SECTORES ESTRATÉGICOS DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA.
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<b>PROPOSITO</b>			
CONSTRUIR UN PUNTES, RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE VÍA PERDIDO Y MUROS DE PROTECCIÓN EN LOS MÁRGENES DEL RÍO CHANTACO EN LA PARROQUIA ABDÓN CALDERÓN.	AL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2023 LA META ES EJECUTAR LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE SOBRE EL RÍO CHANTACO DE 14 METROS DE LUZ, 825 METROS DE MUROS DE PROTECCIÓN DE LAS RIBERAS DEL RÍO CHANTACO Y LA RECONSTRUCCIÓN DE 245 METROS DE VÍA A NIVEL DE PAVIMENTO FLEXIBLE.	CONTRATO DE OBRA CONTRATO DE FISCALIZACIÓN ACTA ENTREGA RECEPCIÓN DEFINITIVA.	CONTAR CON LAS AUTORIZACIONES Y ASIGNACIONES PRESUPUESTARIAS DEL ESTADO, QUE GARANTICEN LA EJECUCIÓN OPORTUNA DEL PROYECTO
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<b>COMPONENTES</b>			
C1. CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL	Al primer semestre del año 2023 se reconstruirá un puente sobre el río Chantaco de 14 metros de luz, 825 metros de muros de protección de las riberas del río Chantaco y la reconstrucción de 245 metros de vía a nivel de pavimento flexible garantizando la seguridad a los usuarios de esta red vial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acta de entrega recepción firmada de la recepción de la vía reconstruida.</li> <li>Acta de entrega recepción firmada de la recepción del puente construido.</li> <li>Acta de entrega recepción firmada de la recepción de los muros construidos.</li> <li>Inspección visual</li> </ul>	Se entregan de manera oportuna los recursos económicos asignados para la construcción de la obra.

MARCO LOGICO			
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
C2. FISCALIZACIÓN DE OBRA CIVIL	Al primer semestre del año 2023 se fiscalizará la reconstrucción de un puente sobre el río Chantaco de 14 metros de luz, 825 metros de muros de protección de las riberas del río Chantaco y la reconstrucción de 245 metros de vía a nivel de pavimento flexible garantizando la seguridad a los usuarios de esta red vial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acta de entrega recepción firmada del contrato de fiscalización.</li> </ul>	Se entregan de manera oportuna los recursos económicos asignados para la construcción de la obra.
Descripción	Indicador	Medio de Verificación	Supuesto
ACTIVIDADES			
1.1.- RECONSTRUIR LA VÍA DE CONEXIÓN CON LA VÍA ESTATAL E59 Y LA VÍA ANTIGUA GIRÓN – PASAJE CON LONGITUD DE 245m	428.369,83	Planillas de avance de los trabajos	El constructor cumple con el personal, equipos y tiempos establecidos para el proyecto
1.2.- CONSTRUIR EL PUENTE DE 14 m. DE LUZ SOBRE EL RIO CHANTACO	437.361,67	Planillas de avance de los trabajos	El constructor cumple con el personal, equipos y tiempos establecidos para el proyecto
1.3- CONSTRUIR LOS MUROS DE PROTECCIÓN EN LOS MÁRGENES DEL RIO CHANTACO	1.025.115,64	Planillas de avance de los trabajos	El constructor cumple con el personal, equipos y tiempos establecidos para el proyecto
1.4.- EJECUTAR EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	3.129,30	Planillas de avance de los trabajos	El constructor cumple con el personal, equipos y tiempos establecidos para el proyecto
2.1.- FISCALIZAR LA OBRA	106.023.56	Planillas de avance de los trabajos	El constructor cumple con el personal, equipos y tiempos establecidos para el proyecto
<b>SUBTOTAL 1</b>	<b>\$ 2.000.000,00</b>		

El monto total de la obra es de \$ 2.226.494,79, por lo que en la actividad 1.3 asumirá el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón de Santa Isabel un valor de USD \$ 226.494,79 (Doscientos veintiséis mil cuatrocientos noventa y cuatro con 79/100 dólares de los Estados Unidos de América) incluido IVA. Una vez obtenido el dictamen de prioridad se suscribirá el convenio específico detallando dichas condiciones conforme la siguiente tabla:

COMPONENTE 1 Y COMPONENTE 2 (RECURSOS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS, MTOP). <b>SUBTOTAL 1.</b>	\$ 2.000.000,00	Planillas de avance de los trabajos	Se entregan de manera oportuna los recursos económicos asignados para concluir con ejecución del proyecto. El constructor cumple con el personal, equipos y tiempos establecidos para el proyecto
CONSTRUIR LOS MUROS DE PROTECCIÓN EN LOS MÁRGENES DEL RIO CHANTACO (RECURSOS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN DE SANTA ISABEL). <b>SUBTOTAL 2.</b>	\$ 226.494,79		
<b>TOTAL</b>	\$ 2.226.494,79	<b>INCLUYE IVA</b>	

Tabla 28. Matriz de Marco Lógico  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Anualización de las Metas de los indicadores del propósito

Las metas del propósito del proyecto han sido anualizadas tomando en cuenta los componentes. Una vez anualizadas las metas de cada indicador de propósito, éstas han sido ponderadas de acuerdo al peso establecido.

#### PROGRAMACIÓN PLURIANUAL DE METAS - PROYECTOS DE INVERSIÓN NUEVOS

<b>CUP:</b>	175200000.0000.388281
<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	OBRAS EMERGENTES PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ZONAS AFECTADAS POR LA CRECIENTE DEL RIO BURGAY EN EL CANTÓN BIBLIÁN, PROVINCIA DEL CAÑAR.

#### 1. PROGRAMACIÓN DE META DE PROPÓSITO

ESTRUCTURA DE META DE PROPÓSITO				PROGRAMACIÓN ANUAL (Período de ejecución planificado)				
Indicador de Propósito	Meta Propósito	Unidad de medida	Ponderación (%)	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	Total Anual
Al primer trimestre del año 2023, se habrá construido dos puentes sobre el río Burgay de 25 y 24 metros de luz y 850 metros de muro de escollera para la protección de las riberas del río Burgay	899,0	m	100,0%	899,0	0,0%			899,0
	Meta Anual Ponderada *			100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%

(\*) Meta Anual Ponderada = (Meta año \* Ponderación) / Meta Propósito

Tabla 29. Metas e indicadores  
Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.



ESTRUCTURA DE METAS POR COMPONENTES (Marco Lógico)					PROGRAMACIÓN ANUAL (Período de ejecución planificado)					
Componente	Indicador	Meta Total del Proyecto	Unidad	Ponderación (%)	AÑO 2022		AÑO 2023		Total Acumulado	% Ponderado
					Unidades	% Ponderado	Unidades	% Ponderado		
<b>COMPONENTE 1</b>						100,00%		-		100,00%
C1. CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL	Al primer semestre del año 2023 se reconstruirá un puente sobre el río Chantaco de 14 metros de luz, 825 metros de muros de protección de las riberas del río Chantaco y la reconstrucción de 245 metros de vía a nivel de pavimento flexible garantizando la seguridad a los usuarios de esta red vial	1.084,0	m	95,0%	0	0,00%	1084	95,00%	1	95,00%
<b>COMPONENTE 2</b>										
C2. FISCALIZACIÓN DE OBRA CIVIL	Al primer semestre del año 2023 se fiscalizará la reconstrucción de un puente sobre el río Chantaco de 14 metros de luz, 825 metros de muros de protección de las riberas del río Chantaco y la reconstrucción de 245 metros de vía a nivel de pavimento flexible garantizando la seguridad a los usuarios de esta red vial	1	unidad	5,00%	0,06	0,30%	0,94	4,70%	1	5,00%
					100,00%	0,30%	99,70%	100,00%		

Tabla 30. Estructura de metas por componentes y programación anual.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

## 5. ANÁLISIS INTEGRAL

### 5.1 Viabilidad Técnica

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, aunque no tenga competencia en realizar obras de infraestructura dentro de la jurisdicción de los GAD con el fin de aportar al desarrollo socioeconómico del país efectuará convenios de transferencia de recursos con los GAD con el fin de que realicen obras de infraestructura, con el objetivo de analizar, planificar y desarrollar estrategias que permitan el correcto funcionamiento de manera segura, eficiente y confortable de obras de infraestructura a nivel nacional, en coordinación con los GAD.

En el marco de la Emergencia por el aluvión del río Chantaco, se activó la mesa 3 del COE provincial, de la cual el MTOP es el coordinador. Por lo tanto, el GAD municipal de Santa Isabel a través del presidente del COE provincial hace llegar los estudios integrales de la emergencia. De los cuales, el componente de infraestructura vial fue presentado para revisión y viabilidad técnica una vez aprobados por las áreas correspondientes del GAD municipal de Santa Isabel. Los estudios cuentan con la elaboración por parte de la dirección de proyectos y CNI y la aprobación de la dirección de Obras Públicas conforme los oficios: 049B-DPCI-GADMSI-DS del 18 de mayo de 2022 y 041-MSI-DOP-ASST-2022 del 24 de mayo de 2022 respectivamente.

Luego de las revisiones y ajustes correspondientes a la revisión, mediante oficio No. 223-GAD-MSI-DOP-ASST-2022, de fecha 02 de septiembre del 2022 el Ing. Anthony Serpa Torres – DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS DEL GADM SANTA ISABEL, informa que se encuentra aprobados los “Estudios Integrales para la mitigación, remediación y prevención de las zonas afectadas por el aluvión producido en abril del 2022 en el río Chantaco, de la parroquia Abdón Calderón del cantón Santa Isabel, provincia Azuay”.

Con fecha 2 de septiembre de 2022 se suscribe el CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA LA MITIGACIÓN, REMEDICAIÓN Y PREVENCIÓN DE LAS NAS AFECTADAS POR EL ALUVIÓN PRODUCIDO EN ABRIL 2022, EN EL RIO CHANTACO DEL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY. Con lo cual, el 2 de septiembre de 2022, se solicita al MTOP la viabilidad correspondiente mediante oficio No. 0480-GAD-MSI-LEGR-SG del alcalde de Santa Isabel, Ernesto Guerrero Rodríguez.

Mediante Oficio Nro. MTOP-SUBZ6-22-264-OF, el Subsecretario de la Zonal 6 se dirige al GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN SANTA ISABEL en el que indica que: *“En atención al oficio No. 0456-GAD-MSI-LEGR-SG, referente a los “ESTUDIOS PARA LA DETERMINACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN RESPUESTA A LA EMERGENCIA PRODUCIDA POR EL DESBORDAMIENTO DEL RÍO CHANTACO, PARROQUIA ABDON CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL, por medio del presente en base a la revisión realizada por los especialistas de la Unidad De Estudios de la Infraestructura del Transporte, esta Subsecretaria emite la VIABILIDAD TÉCNICA INTEGRAL, por parte del Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP, adicionalmente se sugiere considerar las recomendaciones emitidas por los técnicos para la ejecución del proyecto.”*

Una vez que se cuente con el Dictamen de Prioridad se suscribirá el CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL, ENTRE EL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS Y EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE SANTA ISABEL.

### 5.1.1 Descripción de la Ingeniería del Proyecto

A continuación, se describe el detalle de los componentes y sus actividades:

- **C1: CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA CIVIL EN RESPUESTA A LA EMERGENCIA PRODUCIDA POR EL DESBORDAMIENTO DEL RÍO CHANTACO, PARROQUIA ABDÓN CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL**

Por un monto de inversión de **USD \$ 2.120.471,23** (incluye IVA).

Dentro del Componente 1, se tiene previsto realizar las siguientes actividades:

#### **ACT 1.1. RECONSTRUIR LA VÍA DE CONEXIÓN CON LA VÍA ESTATAL E59 Y LA VÍA ANTIGUA GIRÓN – PASAJE CON LONGITUD DE 245m.**

Por un monto de inversión de USD \$ 428.369,83 (incluye IVA).

Dentro de la actividad 1.1, se tiene planificado cumplir con las siguientes subactividades:

**Obras preliminares.** Para la realización de estas obras se ha previsto rubros como desbroce, desbosque y limpieza del terreno de la superficie afectada por el proyecto; replanteo y nivelación del eje vial; aplicación de agua para el control del polvo como consecuencia de la reconstrucción de la obra o del tráfico público que transita por el proyecto; y la rotura mecánica de asfalto, con una profundidad mínima de corte de 0.07m en carpeta asfáltica y 0.05m en veredas y cunetas.

**Movimiento de tierras.** El desarrollo de estas actividades cuenta con algunos rubros tales como la excavación sin clasificar y la excavación manual en el terreno en donde se colocará la calzada, contemplándose adicionalmente el movimiento del material de excavación sin derecho a pago en una distancia máxima de 500 metros. Las cantidades de transporte a considerarse serán los metros cúbicos por kilómetro (m<sup>3</sup>/Km). El cargado de material será el producto de excavación realizado por medio de equipo mecánico, para finalmente realizar el transporte de dicho material hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto.

**Calzada.** Para proceder con la calzada de la vía será necesario el replanteo y nivelación inicial del eje vial. Se ejecutará el relleno compactado en capas horizontales con material del mismo sitio para posteriormente colocar subbase clase 2, base clase 1, relleno compactado con material de mejoramiento y posterior estabilización con material pétreo, cada uno con su respectivo transporte hasta el sitio de colocación. Se emplazará la capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta de 2.5 pulgadas de espesor para finalmente distribuir el asfalto emulsificado para imprimación. La limpieza de la superficie se realiza inmediatamente antes del riego.

**Obras de arte menor.** El arte menor en vías corresponde a las obras con fines hidráulicos, relacionados con el drenaje de la carretera. Inicialmente se contará con encofrado para las estructuras propuestas. Se elaborarán cunetas, bordillos y cunetones con hormigón de

cemento portland clase D con  $f'c=180 \text{ Kg/cm}^2$ ; también aceras, islas divisorias y barandales de hormigón con  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ . El acero de refuerzo será de malla de alambre con dimensiones  $150 \times 150 \times 6 \text{ mm}$ . Se instalarán tuberías PVC de alcantarillas (fabricados según normativa NTE INEN 2059) con  $D=110 \text{ mm}$  y tuberías de acero corrugado (especificado en AASHTO M-36) con  $D=0.40 \text{ m}$  y  $e=2 \text{ mm}$ . Finalmente, se construirán desagües especiales que incluyen: sumideros, vertederos y tubos de bajada con el fin de para evacuar el agua de la superficie de la calzada.

**Señalización.** Será necesaria pintura acrílica blanca y amarilla con  $a=15 \text{ cm}$  y  $e=360-700 \text{ micras}$  húmedas en un cabezal rociador de pintura tipo spray para marcas uniformes y directas sobre el pavimento. El tanque de pintura estará compuesto por un agitador mecánico. Cada boquilla estará equipada con una válvula, que permita aplicar líneas entrecortadas o punteadas. Finalmente, se ubicarán señales adyacentes a la carretera con dimensiones  $0.75 \times 0.75 \text{ m}$  y según requerimientos del Manual de Señalización del MOP, las cuales deben incluir: curva abierta hacia la izquierda, límite de velocidad, disco pare y peso máximo sobre la vía.

### ACT 1.2. CONSTRUIR EL PUENTE DE 14 m. DE LUZ SOBRE EL RIO CHANTACO.

Por un monto de inversión de USD \$ 437.361,67 (incluye IVA).

Dentro de la actividad 1.2, se tiene planificado cumplir con las siguientes subactividades:

**Obras preliminares.** Para la realización de estas obras se ha previsto rubros como desbroce, desbosque y limpieza del terreno de la superficie afectada por el proyecto y replanteo y nivelación. Adicionalmente se desarrollará la excavación sin clasificar y la excavación manual en el terreno, contemplándose adicionalmente el movimiento del material de excavación sin derecho a pago en una distancia máxima de 500 metros. Las cantidades de transporte a considerarse serán los metros cúbicos por kilómetro ( $\text{m}^3/\text{Km}$ ). El cargado de material será el producto de excavación realizado por medio de equipo mecánico, para finalmente realizar el transporte de dicho material hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto.

**Súper Estructura.** Es la parte de la estructura donde actúa la carga móvil de vehículos y peatones. Los vehículos circularán directamente sobre las losas de hormigón estructural de cemento portland clase B con  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ , que tendrán juntas tipo elastomérica JCV 200 (especificado en la AASHTO M 282), vigas de aproximación y acero de refuerzo con  $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ . Se instalarán tuberías PVC de alcantarillas (fabricados según normativa NTE INEN 2059) con  $D=110 \text{ mm}$ . Se incluirá el suministro de materiales, uniones, juntas, conexiones, tomas y muros terminales, necesarios para completar la obra.

**Sub Estructura.** Esta parte del puente está formada por elementos estructurales diseñados para soportar el peso de la superestructura y las cargas aplicadas. Para ello será indispensable hormigón estructural de cemento portland clase B con  $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ , hormigón de cemento portland clase D con  $f'c=180 \text{ Kg/cm}^2$ , acero de refuerzo en barras con  $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$  y placas de neopreno de  $400 \times 400 \times 52 \text{ mm}$  (con almohadillas de material elastomérico que cumplan los requisitos establecidos en la Norma ASTM D-15). Antes de la colocación de los elementos estructurales será necesaria la excavación y cargado de material, para finalmente realizar el transporte hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto.

### ACT 1.3. CONSTRUIR LOS MUROS DE PROTECCIÓN EN LOS MÁRGENES DEL RIO CHANTACO.

Por un monto de inversión de USD \$ 1.251.610,43 (incluye IVA).

Dentro de la actividad 1.3, se tiene planificado cumplir con las siguientes subactividades:

**Obras preliminares.** Para la realización de estas obras se ha previsto rubros como desbroce, desbosque y limpieza del terreno de la superficie afectada por el proyecto y replanteo y nivelación del eje vial. Adicionalmente se desarrollará la excavación sin clasificar y la excavación manual en el terreno, contemplándose adicionalmente el movimiento del material de excavación sin derecho a pago en una distancia máxima de 500 metros. Las cantidades de transporte a considerarse serán los metros cúbicos por kilómetro ( $m^3/Km$ ). El cargado de material será el producto de excavación realizado por medio de equipo mecánico, para finalmente realizar el transporte de dicho material hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto.

**Muro de escollera.** Como protección de las orillas del río que fueron afectadas por la emergencia producida por el desbordamiento del río Chantaco, se colocarán muros de escolleras compuestos por material pedroso suelto. Las piedras a utilizarse deberán ser duras y de calidad que no se desintegren al estar expuestas al agua y a la intemperie. Además, que el 75% de las piedras individuales serán un volumen mayor de 30 decímetros cúbicos ( $dm^3$ ). Se efectuará también un movimiento de tierra con el fin de proteger márgenes y garantizar la protección de estas zonas para futuros crecimientos de los caudales.

**Muro de pantalla.** Esta estructura realizada in situ, usada como elemento de contención, estará conformado por hormigón estructural de cemento portland clase B con  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  y acero de refuerzo en barras con  $Fy=4200 \text{ Kg/cm}^2$ . Adicionalmente, se utilizará replantillo de piedra  $e \leq 20 \text{ cm}$ , material filtrante (para rellenar zanjas y para poner debajo, alrededor y sobre los tubos de drenaje) y relleno compactado con el mismo material del sitio.

### ACT 1.4. EJECUTAR EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

Por un monto de inversión de USD \$ 3.129,30 (incluye IVA).

Se ha establecido la necesidad de instaurar los mecanismos de control y cuidado medioambiental dentro de la actividad 1.4, considerando las siguientes subactividades:

**Señalización de seguridad.** Para ello, será esencial la colocación de cintas de peligro y vallas de trabajo en la vía y en lugares críticos de la obra con la finalidad de prever accidentes peatonales o incluso vehiculares. La señalización informativa se especificará según requerimientos del Manual de Señalización del MOP con dimensiones  $1 \times 0.2 \text{ m}$ . Esta será adyacente a la carretera y ayudará para tener precaución y marcar zonas a las que no se puede acceder por ser peligrosas.

**Siembra de flora.** Conjuntamente con la realización de las obras, se procederá con la siembra de Molle, sauce llorón y faique. Aparte de presentar un uso estético, la siembra puede ayudar a evitar erosión, mantener el río limpio, reducir la temperatura del suelo, entre otros beneficios.

- **C2: FISCALIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA OBRA**

Por un monto de inversión de USD \$ 106.023,56 (incluye IVA).

Dentro del Componente 2, se tiene previsto realizar la siguiente subactividad:

Por un monto de inversión de USD \$ 106.023,56 (incluye IVA).

Fiscalizar la correcta ejecución de la obra civil: **“Reconstrucción de la vía de conexión con la vía estatal E59 y la vía antigua Girón – Pasaje con longitud de 245m”, “Construcción de puente de 14 m. de luz sobre el río Chantaco”, y “Construcción de muros de protección en los márgenes del río Chantaco”** dentro de las actividades **CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN RESPUESTA A LA EMERGENCIA PRODUCIDA POR EL DESBORDAMIENTO DEL RIO CHANTACO, PARROQUIA ABDÓN CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL**, con base en las especificaciones técnicas aplicables a este proyecto; para que, en cumplimiento de las mismas y las buenas prácticas constructivas, se cumpla el objeto de los contratos de obra.

### 5.1.2 Especificaciones Técnicas

Las características físicas y técnicas de los materiales, suministros y servicios que conforman los componentes del proyecto para su ejecución, estarán regidas de acuerdo a la documentación que se adjunta, destacando que se las ha preparado tomando como referencia las “Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F 2002”.

## 5.2 Viabilidad Financiera Fiscal

### Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingresos

Para el cálculo de la viabilidad financiera fiscal se ha procedió analizar si el GAD del cantón Santa Isabel implementará algún servicio de cobro a los usuarios de la vía, a lo cual han respondido que no está dentro la propuesta no puede ser viable para el tipo de obra, por lo cual las ventas por servicio tienen un valor de cero (0) y únicamente se contempla las inversiones que el Ministerio de Transporte y Obras Públicas a través del GAD deberá asumir una vez que se termine la inversión en el proyecto. Por tanto, no es posible determinar los indicadores referentes a la viabilidad financiera fiscal.

El proyecto no es financieramente rentable.

Con respecto a los costos de operación, estos no están contemplados en el proyecto, sin embargo, la Dirección de Obras Públicas de la Municipalidad del cantón Santa Isabel a través de administración directa se encarga del mantenimiento tanto de los puentes, como de los muros de protección y de la vía, a través de las programaciones que realiza por administración directa con su personal, equipos y maquinaria con los que dispone.

Al no existir ingresos financieros el cálculo de los indicadores financieros no es posible razón por la cual no se justifica presentar un flujo financiero.



### 5.3 Viabilidad Económica

#### 5.3.1 Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios

La viabilidad económica del proyecto está en base a los estudios de ingeniería del proyecto, el mismo que considera la valoración de los beneficios por efecto del ahorro en los costos de operación y mantenimiento de vehículos y ahorro por afecciones en siniestros (desbordamiento del río).

#### 5.3.2 Supuestos

- ✓ Situación SIN proyecto: es la que presenta actualmente, es decir el flujo vehicular sin el puente, lo que implica un recorrido de 1,97 Km más largo, además de que a falta de los muros de protección pueden generar siniestros que conllevan costos.
- ✓ Situación CON proyecto: es el proyecto propuesto, es decir, las obras de mitigación mediante la construcción del nuevo puente y los muros de protección.
- ✓ La terminación del proyecto contemplará 5 meses para la construcción de la obra.
- ✓ La cuantificación de los beneficios y los costos de construcción están en términos económicos, es decir sin imposiciones fiscales ni aranceles.
- ✓ Se utiliza una tasa de descuento del 12% para la actualización de costos y beneficios.
- ✓ La evaluación económica del proyecto determina el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), y la relación Beneficio-Costo (B/C).

#### 5.3.3 Evaluación económica

##### Costos de operación vehicular con y sin proyecto

Para la proyección de los costos de operación se proyecta en primer lugar el Trafico Promedio Diario, el cual se aprecia en la Tabla 31, con base en las tasas de crecimiento determinadas en el estudio de tráfico y al tiempo de recorrido.

AÑO	LIVIANO	CAMION 2E	CAMION 3E	TOTAL
2022	213	10	1	224
2023	223	10	1	234
2024	233	11	1	245
2025	244	11	1	256
2026	255	12	1	268
2027	267	12	1	280
2028	278	12	1	292
2029	289	13	1	303
2030	301	13	1	316
2031	313	14	1	328
2032	325	14	1	341
2033	336	15	1	352
2034	348	15	1	364
2035	360	15	2	377
2036	372	16	2	389
2037	385	16	2	403
2038	396	17	2	414
2039	408	17	2	427

2040	420	18	2	439
2041	432	18	2	452
2042	445	19	2	465

Tabla 31. Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) consolidado.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Los costos de operación tanto para el TPDA proyectado se resumen en las Tablas 32 y 33 que se han obtenido en base a la ecuación:

$$C = 365 * TPDA_i * L * C_{opi}$$

Donde:

$C$  = Costo de operación anual.

$TPDA_i$  =TPDA (liviano, bus, camión) según el caso.

$L$  = Longitud del tramo (Km).

$C_{opi}$  = Costo de operación según vehículo (liviano, bus y camión) (dólar/Vehículo-Km).

Este cálculo se realiza para las dos situaciones sin y con proyecto, como se muestra en las Tablas 32 y 33, respectivamente.

COSTO ANUAL DE OPERACIÓN VEHICULOS				
LONGITUD:	2,24 km		(SIN PROYECTO)	
AÑO	LIVIANO	CAMION 2E	CAMION 3E	TOTAL
1	47364	4138	894	52397
2	49488	4290	927	54705
3	51825	4448	961	57233
4	54161	4611	996	59768
5	56710	4780	1033	62523
6	59046	4939	1067	65053
7	61382	5104	1103	67589
8	63931	5274	1139	70344
9	66480	5449	1177	73107
10	69029	5631	1217	75876
11	71365	5799	1253	78417
12	73914	5972	1290	81177
13	76463	6151	1329	83943
14	79011	6335	1369	86715
15	81773	6524	1410	89707
16	84109	6697	1447	92253
17	86658	6875	1485	95018
18	89206	7057	1525	97788
19	91755	7244	1565	100564

20	94516	7436	1607	103559
----	-------	------	------	--------

Tabla 32. Costos de Operación Vehicular sin proyecto.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

COSTO ANUAL DE OPERACIÓN VEHICULOS				
LONGITUD:	0,27 km			(CON PROYECTO)
AÑO	LIVIANO	CAMION 2E	CAMION 3E	TOTAL
1	3467	280	56	3803
2	3623	291	58	3971
3	3794	301	60	4155
4	3965	312	62	4339
5	4151	324	64	4539
6	4322	335	66	4723
7	4493	346	69	4908
8	4680	357	71	5108
9	4867	369	73	5309
10	5053	381	76	5510
11	5224	393	78	5695
12	5411	405	80	5896
13	5597	417	83	6097
14	5784	429	85	6298
15	5986	442	88	6516
16	6157	454	90	6701
17	6344	466	92	6902
18	6530	478	95	7103
19	6717	491	97	7305
20	6919	504	100	7523

Tabla 33. Costos de Operación Vehicular con proyecto.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

#### Ahorros anuales y totales en costos de operación vehicular

Los ahorros por los costos de operación vehicular se observan en la Tabla 34, los cuales se obtienen de la diferencia de los costos en la situación sin proyecto, respecto a la situación con proyecto para cada tipo de vehículo en cada uno de los años.

BENEFICIO POR AHORRO EN COSTOS DE OPERACIÓN DE VEHICULOS			
AÑO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	BENEFICIO
1	\$ 52.396,74	\$ 3.803,21	\$ 48.593,53
2	\$ 54.705,39	\$ 3.971,02	\$ 50.734,37
3	\$ 57.233,22	\$ 4.154,84	\$ 53.078,38
4	\$ 59.768,07	\$ 4.339,12	\$ 55.428,95
5	\$ 62.522,60	\$ 4.539,43	\$ 57.983,17
6	\$ 65.052,53	\$ 4.723,39	\$ 60.329,14

7	\$ 67.588,90	\$ 4.907,77	\$ 62.681,13
8	\$ 70.344,32	\$ 5.108,15	\$ 65.236,18
9	\$ 73.106,63	\$ 5.308,98	\$ 67.797,65
10	\$ 75.876,05	\$ 5.510,29	\$ 70.365,76
11	\$ 78.417,15	\$ 5.694,99	\$ 72.722,16
12	\$ 81.176,76	\$ 5.895,64	\$ 75.281,11
13	\$ 83.942,67	\$ 6.096,72	\$ 77.845,95
14	\$ 86.715,08	\$ 6.298,23	\$ 80.416,85
15	\$ 89.706,57	\$ 6.515,73	\$ 83.190,83
16	\$ 92.253,18	\$ 6.700,80	\$ 85.552,38
17	\$ 95.017,76	\$ 6.901,79	\$ 88.115,97
18	\$ 97.788,05	\$ 7.103,16	\$ 90.684,90
19	\$ 100.564,22	\$ 7.304,92	\$ 93.259,31
20	\$ 103.558,81	\$ 7.522,63	\$ 96.036,18
			<b>\$ 1.435.333,91</b>

Tabla 34. Ahorros en los costos de operación vehicular (COV).

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Beneficios por ahorros en Tiempo de Viaje

La obra mejorada ahorra el tiempo de recorrido de los usuarios, lo cual tiene una valoración que debe ser calculado para la evaluación económica de la vía.

Con estas cifras se puede obtener el tiempo de recorrido en horas, para lo cual se efectúa el producto entre el tiempo unitario de recorrido por el nivel de ocupación por los 365 días y por el TPDA para cada clase de vehículo. El resultado de este cálculo se expone en la Tabla 35.

AÑOS	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	Ahorro dólares
1	25.667	5.775	\$ 19.892,08
2	26.808	6.032	\$ 20.776,23
3	28.060	6.314	\$ 21.746,53
4	29.314	6.596	\$ 22.718,19
5	30.679	6.903	\$ 23.776,11
6	31.931	7.185	\$ 24.746,82
7	33.186	7.467	\$ 25.718,77
8	34.551	7.774	\$ 26.776,87
9	35.918	8.082	\$ 27.836,29
10	37.287	8.389	\$ 28.897,07
11	38.542	8.672	\$ 29.869,93
12	39.908	8.979	\$ 30.928,83
13	41.276	9.287	\$ 31.988,94
14	42.646	9.595	\$ 33.050,30
15	44.126	9.928	\$ 34.197,81

16	45.383	10.211	\$ 35.171,73
17	46.750	10.519	\$ 36.231,58
18	48.119	10.827	\$ 37.292,53
19	49.490	11.135	\$ 38.354,62
20	50.971	11.469	\$ 39.502,72
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 589.473,94</b>

Tabla 35. Beneficios por ahorro tiempo/hora laboral.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Ahorro por siniestros

Científicamente se afirma que los siniestros naturales son consecuencia del deterioro ecológico, uno de estos es el exceso de lluvias que provoca varias consecuencias, entre ellos, el desbordamiento de los ríos.

La creciente de los ríos en las zonas urbana causan consecuencias a las viviendas y obras que se encuentran en sus orillas. Para el caso de Santa Isabel, considerando la frecuencia de ocurrencia y los costos que acarrea las acciones de remediación, se efectúa el cálculo que se expone en la Tabla 36.

AÑOS	TOTAL
2023	\$0,00
2024	\$0,00
2025	\$100.000,00
2026	\$0,00
2027	\$0,00
2028	\$100.000,00
2029	\$0,00
2030	\$0,00
2031	\$100.000,00
2032	\$0,00
2033	\$0,00
2034	\$100.000,00
2035	\$0,00
2036	\$0,00
2037	\$100.000,00
2038	\$0,00
2039	\$0,00
2040	\$100.000,00
2041	\$0,00
2042	\$0,00

Tabla 36. Afecciones a hogares e infraestructura.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Ahorro por mantenimiento

Para la reducción de costos de operación de vehículos anuales para el mantenimiento de la vía, se obtuvo un total de \$19.633,02 para el segundo año, calculado de la suma del total de los costos de equipos, herramientas y varios.

La tasa de depreciación para el cálculo de los costos de operación de los vehículos para cada año se calcula de la siguiente ecuación:

$$Tasa\ de\ depreciación = 1 - \left( \frac{Valor\ de\ salvamento}{Valor\ activo} \right)^{1/n}$$

El valor de salvamento, igual a \$18.906,60 se obtiene de la suma del total de los costos de equipos y herramientas y el valor de rescate, el cual es igual al 15% de la inversión.

El valor activo es la reducción de costos de operación de los vehículos al año obtenido ya anteriormente y n es el número de años para la tasa de depreciación.

Con esto, para cada año se incrementa en un 3,7% más para el caso del mantenimiento por año y de un 3,5% para el mantenimiento cada dos años. Este incremento se debe a que la maquinaria pesada para el mantenimiento vial se va depreciando con el paso del tiempo, por lo que cada año se necesita de un mayor mantenimiento.

El cálculo del ahorro por mantenimiento para la evaluación financiera se puede apreciar en la Tabla 37.

AHORRO POR MANTENIMIENTO											
<b>Año 1</b>						<b>Año 2</b>					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO	Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
						Reducción de costos de operación de vehículos					19.633,02
<b>TOTAL</b>					0	<b>TOTAL</b>					19.633,02
<b>Año 3</b>						<b>Año 4</b>					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO	Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
					20320,18	Reducción de costos de operación de vehículos					21072,02
<b>TOTAL</b>					20320,18	<b>TOTAL</b>					21072,02
<b>Año 5</b>						<b>Año 6</b>					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO	Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO



Reducción de costos de operación de vehículos					21809,54
<b>TOTAL</b>					21809,54

Reducción de costos de operación de vehículos					22616,50
<b>TOTAL</b>					22616,50

Año 7					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					23408,07
<b>TOTAL</b>					23408,07

Año 8					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					24274,17
<b>TOTAL</b>					24274,17

Año 9					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					25123,77
<b>TOTAL</b>					25123,77

Año 10					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					26053,35
<b>TOTAL</b>					26053,35

Año 11					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					26965,22
<b>TOTAL</b>					26965,22

Año 12					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					27962,93
<b>TOTAL</b>					27962,93

Año 13					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					28941,63
<b>TOTAL</b>					28941,63

Año 14					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					30012,47
<b>TOTAL</b>					30012,47

Año 15					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO

Año 16					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO

Reducción de costos de operación de vehículos					31062,91
<b>TOTAL</b>					31062,91

Reducción de costos de operación de vehículos					32212,24
<b>TOTAL</b>					32212,24

Año 17					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					33339,66
<b>TOTAL</b>					33339,66

Año 18					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					34573,23
<b>TOTAL</b>					34573,23

Año 18					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					35783,29
<b>TOTAL</b>					35783,29

Año 20					
Producto	Unidad	Cant/día	P.U.	Total mes	TOTAL AÑO
Reducción de costos de operación de vehículos					37107,28
<b>TOTAL</b>					37107,28

Tabla 37: Cálculo de ingresos para evaluación financiera.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Inversión (Gastos de capital)

Para el proceso de evaluación se resumen en la Tabla 38, el presupuesto referencial del proyecto, el cual será igual a la inversión realizada para el análisis del flujo económico. El detalle de cada uno de los grupos del presupuesto se detalla en el acápite correspondiente, así como también en los anexos.

PRESUPUESTO		
Ítem	Descripción	P. Total
1	VÍA	<b>\$382.473,06</b>
1.1	OBRAS PRELIMINARES	\$4.213,30
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$5.033,11
1.3	CALZADA	\$305.574,54
1.4	OBRAS DE ARTE MENOR	\$65.970,09
1.5	SEÑALIZACIÓN	\$1.682,02
2	PUENTE	<b>\$390.501,49</b>
2.1	OBRAS PRELIMINARES	\$14.349,14

2.2	SUPER ESTRUCTURA	\$51.479,58
2.3	SUB ESTRUCTURA	\$324.672,77
3	MUROS DE PROTECCIÓN	<b>\$1.117.509,31</b>
3.1	OBRAS PRELIMINARES	\$99.358,67
3.2	MURO DE ESCOLLERA	\$638.335,74
3.3	MURO DE PANTALLA	\$379.814,90
4	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	<b>\$2.794,02</b>
5	FISCALIZACIÓN	<b>\$94.663,56</b>
<b>SUBTOTAL</b>		\$1.987.941,77
<b>IVA</b>	12 %	\$238.553,01
<b>TOTAL</b>		<b>\$2.226.494,79</b>

Tabla 38: Resumen del presupuesto del proyecto.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Gastos de mantenimiento

En la Tabla 39, se presenta el costo anual del mantenimiento vial que representa el 0,5% del total de la inversión, incluida la fiscalización. El IVA corresponde al 12%.

COSTO MANTENIMIENTO VIA ANUAL (0,5%)			
AÑO	Costo anual	IVA	Total
2023	10.223,70	1226,84	11450,54
2024	10.223,70	1226,84	11450,54
2025	10.223,70	1226,84	11450,54
2026	10.223,70	1226,84	11450,54
2027	10.223,70	1226,84	11450,54
2028	10.223,70	1226,84	11450,54
2029	10.223,70	1226,84	11450,54
2030	10.223,70	1226,84	11450,54
2031	10.223,70	1226,84	11450,54
2032	10.223,70	1226,84	11450,54
2033	10.223,70	1226,84	11450,54
2034	10.223,70	1226,84	11450,54
2035	10.223,70	1226,84	11450,54
2036	10.223,70	1226,84	11450,54
2037	10.223,70	1226,84	11450,54
2038	10.223,70	1226,84	11450,54
2039	10.223,70	1226,84	11450,54
2040	10.223,70	1226,84	11450,54
2041	10.223,70	1226,84	11450,54
2042	10.223,70	1226,84	11450,54

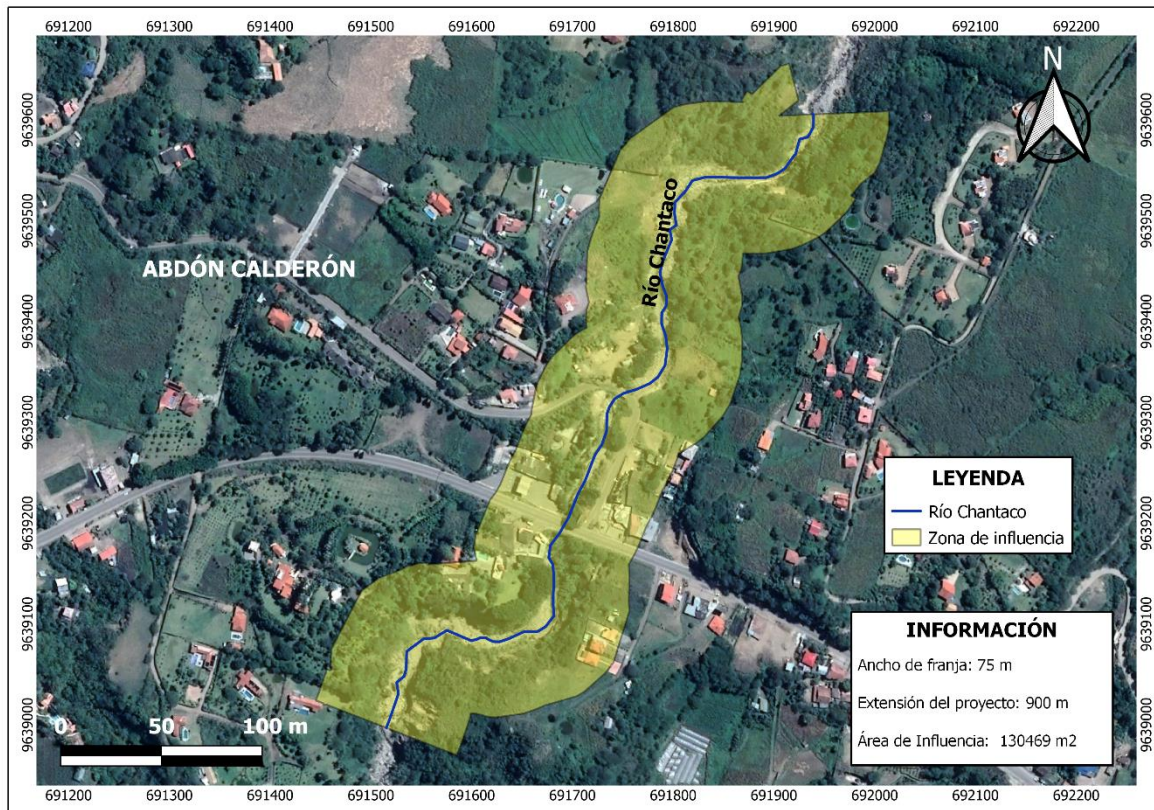
Tabla 39: Costo mantenimiento vial anual.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### Revalorización de predios

Para determinar la revalorización de predios en la zona de influencia del proyecto se ha tomado una franja de 75 metros de lado a lado desde el río y la extensión de todo el proyecto igual a 900 metros, como se puede apreciar en la Ilustración 14.



*Ilustración 14. Área de influencia.  
Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.*

Se tiene un área de influencia de 130.469 m<sup>2</sup>, con un valor por metro cuadrado actual promedio de \$29 y un total de valor predial de terrenos igual a \$11.031.043,15 en la situación actual SIN proyecto, como se detalla en el Anexo 4. Para este cálculo se han tomado los datos del catastro alfanumérico de la zona del proyecto, con un histograma de valor por metro cuadrado como se muestra en la Ilustración 15.

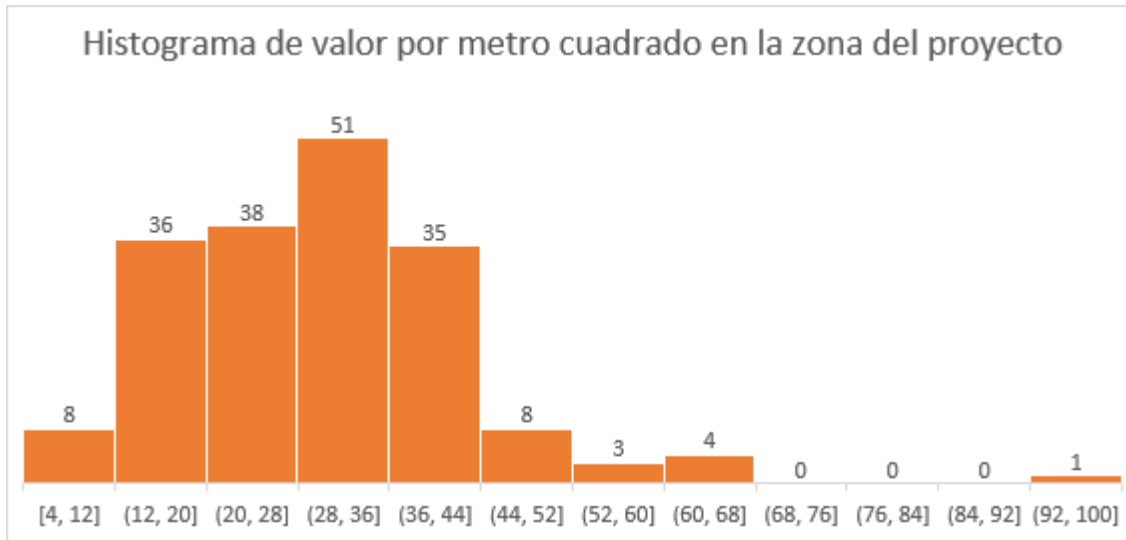


Ilustración 15. Valor actual por metro cuadrado en la zona del proyecto.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Como se mencionó anteriormente, el valor actual promedio por metro cuadrado es de \$29 sin proyecto, por lo que, este valor se puede incrementar aproximadamente a los \$50 por metro cuadrado, teniendo en cuenta la construcción del proyecto. Esta diferencia de precio se incrementa a todos los valores de los predios ubicados dentro del área de influencia.

Tomando como un escenario posible la revalorización de los predios en la zona directa de influencia del proyecto, los beneficios se encontrarían alrededor de \$2.721.338,89. Cabe indicar que es una revalorización conservadora debido a que toma en cuenta únicamente la zona de influencia más cercana al proyecto. No se extiende el análisis debido a la falta de información gráfica catastral de la zona urbana de Santa Isabel.

#### 5.3.4 Indicadores económicos de la evaluación del proyecto

Una vez realizada la evaluación económica, se determina la rentabilidad económica de la inversión bajo criterios claramente definidos, tales como los indicadores económicos presentados a continuación:

- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Relación Beneficio/Costo (B/C).
- Valor Actual Neto (VAN).

Como se mencionó anteriormente, para la evaluación económica del proyecto se considera el 12% como costo de oportunidad del capital y 20 años como la vida útil del proyecto.

Para realizar la Evaluación Financiera del proyecto se considerará como Ingresos proyectados:

##### a. Beneficios del Proyecto:

Los beneficios cuantificados en el presente estudio y que son consecuencia de la mejora vial son: ahorro en los costos de operación de vehículos, ahorro de tiempo de viaje, ahorro por



reparaciones, ahorro por mantenimiento y revalorización de los predios que se encuentran dentro de la zona de influencia.

b. Costos del Proyecto:

Los costos del proyecto son los correspondientes a los costos de: reconstrucción de la vía, construcción del puente, construcción de muros de protección, plan de manejo ambiental, fiscalización de la obra civil y gastos de mantenimiento.

c. Resultados de la Evaluación:

Se realizó la evaluación sin proyecto y con proyecto.

### 5.3.5 Flujo económico

En la Tabla 40 se puede observar la evaluación económica del proyecto, en donde la inversión inicial es de \$2.290.108,92, valor obtenido del presupuesto referencial que se encuentra en la Tabla 38.

Para la determinación del VAN (Valor Actual Neto) se aplica la fórmula:

$$VAN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

P = inversión inicial = \$2.226.494,79 (Tabla 38).

FNE = flujos netos efectivos = \$2.778.692,03, \$80.011,14, \$184.012,62, ..., \$161.513,71.

i = tasa de descuento = 12%.

n = período de tiempo en años = 20 años.

El valor de la TIR (tasa interna de retorno) supone que el dinero que se gana año a año se reinvierte en su totalidad. Esta tasa se la determina despejando la i cuando el VAN es igual a cero. Es decir, de la ecuación presentada anteriormente para el cálculo del VAN, se igual su valor a cero y se obtiene la TIR del proyecto de inversión. El resultado de este cálculo se puede observar en la Tabla 40.

Por último, una forma alternativa de evaluar económicamente un proyecto, es mediante el método beneficio/costo, el cual consiste en dividir todos los beneficios económicos que se van a obtener sobre todos los costos del proyecto expresados en valor presente. El valor del Valor Actual Neto (VAN) del proyecto en condiciones normales es igual a \$1.160.665,49 y el valor de la Tasa Interna de Retorno (TIR) igual a 38,93%, obteniendo una relación beneficio/costo de \$1,50, como se muestra en la Tabla 40.



Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Año	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
<b>BENEFICIOS (US\$ Corrientes) (a)</b>	-	2,147,286.16	91,143.62	195,145.09	99,219.17	103,568.83	207,692.46	111,807.98	116,287.22	220,757.71	125,316.18	129,557.30	234,172.87	138,776.52	143,479.62	248,451.55	152,936.34	157,687.21	262,550.66	167,397.21	172,646.18
Sociales y Económicas (detallar)	-	2,147,286.16	91,143.62	195,145.09	99,219.17	103,568.83	207,692.46	111,807.98	116,287.22	220,757.71	125,316.18	129,557.30	234,172.87	138,776.52	143,479.62	248,451.55	152,936.34	157,687.21	262,550.66	167,397.21	172,646.18
Beneficios COV	-	48,593.53	50,734.37	53,078.38	55,428.95	57,983.17	60,329.14	62,681.13	65,236.18	67,797.65	70,365.76	72,722.16	75,281.11	77,845.95	80,416.85	83,190.83	85,552.38	88,115.97	90,684.90	93,259.31	96,036.18
Ahorro de tiempo de viaje		19,892.08	20,776.23	21,746.53	22,718.19	23,776.11	24,746.82	25,718.77	26,776.87	27,836.29	28,897.07	29,869.93	30,928.83	31,988.94	33,050.30	34,197.81	35,171.73	36,231.58	37,292.53	38,354.62	39,502.72
Ahorro por reparaciones		-	-	100,000.00	-	-	100,000.00	-	-	100,000.00	-	-	100,000.00	-	-	100,000.00	-	-	100,000.00	-	-
Ahorro por mantenimiento		-	19,633.02	20,320.18	21,072.02	21,809.54	22,616.50	23,408.07	24,274.17	25,123.77	26,053.35	26,965.22	27,962.93	28,941.63	30,012.47	31,062.91	32,212.24	33,339.66	34,573.23	35,783.29	37,107.28
Revalorización de predios		2,078,800.54																			
<b>EGRESOS (b)</b>	2,226,494.79	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47	11,132.47
<b>INVERSIÓN</b>	2,226,494.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de Capital (actividades)	2,226,494.79																				
RECONSTRUIR LA VÍA DE CONEXIÓN CON LA VÍA ESTATAL E59 Y LA VÍA ANTIGUA GIRÓN – PASAJE CON LONGITUD DE 245m	382,473.06																				
CONSTRUIR EL PUENTE DE 14 m. DE LUZ SOBRE EL RIO CHANTACO	390,501.49																				
CONSTRUIR LOS MUROS DE PROTECCIÓN EN LOS MÁRGENES DEL RIO CHANTACO	1,117,509.31																				
EJECUTAR EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	2,794.02																				
FISCALIZAR LA OBRA CIVIL	94,663.89																				
IVA	238,553.02																				
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5
Gastos de Mantenimiento (INCL. IVA)	-	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5	11,132.5
<b>FLUJO DE CAJA (a-b)</b>	(2,226,494.79)	2,136,153.68	80,011.14	184,012.62	88,086.69	92,436.35	196,559.99	100,675.50	105,154.75	209,625.23	114,183.71	118,424.83	223,040.39	127,644.05	132,347.14	237,319.07	141,803.87	146,554.74	251,418.19	156,264.74	161,513.71

Tasa de descuento	12.00%
VAN	586,970.53
TIR	21.96%
B/C	1.25

Tabla 40: Evaluación económica del proyecto.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

### 5.3.6 Análisis de sensibilidad

Para medir la consistencia de los resultados obtenidos, se ha procedido a realizar el análisis de sensibilidad bajo las siguientes consideraciones:

- Aumentando los costos de construcción un 25%.
- Disminuyendo los beneficios en un 25%.
- Aumentando un 25% a la tasa de actualización.

Con un incremento de costos de la obra en un 25%, como se muestra en la Tabla 41.

TASA DE DESC	12,00%
VAN	583.253,45
TIR	21,03%
C/B	1,17

Tabla 41: Flujo de caja con un incremento de costos de la obra en un 25%.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Con una disminución de beneficio en un 25%, como se muestra en la Tabla 42.

TASA DE DESC	12,00%
VAN	906.057,52
TIR	35,61%
C/B	1,09

Tabla 42: Flujo de caja con una disminución de beneficio en un 25%.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

Incremento en un 25% de la tasa de actualización, como se muestra en la Tabla 43.

TASA DE DESC	15,00%
VAN	918.280,49
TIR	38,93%
C/B	1,10

Tabla 43: Flujo de caja con un incremento en un 25% en la tasa de actualización.

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el Valor Actual Neto (VAN) en condiciones normales es de \$1.160.665,49, el cual es mayor a cero, lo que implica una ganancia extra después de ganar la TMAR (tasa mínima aceptable de rendimiento=15%) aplicada a lo largo del período considerado. Se debe tener en cuenta que este valor se obtiene con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 38,93%.

Mediante el método de beneficio/costo (B/C) en condiciones normales, se determinó un valor de \$1,50, el cual es mayor que uno y la  $TIR > TMAR$ , por lo que se concluye que los beneficios siempre serán mayores a los costos y por tanto se puede recuperar la inversión realizada con el tiempo.

#### 5.4 VIABILIDAD AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD SOCIAL

##### 5.4.1 Análisis de impacto ambiental y riesgos

El objetivo principal del análisis Ambiental es identificar, determinar, interpretar, valorar, prevenir y comunicar el efecto y las consecuencias que el desarrollo de esta actividad puede provocar sobre el ambiente, así como elaborar medidas de mitigación ambiental a través del manual de buenas prácticas ambientales para prevenir, mitigar y reducir los potenciales impactos ambientales negativos generados por el proyecto a pesar que es de bajo impacto ambiental catalogado por la autoridad ambiental.

El Manual de Buenas Prácticas Ambientales generado específico para este proyecto constituye una herramienta que propone medidas de prevención, control y mitigación de efectos negativos asociados a las actividades previstas del proyecto, cuya propuesta cuenta con un presupuesto y el debido detalle para su aplicación, el cual se detalla a continuación:

COSTO TOTAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:	2794,02 \$
---	------------

Este presupuesto se encuentra incluido en el presupuesto general (sin incluir IVA), con el cual se realizó la evaluación económica del proyecto. Vale destacar que, las medidas planteadas en el Plan de Manejo Ambiental, están acordes con el Manual de Buenas Prácticas Ambientales generado específico para este proyecto con el Certificado Ambiental que da la viabilidad al proyecto.

##### 5.4.2 Sostenibilidad Social

El presente proyecto no produce distinción de género, credo, raza, etc., atiende íntegramente a la comunidad de la población beneficiaria. El Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Isabel socializará el proyecto procurar lograr el empoderamiento de la población a fin de que se involucren en su conservación y buen uso, fomentando al mismo tiempo el sentido de identidad y orgullo de pertenencia a Santa Isabel.

Las obras beneficiarán a niños y jóvenes estudiantes a hombres y mujeres productores y a toda la ciudadanía del cantón, en especial, a la población más vulnerable que fuera afectada por este acontecimiento adverso e inesperado; enfocándose en mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona, al mejorar su entorno con un mayor grado de seguridad ante otro evento similar.

## 6. Financiamiento y Presupuesto

El proyecto "CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN RESPUESTA A LA EMERGENCIA PRODUCIDA POR EL DESBORDAMIENTO DEL RÍO CHANTACO, PARROQUIA ABDÓN CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL, DE LA PROVINCIA DEL AZUAY" será financiado a través del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, MTOP, mediante el uso de recursos fiscales y a través de la Dirección Distrital de Transporte y Obras Públicas del Azuay; siendo ejecutado por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santa Isabel. El presupuesto se muestra en la Tabla 44.

Tabla 44 Presupuesto por actividad y año  
fiscal

COMPONENTES / RUBROS	Grupo de Gasto	2022						2023						SUBTOTAL FUENTES DE FINANCIAMIENTO						TOTAL DEL PROYECTO					
		EXTERNAS		INTERNAS				EXTERNAS		INTERNAS				EXTERNAS		INTERNAS									
		CREDITO	COOPERACIÓN	FISCALES	AUTOGESTIÓN	A. COMUNIDAD		CREDITO	COOPERACIÓN	FISCALES	AUTOGESTIÓN	A. COMUNIDAD		CREDITO	COOPERACIÓN	FISCALES	AUTOGESTIÓN	A. COMUNIDAD							
<b>C1</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL</b>	<b>78</b>			<b>1.893.976,44</b>								<b>226.494,79</b>								<b>2.120.471,23</b>				<b>2.120.471,23</b>
Act. 1.1	RECONSTRUIR LA VÍA DE CONEXIÓN CON LA VÍA ESTATAL E59 Y LA VÍA ANTIGUA GIRÓN – PASAJE CON LONGITUD DE 245m	78			428.369,83																428.369,83				428.369,83
Act. 1.2	CONSTRUIR EL PUENTE DE 14 m. DE LUZ SOBRE EL RIO CHANTACO	78			437.361,67																437.361,67				437.361,67
Act. 1.3	CONSTRUIR LOS MUROS DE PROTECCIÓN EN LOS MÁRGENES DEL RIO CHANTACO	78			1.025.115,64							226.494,79									1.251.610,43				1.251.610,43
Act. 1.4	EJECUTAR EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	78			3.129,30																3.129,30				3.129,30
<b>C2</b>	<b>FISCALIZACIÓN DE OBRA CIVIL</b>	<b>78</b>			<b>106.023,56</b>																<b>106.023,56</b>				<b>106.023,56</b>
Act. 2.1	FISCALIZAR LA OBRA CIVIL	78			106.023,56																106.023,56				106.023,56
	<b>Sub Total</b>				2.000.000,00							226.494,79									2.226.494,79				
	<b>Total</b>																								<b>2.226.494,79</b>

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.  
Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

## 7. Estrategia de Gestión y Ejecución

### 7.1 Estrategia de Gestión

#### Nivel Estratégico

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, es el encargado de la transferencia de los recursos al GAD de Santa Isabel para ejecución del proyecto descrito en este informe, quien, por medio de sus representantes y autoridades a nivel central y desconcentrado, tiene como objetivo transferencia de los recursos para ejecutar las obras emergentes para la recuperación de las zonas afectadas por la creciente del río Chantaco en el cantón Santa Isabel, con el fin de actuar con la MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y PREVENCIÓN DE LAS ZONAS AFECTADAS POR EL ALUVIÓN PRODUCIDO EN ABRIL DE 2022 EN EL RIO CHANTACO DEL CANTÓN SANTA ISABEL, PROVINCIA DEL AZUAY, de esta manera recuperar las condiciones de movilidad y seguridad vial de la zona afectada, junto con la protección de las riberas del río y la infraestructura existente.

El Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Isabel es el encargado de la ejecución del proyecto descrito en este informe, entidad que en cumplimiento de sus competencias tiene como objetivo ejecutar **LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN RESPUESTA A LA EMERGENCIA PRODUCIDA POR EL DESBORDAMIENTO DEL RIO CHANTACO, PARROQUIA ABDÓN CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL**, con el fin de actuar con la mitigación, remediación y prevención de las zonas afectadas por el aluvión producido en abril de 2022 en el río Chantaco del cantón Santa Isabel, provincia del Azuay, de esta manera recuperar las condiciones de movilidad y seguridad vial de la zona afectada, junto con la protección de las riberas del río y la infraestructura existente.

A través de las distintas áreas de coordinación se planifica los recursos necesarios y el desembolso oportuno de los mismos, así como los actos administrativos requeridos para que el proyecto se desarrolle con normalidad y de acuerdo a los cronogramas establecidos.

#### Nivel Agregador de Valor - Operativo

El Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Isabel será el encargado de ejecutar el proyecto, a través del departamento de obras públicas con el apoyo de la dirección de proyectos y el seguimiento de la dirección de planificación.



### Bancabilidad – Estrategia de Financiamiento

La ejecución de las obras emergentes, conforme indica la dirección de obras públicas del GAD Municipal, no puede ser ejecutada con presupuesto municipal, debido a que excede la capacidad financiera de esta unidad, por lo tanto, está previsto que el proyecto se ejecute con recursos extraordinarios provenientes del gobierno central por intermedio del COE provincial y su mesa de trabajo NO3.



## 7.2 Estrategia de Ejecución

### Estructura Operativa

El proyecto está planificado para que sea ejecutado con el Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Isabel, a través del Departamento de Obras Públicas.

La ejecución de la obra se realizará en observancia a los términos del convenio que suscribirá el GAD de Santa Isabel con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

### Arreglos Institucionales y modalidad de ejecución

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas transferirá los recursos al GAD de Santa Isabel para la ejecución del proyecto. Los recursos provendrán de recursos fiscales del Presupuesto General del Estado correspondientes a gastos de inversión.

El GAD de Santa Isabel realizará la contratación de empresas que se encargarán de la Construcción y Fiscalización, que cumpla con la experiencia y capacidad técnica para realizar la obra y la fiscalización, respectivamente.

## 7.3 Cronograma valorado por componentes y actividades

El cronograma valorado por componentes, desde octubre de 2022 hasta febrero de 2023, se presenta a continuación, la fuente de financiamiento corresponde a recursos fiscales del Ministerio de Transporte y Obras Pública a ser transferido al GAD de Santa Isabel (Ver Tabla 45).

**CRONOGRAMA VALORADO**

DAP (para prioridad o actualización)

Planificación

En US\$

Grupo de Gasto	2022				2023			
	Contrato/Planificado (a)	IVA (b)	Total Fiscal (a + b)	Total Externo	Contrato/Planificado (a)	IVA (b)	Total Fiscal (a + b)	Total Externo

ASIGNACIÓN DE RECURSOS DEL MTOP AL GAD SANTA ISABEL

EJECUCIÓN

<b>C1</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL</b>	<b>75</b>	<b>1.691.050,39</b>	<b>202.926,05</b>	<b>1.893.976,44</b>	-	-	-	-	-
Act. 1.1	RECONSTRUIR LA VÍA DE CONEXIÓN CON LA VÍA ESTATAL E59 Y LA VÍA ANTIGUA GIRÓN – PASAJE CON LONGITUD DE 245m	75	382.473,06	45.896,77	428.369,83	-	-	-	-	-
Act. 1.2	CONSTRUIR EL PUENTE DE 14 m. DE LUZ SOBRE EL RIO CHANTACO	75	390.501,49	46.860,18	437.361,67	-	-	-	-	-
Act. 1.3	CONSTRUIR LOS MUROS DE PROTECCIÓN EN LOS MÁRGENES DEL RIO CHANTACO	75	915.281,82	109.833,82	1.025.115,64	-	-	-	-	-
Act. 1.4	EJECUTAR EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	75	2.794,02	335,28	3.129,30	-	-	-	-	-
<b>C2</b>	<b>FISCALIZACIÓN DE OBRA CIVIL</b>	<b>73</b>	<b>94.663,89</b>	<b>11.359,67</b>	<b>106.023,56</b>	-	-	-	-	-
Act. 2.1	FISCALIZAR LA OBRA CIVIL	73	94.663,89	11.359,67	106.023,56	-	-	-	-	-
<b>Sub Total</b>			<b>1.785.714,29</b>	<b>214.285,71</b>	<b>2.000.000,00</b>	-	-	-	-	-
<b>Total</b>					<b>2.000.000,00</b>					<b>-</b>

Tabla 45. Cronograma valorado por componentes y actividades

Fuente: Equipo técnico de Santa Isabel.

Elaboración: Equipo técnico de Santa Isabel.

#### 7.4 Demanda pública nacional plurianual

Para establecer la Demanda Pública Plurianual se ha procedido a analizar los 2 Componentes del proyecto y los mismos se encuentran dentro del grupo activo intangible; terrenos, construcciones, servicios de construcción; y servicios prestados a las empresas y servicios de producción dentro del Clasificador Central de Productos –CPC, del Sistema Nacional de Contratación Pública.

CÓDIGO CATEGORÍA CPC	TIPO DE CONTRATACIÓN (BIEN, OBRA O SERVICIO)	DETALLE DEL PRODUCTO (ESPECIFICACIÓN TÉCNICA)	COSTO UNITARIO	ORIGEN DE LOS INSUMOS				DEFINA EL MONTO A CONTRATAR	TOTAL
				USD		%		AÑO 2022	
				NACIONAL	IMPORTADO	NACIONAL	IMPORTADO		
53290	OTRAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL	Anexos del proyecto	1.893.277,88	1.325.294,52	567.983,36	70%	30%	1.893.277,88	1.893.277,88
83990.01.1	FISCALIZACIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA	Se establecerá los pliegos para la contratación	94.663,89	94.663,89	-	100%	0%	94.663,89	94.663,89

## 8. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

### 8.1 Seguimiento a la ejecución del programa y proyecto de inversión

Los trabajos de CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN RESPUESTA A LA EMERGENCIA PRODUCIDA POR EL DESBORDAMIENTO DEL RÍO CHANTACO, PARROQUIA ABDÓN CALDERÓN, CANTÓN SANTA ISABEL, DE LA PROVINCIA DEL AZUAY, serán monitoreados por medio de un equipo el equipo de fiscalización que será contratado por el GAD de Santa Isabel el cual verificará el cumplimiento de términos de referencia, especificaciones técnicas y de todos los documentos que formen parte del contrato a suscribirse de la obra a ejecutar; y que estarán encargados de revisar y aprobar informes quincenales y mensuales, participar en reuniones de coordinación, revisar y aprobar planillas mensuales generadas por la Empresa Contratista y equipo fiscalizador, además de cumplir y hacer cumplir la normativa establecida en la Ley Nacional del Sistema Nacional de Contratación Pública y su Reglamento, Normas de Control de la Contraloría General del Estado, como funcionarios públicos.

La Supervisión y Administración de los contratos de obra y fiscalización consistirá en revisar y aprobar informes quincenales y mensuales, participar en reuniones de coordinación, revisar y aprobar planillas mensuales generadas por la Empresa Contratista y equipo fiscalizador, además de cumplir y hacer cumplir la normativa establecida en la Ley Nacional del Sistema Nacional de Contratación Pública y su Reglamento, Normas de Control de la Contraloría General del Estado.

La MTOP, a través de la Dirección Distrital del MTOP de Azuay, dentro de sus obligaciones dará seguimiento a través del Administrador del convenio el cumplimiento de los compromisos adquiridos en los convenios marco y específico suscritos entre las partes, así como también el reporte del estado actual de la obra a las autoridades correspondientes.

También, el MTOP reportará la información en la herramienta informática SITOP, semestralmente la Dirección Distrital del MTOP del Azuay, registrará los avances físicos y económicos en el Sistema Integrado de Planificación e Inversión Pública -SIPeIP -, con la finalidad de conocer si la ejecución del proyecto está de acuerdo a la programación establecida; en caso de que existan retrasos los mismos deben ser reprogramados con las justificaciones respectivas para que no afecten la fecha de entrega del proyecto.

### **8.2 Evaluación de resultados e impacto**

Para la evaluación de resultados, los mismos se apegarán estrictamente a lo expuesto en la matriz de marco lógico, es decir tomar los indicadores de seguimiento y someterlos a evaluación de dichos resultados y verificar el estricto cumplimiento de aquello, en base a los avances logrados durante la ejecución y finalización del proyecto.

### **8.3 Actualización de Línea Base**

Una vez que se obtenga el financiamiento necesario para iniciar los trabajos de reconstrucción de la carretera, será necesario actualizar la línea base del proyecto.