

# “ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA EXPRESA SANTA ROSA (RUTA PE-20 I)”



## INFORME DE EVALUACIÓN ECONÓMICA



**JNR CONSULTORES S.A.**

**AÑO 2019**

## CONTENIDO

### 1. ASPECTOS GENERALES

- 1.1 Nombre del Proyecto
- 1.2 Localización
- 1.3 Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora
- 1.4 Participación de los Involucrados
- 1.5 Marco de Referencia

### 2. IDENTIFICACIÓN

- 2.1 Diagnóstico
- 2.2 Definición del Problema sus Causas y Efectos
- 2.3 Definición de los Objetivos del proyecto

### 3. FORMULACIÓN

- 3.1 Definición del Horizonte de Evaluación del Proyecto
- 3.2 Estudio de Mercado del Servicio Público
  - 3.2.1 Análisis de la Demanda
  - 3.2.2 Análisis de la Oferta
  - 3.2.3 Análisis de la Capacidad
  - 3.2.4 Análisis de la Rentabilidad
  - 3.2.5 Análisis de la Sostenibilidad
  - 3.2.6 Análisis de la Viabilidad
- 3.3 Análisis de los Costos y Beneficios
  - 3.3.1 Análisis de los Costos
  - 3.3.2 Análisis de los Beneficios
- 3.4 Costos a Precios de Mercado
  - 3.4.1 Identificación y Medición de los requerimientos de Recursos
  - 3.4.2 Valorización de los Costos a Precios de Mercado

### 4. EVALUACIÓN

- 4.1 Evaluación Social
  - 4.1.1 Beneficios Sociales
  - 4.1.2 Costos Sociales
  - 4.1.3 Indicadores de Rentabilidad Social del Proyecto
  - 4.1.4 Análisis de Sensibilidad
- 4.2 Evaluación Privada
- 4.3 Análisis de Sostenibilidad
- 4.4 Gestión del Proyecto
- 4.5 Estimación del Impacto Ambiental
- 4.6 Matriz del Marco Lógico para la Alternativa seleccionada

### 5. CONCLUSIONES

### 6. RECOMENDACIONES

### 7. ANEXOS

## 1. ASPECTOS GENERALES

### 1.1 Nombre del Proyecto

El nombre del proyecto es: “**CONSTRUCCION DE LA VÍA EXPRESA SANTA ROSA (RUTA PE-20 I)**”

**Cuadro N° 01 Características de la Vía del Proyecto:**

Red Vial	Nacional
Código de Ruta:	PE-20 I
Departamento /Región:	Lima
Provincia (s):	Constitucional del Callao
Región Geográfica:	Costa

### 1.2 Localización

La Avenida en estudio se ubica en la Provincia Constitucional del Callao, en la costa central del país, posee rango departamental y de nivel Regional por mandato constitucional. Limita únicamente con la provincia de Lima por el norte, este y sureste, y por el oeste y suroeste con el Océano Pacífico.

El presente proyecto permite conectar diversos distritos de Lima y el Callao ubicados a lo largo de la vía en estudio y de aquellos que por pertenecer a la misma ciudad y por tener diversos intereses de utilizarla, sea por motivos de trabajo, comercio u otros tipos de relaciones entre diversos puntos de la ciudad, la utilizan permanentemente o en forma esporádica.

En el tiempo, el proyecto Vial permitirá obtener una mejor conectividad con los distritos de la gran Lima, teniendo en cuenta que se constituirá en una vía rápida para asegurar el viaje de los usuarios de Terminal aéreo Jorge Chávez cuando este haya concluido con la construcción de su segunda etapa.

#### **Acceso a la Zona del proyecto**

Por vías a nivel, desde los balnearios del Sur, por la Av. Costanera, Av. La Paz y Av. La Marina, se conecta con los distritos de Chorrillos, Barranco, Santiago de Surco, Miraflores y San Isidro, así como con los distritos centrales de Magdalena y San Miguel, sin dejar de

lado a Maranga y La Perla, a los que complementan en cierta forma los distritos de Linéa Jesús María, parte de Pueblo Libre y San Miguel utilizando la Av. La Marina, haciendo un tiempo aproximado de viaje de 01 hora con los más lejanos como los distritos de Chorrillos y Barranco.

También, se integran a la avenida del proyecto, viniendo por la Vía de Evitamiento, los viajes que se desplazan hasta el Puente del Ejército, en dirección a la plaza Ramón Castilla, con una longitud de 1.12km, y se dirige por la av. Argentina hasta llegar al cruce con la av. Santa Rosa y La Marina, cubriendo una distancia de aproximadamente de 7.9 km.

La avenida Santa Rosa, se ubica en los distritos de La Perla, Bellavista y Callao, con una longitud de 3+338 km total, que una vez intervenida se desarrollará de la siguiente manera:

- ✓ En sentido Sur – Norte, el proyecto se inicia en la Av. La Paz (Km. 00 +000) con una vía Expresa elevada de tres (3) carriles y dos vías auxiliares a nivel de dos carriles cada uno hasta el Ovalo Saloom, donde la vía Expresa se une con un Acceso elevado haciendo que la Vía Expresa elevada cuente con tres (3) carriles por sentido y manteniendo las vías de servicio con 2 carriles a cada lado hasta el final del proyecto, hasta su ingreso al Aeropuerto Internacional Jorge Chaves, ruta que se consideró para fines de la Evaluación Social, pero siendo el final del proyecto contemplado en el presupuesto hasta su intersección con la Av. Enrique Meiggs.
- ✓ A nivel, se proyecta una habilitación de un tercer carril desde el Ovalo Saloom hasta la Av. E. Meiggs.

Las coordenadas de inicio y final del Tramo del proyecto en Estudio son las siguientes:

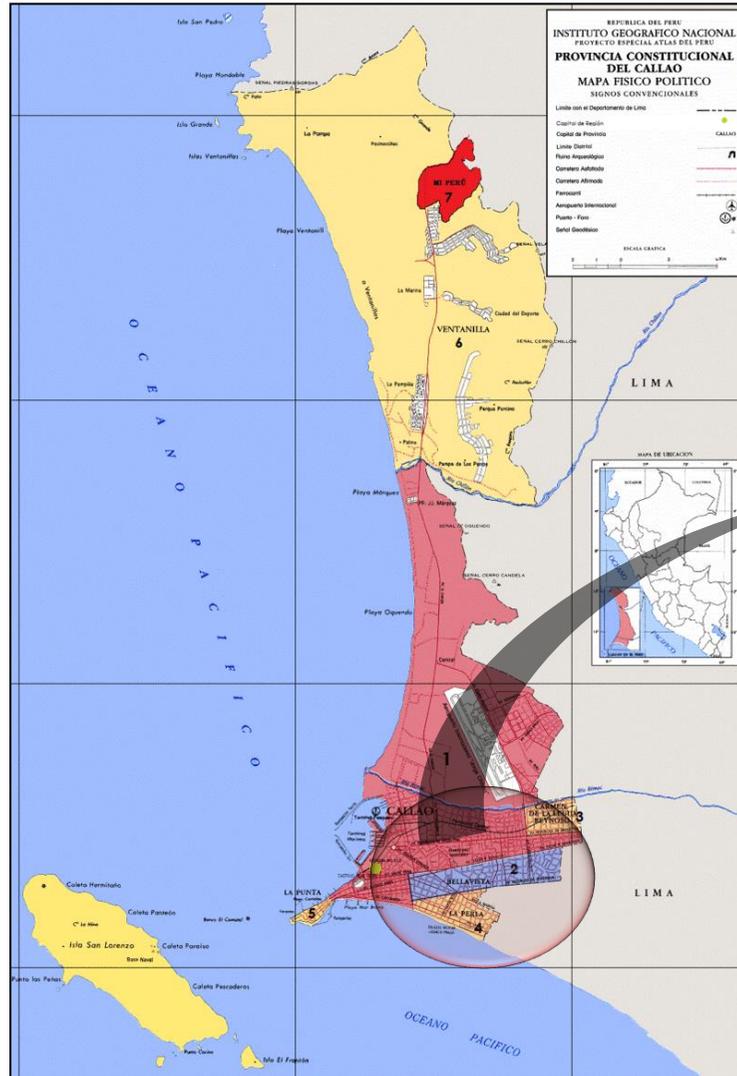
**Cuadro N°02 Cotas de Inicio y Fin de la Av. Santa Rosa a intervenir**

PROGRESIVA	LONGITUD	COORDENADAS WGS-84	
Inicio Tramo	(Km 0+000)	E: 268815	N: 8664408.3
Fin Tramo	(Km 3+338)	E: 269693	N: 8667467.8

Fuentes: Estudio de Topografía – JNR Consultores

En el siguiente gráfico, se observa la ubicación de la Avenida Santa Rosa, desde el punto de vista macro, dentro del territorio nacional y desde el punto de vista micro, en su ubicación dentro de las Región de Callao:

**Gráfico N° 01: Ubicación de la Carretera en Estudio en la provincia del Callao**



### 1.3 Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora

Las unidades formuladora y ejecutora del presente Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional es PROVIAS Nacional, entidad del MTC, encargada de gestionar las vías Nacionales del País.

<b>UNIDAD FORMULADORA :</b>	<b>PROVIAS NACIONAL - MTC</b>
Sector :	Transporte y Comunicaciones
Pliego :	Ministerio de Transporte y Comunicaciones
Teléfono :	615-7800
Responsable de la UF :	Econ. Oscar Salcedo Torrejón
Cargo :	Responsable de la Unidad Formuladora de la Subdirección de Estudios de la Dirección de Infraestructura
Correo electrónico :	<a href="mailto:osalcedo@proviasnac.gob.pe">osalcedo@proviasnac.gob.pe</a>

<b>UNIDAD EJECUTORA :</b>	<b>PROVIAS NACIONAL - MTC</b>
Sector :	Transporte y Comunicaciones
Pliego :	Ministerio de Transporte y Comunicaciones
Teléfono :	615-7800
Responsable de la UF :	Ing. Luis Ricardo Chávez Ocampo
Cargo :	Director de la Dirección de Infraestructura
Correo electrónico :	<a href="mailto:osalcedo@proviasnac.gob.pe">osalcedo@proviasnac.gob.pe</a>

PROVIAS Nacional es un proyecto especial del MTC, creado mediante Decreto Supremo N° 033-2002- MTC con fecha 12.07.2002. Asumiendo todos los derechos y obligaciones del Programa de Rehabilitación de Transportes(PRT), Proyecto Especial de Rehabilitación de la Infraestructura de Transportes (PERT) y del Ex Sistema Nacional de Mantenimiento de Carreteras (SINMAC); Cuenta con autonomía técnica, administrativa y financiera; está encargada de la ejecución de proyectos de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la Red Vial Nacional, con el fin de brindar a los usuarios un medio de transporte eficiente, seguro y a costo razonable, que contribuya a la integración económica y social del país.

#### 1.4 Participación de los Involucrados

La Avenida Santa Rosa, materia del presente Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil para la Construcción de la Vía Expresa Santa Rosa (Ruta PE-20 I), es una vía que pertenece a la provincia Constitucional del Callao la conecta tres distritos (La Perla, Bellavista y el Callao), que al ser intervenida mejorará las condiciones de transitabilidad y competitividad de las zonas aledañas a esta vía.

Los alcances que tiene el presente proyecto, en lo que respecta a los usuarios de la vía como el transporte privado y de pasajeros beneficiarios directos que necesariamente hacen uso de la vía como es el caso de las poblaciones y sus actividades económicas que se encuentran a lo largo de la vía actual del proyecto.

El proceso de participación ciudadana tiene como propósito fundamental que la ciudadanía participe de las distintas etapas del Proyecto, no solo siendo receptores pasivos de información sino de manera activa a través de los distintos mecanismos de participación ciudadana previstos por la normativa del sector competente.

El EVAP, se tiene previsto el diseño de los mecanismos de participación ciudadana establecidos por la legislación vigente que se ejecutará en el siguiente nivel de estudio que se clasifique.

En este sentido, el presente Plan de Participación Ciudadana (en adelante PPC) se encuentra dirigido al público en general y, de manera específica, a los grupos de interés del área de influencia, siendo el mismo sustentado en el desarrollo de un proceso de actividades de comunicación para promover y garantizar una participación oportuna y permanente de los grupos de interés y actores sociales involucrados.

- ✓ El MTC, como ente normativo que regula todo lo relacionado a la red vial nacional.
- ✓ PROVIAS Nacional, como Entidad ejecutora que tiene bajo su cargo la gestión de la red vial nacional.
- ✓ El Gobierno Regional del Callao, como entidad impulsadora del desarrollo en la región.
- ✓ Las Municipalidades distritales de la Perla, Bellavista, y Callao, dichas municipalidades tienen jurisdicción a la vía.

- ✓ La población beneficiaria, constituida por la población en general del área de influencia del proyecto, ellos demandan y solicitan mejores condiciones de transitabilidad de la carretera, considerando que es una necesidad ineludible en vincular los diferentes centros poblados, ligados económicas y culturalmente a través de los años, quienes requieren y exigen de una infraestructura vial en condiciones para efectuar el intercambio de bienes y servicios que demandan.

En el siguiente cuadro N° 3 se muestra la Matriz de Involucrados, donde se resume la descripción de los problemas que perciben, los intereses de los involucrados y su posible participación.

**Cuadro N° 03 Matriz de Involucrados**

GRUPOS INVOLUCRADOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS	INTERESES	ESTRATEGIAS	ACUERDOS Y COMPROMISOS
PROVÍAS NACIONAL - Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Limitada infraestructura de carreteras en la red vial Ruta PE-20I que brinden adecuadas condiciones de transitabilidad a los usuarios de transporte para asegurar la conectividad de la región Callao, y demás distritos y vías conexas.	Mejorar la transitabilidad atendiendo las necesidades del usuario transportistas y la población del área de influencia contribuyendo a mejorar su calidad de vida.	Implementar mecanismos técnicos, institucionales, legales y financieros que garanticen la sostenibilidad de las inversiones viales.	Asegurar se realicen los estudios de Perfil, así como la ejecución de programas de inversión pública de infraestructura vial, en coordinación con la población beneficiaria. Disponer de recursos financieros para la ejecución del proyecto.
Gobierno Regional del Callao	Inadecuada y limitada infraestructura del tramo de la Avenida Av. Santa Rosa (Av. Costanera – Av. Alameda).	Impulsar proyectos de infraestructura básica y social, que coadyuven al incremento y desarrollo distrital.	Coordinar con el Gobierno local el cumplimiento del proyecto de acuerdo a los estudios técnicos y sociales realizados.	Brindar las facilidades necesarias a las consultoras encargada de los estudios para la ejecución del proyecto en el contexto del gobierno local y regional.
Gobiernos Distritales del Callao	Inadecuada y limitada infraestructura vial que facilite la comunicación de sus distritos, que se ubican a lo largo de la PE-20I, limitando a la zona comercial necesarios para sus poblaciones.	Contar con una vía en adecuadas condiciones de transitabilidad, sin restricciones al flujo vehicular.	Mayor competitividad local, con mejores condiciones de la infraestructura vial moderna.	Participar en las actividades de mantenimiento del presente Proyecto después de su ejecución. Apoyar las gestiones de apoyo por parte de la Población.
Población Beneficiaria	Demoras en la vía lo cual limita integración social y económica, por las condiciones de mala transitabilidad de la Ruta PE-20I.	Reducción de tiempo de viaje de la población usuaria de la vía. Disminuir los costos de operación vehicular.	Coordinar y contribuir mediante sus representantes con los organismos públicos para el logro de sus objetivos	Se prevé realizar consultas públicas en relación al nuevo proyecto vial.
Transportes en pasajeros público y privados.	Inadecuada infraestructura vial y seguridad que dificulta y hace oneroso el servicio de transporte que dificulta el traslado de sus pasajeros y la producción a los mercados locales.	Disponer de viaductos modernos en que les permita un tránsito más fluido.	Facilitar información durante la elaboración del estudio. Asistir a los talleres de capacitación.	Facilitar información durante los trabajos en campo, para el estudio de tráfico. Hacer uso adecuado de la vía. Respetar las reglas de tránsito.

Fuente: Elaborado por el Consultor

## 1.5 Marco de Referencia

### a) Antecedentes del proyecto

El estudio de pre inversión a nivel de PERFIL, se elabora en virtud a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1252 que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 027-2017-EF para este nivel de estudio, así como lo requerido en los Términos de Referencia.

Mediante Resolución Ministerial N° 211-2016-MTC/01.02 publicada en el diario oficial "El Peruano" del 05-Abr-2016, se reclasifica temporalmente la Ruta Nacional N° PE-20I, ubicada en la Provincia Constitucional del Callao, la misma que adoptara la siguiente trayectoria:

El 17/08/2016 mediante Memorándum 1527-2016-MTC/20.6 se solicitó a la Unidad Gerencial de Puentes e Intervenciones Especiales las características geométricas del Puente de ingreso al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez y sus ramales de acceso, así como el estado situacional del Estudio de Perfil respectivo.

El 07/09/2016 se realizó una inspección en forma conjunta con el Gobierno Regional del Callao, para coordinar el empalme con el Proyecto Costa Verde Callao.

A la espera de la definición de los accesos del Puente que cruza la Av. Morales Duárez (nuevo ingreso al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez), para concordar en la elaboración de los términos de referencia del Perfil de la Av. Santa Rosa.

El estudio a nivel de perfil CONSTRUCCIÓN de la Vía Expresa Santa Rosa (RUTA PE-20I) se desarrollará en concordancia con las normas vigentes relacionadas a obras viales, estipuladas en los Términos de Referencia del presente proyecto.

La red vial en evaluación se encuentra ubicada en la provincia constitucional del Callao y distritos del Callao, Bellavista y La Perla. Se inicia en la avenida Morales Duárez en el distrito del Callao y termina en el distrito de la Perla, se desarrolla en vía asfaltada en un estado regular.

00011

De acuerdo a este objetivo que mejoren la capacidad de la infraestructura vial existente y se proyecten nuevas vías que permitan interconectar distritos del callao, localizados en su área de influencia.

#### Marco Normativo en el cual se basa el presente estudio a nivel de Perfil

Las Normas a las cuales está sujeto el proyecto de acuerdo al nuevo Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (INVIERTE.PE) son las siguientes:

- D. L. N°1252, Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones del 01 de diciembre de 2016 que marca la entrada en vigencia conocido en adelante como INVIERTE.PE, cuyo Ente Rector es la Dirección General de Inversiones Públicas del Ministerio de Economía y Finanzas y deroga la ley N° 27293, ley del sistema nacional de inversión pública.
- Directiva N°001-2019-EF/63.01 con fecha 31.01.2019 – Apoyo para la fase Programación Multianual, deja sin efecto a la directiva N°001-2017-EF/63.01
- R. D. N°004-2019-EF/63.01, Aprueban instrumentos metodológicos en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y dictan otras medidas con fecha 24 de setiembre de 2019.
- Anexo 07 de la Directiva N°001-2019-EF/63.01, contenido mínimo del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil.
- Anexo 11 de la Directiva N°001-2019-EF/63.01, Parámetros de la Evaluación Social.

Manuales, Guías Metodológicas y Casos Prácticos de elaboración de estudios relacionados con el alcance de la presente consultoría, registrados en la página web de la Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas.

#### Normas Relacionadas Obras Viales con el Perfil (Manual de Carretera)

El Manual de Carreteras vigente que aborda en su el Capítulo 6 lo relacionado al Tráfico Vial, donde trata temas relativos a: la Demanda de Tránsito; el Factor de Distribución y

00012

Factor por Carril; así como el relacionado al Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes:

- R. D. N°10-2014-MTC/14 Manual de Carreteras, Suelos y Pavimentos 09.04.2014
- R. D. N°03-2018-MTC/14 Manual Diseño Geométrico 30.01.2018

Normas Relacionadas Impacto Ambiental con el Perfil

- R. M. N°205-2018-MINAM Concordancia el SEIA con Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (INVIERTE.PE) 25.05.2018
- Ley 28296 - Ley de Protección del Patrimonio Cultural de La Nación.

La Construcción de la Vía Expresa Santa Rosa (Ruta PE-20 I) cuenta con los Contenidos Mínimos del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil de acuerdo con el Clasificador de Responsabilidad Funcional del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, perteneciente a los anexos de la Nueva Directiva para la Programación Multianual aprobada por Resolución Ministerial N°035-2018-EF/15 (ANEXO N° 07) el presente proyecto se enmarca en: FUNCIÓN 15: Transporte

Corresponde las acciones para los objetivos vinculados al desarrollo de la infraestructura Aérea, Terrestre e Hidroviario, así como al empleo de los diversos medios de transporte.

Corresponde las acciones para los objetivos vinculados al desarrollo de la infraestructura Aérea, Terrestre e Hidroviario, así como al empleo de los diversos medios de transporte.

PROGRAMA 033: Transporte Terrestre

Conjunto de acciones orientadas al planeamiento, coordinación, ejecución y control necesarias para el desempeño de las acciones destinadas al servicio de transporte terrestre.

SUBPROGRAMA 0064: Vías Nacionales

Comprende las acciones de planeamiento, supervisión, expropiación, construcción, mantenimiento, mejoramiento, rehabilitación y otras acciones inherentes a la red vial nacional orientadas a garantizar su operatividad.

## b) La pertinencia del Proyecto

En los lineamientos de política del Marco Macroeconómico Multianual 2018 -2021 se establece como una de las prioridades “Reducir la brecha de infraestructura a través de un sistema simplificado, transparente y efectivo de ejecución de proyectos de inversión”, según la Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional (AFIN), la brecha de infraestructura en sectores estratégicos como Transportes, Vivienda, Educación, Salud, Agricultura e Interior alcanza al menos US\$ 69 mil millones, lo que equivale al 35% del PBI 2016. La estrategia para cerrar gradualmente este déficit de infraestructura contempla mayores recursos fiscales que permitirán sostener un ratio de inversión pública sobre PBI de casi 6,0% hacia el 2021 (incluido el proceso de reconstrucción), así como mejoras a los sistemas de inversión pública y público privado, la ley de contrataciones públicas y un marco normativo más ágil y predecible para la obtención de predios.

En los objetivos estratégicos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones se establece claramente como prioridades: “Ampliar la capacidad y mejorar las características de la infraestructura de la red vial nacional” y “Garantizar la conservación de la infraestructura de los distintos modos de transportes, con participación del sector privado y comunidad organizada, propiciando la sostenibilidad de su financiamiento”.

CONSTRUCCIÓN de la Vía Expresa Santa Rosa (RUTA PE-20I), se debe analizar, identificar y evaluar desde el punto de vista técnico- Socio económico y ambiental, con la finalidad de elevar la calidad de vida de los habitantes, de las poblaciones beneficiaria, reduciendo los tiempos de traslado de personas y mercancías y los costos de operación de los vehículos.

PROVIAS NACIONAL, es responsable de la administración y gestión de la infraestructura de la red vial nacional y tiene por finalidad la Construcción, la Rehabilitación y el Mejoramiento, así como la preservación, la Conservación, Mantenimiento y Operación de la infraestructura de transporte, relacionada a la Red Vial Nacional, con la finalidad de adecuarla a las exigencias del desarrollo y de la Integración Nacional e Internacional por los que tiene las siguientes funciones:

- Administrar la infraestructura de la red vial Nacional.

- Coordinar, ejecutar, y supervisar los estudios para los proyectos de infraestructura de la Red Vial Nacional, en el ámbito de su competencia.
- Conducir la ejecución y supervisión de las obras de infraestructuras, de la red vial nacional, en el ámbito de su conveniencia.
- Recuperar y mantener en operatividad permanente la Red Vial Nacional, a cargo del proyecto.

### **c) Lineamientos de Política Sectorial-Funcional**

#### **Plan Estratégico Institucional 2019-2021**

El Plan Estratégico Institucional 2019-2021 ha sido elaborado en el marco del Ciclo de Planeamiento Estratégico para la mejora continua, con el fin de contribuir a las prioridades regionales y por ende al Plan Estratégico de Desarrollo Nacional “Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021”. El Gobierno Regional del Callao inicio el Proceso de Planeamiento Estratégico conformando la Comisión y Equipo Técnico de Planeamiento Estratégico mediante Resolución Ejecutiva Regional N° 000429 de fecha 22 de octubre de 2015.

La PEI 2019-2021, contiene la Declaración de la Política Institucional, la Misión Institucional, los Objetivos Estratégicos Institucionales, las Acciones Estratégicas Institucionales, con sus respectivos indicadores y la ruta estratégica. Esta ruta dará la prioridad en la ejecución de las actividades operativas y en la asignación presupuestal. Este marco estratégico orienta la gestión regional con transparencia y basada en resultados.

#### Los Lineamientos de Política

##### Lineamiento 1

Fortalecer la gestión eficiente del sistema salud.

##### Lineamiento 2

Garantizar la cobertura, calidad y oportunidad de la atención de salud, con énfasis en la población infantil y reducción de la anemia en niños y niñas menores de 05 años y gestantes adolescentes, con enfoque de prevención.

##### Lineamiento 3

00015

Incrementar la calidad de los aprendizajes y el talento de los niños y niñas y adolescentes.

Lineamiento 4

Fortalecer los procesos de gestión del riesgo de desastres, con énfasis en prevención.

Lineamiento 5

Prevención de la violencia y el delito a fin de implementar espacios públicos seguros, con énfasis en la delincuencia común y organizada.

Lineamiento 6

Mejorar los procesos de modernización de la gestión pública para atender efectivamente las necesidades ciudadanas, considerando sus condiciones de vulnerabilidad y diversidad cultural, construyendo consensos para el desarrollo de la democracia.

Lineamiento 7

Promover la gestión del territorio para la sostenibilidad del uso y la ocupación ordenada del territorio en armonía con las condiciones ambientales y de seguridad física.

Lineamiento 8

Promover la gestión del territorio para la sostenibilidad del uso y la ocupación ordenada del territorio en armonía con las condiciones ambientales y de seguridad física.

Lineamiento 9

Promover el desarrollo de una economía diversificada, sostenible, competitiva e inclusiva, como base del empleo digno y productivo, incorporando el uso de las tecnologías.

Lineamiento 10

Fortalecer la evaluación del desempeño de la entidad en el marco de una gestión de resultado a través del uso de tecnología e indicadores.

Lineamiento 11

Implementar el sistema de control interno, con enfoque en la transparencia, para el uso eficiente de los recursos públicos.

Lineamiento 12

Desarrollar una gestión institucional con igualdad e inclusión social y con enfoque de derechos y género; así como de protección frente a la violencia de la población más vulnerable.

### **Sistema de inversión urbana del Gobierno Regional del Callao**

El objetivo general y los objetivos específicos se plantean para el desarrollo urbano de la Provincia Constitucional del Callao hacia el 2022, asimismo teniendo en cuenta las líneas estratégicas a seguir para lograr esos propósitos, se han identificado en un proceso participativo con los agentes directamente involucrados, un conjunto de líneas programáticas en materia de inversión urbana, así como una aproximación de la magnitud de la inversión que se requieren con miras a convertir a la provincia en el 2022 en una ciudad puerto metropolitana, articulada, dinámica e innovadora.

En atención a la clasificación funcional programática establecida por el Ministerio de Economía y Finanzas, para efectos de la programación, ejecución y evaluación presupuestarias, así como para la gestión de inversiones, a continuación, se presenta los proyectos de inversión identificados con vistas a lograr los objetivos planteados para la Provincia Constitucional del Callao para el año 2022.

### **Infraestructura Vial**

**Transporte;** Se plantea la inversión en la construcción de vías, intercambios viales, corredores y vías expresas de grandes dimensiones, que tienen como finalidad mejorar la accesibilidad a los diferentes puntos de la provincia, descongestionando el tránsito público, privado y de carga; contribuyendo de esta manera a la mejora de la calidad de vida de la población de la provincia constitucional del Callao. Para tal efecto, considera las siguientes inversiones:

- ✓ Intercambio Vial Av. Morales Duárez - Av. Néstor Gambeta.
- ✓ Periférico Vial Norte límite provincial al Puerto.
- ✓ Corredor Vial Av. Venezuela - Óvalo Salom (límite provincial) - Guardia Chalaca.
- ✓ Corredor Vial Av. Oscar Benavides - Av. Sáenz Peña - 7 km.
- ✓ Vía Expresa Costa Verde Callao.
- ✓ Par Vial Av. Costanera - Av. La Paz.
- ✓ Vía Expresa Santa Rosa.

- ✓ Vía Av. Circuito de Playas (Costa Verde tramo Callao).
- ✓ Vía Expresa Industrial (Corredor Camionero).
- ✓ Intercambio Vial: Av. 200 - Av. Néstor Gambetta.
- ✓ Vía Expresa Morales Duárez (Margen Derecha).
- ✓ Entre otras.

Esta propuesta consideró la clasificación vial en cuatro tipos: Vías Expresas, Vías Arteriales

Vías Colectoras y Vías Locales

El presente Estudio a Nivel de Perfil de la Construcción de la Vía Expresa Santa Rosa (Ruta PE-20I) se desarrolló teniendo en consideración los programas de inversión pública tanto del Gobierno Regional del Callao como del Ministerio de Transporte y Comunicaciones; en este caso, el proyecto considera la construcción de una Vía expresa.

#### **Objetivos Estratégicos Institucionales**

Se definieron ocho (08) Objetivos Estratégicos Institucionales para el período 2019-2021, con sus respectivos indicadores y metas, tal como se detallan a continuación (ver cuadro N° 4):

**Cuadro N° 04 Objetivos Estratégicos**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	METAS AL 2021
OEI.01	Mejorar la atención integral de los servicios de educación a la población	Porcentaje de niños y niñas de segundo grado de primaria de instituciones educativas públicas, que se encuentran en el nivel satisfactorio en comprensión lectora	85.4%
		Porcentaje de niños y niñas de segundo grado de primaria de instituciones educativas públicas, que se encuentran en el nivel satisfactorio en matemáticas	56.4%
OEI.02	Garantizar la atención integral de los servicios de salud a la población.	Porcentaje de satisfacción de la calidad de atención en los establecimientos de Salud a los usuarios externos	50.0%
OEI.03	Fortalecer el sistema de seguridad ciudadana en la Provincia Constitucional del Callao	Porcentaje de la población de 15 y más años de edad que manifestó que se encuentra satisfecha con la vigilancia en la prevención de eventos que atentan contra su seguridad, en su zona o barrio	70.9%
OEI.04	Fortalecer la gestión del riesgo de desastre en la Provincia Constitucional del Callao	Porcentaje de población resiliente ante un desastre o emergencia	18.0%
OEI.05	Promover el desarrollo social en la poblaciones vulnerables	Índice de Progreso Social (IPS) Regional del Perú	66.0
OEI.06	Promover la sostenibilidad de los recursos naturales en la Provincia Constitucional del Callao	Porcentaje hectáreas de áreas naturales de alta biodiversidad con algún nivel de protección	90.0%
OEI.07	Mejorar los niveles de competitividad de los agentes económicos	Índice de Competitividad Regional (ICR)	53.0
OEI.08	Fortalecer la Gestión Institucional	Porcentaje de cumplimiento anual del Plan Estratégico Institucional	100%

Fuentes: Plan Estratégico Institucional 2019-2021

**Acciones Estratégicas Institucionales:**

Como el objetivo estratégico es “Mejorar los niveles de competitividad de los agentes económicos”, las acciones estratégicas están enmarcados en los siguiente:

**Cuadro N° 05 Objetivos Estratégicos**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	METAS AL 2021
<b>OEI.07</b>	<b>Mejorar los niveles de competitividad de los agentes económicos</b>		
AEI. 07.01	Asistencia especializada oportuna a los agentes económicos de la Provincia Constitucional del Callao	Número de personas por unidades económicas capacitadas en técnicas de producción	253
AEI. 07.02	Espacio de concertación interinstitucional implementado con las empresas de la Provincia Constitucional del Callao	Número de reuniones realizadas para la obtención de acuerdos empresariales	2
AEI. 07.03	Recursos turísticos y prestadores de servicios turísticos de calidad para la Provincia Constitucional del Callao	Número de recursos turísticos jerarquizados	12
		Porcentaje de prestadores de servicios turísticos supervisados	66.3%
AEI. 07.04	Supervisión y fiscalización permanente de los servicios de la minería no metálica en la Provincia Constitucional del Callao	Porcentaje de derechos mineros supervisados	100%
AEI. 07.05	Control de la pesca artesanal permanente de la Provincia Constitucional del Callao	Número de desembarques controlados de la pesca artesanal	100
AEI. 07.06	Proceso de saneamiento físico legal de predios eriazos para actividad agropecuaria, oportuno en la Provincia Constitucional del Callao	Número de expedientes atendidos en predios eriazos	650
AEI. 07.07	Infraestructura vial y urbana adecuada en la Provincia Constitucional del Callao	Número de intervenciones en infraestructura vial y urbana	8
AEI. 07.08	Servicio de telecomunicaciones inclusivo a la población de la Provincia Constitucional del Callao	Porcentaje de población de 6 y más años de edad que hace uso de internet en el Callao	75.8%
AEI. 07.09	Condiciones de seguridad vial de competencia regional en beneficio de la población de la Provincia Constitucional del Callao	Número de usuarios de la vía con mayor conocimiento de seguridad vial	37,770

Fuentes: Plan Estratégico Institucional 2019-2021

**Acción Estratégico para el Proyecto:**
AEI 07.07: Infraestructura Vial y Urbana adecuada en la Provincia Constitucional del Callao

## 2. IDENTIFICACION

### 2.1 Diagnóstico

El 20 de agosto de 1836, se creó el distrito del Callao por el General Don Andrés de Santa Cruz. Por su importancia, como puerto costero internacional, el 22 de abril de 1857, la Convención Nacional le otorgó el título de "Provincia Constitucional" con rango de departamento. Durante su desarrollo, se crearon por anexión y/o fraccionamiento nuevos distritos, que en la actualidad son en número de siete (7): Callao, Bellavista, Carmen de la Legua Reynoso, La Perla, La Punta, Ventanilla y Mi Perú. Además, forman parte de esta provincia las islas: San Lorenzo y el Frontón; como también pequeños islotes.

La altitud del territorio de la Provincia Constitucional del Callao está entre los 5 msnm (Playa Márquez, distrito de Ventanilla) y los 534 msnm (Cerro Chillón, distrito de Ventanilla).

Tiene una superficie de 146.98 Km<sup>2</sup>, incluyendo 17.63 Km<sup>2</sup> de superficie insular. Se encuentra a una altitud comprendida entre 0 y 534 metros sobre el nivel del mar. El 60% de su superficie es plana, por debajo de los 40 m.s.n.m.; el resto es accidentado colinoso árido, con algunos ambientes típicos de lomas. La zona insular está constituida por un mar deltaico poco profundo y por el conjunto de islas e islotes.

Sus límites son: por el norte, este y sureste con la provincia de Lima (capital del Perú) y por el oeste y sur oeste con el Océano Pacífico.

**Cuadro N° 06 Coordenadas**

ORIENTACIÓN	NORTE	ESTE	SUR	OESTE
Latitud sur	11°49'15"	12°02'55"	12°04'46"	11°50'25"
Longitud oeste	77°09'09"	77°04'40"	77°06'41"	77°11'11"
Lugar	Punto sobre el cerro Orara; límite distrital con Santa Rosa, provincia de Lima.	En la intersección de la avenida Universitaria y el jirón Edmundo Moreno; límite con el distrito de Lima de la provincia de Lima.	En la intersección de la avenida Costanera y la calle Virú; límite con el distrito de San Miguel, de la provincia de Lima.	Punto frente a la Isla Grande a 0,5 km (aproximadamente).

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Los principales recursos hidrográficos de la provincia son los ríos Rímac y Chillón, cuyas cuencas conforman una sola área que comprende a Lima y Callao. El ámbito territorial y su estructura urbana La Provincia Constitucional del Callao presenta una estructura

céntrica con fuertes desequilibrios y claras diferencias en niveles de desarrollo, grados de urbanización, contaminación, integración, equipamiento y servicios básicos.

El territorio se encuentra estructurado en base a los siguientes elementos:

- Un centro principal de comercio y servicios, sede administrativa e institucional, con influencia a nivel regional -provincial y principalmente en el área inmediata.
- Ejes y núcleos de actividad productiva, constituidos por las zonas industriales a lo largo de las avenidas Argentina y Oscar R. Benavides, Elmer Faucett y Néstor Gambetta, de ocupación incipiente con gran potencial para constituir un eje de desarrollo industrial.
- Áreas de función metropolitana y nacional, constituidas por el aeropuerto, el puerto, el terminal marítimo, la refinería de petróleo e instalaciones institucionales de defensa nacional: marina y aviación.
- Ejes viales que estructuran e interrelacionan la provincia.
- Zonas residenciales de diferente patrón de ocupación, densidad, consolidación, etc. que ocupan la mayor parte del territorio de la provincia.
- Superficie insular. Comprende el grupo de islas que están frente a La Punta: San Lorenzo, El Frontón, Cabinzas, Redonda, Alfaje y las islas Palomino.

En síntesis, la provincia no conforma una continuación homogénea. Se aprecian fuertes diferencias en el nivel de desarrollo alcanzado por los distritos y, durante las últimas décadas, ha vivido un proceso no planificado de expansión urbana sujeto principalmente a modalidades informales como la ocupación de terrenos eriazos por medio de invasiones y reubicaciones y la lotización informal de terrenos agrícolas.

### **2.1.1 Área de Estudio**

La delimitación del área de estudio generalmente se basa en términos geográficos y administrativos, donde se facilita la zonificación del problema, la ubicación de la población afectada o beneficiada, sus accesos correspondientes, la ubicación de los involucrados con el proyecto y contextualiza el análisis de la red vial ello con el objetivo de establecer criterios técnicos en el diseño técnico del proyecto (nivel de intervención y tecnología a utilizar), en la demanda o en los costos en sus distintos componentes.

00022

De acuerdo a la definición anterior el proyecto “CONSTRUCCIÓN de la Vía Expresa Santa Rosa (RUTA PE-20I)”, el área de estudio para el Proyecto se considera el Área de Influencia Directa y el Área de Influencia Indirecta.

**(i) Área de Influencia Directa (AID)**

De acuerdo con lo mencionado, el Área de Influencia Directa esta identificada como aquella área que se encuentra a uno y otro lado de la vía del proyecto y que está conformada, principalmente, por aquellas zonas de tránsito donde los viajes vehiculares que se originan o llegan a ellas, tienen que utilizar necesariamente la vía del proyecto, para unir sus respectivos orígenes y destinos. Entendiéndose como zonas de tránsito a las unidades territoriales más pequeñas, con información disponible.

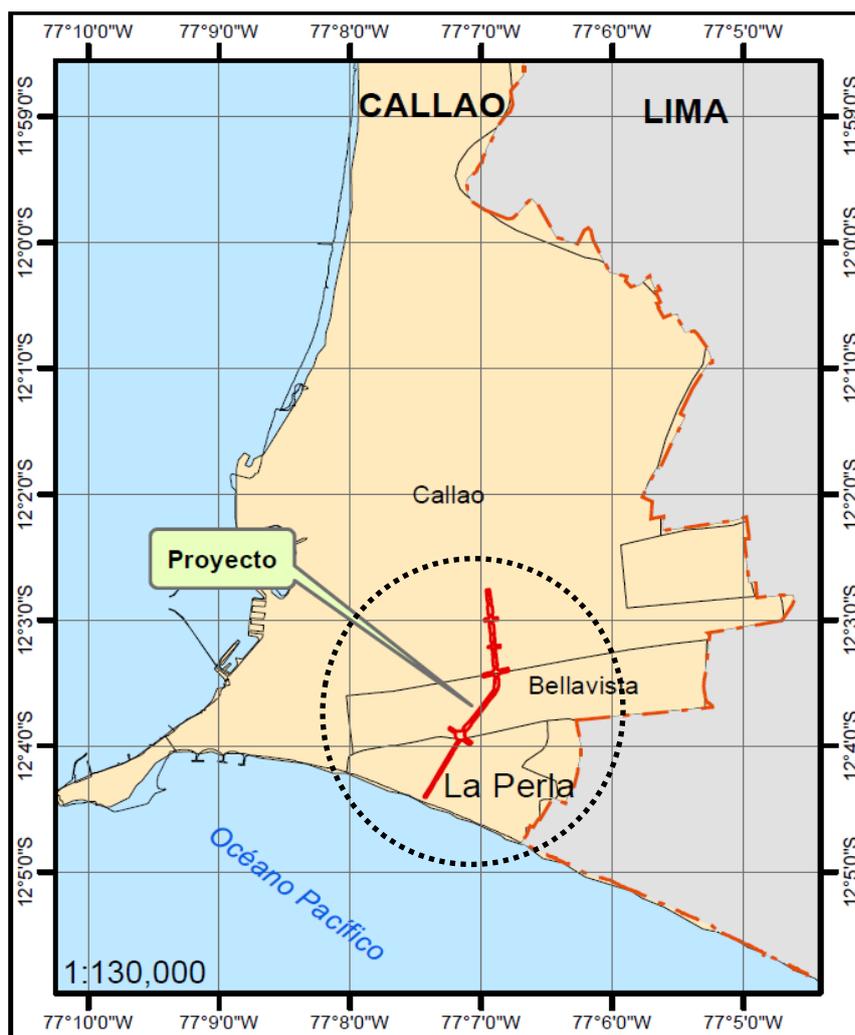
En el siguiente cuadro, se presentan los distritos o zonas de tránsito correspondientes al área de influencia directa del proyecto, resultado de los análisis realizados para identificarlos, mostrando las coordenadas geográficas, la altitud y la superficie de los mismos.

**Cuadro N° 07 Área de Influencia Directa**

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	S	W	SUPERFICIES (km <sup>2</sup> )	ALTITUD (msnm)
<b>CALLAO</b>	<b>CALLAO</b>	<b>1</b>	LA PERLA	12°03'56"	77°06'29"	2.75	24
		<b>2</b>	BELLAVISTA	12°03'45"	77°07'45"	4.56	14
		<b>3</b>	CALLAO	12°03'15"	77°07'44"	45.65	3
<b>TOTAL</b>						<b>52.96</b>	<b>14</b>

Fuentes: Fuente: Código Ubigeo INEI. Perú

El área de influencia directa involucra a una provincia con sus tres distritos, ocupando una superficie aproximada de 52.96 km<sup>2</sup>. El siguiente Gráfico muestra el área de influencia directa, marcada con una línea circular en cuyo interior están los distritos que la conforman de acuerdo al presente estudio, sobre el cual se desplaza la ruta PE-20 I del proyecto.

**Gráfico N° 02 Composición del área de Influencia Directa del Proyecto**


Fuentes: JNR Consultores

El siguiente cuadro muestra el área de influencia Directa del proyecto (AID), con la población que la ocupa, siendo el Distrito del Callao, el que alberga la mayor población con 451,260 habitantes, que representa el 76.8% de toda la población del área.

**Cuadro N° 08 Superficie, población y densidad en el área de influencia directa**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	SUPERFICIES (km <sup>2</sup> )	POBLACION (2017)	Densidad (hab./km <sup>2</sup> ) 2017
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	2.75	61,417	22,333.45
		2	BELLAVISTA	4.56	74,851	16,414.70
		3	CALLAO	45.65	451,260	9,885.20
<b>TOTAL</b>				<b>52.96</b>	<b>587,528</b>	<b>16,211.12</b>

Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

La vía actual del proyecto, que es la Av. Santa Rosa, no presenta problemas de transitabilidad causada por los aniegos u otras características físicas que impide la libre circulación de vehículos y peatones, a lo que el MTC y el Gobierno Regional del Callao sostienen que debe intervenir una infraestructura Vial moderna mejorando los niveles de competitividad de los agentes económicos ubicados a ambos lados del proyecto proyecto, situación que favorece también a los pobladores de otros distritos de Lima y el Callao como los que la utilizan con fines de trabajo, comercio o de índole social, con posibilidades también de ser utilizada como una vía alterna suficiente para dirigirse al aeropuerto de Jorge Chávez, beneficiándose con el consiguiente ahorro de tiempo en llegar a dicho aeropuerto.

Como una de las características generales del AID del proyecto, como se dijera anteriormente, comprende 3 distritos con un total de 151,956 viviendas con ocupantes presentes, ausentes y de uso ocasional, donde habitan pobladores que representan el 59.1% de la población total del departamento de Lima, dando una poblacional (Censo 2017) de 587,528 habitantes, según el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 09**  
**Centros poblados, viviendas y población del Área de Influencia Directa**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	REGION NATURAL	N. de VIVIENDA OCUPADAS	POBLACION (CENSO 2017)
<b>CALLAO</b>	<b>CALLAO</b>	<b>1</b>	LA PERLA	CHALA	17,605	61,417
		<b>2</b>	BELLAVISTA	CHALA	19,925	74,851
		<b>3</b>	CALLAO	CHALA	114,426	451,260
<b>TOTAL</b>					<b>151,956</b>	<b>587,528</b>

*Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.*

### (ii) Área de Influencia Indirecta (AII)

Se ha definido como área de influencia indirecta a todas aquellas zonas urbanas por donde no discurre la vía en estudio y cuyos viajes no necesariamente tienen la alternativa de utilizar la vía del proyecto, aunque puede representar la única vía que los comunique en forma directa con sus respectivos destinos, o en otros casos, la utilicen en razón al mejor estado y características geométricas y estructurales que pueda presentar.

Para efectos de la determinación del área de Influencia Indirecta del proyecto se tiene en cuenta los distritos de las área circundante que cuentan con otra vía alterna a la carretera

00025

en estudio, pero que los ocupantes de aquella, pueden considerar la conveniencia de orientar su viaje a la vía del proyecto después de ser mejorada, por las ventajas que pueda ofrecer con las nuevas características técnicas que presente; por lo que se asume que con el mejoramiento previsto; estas áreas urbanas se verán beneficiadas.

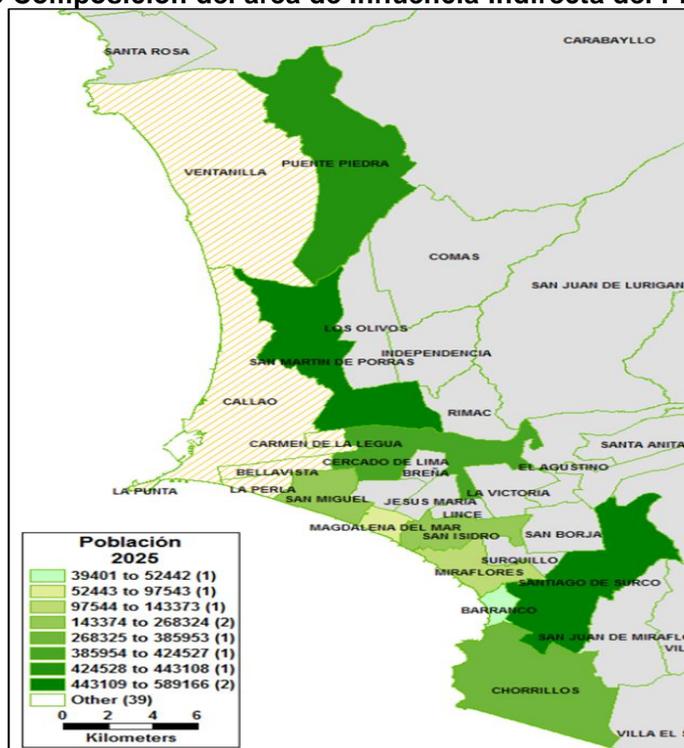
De acuerdo a los resultados del estudio de tráfico, en lo correspondiente a los estudios de origen y destino, el área de influencia indirecta involucra a 12 distritos, 2 del Callao y 10 de Lima y comprenden una superficie aproximada de 316.87 km<sup>2</sup> con una población de aproximadamente de 2'663,467 habitantes.

En el siguiente cuadro se observa los distritos de Lima que se ubican en el Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto.

**Cuadro N° 10 Área de Influencia Indirecta**

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	Población	Superficie (Km. <sup>2</sup> )
<b>CALLAO</b>	CALLAO	<b>1</b>	VENTANILLA	315,600	69.93
		<b>2</b>	CARMEN DE LA LENGUA REYNOSO	42,240	2.12
<b>LIMA</b>	LIMA	<b>3</b>	SAN MARTIN DE PORRES	654,083	36.82
		<b>4</b>	SANTIAGO DE SURCO	329,152	35.89
		<b>5</b>	PUENTE PIEDRA	329,675	72.81
		<b>6</b>	LIMA	268,352	21.98
		<b>7</b>	CHORRILLOS	314,241	38.94
		<b>8</b>	SAN ISIDRO	60,735	11.1
		<b>9</b>	SAN MIGUEL	155,384	10.72
		<b>10</b>	MIRAFLORES	99,337	9.62
		<b>11</b>	MAGDALENA DEL MAR	60,290	3.61
		<b>12</b>	BARRANCO	34,378	3.33
<b>TOTAL</b>				<b>2,663,467</b>	<b>316.87</b>

Fuentes: Código Ubigeo INEI. Perú, Estudio O/D del proyecto.

**Gráfico N° 03 Composición del área de Influencia Indirecta del Proyecto**


Fuentes: El consultor

### (iii) Aspectos Demográficos del Área de Influencia Directa

#### a. Población Beneficiaria

La población beneficiada del área de influencia del proyecto, de acuerdo a la información que la cubre, alcanza los 587,528 habitantes, con posibilidad inmediata de hacer uso de esta vía para cubrir sus necesidades más inmediatas, así como para sentirse liberada de un tráfico que no tiene origen en ella y que más bien va a servir para concentrar el mayor número de dichos viajes de personas que se dirigirán al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

#### b. Distribución Geográfica de la Población

En cuanto a la distribución de la población en urbana y rural, el INEI considero optar otro criterio uniforme en la investigación social, para ello una población urbana estará conformada por 100 viviendas agrupadas contiguamente o tener una población de 2 mil habitantes a más, mientras que una población rural estará compuesta con menos de 2 mil

habitantes con características de dispersión de viviendas o diseminadas sin formar manzanas.

Se puede apreciar que en el área de influencia directa del proyecto la población se concentra en el área urbana (100%), mientras que no se observa que haya población rural. La distribución de la población del AID por distrito se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 11**  
**Población por zona geográfica en el Área de Influencia Directa**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	POBLACIÓN (2017)	POBLACIÓN POR AMBITO		PORCENTAJES	
					URBANO	RURAL	URBANO	RURAL
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	61,417	61,417	0	100.00	0.00
		2	BELLAVISTA	74,851	74,851	0	100.00	0.00
		3	CALLAO	451,260	451,260	0	100.00	0.00
<b>TOTAL</b>				<b>587,528</b>	<b>587,528</b>	<b>0</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>

Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

### c. Composición de la Población por sexo

La composición de la población según sexo es de 286,516 (48.77%) varones y 301,012 (51.23%) mujeres. Esta composición permite mencionar que la relación de hombres y mujeres, tiene un índice de 0.95 lo que indica que por cada 100 mujeres existen 95 hombres. En el siguiente cuadro se presenta la composición de la población del área de influencia directa por distrito.

**Cuadro N° 12**  
**Población por sexo en el área de influencia directa**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	POBLACION (2017)	POBLACION POR SEXO		PORCENTAJES		INDICE DE MASCULINIDAD
					HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	61,417	29,085	32,332	47.36	52.64	0.90
		2	BELLAVISTA	74,851	35,673	39,178	47.66	52.34	0.91
		3	CALLAO	451,260	221,758	229,502	49.14	50.86	0.97
<b>TOTAL</b>				<b>587,528</b>	<b>286,516</b>	<b>301,012</b>	<b>48.77</b>	<b>51.23</b>	<b>0.95</b>

Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

### d. Población por Edades

De acuerdo a los datos de los censos realizados por el INEI en el año 2017, se establece que el área de influencia directa por grupos de edades presenta una población joven infantil

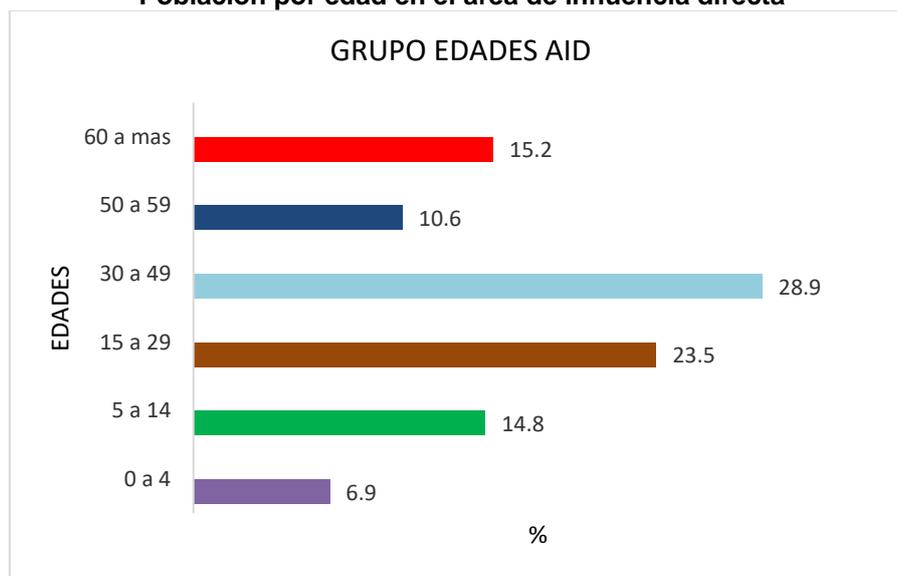
de 0 a 14 años que representa el 6.9%. En el grupo joven (15 a 29 años) la zona directa mostró un 23.5%, en el grupo de edad de 30 a 59 años la zona directa mostró un 28.9%. En el grupo de la tercera edad (60 y más años) la zona de influencia directa mostró un bajo número que representó el 15.2% de la población total del área (ver cuadro y grafico siguientes).

**Cuadro N° 13**  
**Población por edad en el área de influencia directa**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	GRUPO DE EDAD						POBLACION (2017)
				0 a 4	5 a 14	15 a 29	30 a 49	50 a 59	60 a mas	
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	3,431	8,033	12,959	17,308	7,362	12,324	61,417
		2	BELLAVISTA	4,148	9,793	16,488	20,599	9,314	14,509	74,851
		3	CALLAO	33,128	69,307	108,670	131,799	45,701	62,655	451,260
<b>TOTAL</b>				<b>40,707</b>	<b>87,133</b>	<b>138,117</b>	<b>169,706</b>	<b>62,377</b>	<b>89,488</b>	<b>587,528</b>
<b>%</b>				<b>6.9</b>	<b>14.8</b>	<b>23.5</b>	<b>28.9</b>	<b>10.6</b>	<b>15.2</b>	<b>100.0</b>

Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

**Grafica N° 04**  
**Población por edad en el área de influencia directa**



Elaboración Propia

Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

### e. Crecimiento Demográfico

El crecimiento poblacional del área de influencia registra valores positivos y negativos, pero ligeramente bajos. Entre 2007 y el 2017, la población del área de influencia directa aumentó en 0.44%, tal como se observa en el cuadro N°14.

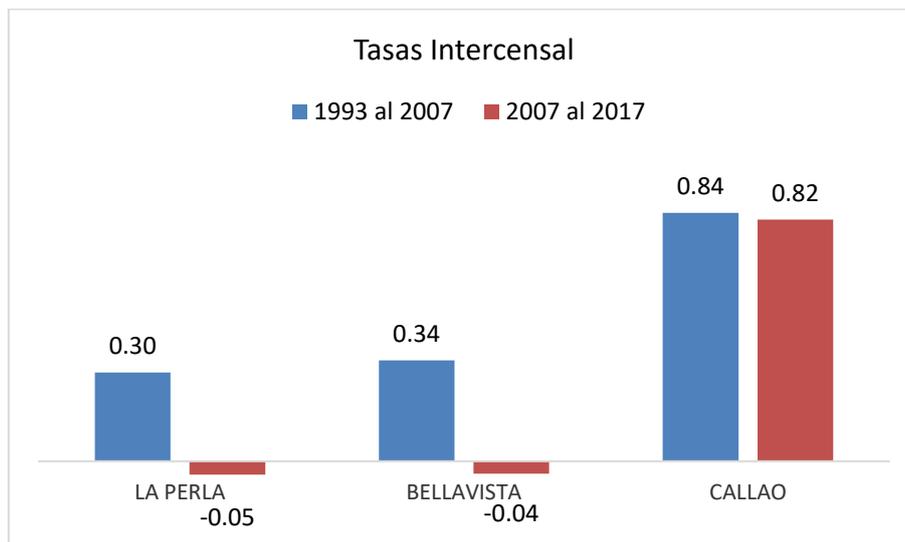
**Cuadro N° 14**  
**Tasa de Crecimiento Intercensal (2007-2017) en el Área de Influencia Directa**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	POBLACION CENSAL		TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL
				POBLACION (2007)	POBLACION (2017)	
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	61,698	61,417	-0.05
		2	BELLAVISTA	75,163	74,851	-0.04
		3	CALLAO	415,888	451,260	0.82
<b>TOTAL</b>				<b>552,749</b>	<b>587,528</b>	<b>0.44</b>

*Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.*

De acuerdo a las tasas intercensales de los 2 últimos censos, el distrito del Callao mostró un crecimiento poblacional limitado de 0.82% (año 2007-2017) a diferencia del 0.84% (año 1993-2007) de crecimiento poblacional debido a que ya no se registra crecimiento poblacional en el ámbito rural y toda la población se concentra en el ámbito urbano. Los distritos de La Perla y Bellavista registran tasas decrecientes de -0.05% y -0.04% respectivamente, un promedio muy bajo, lo cual indica que las migraciones a sus distritos son casi nulas por tener una estabilidad económica en el mismo distrito. Estos resultados conllevan a tener una tasa de crecimiento de 0.44% para el Área de Influencia Directa menor al ritmo de crecimiento poblacional anterior (1993-2007) que logro en un 0.71%. Ver gráfico N° 05

**Gráfico N° 05**  
**Tasa de Crecimiento Intercensal de los 2 últimos Censos en el Área de Influencia Directa**



*Fuente: Censo XI de Población y VI de Vivienda - INEI 2007*

*Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.*

**(iv) Aspectos Demográficos**
**a. Salud**

En el área de influencia del proyecto existen en total 519 establecimientos de salud, entre puestos de salud y hospitales (59 puestos de salud y 7 hospital), con un número de profesionales y técnicos especializados en salud de 4,590 personas que cubren la demanda de salud en dicha área de influencia directa. (ver siguiente cuadro).

Se puede apreciar, entonces, que la zona analizada, cuenta con la infraestructura adecuada para poder cubrir las necesidades de la población involucrada sobre todo en caso de desastres o emergencias.

**Cuadro N° 15**  
**Puestos de salud y recursos humanos en la zona de influencia directa: 2018**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	INFRAESTRUCTURA					RECURSOS HUMANOS								
				CENTRO DE SALUD	HOSPITALES	PLATAFORMA DE ATENCION SOCIAL	PUESTO DE SALUD	CONSULTORIO MEDICO U OTROS CENTROS PRIVADOS	TOTAL	MEDICOS	ENFERMERO	ODONTOLOGOS	OBSTETRA	OTROS PROF. (1)	PROFESIONALES ADMINISTRATIVO	TECNICOS	TOTAL
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	14	0	0	7	60	81.00	7	3	5	4	2	8	33	62
		2	BELLAVISTA	27	5	0	5	90	127.00	622	437	12	47	77	284	1,083	2,562
		3	CALLAO	54	2	0	47	208	311.00	170	129	67	95	112	316	1,077	1,966
<b>TOTAL</b>				<b>95</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>358</b>	<b>519</b>	<b>799</b>	<b>569</b>	<b>84</b>	<b>146</b>	<b>191</b>	<b>608</b>	<b>2,193</b>	<b>4,590</b>

1/ Nutricionistas, psicólogos, químicos

Fuente: Base de datos nacional del sistema HIS- MINSA - Oficina General de Estadística e Informática

Respecto al distrito La Perla, el 15.6% de los habitantes de este distrito han padecido de infecciones agudas de las vías respiratorias superiores durante el año 2018, mientras que el 12.5% ha padecido de enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares. En el distrito de Bellavista, el 9.5% de los habitantes de este distrito han padecido de enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y los maxilares, mientras que, en el distrito del Callao, el 13.9% de sus habitantes han padecido de infecciones agudas de las vías respiratorias superiores durante el año 2018.

Otras causas importantes de morbilidad corresponden a enfermedades vinculadas a la obesidad, hiperalimentación y dorsopatías. Ver cuadro N° 16

**Cuadro N° 16**  
**Principales causas de morbilidad registradas en consulta externa**  
**De acuerdo al área de Influencia Directa**

Grupo de Causas	Distrito La Perla	Distrito Bellavista	Distrito Callao	Distrito La Perla (%)	Distrito Bellavista (%)	Distrito Callao (%)
Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	4,874	4,575	66,175	12.5	9.5	12.3
Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	6,062	3,818	74,877	15.6	7.9	13.9
Síntomas y signos que involucran el conocimiento, percepción, estado emocional y la conducta	1,245	0	0	3.2	0.0	0.0
Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	1,055	1,176	14,796	2.7	2.4	2.7
Obesidad y otros de hiperalimentación	1,410	2,245	20,544	3.6	4.6	3.8
Otras enfermedades del sistema urinario	0	0	11,434	0.0	0.0	2.1
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	0	1,264	13,114	0.0	2.6	2.4
Dorsopatías	1,153	1,636	18,949	3.0	3.4	3.5
Otras enfermedades de las vías respiratorias superiores	889	1,205		2.3	2.5	0.0
Trastornos metabólicos	921			2.4	0.0	0.0
Trastornos emocionales y del comportamiento aparecen habitual en niñez y adolescencia	0	0	11,496	0.0	0.0	2.1
Artropatías	882	1,470	12,931	2.3	3.0	2.4
Enfermedades hipertensivas	897	1,254		2.3	2.6	0.0
Trastornos de músculos oculares, del movimiento binocular, la acomodación	0	0	10,980	0.0	0.0	2.0
Otras causas	19,594	28,049	283,965	50.3	58.0	52.7
Trastornos de los tejidos blancos	0	1,646	0	0.0	3.4	0.0
<b>Total Casos</b>	<b>38,982</b>	<b>48,338</b>	<b>539,261</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: MINSA - Oficina General de Estadística e Informática

### b. Educación

Para medir el grado de desarrollo educativo se tiene que analizar la tasa de Analfabetismo; del total de la población a partir de 15 y más años de edad identificada en la zona de influencia directa el 1.3% no sabe leer ni escribir (ver cuadro N°17).

Por otro lado, el distrito del área de influencia directa, que presenta un menor porcentaje de población que no sabe leer ni escribir es La Perla presentando un 0.6%. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de población que no sabe leer ni escribir en los distritos del área de influencia directa.

**Cuadro N° 17**  
**Población de 15 años de edad y mas que no saben leer y escribir en el área de influencia directa**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	POBLACION (2017) 1/	POBLACION QUE NO SABE LEER Y ESCRIBIR	TASA DE ANALFABETISMO (%)
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	49,650	303	0.6
		2	BELLAVISTA	60,487	423	0.7
		3	CALLAO	343,849	4,976	1.4
<b>TOTAL</b>				<b>453,986</b>	<b>5,702</b>	<b>1.3</b>

1/ Población de 15 y más años de edad. Idioma o lengua en el que aprendió a hablar

Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Otra forma de medir el grado de desarrollo educativo alcanzado es a través del porcentaje de niños y jóvenes atendidos por el Sistema Educativo en el área de influencia por lo tanto el indicador usado por el Ministerio de educación está dado por:

### c. Acceso a la Educación:

#### Acceso por nivel Educativo

- ✓ Tasa neta de matrícula, educación inicial (% de población con edades 3-5)
- ✓ Tasa neta de matrícula, educación primaria (% de población con edades 6-11)
- ✓ Tasa neta de matrícula, educación secundaria (% de población con edades 12-16)

Fuentes: ESCALE, Unidad de estadística Educativa – Ministerio de Educación

A nivel de la Región del Callao, el nivel de atención a los niños y jóvenes varía dependiendo de la edad: (i) en el caso de los niños de 3 a 5 años, que corresponden al nivel educativo inicial, la atención puede considerarse alta, ya que alcanza un porcentaje menor al 93.6%; (ii) en el caso de los niños de 6 a 11 años, correspondiente al nivel primario, el porcentaje de atención es elevado correspondiente a 91.1%; y (iii) en el caso de la educación

00033

secundaria, para los niños y jóvenes de 12 a 16 años, se atiende al 81.3%, que es un porcentaje relativamente medio.

A nivel del área de influencia con respecto a nivel departamental el número de matriculados para el año 2018 en el caso de Inicial, el porcentaje es relativamente bajo, solo de 23.66%, mientras el porcentaje mayor se manifiesta en el nivel educativo de primaria que es del 44.37%.

Una explicación al bajo nivel de matriculados en educación inicial podría ser la limitada oferta educativa (Matricula) existente a este nivel, en especial si se compara con la oferta existente a nivel primaria. Así, se tiene, que existen 182 instituciones educativas del nivel secundario en el área de influencia, que representan el 33% del total de instituciones educativas, mientras que en el nivel de educación primaria se cuenta con 150 instituciones representando el 27% del total de 548 locales escolares en el mismo ámbito geográfico analizado. Ver Cuadro N°18

La brecha entre educación primaria y secundaria se comprueba también si, además, se considera el número de matriculados. En el área de influencia directa la población total de matriculados en edad escolar, el nivel primario tiene el porcentaje elevado a 44.37% con respecto al nivel secundario que tiene un 31.97% de matriculados y en el nivel inicial se cuenta con 23.66%.

**Cuadro N° 18**  
**Locales escolares por nivel en la zona de influencia directa: 2018**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	LOCALES				MATRICULA			
				Inicial	Primaria	Secundaria	Total	Inicial	Primaria	Secundaria	Total
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	26	13	19	58	2,448	3,889	3,421	9,758
		2	BELLAVISTA	46	24	37	107	4,408	10,491	9,100	23,999
		3	CALLAO	144	113	126	383	23,579	42,694	28,610	94,883
<b>TOTAL</b>				<b>216</b>	<b>150</b>	<b>182</b>	<b>548</b>	<b>30,435</b>	<b>57,074</b>	<b>41,131</b>	<b>128,640</b>

Fuentes: ESCALE, Unidad de estadística Educativa – Ministerio de Educación

#### d. Servicios Básicos

En el área de influencia directa la cobertura del servicio de agua y desagüe y Alumbrado Público varía según el distrito, el porcentaje de viviendas que no cuentan con agua a través de una red pública equivale aproximadamente al 1.4%, las viviendas sin desagüe equivalen

a 1.33% y aquellas que no cuentan con alumbrado público corresponden al 0.55%. Estos indicadores bajos reflejan el alto desarrollo socioeconómico del área de influencia.

Por otro lado, las menores coberturas en agua las tienen los distritos de La Perla y Bellavista con porcentajes de ausencia del servicio del 0.11% en promedio y el mayor porcentaje de ausencia de agua está representada por el distrito del Callao con 1.83% (ver el siguiente cuadro).

Se debe mencionar que la falta de servicios higiénicos y de agua potable, se asocia con una alta proporción de morbilidad y mortalidad, principalmente en niños. La disponibilidad de servicios higiénicos asegura la posibilidad de evitar focos de contaminación y la presencia de factores que atenten contra la salud.

**Cuadro N° 19**  
**Servicios básicos en la vivienda del Área de Influencia Directa: 2017**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	N° DE VIVIENDAS			N° DE VIVIENDAS (%)			
				TOTAL	SIN AGUA	SIN SSHH	SIN ALUMBRADO PUBLICO	SIN AGUA	SIN SSHH	SIN ALUMBRADO PUBLICO
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	16,547	19	4	23	0.11	0.02	0.14
		2	BELLAVISTA	19,073	21	12	50	0.11	0.06	0.26
		3	CALLAO	107,471	1,964	1,892	719	1.83	1.76	0.67
<b>TOTAL</b>				<b>143,091</b>	<b>2,004</b>	<b>1,908</b>	<b>792</b>	<b>1.40</b>	<b>1.33</b>	<b>0.55</b>

*Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.*

## (v) Características Económicas

### a. La PEA y la situación del Empleo

En el AID del proyecto, la PEA total de 14 años y más años asciende a 288,999 habitantes de los cuales el 93.5% (270,163 hab.) se encuentran ocupadas y el 6.5% (18,836 hab.) están desocupadas. Es importante señalar que la PEA es mayor que la No PEA, y este último corresponde a las personas que no realizaron ni buscaron realizar alguna actividad económica, en el período correspondiente. Ver siguiente cuadro.

**Cuadro N° 20**  
**Población Económicamente Activa en el Área de Influencia Directa del proyecto**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	PEA TOTAL 2017	PEA		NO PEA	PEA(%)	
					OCUPADA	DESOCUPADA		OCUPADA	DESOCUPADA
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	30,888	29,172	1,716	19,843	94.4	5.6
		2	BELLAVISTA	37,697	35,316	2,381	24,230	93.7	6.3
		3	CALLAO	220,414	205,675	14,739	135,034	93.3	6.7
<b>TOTAL</b>				<b>288,999.0</b>	<b>270,163.0</b>	<b>18,836.0</b>	<b>179,107.0</b>	<b>93.5</b>	<b>6.5</b>

*Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.*

### b. Sectores que comprenden las Actividades Económicas

Las actividades económicas productivas del Área de Influencia del Proyecto son mayoritariamente actividades secundarias y terciarias, las actividades primarias son de menor incidencia, pero son atendidas por la PEA activa integrada por población (varones y mujeres) de 14 años a más.

**Sector primario.** Está caracterizada por la producción agrícola, ganadera y la silvicultura/pesca. Para este caso, el proyecto presenta población con mínima actividad primaria por los accesos permisibles para obtener su canasta de consumo y realizar actividades competitivas de tipo económico, en una zona urbana ocupada por viviendas, parques y comercio. No hay casi tierras de cultivo ni pastizales por lo que representa el 1.6% del total de la PEA en el AID.

**Sector secundario.** Comprende actividades como manufactura, construcción y de transformación, en el AID, estas actividades representan el 15.8% de la PEA.

Según autoridades locales e informantes claves, el 5% de la PEA, de los núcleos urbanos del AID se dedican a la construcción. En su mayoría son trabajadores empíricos, de oficios diversos que se dedican a otras actividades como el comercio, gasfitería, transporte y la construcción. Existen pocos maestros que tienen como jornal diario de S/ 50 a S/ 60 soles, los ayudantes perciben entre S/ 30 y S/ 40 soles diarios.

**Sector terciario.** Está conformado por actividades destinadas al comercio y servicios, estas actividades consideradas en el primer lugar de importancia con 82.5% de la PEA (ver siguiente Cuadro). Conformado por actividades como; el transporte público, servicio bancario a través de bancos y agentes bancarios autorizadas, telefonía celular y el servicio de internet, además de restaurantes, alojamiento y otros servicios urbanos.

**Cuadro N° 21**  
**PEA por sectores económicos en el Área de Influencia Directa del proyecto**

REGION	PROVINCIA	Nro.	DISTRITOS	TOTAL	ACTIVIDADES (ABSOLUTAS)			ACTIVIDADES (%)		
					PRIMARIA	SECUNDARIA	TERCIARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	TERCIARIA
CALLAO	CALLAO	1	LA PERLA	29,172	307	3,236	25,629	1.1	11.1	87.9
		2	BELLAVISTA	35,316	556	4,217	30,543	1.6	11.9	86.5
		3	CALLAO	205,675	3,544	35,330	166,801	1.7	17.2	81.1
<b>TOTAL</b>				<b>270,163</b>	<b>4,407</b>	<b>42,783</b>	<b>222,973</b>	<b>1.6</b>	<b>15.8</b>	<b>82.5</b>

*Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.*

### Actividad Económica en el AID

En el distrito de Bellavista la población ocupada tiene como principal trabajo las actividades comerciales, donde de cada 100 personas de la PEA ocupada 19 personas trabajan en esa actividad; la segunda actividad corresponde a las profesionales, científicas y técnicas tiene 14 personas trabajando en esa actividad; 11 personas de cada 100 trabajan en transporte y almacenamiento; y la cuarta actividad económica en importancia, en el distrito es la industria manufacturera donde 7 de cada 100 personas de la PEA ocupada se dedican a dicha actividad.

En el distrito del Callao la principal actividad económica que ocupa a 22 personas de cada 100 es el comercio al por menor; la segunda actividad ocupa a 14 personas en el transporte, almacenamiento y comunicaciones; en la industria manufacturera 10 de cada 100 personas constituyen la tercera actividad económica de la PEA ocupada y 10 personas se dedican a actividades profesionales, científicas y técnicas.

En el distrito de La Perla 20 personas de cada 100 personas de la PEA ocupada trabajan en actividades del comercio al por menor; mientras que en el Transporte y almacenamiento trabajan 11 personas y 14 personas en Actividades profesionales, científicas y técnicas.

**Cuadro N° 22**  
**PEA por Actividad Económica en el Área de Influencia Directa del proyecto**

ACTIVIDAD ECONÓMICA	DISTRITO CALLAO	DISTRITO BELLAVISTA	DISTRITO LA PERLA
	%	%	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1.29	1.16	0.63
Explotación de minas y canteras	0.44	0.41	0.42
Industrias manufactureras	10.35	7.39	6.70
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0.13	0.12	0.17
Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont.	0.44	0.18	0.15
Construcción	6.27	4.25	4.07
Comercio, reparación de vehículos. automóviles y motocicletas	21.77	19.14	19.69
Transporte y almacenamiento	13.56	10.88	11.18
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	6.17	5.79	5.56
Información y comunicaciones	1.66	2.53	2.59
Actividades financieras y de seguros	1.30	2.07	2.49
Actividades inmobiliarias	0.18	0.46	0.42
Actividades profesionales, científicas y técnicas	9.85	14.47	13.80
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	7.36	6.92	7.16
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	4.03	4.81	4.70
Enseñanza	4.91	6.57	7.14
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	3.46	5.30	5.45
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	1.34	1.96	2.06
Otras actividades de servicios	4.30	4.38	4.32
Act. de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	1.20	1.20	1.29
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0.01	0.01	0.03

Fuentes: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.  
Elaboración Propia

## Actividad Comercial

La estructura económica de la ciudad descansa fundamentalmente, además de la industrial, en actividades del sector terciario; es decir, en las actividades del comercio y de los servicios; los mismos que se desarrollan en dos niveles: comercio formal y el comercio informal, dentro de los espacios comerciales, en los corredores comerciales y los mercados existentes en la ciudad, con diferentes niveles de desarrollo.

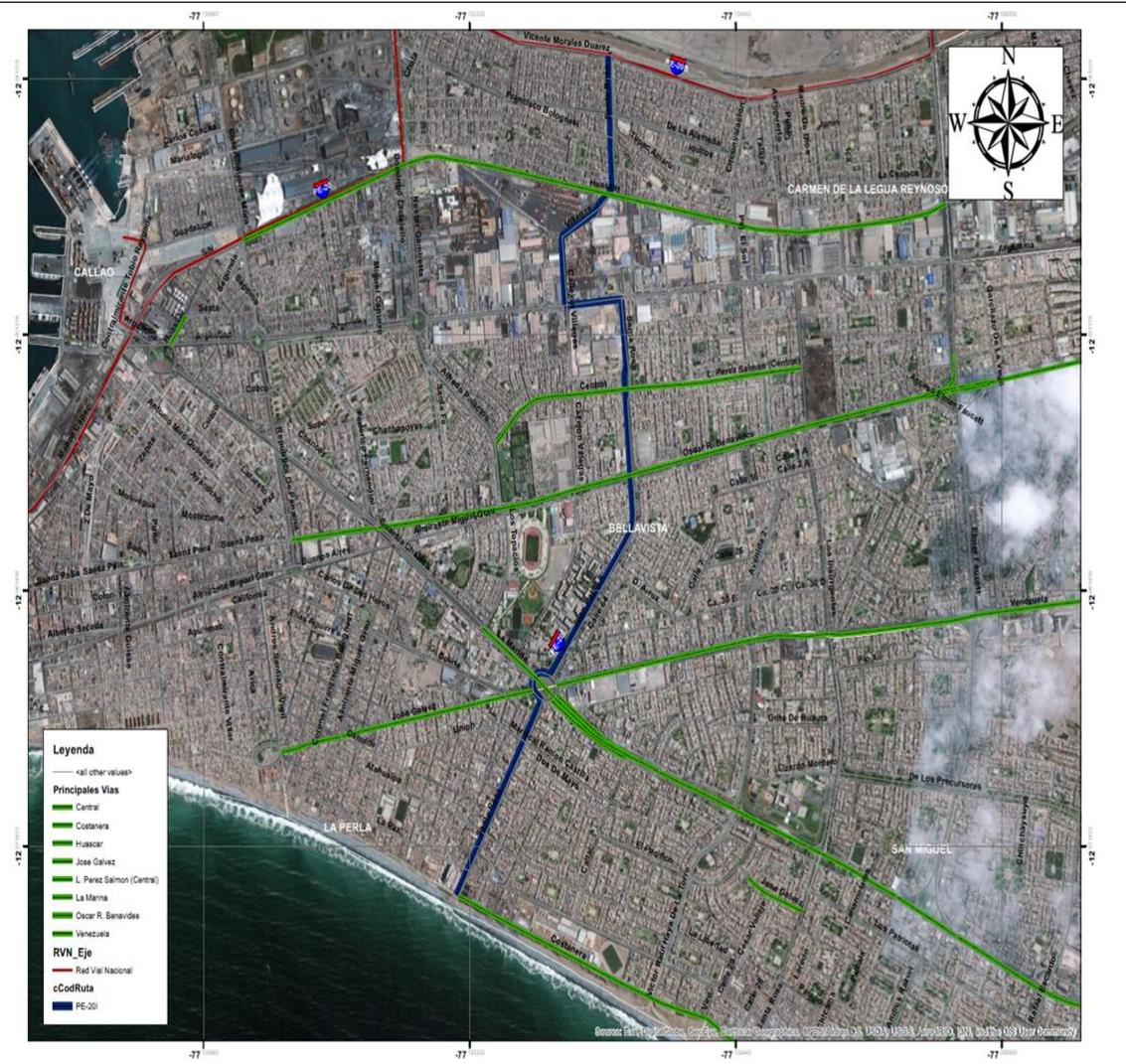
La comercialización de bienes y servicios al ser desarrollada mayormente en establecimientos que corresponden a las MyPEs y otros pequeños negocios dispersos en la ciudad (en su mayoría informales), muestran limitaciones propias del escenario de la economía nacional y de su inserción en procesos mucho más competitivos, haciendo de ellas unidades económicas de baja productividad, de baja competitividad y por consiguiente de menor rentabilidad.

Sobre la actividad comercial, se aprecia que existen diversos espacios de comercio y de compra-venta de productos al por mayor como al por menor. Por ejemplo, en el distrito de La Perla, existe un supermercado (Plaza Vea), 02 mercados principales y 11 mercadillos para la variedad de productos que se ofrecen. En el distrito Bellavista se puede observar la presencia de instituciones más heterogéneas como mercados, centros comerciales, bodegas y bancos, mientras que en el distrito del Callao la existencia de supermercados, centros comerciales, mercados y bodegas es evidente.

En el distrito de La Perla, los principales circuitos comerciales se encuentran en avenidas importantes como Av. José Gálvez, Santa Rosa, La Marina, Venezuela, en el distrito de Bellavista, los principales circuitos comerciales se conectan gracias a la presencia de avenidas como Santa Rosa, Venezuela, Oscar R. Benavides (Ex Colonial), mientras que en el distrito del Callao avenidas como Santa Rosa y Venezuela ayudan al circuito comercial, (Ver siguiente Cuadro)

**Cuadro N° 23**  
**Identificación de las Principales Actividades Comerciales en el área de Influencia Directa**

Distritos	Actividad comercial en el AID		
	Tipo de comercio existente y su nivel de presencia en la zona	Principales circuitos comerciales	Oferta y demanda de principales productos en los núcleos urbanos más importantes del AID que pueden ser influenciados por el proyecto
<b>La Perla</b>	El Distrito cuenta con 01 Supermercado, 02 Mercados Principales, 11 Mercadillos. Variedad de comercio y servicios	Av. José Gálvez, Av. Santa Rosa, Av. La Marina, Av. Venezuela, Av. La Paz, Av. Insurgentes, Av. Pacífico, Av. Callao, Av. Costanera, Av. Víctor Raúl Haya de la Torre.	Productos de pan llevar y servicios establecidos en la Av. Santa Rosa que pueden ser influenciados por el proyecto
<b>Bellavista</b>	Mercados, centros comerciales, bodegas, bancos, instituciones educativas, grifos, etc.	Av. Santa Rosa, Av. Venezuela, Av. Oscar R. Benavides (Ex Colonial), Av. Guardia Chalaca, Av. Haya de la Torre	Instituciones educativas, viviendas, comercio y servicio establecidos en la Av. Santa Rosa que pueden ser influenciados por el proyecto
<b>Callao</b>	Supermercados, Centros Comerciales, Mercados, Bodegas, Talleres, Servicios, Instituciones educativas, etc.	Av. Santa Rosa, Av. Venezuela, Av. Oscar R. Benavides (Ex Colonial), Av. Argentina	Productos de pan llevar y servicios establecidos en la Av. Santa Rosa que pueden ser influenciados por el proyecto



Es importante resaltar el sector de población económicamente activa, ocupada en trabajos independientes, conformada por mujeres y hombres, respecto a la distribución de la PEA ocupada, es el Sector Privado, el de mayor importancia debido a que brinda empleo al 93.5% de la PEA.

Respecto al mercado laboral privado, se identifican 4 tipos de empresa:

- **Microempresas**
- **Pequeñas Empresas**
- **Grande y Mediana Empresas**
- **Administración Pública**

Los distritos de Lima Centro son los que registraron el mayor número de empresas, con 410 mil 97 unidades empresariales que representaron el 38,5% respecto al total de Lima Metropolitana, le siguen en importancia de número de unidades los distritos de Lima Norte con 20,9%, Lima Este con 20,2%, Lima Sur con 13,2% y la Provincia Constitucional del Callao con el 7,2% del total de empresas.

**Cuadro N° 24**  
**Empresas por Segmento Empresarial según Región.**

Área interdistrital	Total		Segmento empresarial							
			Microempresa		Pequeña empresa		Gran y mediana empresa		Administración pública	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
<b>Total</b>	<b>1 066 451</b>	<b>100,0</b>	<b>996 832</b>	<b>100,0</b>	<b>58 542</b>	<b>100,0</b>	<b>10 066</b>	<b>100,0</b>	<b>1 011</b>	<b>100,0</b>
Lima Norte	223 192	20,9	214 486	21,5	8 002	13,7	656	6,5	48	4,7
Lima Centro	410 097	38,5	371 024	37,2	31 847	54,4	6 537	64,9	689	68,2
Lima Este	215 852	20,2	203 347	20,4	10 747	18,4	1 627	16,2	131	13,0
Lima Sur	140 748	13,2	134 993	13,5	4 939	8,4	745	7,4	71	7,0
Provincia Constitucional del Callao	76 562	7,2	72 982	7,4	3 007	5,1	501	5,0	72	7,1

Fuentes: INEI – Directorio Central de Empresas y Establecimientos

### Densidad Empresarial

La densidad empresarial es el cociente resultante de dividir el número total de empresas entre el total de población multiplicado por cada mil habitantes. Esto muestra la relación que existe en un territorio entre el número de empresas por cada mil habitantes. Cuanto mayor es la densidad empresarial en un territorio, tendrá más actividad empresarial y, lo más probable, es que se trate de un área económicamente más activa.

00041

Lima Norte tuvo una densidad empresarial de 85,0, Lima Este 77,2 y Lima Sur 71,4. En tanto que, en la Provincia Constitucional del Callao existieron 73 empresas por cada mil habitantes.

**Cuadro N° 25**  
**Densidad Empresarial, según área interdistrital 2017**

Área interdistrital	Total de empresas	Porcentaje	Densidad empresarial (Empresa / mil hab.)	Densidad empresarial (Empresas por Km <sup>2</sup> )
<b>Total</b>	<b>1 066 451</b>	<b>100,0</b>	<b>104,4</b>	<b>367,0</b>
Lima Norte	223 192	20,9	85,0	278,3
Lima Centro	410 097	38,5	229,8	2 818,9
Lima Este	215 852	20,2	77,2	264,0
Lima Sur	140 748	13,2	71,4	165,2
Provincia Constitucional del Callao	76 562	7,2	73,4	264,6

*Fuentes: INEI – Directorio Central de Empresas y Establecimientos*

Las áreas interdistritales que tuvieron mayor densidad empresarial por kilómetro cuadrado fueron Lima Centro con 2 mil 819 empresas por cada kilómetro cuadrado, le siguen Lima Norte (278,3), la Provincia Constitucional del Callao (264,6), Lima Este (264,0), y Lima Sur con 165 empresas por cada kilómetro cuadrado.

### Densidad Empresarial de Acuerdo al AID

En el año 2017, el distrito con mayor densidad empresarial por cada mil habitantes fue Bellavista que registró 116,4 empresas por cada mil habitantes. Otros distritos que tienen alto nivel de densidad empresarial fueron: La Perla (100,3), Callao (96,8), entre los más representativas.

**Cuadro N° 26**  
**Densidad Empresarial, según AID del proyecto**

Área interdistrital/Distritos	Total de empresas	Porcentaje	Densidad empresarial (Empresa / mil hab.)	Densidad empresarial (Empresas por Km <sup>2</sup> )
<b>Provincia Constitucional del Callao</b>	<b>76 562</b>	<b>100,0</b>	<b>73,4</b>	<b>264,6</b>
Bellavista	8 370	10,9	116,4	183,4
Callao	39 354	51,4	96,8	269,7
Carmen de la Legua Reynoso	3 866	5,0	95,6	847,8
La Perla	5 960	7,8	100,3	2 811,3
La Punta	588	0,8	186,5	213,8
Mi Perú	812	1,1	12,9	11,6
Ventanilla	17 612	23,0	44,2	958,2

*Fuentes: INEI – Directorio Central de Empresas y Establecimientos*

### c. Mapeo Socio-Económico

En el mapeo social se recorrió la vía en estudio para recopilar información de primera mano entrevistando a informantes claves en la observación y/o entrevistas, se identificó componentes socioeconómicos o infraestructuras y sus características tales como instituciones educativas, establecimientos de salud, actividades económicas de la población, situación del transporte y las comunicaciones, la institucionalidad local, entre otros.

El Área de Influencia Directa (AID) del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil de la Construcción de la Vía Expresa Santa Rosa (Ruta PE-20 I) está conformada por 15 núcleos urbanos de la provincia del Callao. El tramo se inicia en la Urbanización La Perla Alta (Lado izquierdo) y Unidad Tacna (lado derecho), en la progresiva 0+000 y recorre los 15 núcleos urbanos hasta llegar a la Urbanización Santa Cruz (etapa 1 y 2), en la progresiva 3+334, de las cuales siete pertenecen al distrito de La Perla, dos pertenecen al distrito de Bellavista y otros seis pertenecen al distrito de Callao. Según el INEI (2017) se puede identificar que 11 tienen la categoría de Urbanización, 2 núcleos urbanos tienen la categoría de Condominio de departamentos y 2 núcleos urbanos tienen la categoría de Cooperativa.

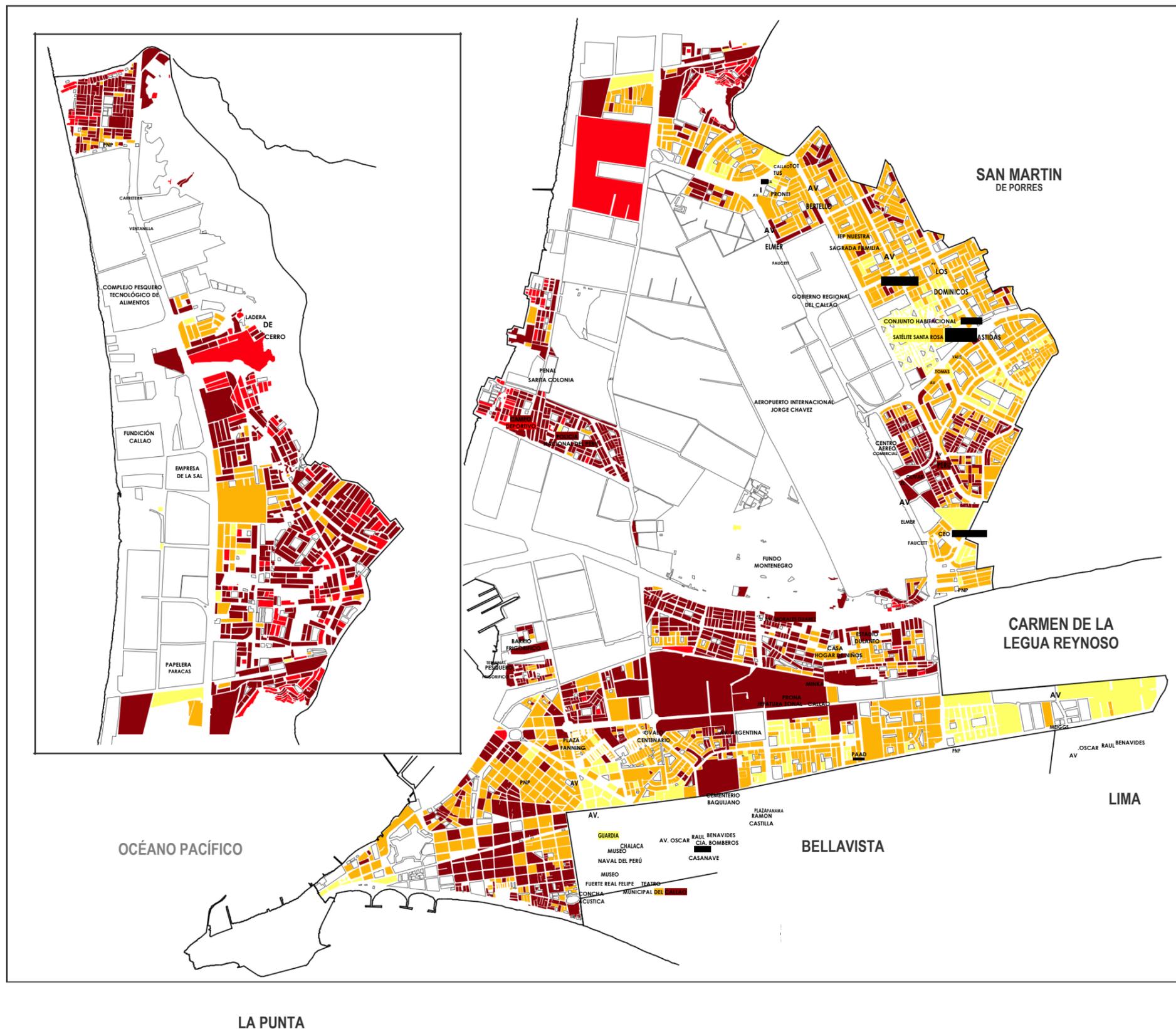
### d. Ingreso familiar per cápita por estratos.

El ingreso per cápita será una relación entre el total de ingresos y el total de población de un país o región en particular. Corresponde al total de ingresos generados en un país o región en un período de tiempo generalmente un año dividido por el total de habitantes.

En el siguiente plano se observa la población y manzana que representa característica de sus estratos con respecto a sus ingresos per cápita por hogares incidiendo los niveles socioeconómicos para el proyecto, como también se presenta los 15 núcleos urbanos (números de personas) conformados en la vía del proyecto según el siguiente cuadro.

# DISTRITO CALLAO

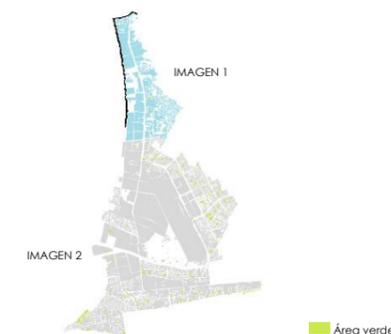
## PLANO ESTRATIFICADO A NIVEL DE MANZANA POR INGRESO PER CÁPITA DEL HOGAR


**POBLACIÓN Y MANZANAS (UNIDADES)**

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS	HOGARES	MANZANAS
Alto	2 192,20 a más	166	60	1
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	41 155	11 907	245
Medio	899,00 - 1 330,09	145 584	39 244	1 083
Medio bajo	575,70 - 898,99	144 810	37 376	1 283
Bajo	Menor de 575,69	8 530	2 047	173
<b>TOTAL</b>		<b>340 245</b>	<b>90 634</b>	<b>2 785</b>

**POBLACIÓN Y MANZANAS (PORCENTAJE)**

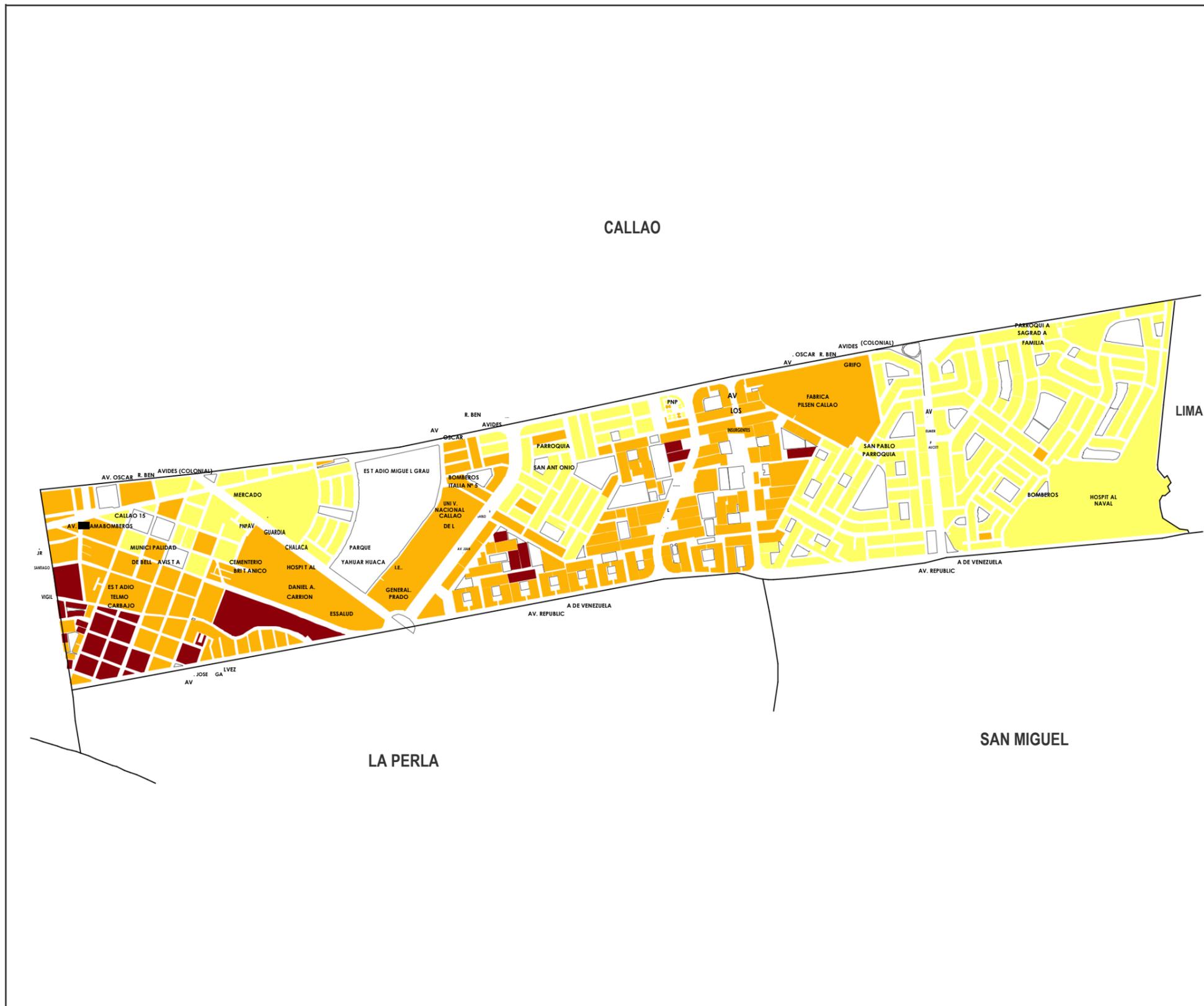
ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS (%)	HOGARES (%)	MANZANAS (%)
Alto	2 192,20 a más	0,0	0,1	0,0
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	12,1	13,1	8,8
Medio	899,00 - 1 330,09	42,8	43,3	38,9
Medio bajo	575,70 - 898,99	42,6	41,2	46,1
Bajo	Menor de 575,69	2,5	2,3	6,2
<b>TOTAL</b>		<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**COMPILACIÓN DE IMÁGENES**

**DIAGRAMA DE UBICACIÓN**


# DISTRITO BELLAVISTA

## PLANO ESTRATIFICADO A NIVEL DE MANZANA POR INGRESO PER CÁPITA DEL HOGAR

00044



### POBLACIÓN Y MANZANAS (UNIDADES)

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS	HOGARES	MANZANAS
Alto	2 192,20 a más	0	0	0
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	26 600	7 627	185
Medio	899,00 - 1 330,09	30 408	8 289	155
Medio bajo	575,70 - 898,99	5 402	1 537	28
Bajo	Menor de 575,69	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>62 410</b>	<b>17 453</b>	<b>368</b>

### POBLACIÓN Y MANZANAS (PORCENTAJE)

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS (%)	HOGARES (%)	MANZANAS (%)
Alto	2 192,20 a más	0,0	0,0	0,0
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	42,6	43,7	50,3
Medio	899,00 - 1 330,09	48,7	47,5	42,1
Medio bajo	575,70 - 898,99	8,7	8,8	7,6
Bajo	Menor de 575,69	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>		<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

### COMPILACIÓN DE IMÁGENES



Área verde

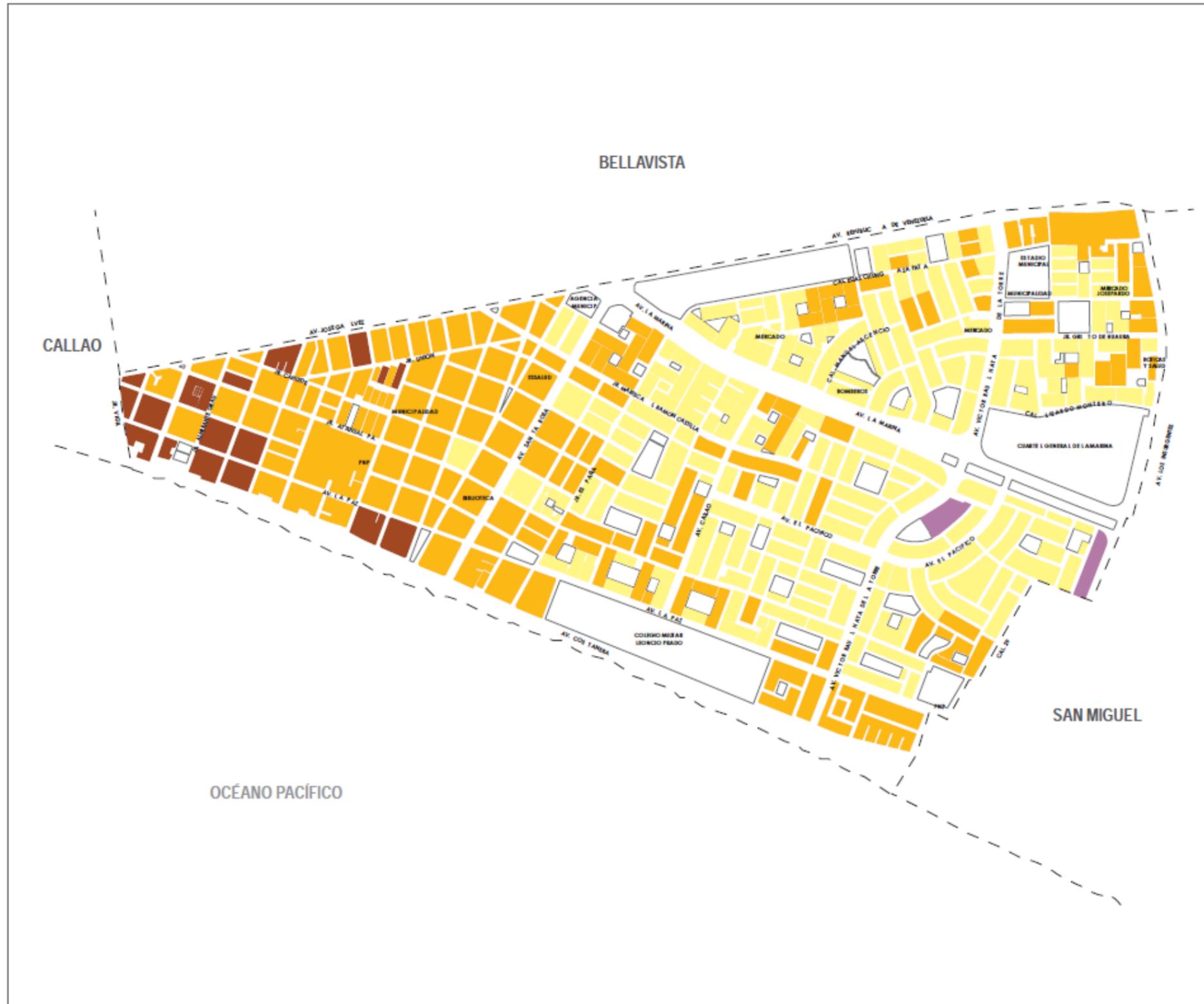
### DIAGRAMA DE UBICACIÓN



Ley N° 27795 - Quinta Disposición Transitoria y Final de la Ley de Demarcación y Organización Territorial: "En tanto se determina el saneamiento de los límites territoriales, conforme a la presente Ley, las delimitaciones censales y/u otros relacionados con las circunscripciones existentes son de carácter referencial".

# DISTRITO LA PERLA

## PLANO ESTRATIFICADO A NIVEL DE MANZANA POR INGRESO PER CÁPITA DEL HOGAR


**POBLACIÓN Y MANZANAS (UNIDADES)**

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS	HOGARES	MANZANAS
Alto	2 192,20 a más	175	51	2
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	25 010	7 083	201
Medio	899,00 - 1 330,09	27 155	7 506	167
Medio bajo	575,70 - 898,99	3 240	898	20
Bajo	Menor de 575,69	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>55 580</b>	<b>15 538</b>	<b>390</b>

**POBLACIÓN Y MANZANAS (PORCENTAJE)**

ESTRATO	INGRESO PER CÁPITA POR HOGARES (Nuevos soles)	PERSONAS (%)	HOGARES (%)	MANZANAS (%)
Alto	2 192,20 a más	0,3	0,3	0,5
Medio alto	1 330,10 - 2 192,19	45,0	45,6	51,5
Medio	899,00 - 1 330,09	48,9	48,3	42,8
Medio bajo	575,70 - 898,99	5,8	5,8	5,1
Bajo	Menor de 575,69	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>		<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**COMPILACIÓN DE IMÁGENES**

**DIAGRAMA DE UBICACIÓN**


*Ley N° 27795 - Quinta Disposición Transitoria y Final de la Ley de Demarcación y Organización Territorial: "En tanto se determina el saneamiento de los límites territoriales, conforme a la presente Ley, las delimitaciones censales y/u otros relacionados con las circunscripciones existentes son de carácter referencial".*

**Cuadro N° 27**  
**Identificación de los principales núcleos urbanos**

Localidad	Categoría según INEI	Distrito	Provincia	Núcleo Urbano Identificado	% Referente al núcleo Urbano	% Referente al distrito	INGRESO PROMEDIO REAL 2017 (S./) 1/	Progresiva	Coordenada UTM
La Perla Alta	Urb.	La Perla	Callao	800	4.9	1.3	S/. 840,000.00	0+100	268828 8664559
Unidad Tacna	Urb.	La Perla	Callao	300	1.8	0.5	S/. 315,000.00	0+100	268896 8664454
Miramar	Urb.	La Perla	Callao	480	2.9	0.8	S/. 504,000.00	0+250	268957 8664601
Chacra Alta	Urb.	La Perla	Callao	400	2.4	0.7	S/. 420,000.00	0+400	269050 8664754
Hely Chávez	Urb.	La Perla	Callao	400	2.4	0.7	S/. 420,000.00	0+600	269216 8664846
Benjamín Doig Lossio I	Urb.	La Perla	Callao	2,200	13.3	3.6	S/. 2,310,000.00	0+900	269192 8664973
La Huaca	Urb.	La Perla	Callao	400	2.4	0.7	S/. 420,000.00	0+900	269169 8665154
Ciudad del Pescador, zona 4	Urb.	Bellavista	Callao	1,750	10.6	2.3	S/. 1,837,500.00	1+400	269593 8665584
Stella Maris	Urb.	Bellavista	Callao	1,400	8.5	1.9	S/. 1,470,000.00	1+900	269687 8666065
Renovación Palomino	Coop.	Callao	Callao	1,000	6.1	0.2	S/. 1,050,000.00	2+400	269673 8666476
Trabajadores Unidos	Coop.	Callao	Callao	1,500	9.1	0.3	S/. 1,575,000.00	2+400	269820 8666473
Juan Pablo II	Urb.	Callao	Callao	560	3.4	0.1	S/. 588,000.00	2+750	269877 8666725
Villanova 1	Condominio de departamentos	Callao	Callao	1600	9.7	0.4	S/. 1,680,000.00	2+600	269657 8666742
Los Parques del Callao	Condominio de departamentos	Callao	Callao	400	2.4	0.1	S/. 420,000.00	2+900	269627 8666987
Urb. Santa Cruz 2 Etapa	Urb.	Callao	Callao	3,300	20.0	0.7	S/. 3,465,000.00	3+334	270181 8667141
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16,490</b>	<b>100</b>		<b>S/. 17,314,500.00</b>		

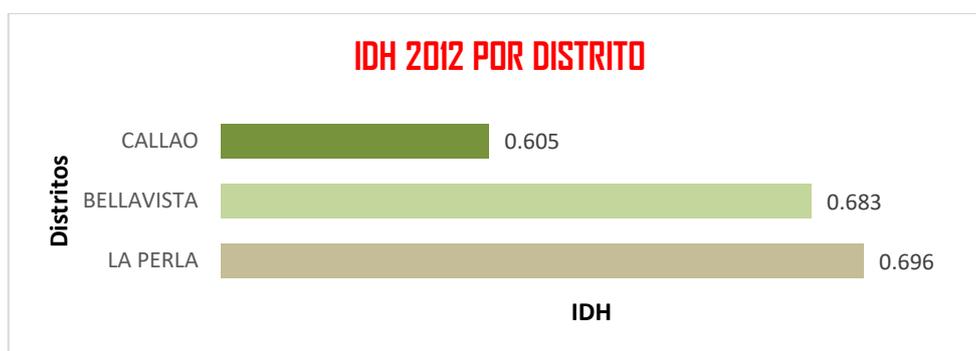
1/ Ingreso PER Cápita Anual 2017 de S/. 1050 Anual - Provincia del Callao  
Fuente: JNR Consultores

### e. Indicadores Económicos

**El Índice de Desarrollo Humano (IDH)** es un indicador estadístico compuesto que mide el adelanto medio del país en lo que respecta a la capacidad humana básica, representada por las tres oportunidades humanas más importantes y permanentes a través del tiempo: Longevidad, Nivel de Educación e Ingresos.

El IDH refleja cuan largo es el camino que ha de recorrer un país para mejorar las tres oportunidades esenciales de todos sus habitantes.

**Gráfico N° 06 Evolución del IDH 2012 por distritos del Callao (AID).**



*Elaboración Propia*

*Fuentes: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) – 2012*

El IDH (índice de desarrollo humano), es un indicador el cual va de 0 a 1, donde niveles más cercanos a uno indica mejores niveles alcanzados. Así se tiene, que el distrito de La Perla (IDH de 0.696) se ubica en la situación más favorable respecto a los demás distritos como Bellavista y Callao, ver figura anterior.

**El indicador Económico PBI**, de acuerdo a los últimos 10 años, la región Callao tuvo una participación del PBI a nivel nacional en un promedio de 5.92%, esto significa que los resultados (miles de soles a precios del año 2007), tiene un comportamiento anual a una tasa anual promedio (2007-2016) de 4.85% manteniendo un ritmo uniforme en las actividades económicas que lo representan. Ver siguiente cuadro.

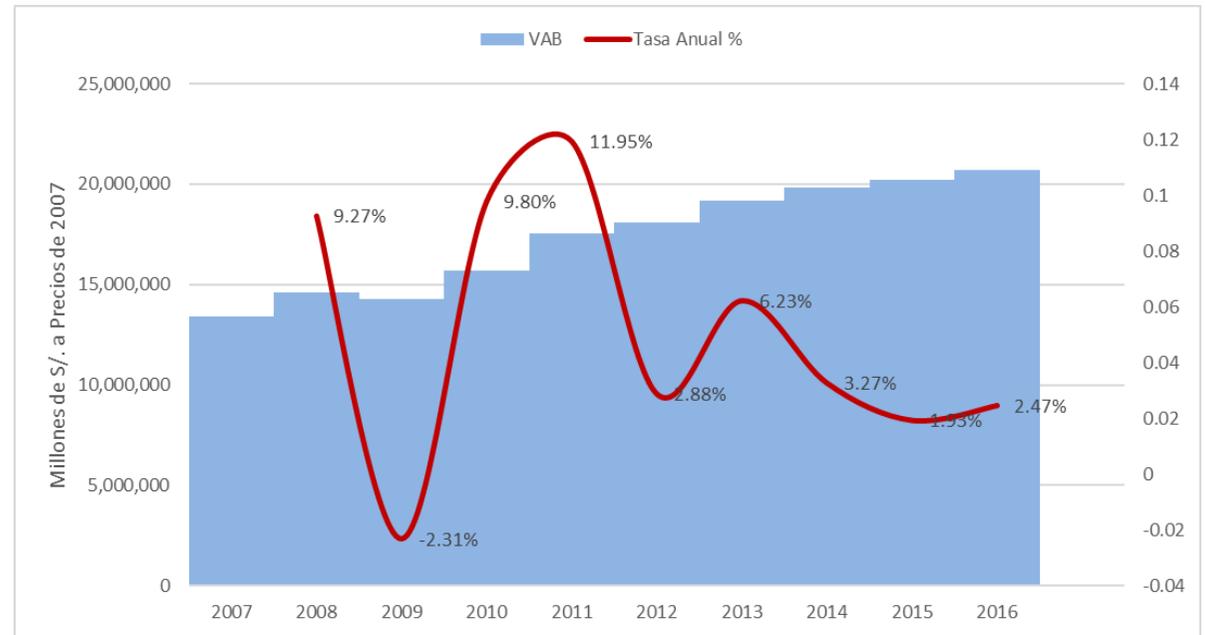
**Cuadro N° 28 Comportamiento del VAB de la Región Callao**

Callao: Valor Agregado Bruto

Valores a Precios Constantes 2007

(Miles de nuevos soles)

Año	PBI		Participación VAB Perú
	Monto	Tasa Anual %	
2007	13,386,423		4.57%
2008	14,627,416	9.27%	4.99%
2009	14,288,888	-2.31%	4.87%
2010	15,689,336	9.80%	5.35%
2011	17,563,803	11.95%	5.99%
2012	18,070,083	2.88%	6.16%
2013	19,196,211	6.23%	6.55%
2014	19,824,500	3.27%	6.76%
2015	20,207,926	1.93%	6.89%
2016	20,706,177	2.47%	7.06%
Tasa promedio 2007 - 2016		4.85	5.92%



Elaboración Propia.

Fuente: INEI. PBI Callao 2007-2016

**(vi) Características Generales del Transporte**

Dentro del AID del proyecto se pudo identificar 15 empresas de transporte urbano y particular que recorren y transitan por los núcleos urbanos de la ciudad metropolitana de Lima, algunas de las más reconocidas son E.T. El Veintidós SRL, E.T. Angamos, E.T. SAMIGSA, E.T. Consorcio 45, entre otras. El tipo de unidades de estas empresas son combis y custers, además las rutas más conocidas son Santa Anita-Callao, Callao-Surco, Ate-Callao, Callao-La Perla-Independencia, Lima-Callao, La Perla-Santa Anita.

El turno y frecuencia de recorrido es diario, desde las 5:30 am hasta las 11:00 pm, mientras que la tarifa por persona varía según la distancia recorrida, siendo el costo promedio entre 1 a 3 soles.

**Cuadro N° 29**  
**Características de Transporte**

Principales empresas de Transporte	Rutas	Tipo de Unidades	Turno/ Horario/ Frecuencia	Tarifas (Pasajes, por peso o tipo de carga) según distancia
ET El veintidós SRL	Santa Anita-Callao	Cúster	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET Angamos	Callao-Surco	Combis	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET SAMIGSA	Ate-Callao	Cúster	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET Consorcio 45	Callao-La Perla-Independencia	Cúster, combis	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET MIMSA	Callao-Surco	Cúster, combis	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET FOCAMSA	Callao-Surco	Combis	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET19 SA	Callao-Surco	Cúster	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ETUVISA	Callao-Ate	Cúster	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET Gruplan	Callao-Surco	Combi	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET Unidos Vitarte SA	Ate-Callao	Cúster	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET Miraflores Monterrico SA	Surco-Callao	Combi	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET San Miguel	Lima-Callao	Cúster	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET La Perla SA	La Perla-Santa Anita	Combi	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
ET Servicios Estrella	Callao-San Martín de Porres	Cúster	Todo el día desde las 5:30 a 23:00	S/ 1 a 3
Motocar ML 19	Local	Motocar	Todo el día desde las 6:00 a 18:00	S/ 1 a 3

Fuente: JNR Consultores – Recorrido del Área del proyecto

### (vii) Aspectos Turísticos

Respecto a la actividad turística en el AID, el distrito de La Perla cuenta con atractivos turísticos como la playa Chucuito, en Bellavista se puede apreciar las casonas ubicadas en diferentes calles céntricas como la calle Colina, la calle Grau, la plaza Isabel la Católica y en el distrito del Callao se cuenta entre sus principales atractivos turísticos el centro históricos del Callao cuyas residencias aún mantienen la arquitectura colonial, la Fortaleza del Real Felipe que es una edificación del siglo XVIII.

Los principales productos y servicios relacionados al turismo son suvenires, transporte turístico, transporte en mototaxi, restaurantes y cevicherías donde se venden platos típicos de la región Callao famosa por su arte culinario de pescados y mariscos.

### (viii) Aspectos Físico

Esta etapa consistió en la búsqueda y análisis de información bibliográfica y cartográfica disponible sobre la zona de estudio y el trabajo de campo desarrollado por los componentes del medio físico (Clima, Fisiografía, Geología, Hidrografía, Hidrología, Geomorfología, Suelos y Capacidad de Uso Mayor de Tierras) del área de influencia del proyecto.

### (ix) Clima

El análisis de los elementos meteorológicos del Estudio, ha sido efectuado considerando la información registrada por CORPAC, quien tiene a su cargo la estación meteorológica ubicada en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

Se consideraron los datos de las variables: temperatura, precipitación, humedad relativa y vientos para el período comprendido entre 1997- 2016.

**Cuadro N° 30  
Estación Mas cercano al Proyecto**

Estación	Tipo	Altitud	Ubicación Política			Ubicación Geográfica	
		(msnm)	Dpto.	Provincia	Distrito	Latitud	Longitud
Aeropuerto Jorge Chávez	CLI	13	---	Callao	Callao	12°00'S	77°07'W

Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

00051

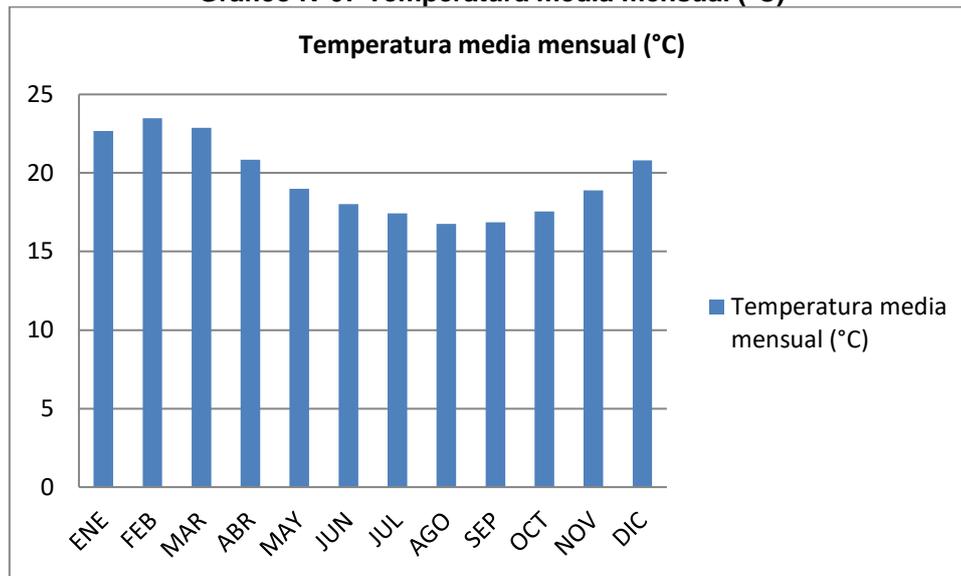
**a) Temperatura (°C):**

Este parámetro varía en forma descendente con la altitud. A continuación, se presenta para esta estación los datos desde los años 1997 a 2016:

**Cuadro N°31 Temperatura media mensual (°C)**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1997	22.2	22.6	22.4	21.5	22.4	22.7	22.3	21.4	21.1	20.3	22	24.5
1998	26.2	26.6	25.7	23.6	20.9	19.3	17.8	16.6	16.6	17.6	18.8	20.4
1999	21.9	24.1	22.5	20.6	18.6	17.3	16.7	17	16.8	17.6	18.5	20.4
2000	21.8	22.2	21.3	20	18.1	16.9	16.6	16.6	16.3	17	17.6	20.1
2001	21.6	23	22.1	20.4	17.7	16.3	15.7	15.5	15.5	16.2	17.4	19.6
2002	21.1	22.6	23.8	21.2	19	16.5	15.7	15.6	16	17.3	18.3	20.2
2003	22.2	23.3	22	19.3	17.3	16.4	16.6	15.4	15.9	17.2	19.1	20.3
2004	22.2	22.9	21.8	20.4	16.9	16.3	16.8	16.5	17.6	17.9	19.3	21.4
2005	23	22.2	22.6	20.6	18.5	16.9	16.5	16.8	16	16.4	18.1	20.7
2006	22.5	23.6	22.3	20	17.7	17.4	18.4	17.8	17.5	18.4	19.4	20.8
2007	23.5	23.6	22.7	20.6	17.7	15.6	16.3	15.5	14.9	15.7	17.3	19.3
2008	22.5	23	23.7	20.3	17.4	17.7	18.6	17.7	17.5	17.5	19.2	21
2009	22.7	23.7	23.1	21.5	18.2	18.2	18.4	17.1	17.1	17.5	19.3	21.2
2010	23.3	24.2	23.4	21.6	19.4	17.5	15.8	15.6	15.9	16.7	18	19.6
2011	21.8	22.9	21.2	20.2	19.6	19.5	17.6	16.3	16.3	17.5	19.2	20.8
2012	22.2	23.3	23.2	22.2	20.1	20.1	19.7	16.7	17.4	17.7	19.1	21
2013	22.9	23.7	22.6	19.8	18.3	16.7	15.6	15.5	16.2	16.6	18.2	21.1
2014	23.3	22.7	22.5	19.7	20.7	20.2	16.9	16.4	16.5	17.7	19.4	20.6
2015	22.5	24.1	23.8	21.5	21.5	21	18.9	18.1	18.7	19.5	19.8	21.7
2016	24.2	25.4	24.7	22	19.8	17.7	17.5	17.1	17.4	18.6	19.8	21.2
<b>PROMEDIO MENSUAL</b>	22.68	23.485	22.87	20.85	18.99	18.01	17.42	16.76	16.86	17.545	18.89	20.795

Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

**Gráfico N°07 Temperatura media mensual (°C)**


Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

Como se muestra en el gráfico, los meses con mayor temperatura van desde diciembre a marzo donde se presenta la temporada de verano. Las temperaturas promedio varían entre 20.7°C en diciembre, a 23.4°C en febrero.

La temperatura más baja promedio se registra para el mes de agosto coincidiendo con el mes más frío del año por el invierno. Presenta una temperatura de 16.7°C

**b) Humedad Relativa Media Mensual (%):**

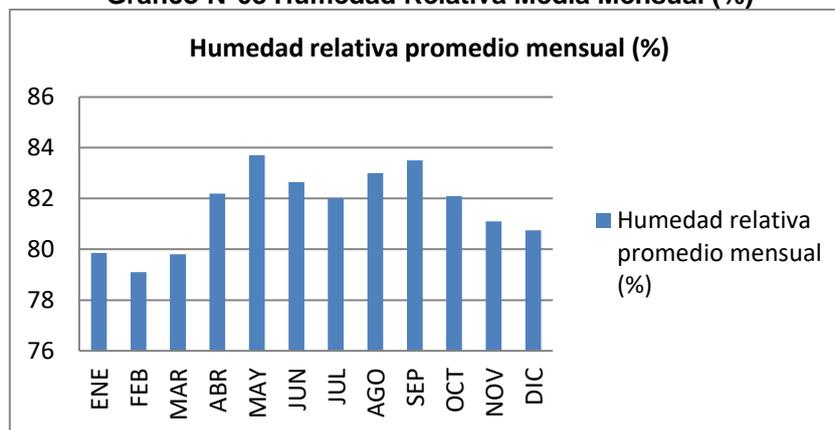
La humedad relativa, HR, es la medida de la humedad del aire más empleada. Es el cociente, expresado en porcentaje, de la presión parcial del vapor de agua y la presión de saturación del vapor de agua para la misma temperatura y presión atmosférica:

**Cuadro N°32 Humedad Relativa Media Mensual (%)**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1997	79	76	80	80	75	73	72	77	79	78	76	76
1998	77	78	77	78	80	82	83	85	83	78	80	79
1999	78	80	82	82	84	84	84	81	84	84	82	82
2000	83	79	78	84	88	85	84	85	84	85	83	85
2001	86	84	84	86	88	87	88	87	88	87	87	84
2002	85	82	80	87	87	87	88	88	87	86	86	85
2003	85	83	83	86	90	87	86	88	87	85	82	86
2004	83	81	83	85	89	89	84	84	85	83	82	81

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2005	80	82	80	81	81	81	81	78	82	80	77	76
2006	76	76	76	78	85	81	78	79	79	79	79	78
2007	77	75	79	80	84	86	81	82	85	83	83	81
2008	81	77	78	81	84	80	73	82	80	81	80	79
2009	79	78	79	80	88	81	81	82	83	82	81	80
2010	80	80	79	80	83	83	84	83	84	83	81	83
2011	78	79	81	83	80	81	84	85	83	81	81	81
2012	80	81	81	80	82	79	77	82	83	83	80	81
2013	77	76	78	81	85	86	86	85	85	83	82	79
2014	80	79	80	84	79	78	84	83	85	82	80	79
2015	77	78	80	85	79	78	79	81	81	80	81	79
2016	76	78	78	83	83	85	83	83	83	79	79	81
<b>PROMEDIO</b>	<b>79.85</b>	<b>79.1</b>	<b>79.8</b>	<b>82.2</b>	<b>83.7</b>	<b>82.65</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>83.5</b>	<b>82.1</b>	<b>81.1</b>	<b>80.75</b>

Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

**Gráfico N°08 Humedad Relativa Media Mensual (%)**


Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

Como se aprecia en el gráfico de Humedad relativa, los meses más húmedos se presencian en los meses de mayo con 83.7%, agosto con 83% y septiembre con 83.5%.

**c) Precipitación Máxima en 24 Horas (milímetros):**

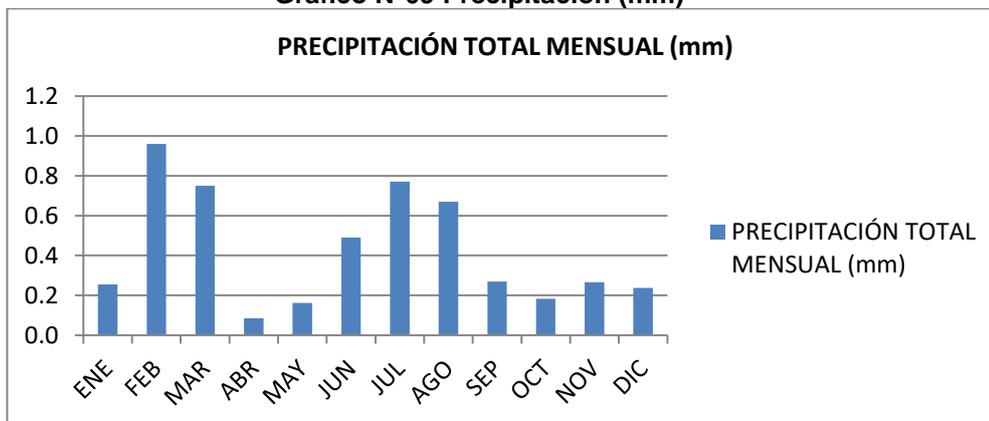
En el siguiente cuadro, se adjunta la información antes mencionada elaborada por La Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial – CORPAC

**Cuadro N°33 Precipitación (mm)**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1997	0.2	TRZ	TRZ	TRZ	0.5	TRZ	0.1	TRZ	0.4	TRZ	0.2	1.8
1998	0.7	0.1	1.7	TRZ	TRZ	0.7	1.7	1.4	TRZ	TRZ	0.1	TRZ
1999	0.2	0.2	TRZ	0.3	TRZ	0.1	0.2	0.1	TRZ	TRZ	TRZ	0

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2000	TRZ	1.5	TRZ	TRZ	0.2	0.6	0.7	0.5	0.1	0.1	TRZ	TRZ
2001	TRZ	2	2.5	TRZ	0.2	0.4	1.4	1.9	0.6	TRZ	0.1	0.2
2002	0	1.1	0	TRZ	TRZ	1	0.8	TRZ	0.2	TRZ	TRZ	0
2003	TRZ	TRZ	TRZ	0.1	TRZ	TRZ	TRZ	0.5	TRZ	TRZ	TRZ	TRZ
2004	TRZ	TRZ	0.3	TRZ	TRZ	0.6	0.4	TRZ	TRZ	TRZ	TRZ	TRZ
2005	TRZ	TRZ	TRZ	TRZ	0.1	TRZ						
2006	TRZ	TRZ	0	TRZ	TRZ	TRZ	TRZ	0.4	TRZ	TRZ	TRZ	TRZ
2007	TRZ	TRZ	0.4	0	TRZ	TRZ	0.6	0.7	0.4	TRZ	TRZ	0
2008	TRZ	0	TRZ	0	0.2	1	TRZ	0.3	0.9	0.2	0.1	TRZ
2009	0	TRZ	1.4	TRZ	TRZ	0.3	0.8	TRZ	0.2	0.2	1.5	0.1
2010	0.3	0.1	TRZ	0	TRZ	TRZ	TRZ	0.4	0.2	0.1	TRZ	TRZ
2011	1	TRZ	1.4	TRZ	0	TRZ	0.7	0.2	0.3	TRZ	TRZ	TRZ
2012	0	2.9	0	0.2	0.4	TRZ	TRZ	0.6	0.3	0.2	0.1	1.6
2013	0	TRZ	TRZ	0	TRZ	0.1	0.5	1.5	0.1	TRZ	0.3	TRZ
2014	TRZ	TRZ	1	TRZ	TRZ	0.2	0.7	TRZ	TRZ	TRZ	TRZ	TRZ
2015	0.1	0.2	0.3	TRZ	0.2	TRZ	0.8	0.2	0.1	0.3	0.2	TRZ
2016	0.3	1.5	0	TRZ	TRZ	0.4	1.5	TRZ	0.1	TRZ	0	0
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.3</b>	<b>1</b>	<b>0.8</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.5</b>	<b>0.8</b>	<b>0.7</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2</b>

Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

**Gráfico N°09 Precipitación (mm)**


Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

Los meses con mayor precipitación van de febrero y marzo con 1.0 y 0.8mm respectivamente, y los meses de julio y agosto con 0.8 y 0.7mm respectivamente. Esto se debe a que la época de verano en la costa peruana es cálida con precipitaciones como garúa o lluvia muy leve, y en los meses de julio y agosto, las precipitaciones reaparecen por el invierno peruano, donde la humedad alcanza sus máximos anuales.

## Fisiografía

Según el resultado de la generación de mapas temáticos, el tramo en estudio se encuentra como Planicie. Esta definición se utiliza para describir espacios naturales con relieves bajos o de mínima altitud cercanos al nivel del mar y con poca vegetación natural. Como potencial demuestra ser favorable para el crecimiento de la población humana.

**Cuadro N°34 característica Relieve**

REGIÓN	ZONA	FORMA (GRAN PAISAJE)	PAISAJE	CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS
Costa	Costa	Planicie	Valle aluvial irrigado	V-a	Acumulación fluvial reciente, (holocénica, preholocénica), que forma planicie, de 0 a 4% de pendiente. Son terrenos irrigados y cultivados permanentemente, que incluye algunas planicies de arena eólica.
		Planicie Ondulada y disectada	Llanura disectada	Lld-c	Llanura desértica muy disectada, de 15 a 25 % de pendiente predominante. Formada por acumulación aluvial pleistocénica; parcialmente disectada y/o cubierta por depósito eólico y aluvial reciente. Incluye superficies

Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

## Geología

Según lo indicado en el mapa temático, el proyecto abarca la unidad litoestratigráfica de Depósito Aluvial 1 (Qh-A11), el cual conforma el depósito de conglomerados y gravas depositados en el cauce el río Rímac.

## Geomorfología

Según lo indicado en el mapa temático, la geomorfología incluye acantilados y playas marinas, además de valles y quebradas. Todo esto está en el casco urbano actual.

## Suelo

El suelo del área de influencia del proyecto contempla la Arena con poco limo, secas trazas de humedad, por lo que resulta en una tierra poco fértil. Cabe destacar, que el suelo está impactado por el desarrollo y presión urbana por lo que todo está cubierto de concreto y asfalto, exceptuando las áreas verdes de uso municipal, como los jardines y parques.

## Aspectos biológicos

### ➤ Flora

La vegetación en la zona de estudio, se presenta como áreas verdes que se encuentran a lo largo de la vía, en especial por la berma central, y pasando el óvalo Saloom, en las bermas laterales. Las especies más representativas, son los “ficus” *Ficus nítida*. y las palmeras, que están ubicadas principalmente a lo largo de toda la berma central hasta llegar al cruce con la Avenida Argentina km 2+900 aproximadamente.

**Gráfico N°10 Vista de Especies de Flora**



Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

**Imagen N° 11 Vista de Especies de Flora**



Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

Se puede apreciar por los videos analizados del recorrido y con el uso del Google Earth, que la mayor parte de flora en la zona, está conformada por especies de *Ficus macrocarpa* “ficus”, de tamaño pequeño a mediano, y algunos árboles como *Jacaranda mimosifolia* “jacarandá”, *Schinus terebinthifolius* “molle costero”, *Koelreuteria paniculata* “papelillo”, *Delonix regia* “poncianas”.

**Cuadro N°35 Especies de flora en los tramos**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CITES	IUCN	D.S 043-2006-AG
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	molle	-	-	-
Asteraceae	<i>Washingtonia robusta</i>	palmera	-	LC	-
Casuarinaceae	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	casuarina	-	-	-
Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i>	ciprés		VU	-
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	ponciana	-	LC	-
Moraceae	<i>Ficus nitida</i>	figus	-	-	-
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	nispero	-	-	-
Sapindaceae	<i>Koelreuteria paniculata</i>	papelillo	-	-	-

Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

### ➤ Fauna

El estudio se desarrolla dentro del casco urbano de la Provincia Constitucional del Callao, por lo que el reconocimiento de fauna urbana, siendo las encontradas en las referencias bibliográficas, las siguientes:

**Cuadro N°36 Fauna Urbana**

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CITES	IUCN	D.S 004-2014-MINAGRI	CMS
<b>AVES</b>						
Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	aguilucho, gavián	-	-	-	-
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo cabeza negra	-	-	-	II
Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma común	-	-	-	-
	<i>Zenaida meloda</i>	tórtola melódica	-	-	-	-
	<i>Zenaida auriculata</i>	tórtola orejuda	-	-	-	-
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	II	LC	-	-
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina blanqui azul	-	LC	-	-
Laridae	<i>Larus belcheri</i>	gaviota peruana	-	LC	-	-
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	cucarachero común	-	-	-	-
<b>MAMÍFEROS</b>						
Muridae	<i>Mus musculus</i>	ratón	-	-	-	-
	<i>Rattus rattus</i>	rata	-	-	-	-

Fuente: JNR Consultores – Estudio Ambiental

### ➤ Zonas De Vida

La clasificación de las diferentes áreas terrestres según su comportamiento global bioclimático, fue desarrollado por el botánico y climatólogo estadounidense Leslie Holdridge (1907-99) y fue publicado por vez primera en 1947 (con el título de Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data) y posteriormente actualizado en 1967 (Life Zone Ecology).

Según lo arrojado por el mapa temático, la zona de vida donde se encuentra el proyecto, es el siguiente:

✓ **Desierto Desecado Subtropical (dd-S):**

Se ubica en la franja latitudinal Subtropical del Perú. Se extiende a lo largo de las planicies y las partes bajas de los valles costeros desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm. La biotemperatura media anual máxima es de 22.2 °C y la mínima de 14°C.

El relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto en los cerros aislados o en la Cordillera antigua de la Costa. Los suelos son de textura variable entre ligeros a finos con cementaciones salinas, cálcicas o gipsicas (yeso). La vegetación no existe o es muy escasa, pudiendo aparecer especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas verdes.

No presenta uso de tierra más que un uso potencial para el crecimiento de la costa verde, por no presentar suelos de buena calidad para diferentes usos.

➤ **Áreas Naturales Protegidas**

De acuerdo al mapa de áreas naturales protegidas del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área protegido ni de alguna zona de amortiguamiento. No se encuentra dentro de ninguna Área de Conservación Regional.

➤ **Ecosistemas Frágiles**

No se encuentra dentro de ningún ecosistema frágil según lo arrojado por los mapas temáticos.

## 2.1.2 La Unidad Productora de Servicios en la que intervendrá el Proyecto

### a) Características Actuales de la Vía

A continuación, se presentan las características actuales de la avenida Santa Rosa que se encuentra en funcionamiento.

Cabe resaltar que el diseño propone la creación de una nueva vía expresa elevada.

00059

El eje principal va desde la Av. La Paz hasta la Av. Enrique Meiggs, donde el sentido de la vía es de bajada hacia la Costa Verde. Del kilómetro 0+130 al 1+030, el ancho de la vía que es de 30m, sólo permite que el diseño del Viaducto se realice en sentido Norte – Sur con 3 carriles, como se verá líneas abajo en las secciones típicas del proyecto. Pasando el Ovalo Saloom (km 1+030).

En el sentido Sur - Norte, desde el Ovalo Saloom (Av. La Marina – km 1+030) hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chaves (fin del tramo Av. E. Meiggs – km 3+338), la Av. Santa Rosa se ensanchará, permitiendo que se amplíe el Viaducto con 3 carriles más, siendo el ancho de la vía, a partir del Ovalo Saloom de 60m aproximadamente. Est ampliación se proyecta desde la avenida La Marina con un ramal de 200m de largo, continuando paralelamente con el Viaducto que va desde la Av La Paz hacia la Av. Enrique Meiggs.

**Cuadro N° 37 Vía Actual Av. Santa Rosa**

CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA VÍA
a) Red Vial	NACIONAL
b) Categoría según demanda	VIA ARTERIAL
c) Orografía	TIPO 1
d) Tipo de Pavimento	FLEXIBLE / RIGIDO
e) Ancho de Calzada	7.2, 10,8
f) Ancho de bermas laterales	0.6-2.6
g) Pendiente máxima y mínima	0.5
h) Ancho y altura de cuneta	-
i) Velocidad	40 KM/H
j) Radio en curvas horizontales y de vuelta	-
k) Peralte	4%
l) Bombeo de calzada	2%
m) Sub Base	25
n) Base	25
o) Ancho de derecho de vía	30-60
p) Obras de arte	-
q) Vía expresa elevada	No existe

Fuente: JNR Consultores.

**b) Condición actual de la superficie de rodadura**

Para describir la superficie de rodadura actual, la vía del proyecto se ha dividido en 5 sectores, tomando en consideración el tipo de pavimento que posee:

**Cuadro N° 38. Condición actual de la superficie de rodadura**

Sector	Progresiva		Tipo de pavimento	Estado de la vía (calificación)
	Inicio	Fin		
I	00+000	00+800	Rígido	Regular a Malo
II	00+800	01+090	Flexible	Regular
III	01+090	02+000	Rígido	Regular a Malo
IV	02+000	02+800	Flexible	Malo
V	03+260	03+400	Flexible	Regular a Malo

Fuente: JNR Consultores – Estudio de Suelos y Pavimentos

**SECTOR I: KM 00+000 – KM 00+800**

En este sector se tiene un pavimento rígido en ambas calzadas derecha e izquierda, las principales fallas que se pueden apreciar son grietas de borde, grieta lineal, losa dividida, parcheo y pulimiento de agregados. El estado de la vía se puede calificar de regular a malo.

**Gráfico N° 12**


Observación: falla grieta de borde de severidad alta y desnivel carril berna.

00061

**Gráfico N° 13**

Observación: falla parcheo de severidad alta y falla de esquina de severidad alta.

**Gráfico N° 14**

Observación: falla pulimiento de agregados de severidad alta.

**SECTOR II: KM 00+800 – KM 01+090**

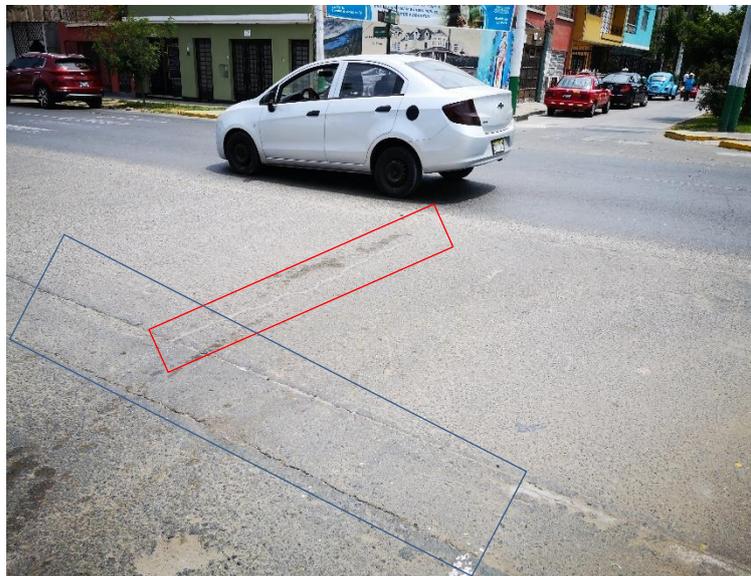
En este sector se tiene un pavimento flexible en ambas calzadas derecha e izquierda, así mismo incluye el ovalo la perla, las principales fallas que se pueden apreciar son pulimiento

00062

de agregados, grietas longitudinal y transversal, parcheo y piel de cocodrilo. El estado de la vía se puede calificar como regular.

**Gráfico N° 15**

**Observación:** fisuras longitudinales de severidad alta y pulimiento de agregados de severidad media.

**Gráfico N° 16**

**Observación:** fisuras longitudinales de severidad alta, parcheo de severidad media y pulimiento de agregados de severidad media.

Gráfico N° 17



Observación: parche en pésimo estado de severidad alta, grietas longitudinales de severidad alta y pulimiento de agregados de severidad media.

Gráfico N° 18



Observación: fisuras longitudinales de severidad media y pulimiento de agregados de severidad media

Gráfico N° 19



Observación: Desprendimiento de agregados de severidad baja.

Gráfico N° 20



Observación: la vía en buen estado, así como el cambio de superficie de rodadura de flexible a rígido.

### SECTOR III: KM 01+090 – KM 02+000

En este sector se tiene un pavimento rígido en ambas calzadas derecha e izquierda, las principales fallas que se pueden apreciar son grietas de borde, grieta lineal, losa dividida, parcheo y pulimiento de agregados. El estado de la vía se puede calificar de regular a malo

Gráfico N° 21



Observación: pulimiento de agregados de severidad media.

Gráfico N° 22



Observación: fisura longitudinal de severidad alta, losa dividida de severidad baja y pulimiento de agregados de severidad baja.

Gráfico N° 23



Observación: losa dividida de severidad baja, grieta lineal de severidad media y pulimiento de agregados de severidad media.

Gráfico N° 24



Observación: grieta lineal de severidad alta y pulimiento de agregados de severidad media.

Gráfico N° 25



Observación: pulimiento de agregados de severidad baja.

Gráfico N° 26



Observación: losa dividida de severidad media y grietas longitudinales de severidad alta.

#### SECTOR IV: KM 02+000 – KM 02+800

En este sector se tiene un pavimento flexible en ambas calzadas derecha e izquierda, las principales fallas que se pueden apreciar son pulimiento de agregados, piel de cocodrilo, parches, huecos. El estado de la vía se puede calificar como malo.

**Gráfico N° 27**

Observación: pulimiento de agregados de severidad alta y parches de severidad baja

**Gráfico N° 28**

Observación: fisura longitudinal de severidad baja, pulimiento de agregados de severidad media y parcheo de severidad media

**Gráfico N° 29**

Observación: huecos de severidad alta, pulimiento de agregados de severidad alta y piel de cocodrilo de severidad alta

**Gráfico N° 30**

Observación: huecos de severidad alta, pulimiento de agregados de severidad alta y piel de cocodrilo de severidad alta.

**SECTOR V: KM 03+260 – KM 03+400**

En este sector se tiene un pavimento flexible en ambas calzadas derecha e izquierda, las principales fallas que se pueden apreciar son pulimiento de agregados, piel de cocodrilo, parches, huecos. El estado de la vía se puede calificar de regular a malo.

Gráfico N° 31



Observación: huecos de severidad media en la vía.

Gráfico N° 32



Observación: la vía en regular estado

Gráfico N° 33



Observación: desprendimiento de agregados de severidad baja y fisuras transversales de severidad alta.

Las progresivas del Km 02+800 al Km 03+260 se encuentra ubicadas entre la Av. Argentina – Calle Abancay, sin acceso alguno entre ellas. Así mismo este tramo posee propietarios privados (inmuebles), tal como se muestra en la siguiente imagen satelital.

Gráfico N° 34



## 2.2 Definición del Problema, Causas y Efectos

El análisis tiene por finalidad identificar el problema que enfrenta la población de las localidades comprendidas en el área de influencia directa del proyecto en relación con las características que presenta actualmente.

La Av. Santa Rosa, está ubicada en un área urbana de gran desarrollo, para la cual se ha considerado desarrollar un Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil para la CONSTRUCCION de la Vía Expresa Santa Rosa (Ruta PE-20I), se ha considerado prioritaria su intervención, sobre todo en términos de capacidad, por la importancia que representa y representará para las áreas urbanas que atraviesa ya que tendrá que atender los viajes que se originen en la parte en que se amplíe el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, como aeropuerto hub, que concentra gran cantidad de vuelos y por tanto, deja y dejará sentir sus efectos en el sistema vial urbano de Lima y sobre todo, para aquellos viajes que llegan al aeropuerto para distribuirse en la gran Lima. Otra importancia de su intervención es que, la Av. Santa Rosa permita descongestionar sus pares viales, como la Av. Elmer Faucett al haberse ya saturado con los viajes que llegan al aeropuerto, teniendo en cuenta que dicha arteria no solo sirve al aeropuerto, sino que, atiende a otras zonas de gran desarrollo industrial y además conecta áreas sumamente pobladas, generándose problemas bastante serios con los viajes al aeropuerto, además de los problemas de congestión y seguridad entre otros.

Esto hace indispensable que el aeropuerto internacional Jorge Chaves, cuente con una vía que le permita atender los viajes que llegan del exterior y del mismo país, brindándoles la seguridad debida así como el confort que reviste este tipo de actividad y que permite al país el desarrollo del turismo, la posibilidad de abrir nuevos mercados y además un ingreso de divisas constante que de otra manera lo limita.

Asimismo, las localidades que se encuentran a lo largo de la Av. Santa Rosa y que se ubican dentro del área de influencia directa del proyecto, constituyen un espacio geopolítico en el cual hay un enorme potencial económico, que configura un territorio proyectado a alcanzar altos niveles de desarrollo en todas sus actividades económicas, sin dejar de lado la producción de servicios; para ello, el principal objetivo es alcanzar la accesibilidad necesaria que radica en mejorar su sistema de articulación territorial con mejores y mayores obras de infraestructura vial.

00073

Además de ubicarse en una red principal, cuentan con la infraestructura de transportes necesaria y suficiente para atraer la inversión orientada a la ampliación de su frontera y/o incrementar su potencialidad industrial, comercial y turística.

Por consiguiente, el PROBLEMA CENTRAL identificado en el presente proyecto es:

**“Inadecuadas condiciones de circulación vehicular, dificultando el desplazamiento de sus actuales y potenciales usuarios hacia los mercados locales, regionales e internacionales”**

Las CAUSAS han sido elaboradas de acuerdo a un análisis del diagnóstico vinculado con el problema principal que afecta la zona de estudio. Las causas se deben principalmente a las condiciones que presenta la vía del proyecto que se traducen en Causas Indirectas y Causas Directas.

Agrupamiento y jerarquización de causas:

#### **2.2.1 Las Causas Indirectas son las siguientes:**

- Superficie de rodadura con pavimento flexible en mal estado y obras de arte colapsadas.
- Secciones viales críticas de ancho reducido que dificultan el transporte todo el año.
- Inseguridad y alto riesgo para el número de usuarios que la utilizan.
- Vías con alto nivel de deterioro por falta de una conservación vial adecuada.

#### **2.2.2 Las Causas Directas son las siguientes:**

- Difícil desplazamiento de los vehículos con riesgo de accidentes e interrupciones.
- Alto nivel de congestión, accidentalidad y contaminación ambiental.

Los efectos que se deriven del problema central y sus causas, serían los siguientes:

#### ✓ **Efectos directos:**

- Mayor costo de transporte y pérdida de tiempo de viaje, para los usuarios de la Av. Santa Rosa.
- Difícil acceso a los servicios existentes por la población para el desarrollo de las actividades generadoras de riqueza.
- Limitado acceso a los servicios básicos: educación, salud y saneamiento.

#### ✓ **Efectos indirectos:**

- Menor competitividad para comercializar los bienes que producen (de tipo comercial) en sus mercados.

00074

- Limitados ingresos de productores, comerciantes, empresas y población demandante la vía.
  - Menores posibilidades de atención oportuna en los servicios de salud, educación y otros servicios
- ✓ **Efecto Último:**

**“Bajo nivel de desarrollo socioeconómico de la población que utiliza la vía del proyecto”**

La vía a ser intervenida, ubicada en la provincia Constitucional del Callao, se destaca por ser una vía que comunica a una población dedicada a su desarrollo, desarrollando actividades económicas y de transformación, además del comercio, que se distribuyen a lo largo de la Ruta PE-20I y que abarca aproximadamente 3.958 Km<sup>2</sup>.

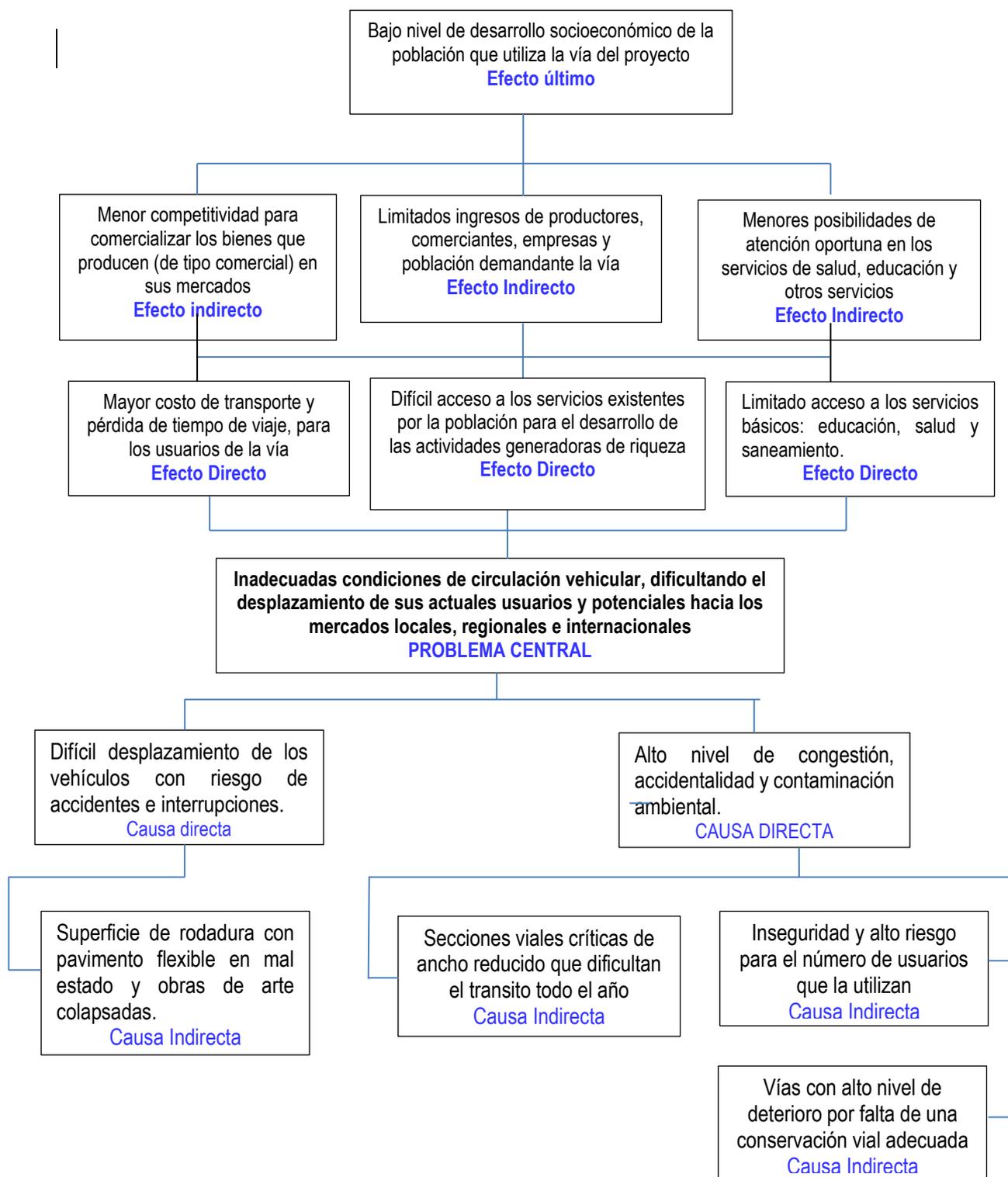
Su atención consistirá en desarrollar una vía de 6 carriles en viaducto (3 por sentido) y 4 carriles auxiliares para poder atender el número de vehículos, entre livianos y camiones que se desplazan diariamente por la carretera PE-20 I, con los consiguientes problemas que se presentan por la sección y estado de la plataforma de la vía.

En el desarrollo del diagnóstico se busca identificar las condiciones sobre las cuales se viene prestando el servicio en la Av. Santa Rosa, ubicada en la Provincia Constitucional del Callao, ya que la situación en que se encuentra servida el área de influencia directa del proyecto, para poder establecer soluciones que superen la situación actual que presenta, pueda contribuir su intervención, con ampliar adecuadamente su servicio y evitar, en lo posible, el pase de vehículos pesados a lo largo de la Ruta PE-20-I.

La vía del proyecto, unirá 2 ejes viales, la Av. La Marina y la Paz con un viaducto de 3 carriles cada uno y que con su intervención permitirá el desarrollo socioeconómico de la región del Callao, permitiendo la accesibilidad de las poblaciones que lo usen a menor tiempo y costo razonable.

En el siguiente gráfico, se muestra el Árbol de Causas y Efectos:

**Gráfico N° 35 Árbol de Problemas, Causas y Efectos**



Fuente: El Consultor

### 2.2.3 Planteamiento del Proyecto

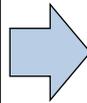
Este aspecto del estudio tiene como propósito definir la identificación de los objetivos, medios y fines del proyecto. Para ello es necesario convertir todos los elementos negativos del Árbol de Causas – Efectos, en elementos positivos, vale decir será necesario definir la situación que sería observada si el problema es resuelto.

### 2.3 Definición de los Objetivos

El objetivo central o propósito del proyecto está asociado con la solución del problema central. Dado que el problema central es uno solo, el objetivo central también será uno solo.

#### PROBLEMA CENTRAL:

Presentar Inadecuada condiciones de circulación vehicular en la Av. Santa Rosa dificultando el desplazamiento de usuarios potenciales hacia los mercados locales, regionales e internacionales.



#### OBJETIVO CENTRAL:

Adecuadas condiciones de circulación vehicular en la Av. Santa Rosa permitiendo el desplazamiento de usuarios potenciales hacia los mercados locales, regionales e internacionales.

#### 2.3.1 Definición de los Medios Fundamentales

Los medios para solucionar el problema se obtienen reemplazando cada una de las causas que lo ocasionan por un hecho opuesto, para solucionarlo, de esta manera se construye el árbol de medios, de manera similar al árbol de causas, los medios que se relacionan directamente con el problema (medios elaborados a partir de las causas directas). Cabe indicar que la última fila de este árbol es importante, pues está relacionada con las causas que pueden ser atacadas directamente para solucionar el problema. Es por ello, que estos medios de la última fila reciben el nombre de medios fundamentales.

Por lo tanto, los medios se configurarán de la siguiente manera:

✓ **Medios Fundamentales**

- Superficie de rodadura con altos niveles de servicio.
- Secciones viales responden a altos niveles de tráfico que soportan y eficiente redistribución del tráfico
- Seguridad en las vías.
- Buen trazo de ejes y vías auxiliares que facilitan la circulación vehicular.
- Aplicación programada de políticas de conservación rutinaria y periódica.

✓ **Medios de primer orden**

- Viajes cómodos y sin interferencias.
- Fácil desplazamiento y alto nivel de Servicio para usuarios de la carretera.

### ✓ Definición de los Fines

Los fines del objetivo central son las consecuencias positivas que se observarán cuando se resuelva el problema identificado. Por esta razón, se encuentran vinculados con los efectos o consecuencias negativas del mencionado problema. Así pues, de manera similar al caso anterior, los fines pueden ser expresados como “el lado positivo” de los efectos. El procedimiento de elaboración es semejante al utilizado en el caso del Árbol de Medios.

Por lo tanto, los Fines se configurarán de la siguiente manera:

#### • Efectos Directos

- Menores costos de transporte y reducción del tiempo de viaje, para los usuarios de la vía.
- Fácil acceso a los servicios existentes por la población para el desarrollo de las actividades generadoras de riqueza
- Fácil acceso a los servicios básicos: educación, salud y saneamiento para la población usuario de la vía.

#### • Efectos Indirectos

- Mayor nivel de competitividad en la comercialización de los Bienes que producen en los mercados.
- Mayores ingresos para los comerciantes y empresas de la población usuaria de la vía.
- Mayores posibilidades de atención oportuna en los servicios de salud, educación y otros servicios.

#### • Fin o Efecto Último:

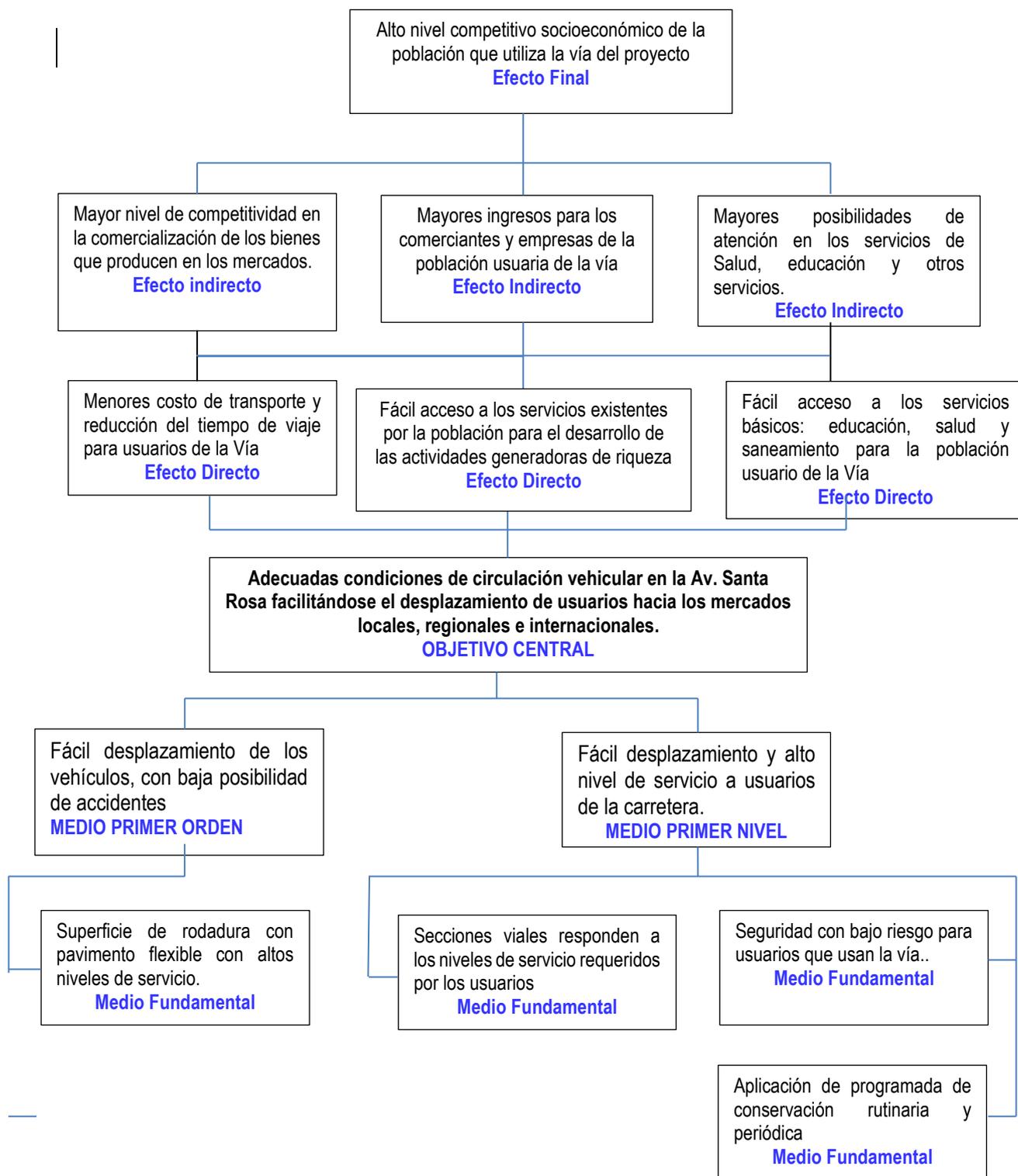
Todo lo anterior conducirá al desarrollo social y económico de la zona de estudio. Por tanto, como fin supremo, el proyecto contribuirá a generar:

**“Alto nivel competitivo socioeconómico de la población que utiliza la vía del proyecto”.**

### **Construcción del Árbol de Objetivos, Medios y Fines**

En este paso, se arma el Árbol de Medios y Fines, ubicando como objetivo central en el núcleo del árbol, de manera similar a lo realizado en el caso del Árbol de Causas y Efectos.

**Gráfico N° 36 Árbol de Objetivos, Medios y Fines**



### ✓ Alternativas de Solución

Luego de haberse definido el objetivo central y los medios para lograrlo, se identifican las Alternativas de solución.

Los medios fundamentales establecidos se clasifican en:

- Fundamentalmente excluyentes
- Complementarios
- Independientes.

Si se listan los Medios Fundamentales, se puede observar lo siguiente:

**M1.- Superficie de rodadura con pavimento rígido y/o flexible, con altos niveles de servicio**

**M2.- Secciones viales responden a los niveles de servicio requeridos por los usuarios.**

**M5.- Aplicación programada de conservación rutinaria y periódica**

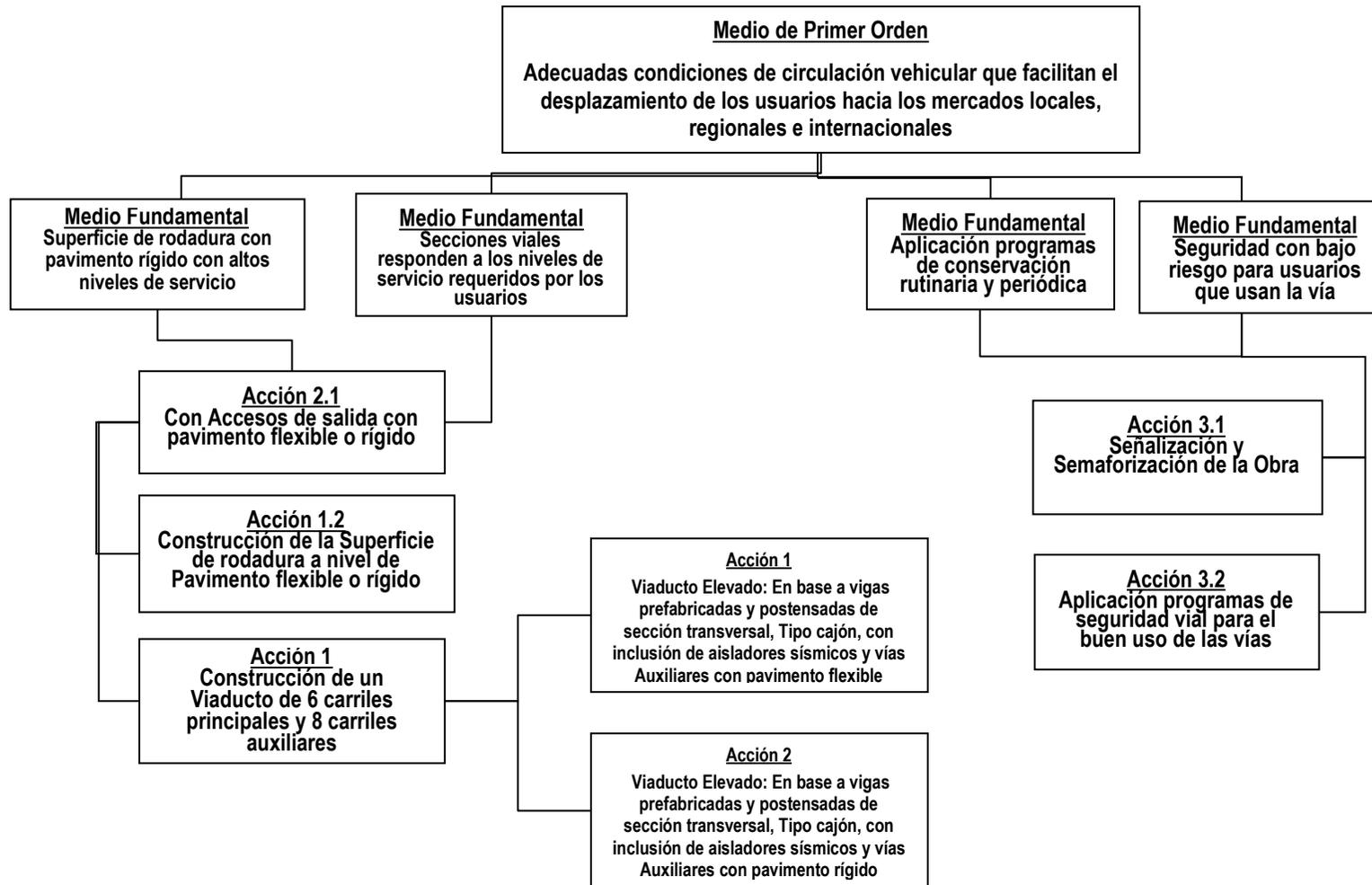
Todos los Medios Fundamentales son complementarios, puesto que ninguno podría realizarse si no se interviniera el proyecto mediante la aplicación de las diferentes acciones que se complementarían con el proyecto.

### ✓ Identificación de las Acciones

Para que se logren los Medios Fundamentales se requerirá la ejecución de acciones, las que se definirán seguidamente. Luego de definidas las acciones se efectuará el análisis de la relación entre las acciones identificadas para determinar si son mutuamente excluyentes, complementarias o independientes.

Por tanto, a partir de los resultados se podrá definir las alternativas de solución al problema. Se identificaron las acciones correspondientes para cada uno de los medios fundamentales que se muestran seguidamente. En este caso todas las acciones son complementarias, puesto que todas se ejecutarían al no haber algún medio fundamental que excluya al otro. De acuerdo con el primer Medio Fundamental, "Superficie de rodadura con pavimento flexible con altos niveles de servicio" se puede diseñar acciones que conllevan el tipo de superficie de rodadura que cumpla con este objetivo.

ARBOL DE MEDIOS Y ACCIONES



Si se observan los Medios Fundamentales y las acciones que dependen de ellos, sólo se observan tres diferencias respecto a tres Alternativas de cruce para las superestructuras planteadas respecto a los siguientes cruces:

- Cruce Av. Benavides: Estructura tipo Vigas y losas de Concreto Armado.
- Cruce Av. Pérez Salmón: Estructura tipo Pórtico de Concreto Armado.
- Cruce Av. Argentina: Estructura tipo Pórtico de Concreto Armado.

Estos planteamientos respecto a superar la forma de desarrollar los cruces existentes, se plantearon las Alternativas antes mencionadas. Aparte de lo indicado, no se observan otras diferencias que permitan establecer Alternativas diferentes a la de su superficie de rodadura.

De esta forma existen acciones que podrán cumplirse una vez se estudien las Alternativas mencionadas que correspondan a partir de la Evaluación social del proyecto. El Medio Fundamental "Superficie de Rodadura de pavimento flexible con Alto Nivel de Servicio" ha permitido identificar las Alternativas: Remodelar la vía con una superficie adecuada al tipo de tránsito que soporta: Con Pavimento Flexible o con Pavimento Rígido, de acuerdo a lo establecido para solucionar los cruces antes mencionados, siguiéndose las acciones correspondientes que se encuentran ubicadas al centro del cuadro, según el resultado que se obtenga.

### 3 FORMULACIÓN

#### 3.1 Definición del Horizonte del Proyecto

Para el caso de este proyecto, se ha considerado como periodo de análisis un Horizonte de 2 años de ejecución de las obras y 20 años de beneficios.

El periodo de 20 años se definió, porque las soluciones planteadas en las alternativas son: Alternativa I con vías auxiliares con pavimento flexible y Alternativa II con dichas vías de Pavimento Rígido; donde, en ese caso, el periodo correspondería a un horizonte de 20 años de Beneficios, más el periodo que duren las Obras.

#### 3.2 Estudio de Mercado del Servicio Público

##### 3.2.1 Análisis de la Demanda

El: Estudio de Preinversión a nivel de Perfil de la “CONSTRUCCION de la Vía Expresa Santa Rosa (RUTA PE-20I)”, se elaboró teniendo en cuenta lo formulado por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (INVIERTE.PE), desarrollándose los diferentes parámetros requeridos para este capítulo de Evaluación Social.

Para la elaboración del Estudio a Nivel de Perfil de esta Avenida Santa Rosa, que abarca, desde la intersección de la Av. Costanera con la Av. Santa Rosa, ubicado en el distrito de la Perla de la provincia Constitucional del Callao, hasta la Av. Alameda ubicada en el distrito del Callao, provincia Constitucional del Callao, EL CONSULTOR hizo una revisión de la información que está relacionada al proyecto, considerando que la información revisada puede ser de aplicación al presente estudio.

##### a) Objetivos del estudio de tráfico

El Objetivo del Estudio de Tráfico es cuantificar, clasificar y determinar la cantidad diaria de vehículos que transitan por la Av. Santa Rosa en sus dos sentidos y en los tramos en que se estudie de acuerdo al comportamiento del mismo. Esta información también sirve de base para la evaluación social del proyecto, que permite obtener los indicadores de rentabilidad del proyecto para conocer si el

proyecto es viable o no. Previamente esta información, sirvió para definir los aspectos técnicos que hay que tomar en cuenta para definir el nivel de servicio que debe tener la Av. Santa Rosa materia del presente proyecto, para atender al tráfico que soporta, como: capacidad, ancho, capacidad de soporte y otras características técnicas que satisfaga las exigencias de la demanda actual como futura.

En relación con este objetivo, los alcances requeridos del presente estudio fueron los siguiente:

- ✓ Revisión y evaluación de antecedentes sobre estudios que se hayan realizado en la zona del Proyecto.
- ✓ Identificación de “tramos homogéneos” para la medición de la demanda y analizar la posibilidad de generación de tráfico de los tramos homogéneos.
- ✓ Conteos de tráfico en estaciones previamente establecidas y sustentadas, realizadas durante 7 días continuos de 24 horas, por tipo de vehículo, considerando 05 estaciones en la Avenida en estudio.
- ✓ Con los factores de corrección correspondientes, obtener el Índice Medio Diario Anual (IMD<sub>A</sub>) para cada tramo o subtramo, por tipo de vehículo y total.
- ✓ Encuesta de origen-destino (O/D) en estaciones previamente establecidas, en tres (03) días consecutivos de 24 horas (dos días laborables, un sábado o domingo) por estación; el número de estaciones O/D fue de dos (02). La encuesta debe incluir: tipo de vehículo, marca, modelo, año, número de asientos, número de ocupantes, origen, destino, propósito de viaje, frecuencia de viaje, peso vacío, peso cargado, carga útil, propósito del viaje, productos transportados, costo de viaje al usuario (pasajeros y/o carga transportada).
- ✓ Encuestas de preferencias declaradas y reveladas, que permita modelar el tráfico desviado hacia el proyecto en estudio.
- ✓ Considerar en el estudio el tráfico desviado. El consultor realizara conteos vehiculares por 7 días consecutivos de 24 horas diarias y encuestas de origen – destino por 03 días de 24 horas continuas registrando datos de dos días laborales y un sábado o domingo por cada estación.

- ✓ Censo de carga por tipo de vehículo pesado y por eje (camiones y buses). durante cuatro (04) días, en 12 horas cada día (turno día y noche) hasta completar dos días, a fin de obtener para el diseño de pavimentos, el número de ejes equivalentes de 8.2 TN y el número de repeticiones de EE para el período de diseño, así como, la composición del tráfico.
- ✓ Medición de velocidades y obtención de la velocidad media de operación por tipo de vehículo y por tramo homogéneo en relación al comportamiento del tráfico en el sistema que comprende las proyecciones que se tienen para la Av. Santa Rosa, con proyecto.
- ✓ El estudio de tráfico incluirá, el análisis de la demanda no motorizada (peatones y ciclistas), identificación de centros de demanda como escuelas, mercados, paraderos, zonas de carga y descarga de mercadería, etc.
- ✓ Analizar la posibilidad de cambios cualitativos en la demanda (composición vehicular, nuevos servicios de transporte de pasajeros y carga), debido al mejoramiento de la avenida.
- ✓ Se efectuaron proyecciones de tráfico para cada tipo de vehículo, con tasas de crecimiento debidamente fundamentadas; asimismo presentará las metodologías, criterios y modelos empleados para el cálculo.
- ✓ Determinar el Nivel de Servicio y la Capacidad de los tramos viales.
- ✓ Incluir en el estudio de tráfico el análisis de tránsito no motorizado (peatones, ciclistas, arreo de ganado), identificando sus orígenes y destinos.
- ✓ El estudio de tráfico estimó la capacidad de todos los “tramos homogéneos” de la vía, desde el punto de vista de ingeniería, funcional y de utilización, identificando los problemas de capacidad, especificando la proporción de tiempo que la vía estará operando bajo condiciones de saturación o congestión.

### b) Trabajos de campo

Los trabajos de campo se realizaron en la provincia constitucional del Callao, en los distritos del Callao, La Perla y Bellavista. La avenida en estudio corresponde al tramo Emp. PE-20 B (Av. Morales Duárez) – Av. Santa Rosa - Emp. CL-100 (Av. Costanera).

La vía en estudio fue dividida en 7 tramos, puesto que las características actuales del tráfico son distintas, lo que responde al carácter urbano de la zona.

En base a la inspección de campo realizada, se ha determinado que desde el punto de vista del tráfico y sobre la base de los antecedentes e información secundaria, se han identificado los tramos homogéneos en volumen y composición del tráfico vehicular mostrados en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 39 Estaciones de Conteo**

COD	INICIO	FIN	UBICACION	LATITUD	LONGITUD	DIAS
E1	AV. HUASCAR	AV. ARGENTINA	HUASCAR	12° 2'49.95"S	77° 7'4.62"O	7
E2	AV. ARGENTINA	AV. COMANDANTE PEREZ SALMON	ARGENTINA	12° 3'2.27"S	77° 6'55.09"O	7
E3	AV. COMANDANTE PEREZ SALMON	AV. OSCAR BENAVIDES	OSCAR BENAVIDES	12° 3'22.29"S	77° 6'53.83"O	7
E4	AV. OSCAR BENAVIDES	AV. LA MARINA	LA MARINA	12° 3'29.30"S	77° 6'53.25"O	7
E5	AV. LA MARINA	EMP. CL-100 (AV. COSTANERA)	COSTANERA	12° 4'3.78"S	77° 7'13.53"O	7
E6	AV. ARGENTINA	AV. MORALES DUAREZ	FAUCETT	12° 2'26.64"S	77° 5'57.36"O	3
E7	PTE. FAUCETT	ENTRADA/SALIDA: AEROPUERTO JORGE CHAVEZ	AEROPUERTO JORGE CHAVEZ	12° 1'19.78"S	77° 6'23.30"O	7

Fuente: Estudio de Tráfico - 2018

El Conteo y Clasificación Vehicular de tráfico se realizó según lo establecido en los términos de referencia, en 07 estaciones y durante las 24 horas por 07 días, salvo la estación E-6 que fue durante 3 días.

Las encuestas Origen Destino se realizaron en 02 estaciones por un periodo de 3 días durante 24 horas por estación.

El censo de carga se realizó en 01 estación durante 12 horas por 4 días por estación.

Las Estaciones definidas para los Conteos de Tráfico, Encuestas de Origen y Destino y, Censos de carga, se muestran en los siguientes cuadros:

**Cuadro N° 40: Ubicación de Estaciones de Conteo y Clasificación Vehicular Lineal**

ESTACION	TIPO DE CONTEO	TRAMO	DÍAS
E1	Lineal	AV. HUASCAR – AV. ARGENTINA	7
E2	Lineal	AV. ARGENTINA - AV. COMANDANTE PEREZ SALMON	7
E3	Lineal	AV. COMANDANTE PEREZ SALMON - AV. OSCAR BENAVIDES	7
E4	Lineal	AV. OSCAR BENAVIDES - AV.LA MARINA	7
E5	Lineal	AV. LA MARINA - EMP. CL-100 (AV. COSTANERA)	7
E6	Lineal	AV. ARGENTINA – AV. MORALES DUAREZ	3
E7	Lineal	ENTRADA Y SALIDA AEROPUERTO	7

**Cuadro N° 41: Ubicación de Estaciones Encuestas Origen Destino: Pasajeros y Carga**

COD	NOMBRE	UBICACIÓN	DÍAS
OD1	CALLAO	AV. OSCAR R. BENAVIDES / AV. SANTA ROSA	3
OD2	FAUCETT	AV. MORALES DUARES / AV. FAUCETT	3

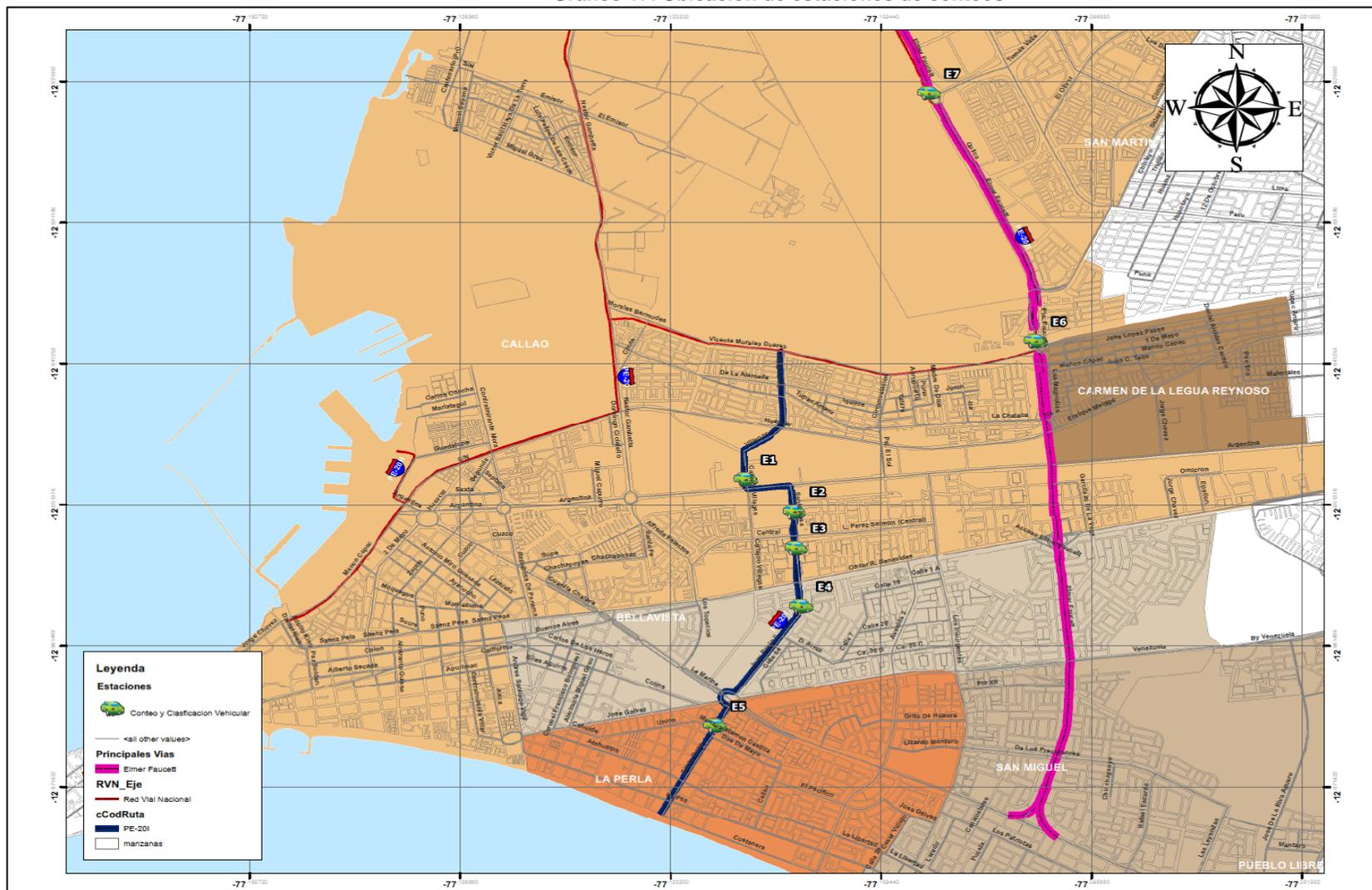
**Cuadro N° 42: Ubicación de Estaciones de Censos de Carga**

COD	NOMBRE	UBICACIÓN	DÍAS
CC1	CALLAO	AV. ARGENTINA- AV. COMANDANTE PEREZ SALMON	4

Estos trabajos de conteo y clasificación vehicular se efectuaron en las 07 estaciones pre establecidas desde el viernes 20.07.2018 hasta el jueves 26.07.2018), salvo la estación E-6 que comenzó el día domingo 09.08.2018 hasta el sábado 11.08.2018 de acuerdo a lo indicado en los Términos de Referencia del Estudio.

En los siguientes gráficos, se presentan los lugares o estaciones donde se realizaron los conteos o aforos censales, de los tráficos que utilizan la vía del proyecto; estaciones donde se realizaron los conteos, encuestas de origen y destino y los pesajes requeridos para establecer la capacidad de soporte, entre otros, de la avenida en estudio.

Gráfico 17: Ubicación de estaciones de conteos



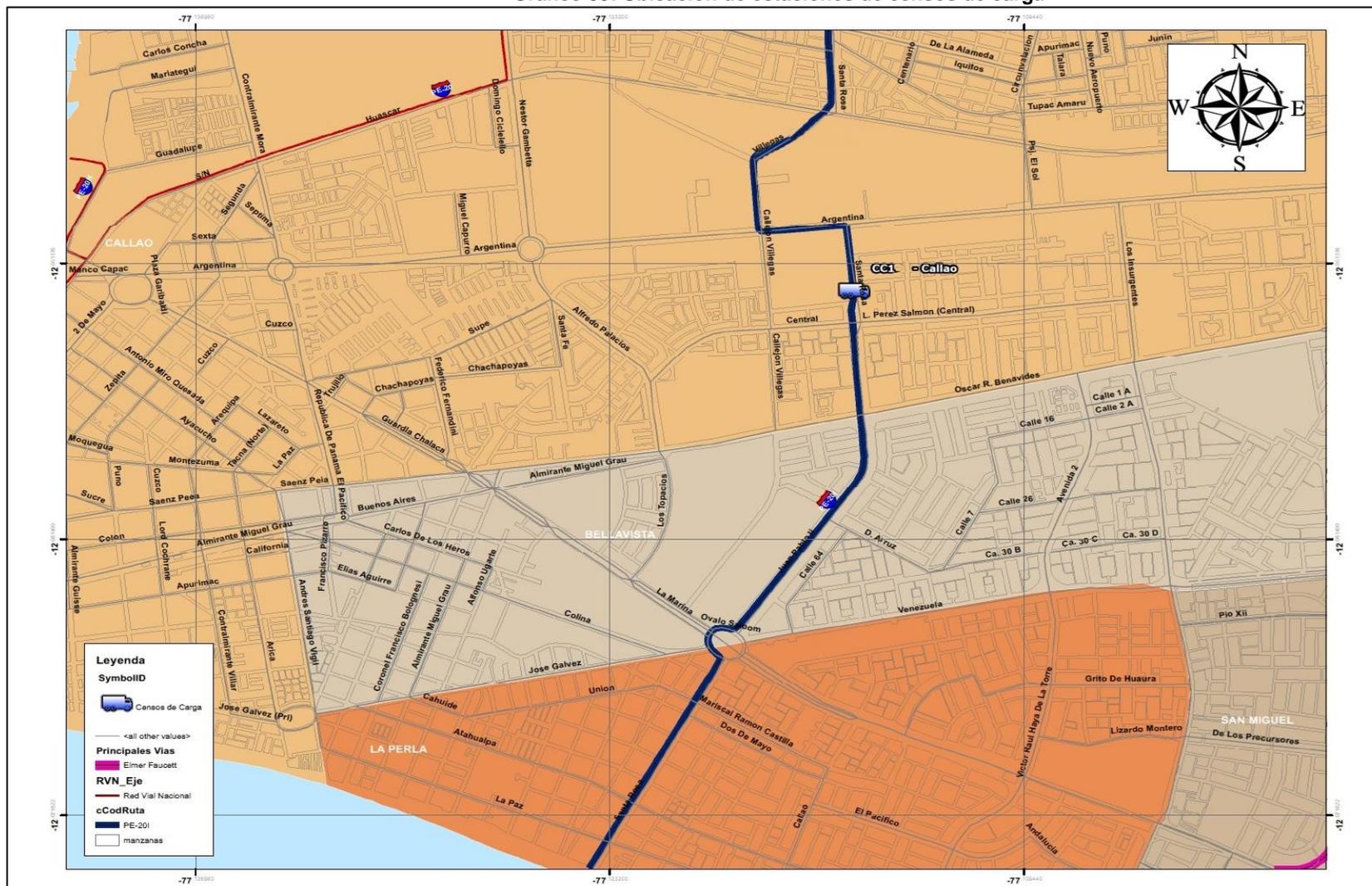
Fuente: Estudio de Tráfico - 2018

Gráfico 38: Ubicación de estaciones de encuestas origen destino



Fuente: Estudio de Tráfico - 2018

Gráfico 39: Ubicación de estaciones de censos de carga



Fuente: Estudio de Tráfico - 2018

### c) Procesamiento de Datos

00091

Los datos obtenidos del Censo de Clasificación Vehicular y Encuesta Origen-Destino se validaron y procesaron en formato Excel, verificando la cantidad de tráfico según tipo de vehículo, hora y sentido a fin de codificarlos y luego digitarlos.

Una vez obtenido el resultado de IMDA, por tipo de vehículo, hora y sentido se calculó la variación horaria, clasificación vehicular, Índice Medio Diario Semanal ( $IMD_S$ ) y el Índice Medio Diario Anual ( $IMD_A$ ) determinados por las siguientes fórmulas:

$$IMD_A = FC \times IMD_S$$

Donde:

$IMD_S$	=	Volumen clasificado promedio de la semana.
$FC$	=	Factor de corrección estacional.
$IMD_A$	=	Índice Medio Diario Anual.

### d) Factor de Corrección

Los factores de corrección estacional son valores que tienen la finalidad de llevar la cantidad de tráfico tomado en una semana cualquiera del año, (de una estación de conteo continuo o de las estaciones de conteo de control como los Peajes), a un promedio diario anual.

El factor de corrección estacional utilizado se obtuvo de la Estación de Peaje de Evitamiento de la Empresa Municipal Administradora de Peaje de Lima S.A. y se aplicó a todas las estaciones de control, multiplicando el Índice Medio Diario por este Factor de Corrección Estacional para el periodo mensual correspondiente.

**Cuadro N° 42 Factores de Corrección para el IMD de los Conteos de Tráfico**

MESES	LIGEROS	PESADOS	FC LIGEROS	FC PESADOS
Enero	59,316	17,582	1.118	0.960
Febrero	62,018	17,938	1.069	0.980
Marzo	61,041	17,589	1.086	0.961
Abril	61,625	17,637	1.076	0.963
Mayo	65,686	17,666	1.009	0.965
Junio	65,954	18,391	1.005	1.005
<b>Julio</b>	<b>66,366</b>	<b>18,205</b>	<b>0.999</b>	<b>0.994</b>
Agosto	69,161	18,612	0.958	1.017
Setiembre	70,251	19,051	0.944	1.041
Octubre	70,619	18,991	0.939	1.037
Noviembre	70,962	19,158	0.934	1.047
Diciembre	72,139	18,845	0.919	1.029
IMDa	66,286	18,306		

Fuente: Peaje de Monterrico. LAMSAC. Año 2015

**Cuadro N° 43: Factor de Corrección**

UNIDAD DE PEAJE DE CORRECCION	FACTOR DE CORRECCION - JULIO	
	LIGEROS	PESADOS
Evitamiento	0.999	0.994

**e) Índice Medio Diario por Estación de Conteo y tipo de vehículo**

Aplicados los factores de corrección antes presentados, se obtiene el  $IMD_A$ , que se muestra, en forma total y resumida por tramo, en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 44:  $IMD_A$  Resumen por Tramos**

COD	TRAMO		IMDA
	Inicio	Fin	
E1	AV. HUASCAR	AV. ARGENTINA	8649
E2	AV. ARGENTINA	AV. COMANDANTE PEREZ SALMON	14421
E3	AV. COMANDANTE PEREZ SALMON	AV. OSCAR BENAVIDES	21943
E4	AV. OSCAR BENAVIDES	AV. LA MARINA	25013
E5	AV. LA MARINA	EMP. CL-100 (AV. COSTANERA)	23684
E6	AV. ARGENTINA	AV. MORALES DUAREZ	91033
E7	PTE. FAUCETT	ENTRADA Y SALIDA AEROPUERTO JORGE CHAVEZ	29763

Los siguientes cuadros, contienen el resumen del Tráfico Promedio Diario Anual (IMDA) clasificado por tipo de vehículo, de las estaciones de control vehicular lineal tomados mediante los conteos vehiculares efectuados por la presente consultoría.

**Cuadro N° 45 Índice Medio Diario Anual (IMDA)  
por Tramo y Tipo de Vehículo - Año 2018**

Estación	E1. – Av. Huáscar - Av. Argentina			E2. Av. Argentina - Av. Cmte. Pérez Salmón			E3 Av. Comandante Pérez Salmón -Av. Oscar Benavides		
	Av. Argentina - Av. Huáscar	Av. Huáscar - Av. Argentina	IMDA	Av. Argentina - Av. Pérez Salmón	Av. Pérez Salmón - Av. Argentina	IMDA	Av. Colonial - Av. P. Salomón	Av. P. Salomón - Av. Colonial	IMDA
Automóvil	2190	2936	5126	4773	4303	9076	7595	7151	14746
Station Wagon	564	860	1424	1171	975	2146	1633	1376	3009
Pick Up	140	170	310	173	216	389	240	254	494
Panel	77	116	193	178	174	352	310	473	783
C. Rural	141	141	282	188	227	415	234	224	458
Microbús	84	85	169	467	445	912	537	569	1106
Bus 2E	3	6	9	7	3	10	12	16	28
Bus 3E	1	0	1	0	0	0	10	23	33
Camión 2E	251	305	556	305	419	724	464	349	813
Camión 3E	52	55	107	84	82	166	123	86	209
Camión 4E	3	3	6	5	3	8	14	5	19
Semitrayler 2S1/2S2	5	5	10	4	5	9	8	4	12
Semitrayler 2S3	8	12	20	3	8	11	12	5	17
Semitrayler 3S1/3S2	47	68	115	16	36	52	37	17	54
Semitrayler >=3S3	157	163	320	48	101	149	110	43	153
Trayler 2T2	0	1	1	0	0	0	3	1	4
Trayler 2T3	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Trayler 3T2	0	0	0	0	1	1	3	1	4
Trayler 3T3	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3723</b>	<b>4926</b>	<b>8649</b>	<b>7422</b>	<b>6999</b>	<b>14421</b>	<b>11346</b>	<b>10597</b>	<b>21943</b>

Fuente: Estudio de Tráfico de la Consultora encargada del presente proyecto.

**Cuadro N° 46 Índice Medio Diario Anual (IMDA)  
por Tramo y Tipo de Vehículo - Año 2018**

00094

Estación	E4: Av. Oscar Benavides - Av. La Marina			E5: Av. La Marina - Av. Costanera			
	Tramo	Av. La Marina - Av. Colonial	Av. Colonial - Av. La Marina	IMDA	Av. La Marina - Av. Costanera	Av. Costanera - Av. La Marina	IMDA
Automóvil		9362	8495	17857	8403	8051	16454
Station Wagon		1730	1429	3159	1309	1043	2352
Pick Up		252	233	485	231	273	504
Panel		291	287	578	353	530	883
C. Rural		234	411	645	659	772	1431
Microbús		334	492	826	536	549	1085
Bus 2E		27	22	49	10	11	21
Bus 3E		2	2	4	1	0	1
Camión 2E		458	513	971	374	404	778
Camión 3E		100	127	227	57	59	116
Camión 4E		8	13	21	1	5	6
Semitrayler 2S1/2S2		8	4	12	6	2	8
Semitrayler 2S3		11	11	22	3	0	3
Semitrayler 3S1/3S2		19	7	26	5	8	13
Semitrayler >=3S3		78	50	128	13	15	28
Trayler 2T2		0	1	1	0	0	0
Trayler 2T3		0	1	1	0	0	0
Trayler 3T2		0	0	0	0	1	1
Trayler 3T3		0	1	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>12914</b>	<b>12099</b>	<b>25013</b>	<b>11961</b>	<b>11723</b>	<b>23684</b>

Fuente: Estudio de Tráfico de la Consultora encargada del presente proyecto.

**f) Cálculo de las Tasas de crecimiento del tráfico**

Para la estimación de las tasas de crecimiento del tráfico, la especialidad de tráfico recurrió a las fuentes que establecen las variables socioeconómicas mencionadas anteriormente para definir dichas tasas para el tráfico.

**- Valor Agregado Bruto**

Es una de las variables utilizadas para establecer la tasa de crecimiento de los vehículos pesados de carga es el Valor Agregado Bruto del departamento de Lima, donde se ubica el proyecto, recurriéndose para tal efecto al Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), cuya información se muestra mediante la serie histórica obtenida entre los años 2007 – 2015, serie que se presenta en miles de soles a precios constantes del año 2007, y se muestra en el siguiente cuadro.

**Tabla 47: Valor Agregado Bruto Departamento de Lima y Callao  
(En miles de soles, a precios constantes del 2007)**

AÑO	PROVINCIA DE LIMA	PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO
2007	111,447,422	13,386,423
2008	121,299,582	14,627,416
2009	123,008,998	14,288,888
2010	136,634,487	15,689,336
2011	147,616,320	17,563,803
2012	157,630,141	18,070,083
2013	166,311,067	19,196,211
2014	172,708,876	19,824,500
2015	178,246,545	20,207,926

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

### - Población

Estimándose el crecimiento de la población en base a las proyecciones del INEI, para los años 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 y 2025. La población de los años intermedios se ha calculado mediante el proceso de interpolación.

**Tabla 48: Proyección de Población  
Fuente: INEI, Proyecciones Departamentales de la Población 1995 - 2025**

DEPARTAMENTOS	AÑOS					
	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Lima	7,767,873	8,474,342	9,113,684	9,838,251	10,609,166	11,385,860

Las Tasas de Crecimiento de la Población son las que se presentan en el siguiente cuadro.

**Tabla 49: Población Departamental Tasa de Crecimiento Geométrico Anual  
Fuente: INEI, Proyecciones Departamentales de la Población 2000 – 2025**

DEPARTAMENTO	AÑOS				
	2005	2010	2015	2020	2025
LIMA	1.8%	1.5%	1.5%	1.5%	1.4%

- **Valor Agregado Bruto Per Cápita**

Para los fines de la determinación de las tasas de crecimiento de tráfico proyectado se ha calculado el Valor Agregado Bruto (VAB) por habitante dividiendo el VAB entre la población proyectada (POB).

**Tabla 50: Indicadores Macro Económicos - Región Lima 2007 – 2030**

PROVINCIA DE LIMA							
AÑO	PBI	POB	PBI pc	TASA DE CRECIMIENTO			
				Periodo	PBI	POB	PBI pc
2007	111,447,422	8,730,820	12.765				
2008	121,299,582	8,855,022	13.698				
2009	123,008,998	8,981,440	13.696				
2010	136,634,487	9,113,684	14.992				
2011	147,616,320	9,252,401	15.954				
2012	157,630,141	9,395,149	16.778				
2013	166,311,067	9,540,996	17.431				
2014	172,708,876	9,685,490	17.832				
2015	178246545	9834631	18.124	2007-2015	0.060	0.015	0.045
2016	183,772,188	9,985,664	18.404				
2017	189,469,126	10,143,003	18.680				
2018	195,342,669	10,298,159	18.969				
2019	201,398,291	10,453,874	19.265				
2020	207641638	10609166	19.572	2016 - 2020	0.031	0.015	0.016
2021	214,078,529	10,764,428	19.888				
2022	220,714,964	10,920,309	20.211				
2023	227,557,127	11,076,223	20.545				
2024	234,611,398	11,231,595	20.889				
2025	241884352	11385860	21.244	2021 - 2025	0.031	0.014	0.017
2026	249,382,767	11,545,262	21.600				
2027	257,113,632	11,706,896	21.963				
2028	265,084,155	11,870,792	22.331				
2029	273,301,764	12,036,983	22.705				
2030	281774118	12205501	23.086	2026 - 2030	0.031	0.014	0.017

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Las tasas de crecimiento del tráfico para los tramos del proyecto son las que se muestran en el siguiente cuadro:

- **Relaciones matemáticas para las proyecciones del tráfico**

Para la proyección del tráfico del proyecto se utilizó la siguiente relación:

$$T_{Tn} = T_0 (1 + R_i)^n$$

Donde:

$T_{Tn}$  = Tráfico en el tramo T, en el año "n".

$T_0$  = Tráfico en el tramo T, en el año base.

$R_i$  = Tasa de generación de viajes.

$n$  = Tiempo en años.

Para proyectar el tráfico, según el Estudio de Tráfico, se determinaron previamente sus tasas de crecimiento.

La estimación del crecimiento del tráfico se realizó tomando en consideración como variables explicativas de dicho crecimiento: el Valor Agregado Bruto, la Población y el VAB per cápita del departamento de Lima.

De acuerdo con las matrices de origen y destino, la ciudad de Lima es la que genera 100% viajes a la presente avenida. Las tasas de crecimiento anual del tráfico se han calculado utilizando las siguientes expresiones matemáticas.

**Para vehículos ligeros y ómnibus:**

$$r_{vp} = (1 + r_{VAB} \times E_{VP})(1 + r_h) - 1$$

Donde:

$r_{vp}$  = Tasa de Crecimiento Anual de Tráfico de Vehículos de Pasajeros

$r_{VAB}$  = Tasa de Crecimiento Anual del VAP Per Cápita

$r_h$  = Tasa de Crecimiento Anual de la Población

$E_{VP} =$  Elasticidad de la Demanda de Tráfico de Vehículos de Pasajeros con relación al VAP Per Cápita

**Para vehículos de carga:**

$$r_{vp} = r_{VAB} \times E_{Vc}$$

Donde:

$r_{vp} =$  Tasa de Crecimiento Anual de Tráfico de Vehículos de Carga

$r_{VAB} =$  Tasa de Crecimiento Anual del PBI

$E_{Vc} =$  Elasticidad de la demanda de Tráfico de Velocidades de Carga.

Las tasas de crecimiento establecidas para el tráfico de pasajeros y de carga, de acuerdo a las estimaciones realizadas por la especialidad de demanda, son las que se presentan en el siguiente cuadro y están divididas entre los vehículos de pasajeros (autos y buses) y pesados de carga (camiones de todo tipo).

**Cuadro N° 51: Tasas de Crecimiento del Tráfico del proyecto**

Tipos de vehículos	Pasajeros	Carga
Provincia Constitucional del Callao	1.5%	5.3%
Provincia de Lima	1.5%	6.0%
TOTAL	1.5%	5.47%

**Fuente: Estudio de Tráfico 2018**

Las tasas estimadas de carga fue el promedio de las tasas establecidas para la provincia Constitucional del Callao y la provincia de Lima.

### g) Clasificación del tráfico

00099

Al tráfico que se produce en su situación actual se le conoce como tránsito normal, al que se produce como consecuencia de su mejora, como tráfico generado y aquel que por las mejoras que experimente, llegue de otras vías complementarias como tráfico desviado o atraído.

Teniendo en cuenta las proyecciones que se tenga de la vía en estudio, se puede considerar su denominación de la siguiente manera:

- **Tráfico normal:** corresponde a aquel tráfico que viene circulando por la vía del proyecto sin que se haya producido ningún cambio en ella. Su crecimiento es independiente de la realización del proyecto.
- **Tráfico generado:** es el tráfico atribuible a la mejora y rehabilitación de la vía que se ha de intervenir.
- **Tráfico desviado o atraído a la vía del proyecto:** es aquel que actualmente utiliza otras rutas pero que, al mejorarse las características de la avenida intervenida, manteniendo su respectivo origen y destino de viaje, opta por utilizar ésta última por un criterio de reducción de tiempo y costos.

#### Justificación del tráfico desviado

Llamado también atraído o inducido a la vía del proyecto, es aquel tráfico que utiliza en la actualidad otras vías pero que, al mejorarse la vía del proyecto, opta por utilizar esta última por un criterio de reducción de tiempo, costo y también comodidad.

Para el presente estudio se considera como razón del Tráfico Desviado, las mejoras e importancia que tendrá la Av. Santa Rosa con la construcción de un Viaducto y el mejoramiento de las Vías Auxiliares de servicio, que permita un acceso más directo y rápido al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez al no tener cruces que dificulten el libre tránsito de los vehículos, una vez que se concluya su ampliación y con ello, la construcción del Puente de Acceso al mismo, como parte de la Ruta Nacional PE-20I; por lo cual, al encontrarse la Av. Santa Rosa en una zona urbana, se determinó dicho Tráfico Desviado a través de herramientas especializadas (Trasncad 7.0) e información secundaria que permitió determinar la demanda a futuro.

Como resultado de los estudios realizados por la especialidad de Demanda, el Tráfico Desviado tendrá las siguientes características:

- ✓ El número de vehículos que se desvíen será bastante importante debido a que se abrirá un corredor que libere de la congestión que sufre actualmente gran parte del tráfico en la Av. Elmer Faucett y en otras vías de la ciudad.
- ✓ Esto representa un ahorro en términos monetarios, lo que se produciría a partir del primer año de la puesta en operación de cada tramo del proyecto. Esta información, establecida en los estudios de Demanda, se utilizó en la evaluación económica en los términos que se explican más adelante.
- ✓ En el tratamiento de este tipo de tráfico, es necesario tener en consideración los alcances de su participación en el análisis, lo que generará algunos tipos de beneficios o ahorros en el usuario:
  - a) Al desviarse de una vía alterna a la del proyecto, generará un beneficio que se relaciona con una menor congestión en dichas vías alternas, facilitando el incremento de la velocidad y produciendo menores tiempos perdidos por detenciones.
  - b) Permite a los vehículos que se desvían, desarrollar menores tiempos de viaje y menores consumos por las características de la vía.
- ✓ Esto va aunado al hecho de que el tráfico desviado se produce en viajes que actualmente existen y con el proyecto, van a tener mayores posibilidades de reducir sus costos de viaje.

Para considerar esta desviación, se obtuvo el tráfico de las vías alternas que forman un circuito con los tramos del proyecto. También se utilizaron las respectivas características técnicas de los vehículos definidos por la OPI del MTC, para ser considerados en la simulación que efectúa el modelo HDM4 y así establecer los respectivos ahorros que obtienen los usuarios por el uso de la vía del proyecto.

Es importante mencionar que el presente estudio no solo cubre los tramos entre la Av. Costanera y la Av. Alameda, porque sus expectativas van más allá de esos límites y que corresponde a los balnearios del sur (Chorrillos, Barraco, Miraflores, Surco, Surquillo, San Borja y otros), donde se generan los viajes que van a la zona industrial de la Av. Argentina y a los diversos distritos del Callao y parte de Lima y principalmente, al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, por lo que los estudios de demanda tienen esos alcances, ya que el tráfico de personas y bienes realizan esos movimientos.

Los vehículos que vienen y van a los distritos del Sur, desde la Gran Lima, tienen el objetivo principal de llegar, en muy corto plazo, al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (que ya inició su ampliación), con cobertura hacia el área de influencia directa del proyecto en el Callao y hacia los distritos que se ubican a la orilla del Océano Pacífico y otros que puedan aprovechar en acortar su tiempo utilizando la Costa Verde y la Av. Santa Rosa cuando esté intervenida.

No hay que olvidar que, los distritos costeros representan el Centro de Desarrollo de la Economía de la ciudad y es donde se concentra principalmente el comercio, de donde se distribuye la producción que ha sido acopiada del resto de la ciudad. En función a la fuerte atracción que tiene en su economía, se ha considerado como un centroide importante para la distribución de los viajes vehiculares hacia y desde el proyecto.

La cantidad de vehículos que utiliza actualmente la Av. Santa Rosa, se presenta al año en que ha sido relevada la información (2018) sobre sus respectivos tramos, por tipo de vehículo y en los sentidos Norte – Sur y Sur – Norte.

Para el desarrollo de la Evaluación Social del proyecto, se ha redistribuido el orden de los tramos de acuerdo al kilometraje que presenta el proyecto en los estudios de diseño geométrico y de pavimento, siendo el inicio de los tramos la Av. Costanera Km 0+000 – y el final, la intersección de la Av. Santa Rosa con la Av. Alameda (Km 3 + 398).

El siguiente cuadro, muestra la distribución del tráfico actual o normal en los 4 tramos del proyecto, de acuerdo a la distribución efectuada en los estudios de diseño vial y de pavimentos y seccionándose el tramo 3 en dos (3.1 y 3.2) en razón a la diferencia de tráfico que presenta el Estudio de Demanda.

**CUADRO N° 52 AV. SANTA ROSA, TRÁFICO NORMAL, SIN PROYECTO AÑO 2018**
**00102**

TRAMOS	1 Av. Costanera - Av. La Marina		2 Av. La Marina - Av. Benavides		3.1 Av. Benavides - Av. Pérez Salmon		3.2 Av. Pérez Salmón- Av. Argentina		4 Av. Argentina- Av. Alameda	
	TR1 NS	TR1 SN	TR2 NS	TR2 SN	TR31 NS	TR31 SN	TR32 NS	TR32 SN	TR4 NS	TR4 SN
Automóvil	9712	9,094	9,924	11,092	8,527	9,228	5,944	5,278	3,796	2,754
Utilitarios	1243	1,575	931	777	951	784	539	617	427	358
Microbús	536	549	492	334	569	537	467	445	85	84
Bus	11	11	24	29	39	22	7	3	6	4
Camión Liviano	374	404	513	458	349	464	305	419	305	251
Camión Mediano	57	59	127	100	86	123	84	82	55	52
Camión Pesado	1	5	13	8	5	14	5	3	3	3
Cam. Articulado.	27	26	75	116	71	174	71	152	249	217
TPDA	<b>11,961</b>	<b>11,723</b>	<b>12,099</b>	<b>12,914</b>	<b>10,597</b>	<b>11,346</b>	<b>7,422</b>	<b>6,999</b>	<b>4,926</b>	<b>3,723</b>

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – 2018, elaboración propia del Consulto

Según el Estudio de Demanda, el tráfico desviado fue asignado al Viaducto de la Av. Santa Rosa para el año 2022, año en que se suponía iniciaría sus operaciones el proyecto pero como, de acuerdo a lo analizado, este iniciaría dichas operaciones posteriormente, para realizar la evaluación social del proyecto y adecuar el presente estudio de evaluación social a las características de los tráficos estudiados y al programa de evaluación a utilizar (HDM4 Versión 2.09), se consideró, retrotraer el tráfico desviado al año 2018 o año de inicio del análisis, como se presenta seguidamente (Ver los dos siguientes Cuadros).

**CUADRO N° 53 AV. SANTA ROSA, TRÁFICO DESVIADO AL VIADUCTO, CON PROYECTO AÑO 2022**

TRAMOS	1 Av. Costanera - Av. La Marina		2 Av. La Marina - Av. Benavides		3.1 Av. Benavides - Av. Pérez Salmon		3.2 Av. Pérez Salmón- Av. Argentina		4 Av. Argentina- Av. Alameda	
	TR1 NS	TR1 SN	TR2 NS	TR2 SN	TR31 NS	TR31 SN	TR32 NS	TR32 SN	TR4 NS	TR4 SN
Automóvil	12,467	0	11,439	7,803	13,195	10,130	13,195	<b>10,130</b>	18,582	13,951
Utilitarios	618	0	135	341	514	209	514	<b>209</b>	1,281	1,298
Microbús	221	0	377	574	835	567	835	<b>567</b>	362	406
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión Liviano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión Mediano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión Pesado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cam. Articulado.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPDA	<b>13,306</b>	<b>0</b>	<b>11,951</b>	<b>8,718</b>	<b>14,544</b>	<b>10,906</b>	<b>14,544</b>	<b>10,906</b>	<b>20,225</b>	<b>15,655</b>

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – 2018, elaboración propia del Consultor

En los cuadros, al tipo de vehículo automóvil se le ha sumado los station wagon y entre los utilitarios o camionetas se le ha sumado los pick up, panel y camionetas rurales.

**CUADRO N° 54 AV. SANTA ROSA, TRÁFICO DESVIADO AL VIADUCTO, RETROTRAIDO AL AÑO 2018,**
**00103**

TRAMOS	1 Av. Costanera - Av. La Marina		2 Av. La Marina - Av. Benavides		3.1 Av. Benavides - Av. Pérez Salmon		3.2 Av. Pérez Salmón- Av. Argentina		4 Av. Argentina- Av. Alameda	
	TR1 NS	TR1 SN	TR2 NS	TR2 SN	TR31 NS	TR31 SN	TR32 NS	TR32 SN	TR4 NS	TR4 SN
Automóvil	11,746	0	10,778	7,352	12,432	9,544	12,432	9,544	17,508	13,144
Utilitarios	582	0	127	321	484	197	484	197	1,207	1,223
Microbús	208	0	355	541	787	534	787	534	341	383
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión Liviano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión Mediano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión Pesado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cam. Articulado.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPDA	<b>12,537</b>	<b>0</b>	<b>11,260</b>	<b>8,214</b>	<b>13,703</b>	<b>10,275</b>	<b>13,703</b>	<b>10,275</b>	<b>19,056</b>	<b>14,750</b>

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – 2018, elaboración propia del Consultor

Con los tráficos Normal y Desviado llevados al año 2018, estos se sumaron para poder ser alimentados al programa HDM4, y representar la situación actual o “sin proyecto” (Ver el siguiente Cuadro).

**CUADRO N° 55 AV. SANTA ROSA, TRÁFICO NORMAL Y DESVIADO AL AÑO 2018,**

TRAMOS	1 Av. Costanera - Av. La Marina		2 Av. La Marina - Av. Benavides		3.1 Av. Benavides - Av. Pérez Salmon		3.2 Av. Pérez Salmón- Av. Argentina		4 Av. Argentina- Av. Alameda	
	TR1 NS	TR1 SN	TR2 NS	TR2 SN	TR31 NS	TR31 SN	TR32 NS	TR32 SN	TR4 NS	TR4 SN
Automóvil	21,458	9,094	20,702	18,444	20,959	18,772	18,376	14,822	21,304	15,898
Utilitarios	1,825	1,575	1,058	1,098	1,435	981	1,023	814	1,634	1,581
Microbús	744	549	847	875	1,356	1,071	1,254	979	426	467
Bus	11	11	24	29	39	22	7	3	6	4
Camión Liviano	374	404	513	458	349	464	305	419	305	251
Camión Mediano	57	59	127	100	86	123	84	82	55	52
Camión Pesado	1	5	13	8	5	14	5	3	3	3
Cam. Articulado.	27	26	75	116	71	174	71	152	249	217
TPDA	<b>24,498</b>	<b>11,723</b>	<b>23,359</b>	<b>21,128</b>	<b>24,300</b>	<b>21,621</b>	<b>21,125</b>	<b>17,274</b>	<b>23,982</b>	<b>18,473</b>

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – 2018, elaboración propia del Consultor

Para esta evaluación, se tuvieron en cuenta algunas situaciones que era necesario considerar como, que la intervención del proyecto incluye tanto la ampliación de las vías actuales a nivel, como construir un Viaducto aéreo con tres carriles por sentido.

Para el análisis de las vías del proyecto, se ha considerado para la situación "sin proyecto" dos calzadas de 6.60 m. de ancho a todo lo largo de la Av. Santa Rosa, siendo el  $IMD_A$  de los dos subtramos el mismo, por lo que para la evaluación social del proyecto se han considerado sólo las características del segundo subtramo de 0.69 Km.

Para el análisis de evaluación social, el tercer tramo del proyecto se ha dividido en dos subtramos, porque ambos tienen diferentes  $IMD_A$ , resultado de los conteos realizados por la especialidad de tráfico, esta diferencia se presenta a nivel de tráfico en las vías auxiliares.

#### **h) Proyección del tráfico total**

El tráfico total sobre la Av. Santa Rosa, constituido por la suma de los tráficos normal y desviado y establecidos anteriormente para el año 2018, se presentan en los siguientes cuadros y cuyo cálculo se efectúa endógenamente por el programa HDM4 de evaluación social.

**Cuadro N° 56: Proyección IMD<sub>A</sub> Normal Av. Costanera – Av. La Marina, Tramo 1 - NS (2018 – 2042)** 00105

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2018	21458	1825	744	11	374	57	1	27	24497
2019	21780	1852	755	11	394	60	1	28	24881
2020	22107	1880	766	11	416	63	1	30	25274
2021	22438	1908	778	12	439	67	1	32	25675
2022	22775	1937	790	12	463	71	1	33	26082
2023	23116	1966	801	12	488	74	1	35	26493
2024	23463	1996	814	12	515	78	1	37	26916
2025	23815	2025	826	12	543	83	1	39	27344
2026	24172	2056	838	12	573	87	2	41	27781
2027	24535	2087	851	13	604	92	2	44	28228
2028	24903	2118	863	13	637	97	2	46	28679
2029	25276	2150	876	13	672	102	2	49	29140
2030	25656	2182	890	13	709	108	2	51	29611
2031	26040	2215	903	13	747	114	2	54	30088
2032	26431	2248	916	14	788	120	2	57	30576
2033	26827	2282	930	14	831	127	2	60	31073
2034	27230	2316	944	14	877	134	2	63	31580
2035	27638	2351	958	14	925	141	2	67	32096
2036	28053	2386	973	14	975	149	3	70	32623
2037	28474	2422	987	15	1029	157	3	74	33161
2038	28901	2458	1002	15	1085	165	3	78	33707
2039	29334	2495	1017	15	1144	174	3	83	34265
2040	29774	2532	1032	15	1207	184	3	87	34834
2041	30221	2570	1048	15	1273	194	3	92	35416
2042	30674	2609	1064	16	1343	205	4	97	36012

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

**Cuadro N° 57: Proyección IMDA Normal Av. Costanera - La Marina, Tramo I – SN (2018 – 2042)**
**00106**

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2018	9094	1575	549	11	404	59	5	26	11723
2019	9230	1599	557	11	426	62	5	27	11917
2020	9369	1623	566	11	449	66	6	29	12119
2021	9509	1647	574	12	474	69	6	31	12322
2022	9652	1672	583	12	500	73	6	32	12530
2023	9797	1697	591	12	527	77	7	34	12742
2024	9944	1722	600	12	556	81	7	36	12958
2025	10093	1748	609	12	587	86	7	38	13180
2026	10244	1774	618	12	619	90	8	40	13405
2027	10398	1801	628	13	652	95	8	42	13637
2028	10554	1828	637	13	688	100	9	44	13873
2029	10712	1855	647	13	726	106	9	47	14115
2030	10873	1883	656	13	765	112	9	49	14360
2031	11036	1911	666	13	807	118	10	52	14613
2032	11202	1940	676	14	852	124	11	55	14874
2033	11370	1969	686	14	898	131	11	58	15137
2034	11540	1999	697	14	947	138	12	61	15408
2035	11713	2029	707	14	999	146	12	64	15684
2036	11889	2059	718	14	1054	154	13	68	15969
2037	12067	2090	728	15	1111	162	14	72	16259
2038	12248	2121	739	15	1172	171	15	75	16556
2039	12432	2153	751	15	1236	181	15	80	16863
2040	12619	2185	762	15	1304	190	16	84	17175
2041	12808	2218	773	15	1375	201	17	88	17495
2042	13000	2251	785	16	1450	212	18	93	17825

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

**Cuadro N° 58: Proyección IMDA Normal Av. La Marina - Benavides, Tramo 2 NS (2018 – 2042)**
**00107**

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2018	20702	1058	847	24	513	127	13	75	23359
2019	21013	1074	860	24	541	134	14	79	23739
2020	21328	1090	873	25	571	141	14	83	24125
2021	21648	1106	886	25	602	149	15	88	24519
2022	21972	1123	899	25	635	157	16	93	24920
2023	22302	1140	912	26	670	166	17	98	25331
2024	22636	1157	926	26	706	175	18	103	25747
2025	22976	1174	940	27	745	184	19	109	26174
2026	23321	1192	954	27	786	194	20	115	26609
2027	23670	1210	968	27	828	205	21	121	27050
2028	24026	1228	983	28	874	216	22	128	27505
2029	24386	1246	998	28	922	228	23	135	27966
2030	24752	1265	1013	29	972	241	25	142	28439
2031	25123	1284	1028	29	1025	254	26	150	28919
2032	25500	1303	1043	30	1081	268	27	158	29410
2033	25882	1323	1059	30	1140	282	29	167	29912
2034	26271	1343	1075	30	1203	298	30	176	30426
2035	26665	1363	1091	31	1269	314	32	185	30950
2036	27065	1383	1107	31	1338	331	34	196	31485
2037	27471	1404	1124	32	1411	349	36	206	32033
2038	27883	1425	1141	32	1488	368	38	218	32593
2039	28301	1446	1158	33	1570	389	40	229	33166
2040	28725	1468	1175	33	1656	410	42	242	33751
2041	29156	1490	1193	34	1746	432	44	255	34350
2042	29594	1512	1211	34	1842	456	47	269	34965

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

**Cuadro N° 59: Proyección IMD<sub>A</sub> Normal Av. La Marina – Av. Benavides Tramo 2 SN (2018 – 2042)**
**00108**

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2018	18444	1098	875	29	458	100	8	116	21128
2019	18721	1114	888	29	483	105	8	122	21470
2020	19001	1131	901	30	509	111	9	129	21821
2021	19286	1148	915	30	537	117	9	136	22178
2022	19576	1165	929	31	567	124	10	144	22546
2023	19869	1183	943	31	598	131	10	151	22916
2024	20167	1201	957	32	630	138	11	160	23296
2025	20470	1219	971	32	665	145	12	168	23682
2026	20777	1237	986	33	701	153	12	178	24077
2027	21089	1255	1000	33	740	161	13	187	24478
2028	21405	1274	1015	34	780	170	14	198	24890
2029	21726	1293	1031	34	823	180	14	208	25309
2030	22052	1313	1046	35	868	189	15	220	25738
2031	22383	1332	1062	35	915	200	16	232	26175
2032	22719	1352	1078	36	965	211	17	244	26622
2033	23059	1373	1094	36	1018	222	18	258	27078
2034	23405	1393	1110	37	1074	234	19	272	27544
2035	23756	1414	1127	37	1133	247	20	287	28021
2036	24113	1435	1144	38	1195	261	21	303	28510
2037	24474	1457	1161	38	1260	275	22	319	29006
2038	24841	1479	1178	39	1329	290	23	337	29516
2039	25214	1501	1196	40	1401	306	24	355	30037
2040	25592	1524	1214	40	1478	323	26	374	30571
2041	25976	1546	1232	41	1559	340	27	395	31116
2042	26366	1570	1251	41	1644	359	29	416	31676

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

**Cuadro N° 60: Proyección IMD<sub>A</sub> Normal Av. Benavides – Av. Pérez Salomón, Tramo 3.1 NS (2018 – 00109 2042)**

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2018	20959	1435	1356	39	349	86	5	71	24300
2019	21273	1457	1376	40	368	91	5	75	24685
2020	21592	1478	1397	40	388	96	6	79	25076
2021	21916	1501	1418	41	409	101	6	83	25475
2022	22245	1523	1439	41	432	106	6	88	25880
2023	22579	1546	1461	42	455	112	7	93	26295
2024	22917	1569	1483	43	480	118	7	98	26715
2025	23261	1593	1505	43	507	125	7	103	27144
2026	23610	1617	1528	44	534	132	8	109	27582
2027	23964	1641	1550	45	564	139	8	115	28026
2028	24324	1665	1574	45	594	146	9	121	28478
2029	24689	1690	1597	46	627	154	9	128	28940
2030	25059	1716	1621	47	661	163	9	135	29411
2031	25435	1741	1646	47	697	172	10	142	29890
2032	25816	1768	1670	48	736	181	11	150	30380
2033	26204	1794	1695	49	776	191	11	158	30878
2034	26597	1821	1721	49	818	202	12	166	31386
2035	26996	1848	1747	50	863	213	12	176	31905
2036	27401	1876	1773	51	910	224	13	185	32433
2037	27812	1904	1799	52	960	237	14	195	32973
2038	28229	1933	1826	53	1013	250	15	206	33525
2039	28652	1962	1854	53	1068	263	15	217	34084
2040	29082	1991	1882	54	1126	278	16	229	34658
2041	29518	2021	1910	55	1188	293	17	242	35244
2042	29961	2051	1938	56	1253	309	18	255	35841

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

**Cuadro N° 61: Proyección IMD<sub>A</sub> Normal Av. Benavides – Av. Pérez Salomón, Tramo 3.1 - SN (2018 - 2042) 00110**

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2018	18772	981	1071	22	464	123	14	174	<b>21621</b>
2019	19054	996	1087	22	489	130	15	184	<b>21977</b>
2020	19339	1011	1103	23	516	137	16	194	<b>22339</b>
2021	19629	1026	1120	23	544	144	16	204	<b>22706</b>
2022	19924	1041	1137	23	574	152	17	215	<b>23083</b>
2023	20223	1057	1154	24	606	161	18	227	<b>23470</b>
2024	20526	1073	1171	24	639	169	19	240	<b>23861</b>
2025	20834	1089	1189	24	674	179	20	253	<b>24262</b>
2026	21147	1105	1206	25	710	188	21	266	<b>24668</b>
2027	21464	1122	1225	25	749	199	23	281	<b>25088</b>
2028	21786	1138	1243	26	790	210	24	296	<b>25513</b>
2029	22112	1156	1262	26	834	221	25	313	<b>25949</b>
2030	22444	1173	1281	26	879	233	27	330	<b>26393</b>
2031	22781	1190	1300	27	927	246	28	348	<b>26847</b>
2032	23123	1208	1319	27	978	259	30	367	<b>27311</b>
2033	23469	1226	1339	28	1031	273	31	387	<b>27784</b>
2034	23821	1245	1359	28	1088	288	33	408	<b>28270</b>
2035	24179	1264	1379	28	1147	304	35	430	<b>28766</b>
2036	24541	1283	1400	29	1210	321	37	454	<b>29275</b>
2037	24910	1302	1421	29	1276	338	39	479	<b>29794</b>
2038	25283	1321	1442	30	1346	357	41	505	<b>30325</b>
2039	25662	1341	1464	30	1420	376	43	532	<b>30868</b>
2040	26047	1361	1486	31	1497	397	45	562	<b>31426</b>
2041	26438	1382	1508	31	1579	419	48	592	<b>31997</b>
2042	26835	1402	1531	31	1666	442	50	625	<b>32582</b>

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

**Cuadro N° 62: Proyección IMD<sub>A</sub> Normal Av. Pérez Salomón – Av. Argentina, Tramo 3.2 SN (2018 – 2042)**

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2018	18376	1023	1254	7	305	84	5	71	21125
2019	18652	1038	1273	7	322	89	5	75	21461
2020	18931	1054	1292	7	339	93	6	79	21801
2021	19215	1070	1311	7	358	99	6	83	22149
2022	19504	1086	1331	7	377	104	6	88	22503
2023	19796	1102	1351	8	398	110	7	93	22865
2024	20093	1119	1371	8	420	116	7	98	23232
2025	20395	1135	1392	8	443	122	7	103	23605
2026	20700	1152	1413	8	467	129	8	109	23986
2027	21011	1170	1434	8	493	136	8	115	24375
2028	21326	1187	1455	8	520	143	9	121	24769
2029	21646	1205	1477	8	548	151	9	128	25172
2030	21971	1223	1499	8	578	159	9	135	25582
2031	22300	1241	1522	8	610	168	10	142	26001
2032	22635	1260	1545	9	643	177	11	150	26430
2033	22974	1279	1568	9	678	187	11	158	26864
2034	23319	1298	1591	9	715	197	12	166	27307
2035	23669	1318	1615	9	754	208	12	176	27761
2036	24024	1337	1639	9	795	219	13	185	28221
2037	24384	1357	1664	9	839	231	14	195	28693
2038	24750	1378	1689	9	885	244	15	206	29176
2039	25121	1399	1714	10	933	257	15	217	29666
2040	25498	1419	1740	10	984	271	16	229	30167
2041	25880	1441	1766	10	1038	286	17	242	30680
2042	26269	1462	1793	10	1095	302	18	255	31204

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

**Cuadro N° 63: Proyección IMD<sub>A</sub> Normal Av. Pérez Salomón – Av. Argentina, Tramo 3.2 SN (2018 – 2042)**

00112

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2018	14822	814	979	3	419	82	3	152	17274
2019	15044	826	994	3	442	86	3	160	17558
2020	15270	839	1009	3	466	91	3	169	17850
2021	15499	851	1024	3	492	96	4	178	18147
2022	15732	864	1039	3	518	101	4	188	18449
2023	15968	877	1055	3	547	107	4	198	18759
2024	16207	890	1070	3	577	113	4	209	19073
2025	16450	903	1087	3	608	119	4	221	19395
2026	16697	917	1103	3	642	126	5	233	19726
2027	16947	931	1119	3	677	132	5	245	20059
2028	17202	945	1136	3	714	140	5	259	20404
2029	17460	959	1153	4	753	147	5	273	20754
2030	17721	973	1171	4	794	155	6	288	21112
2031	17987	988	1188	4	837	164	6	304	21478
2032	18257	1003	1206	4	883	173	6	320	21852
2033	18531	1018	1224	4	931	182	7	338	22235
2034	18809	1033	1242	4	982	192	7	356	22625
2035	19091	1048	1261	4	1036	203	7	376	23026
2036	19377	1064	1280	4	1093	214	8	396	23436
2037	19668	1080	1299	4	1153	226	8	418	23856
2038	19963	1096	1319	4	1216	238	9	441	24286
2039	20263	1113	1338	4	1282	251	9	465	24725
2040	20566	1129	1358	4	1352	265	10	491	25175
2041	20875	1146	1379	4	1426	279	10	517	25636
2042	21188	1164	1399	4	1504	294	11	546	26110

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

**Cuadro N° 64: Proyección IMD<sub>A</sub> Normal Av. Argentina – Av. Alameda Tramo, 4 NS (2018 – 2042)**

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2018	21,304	1,634	426	6	305	55	3	249	23982
2019	21624	1659	432	6	322	58	3	263	24367
2020	21948	1683	439	6	339	61	3	277	24756
2021	22277	1709	445	6	358	65	4	292	25156
2022	22611	1734	452	6	377	68	4	308	25560
2023	22950	1760	459	6	398	72	4	325	25974
2024	23295	1787	466	7	420	76	4	343	26398
2025	23644	1813	473	7	443	80	4	361	26825
2026	23999	1841	480	7	467	84	5	381	27264
2027	24359	1868	487	7	493	89	5	402	27710
2028	24724	1896	494	7	520	94	5	424	28164
2029	25095	1925	502	7	548	99	5	447	28628
2030	25471	1954	509	7	578	104	6	472	29101

**Cuadro N° 64: Proyección IMD<sub>A</sub> Normal Av. Argentina – Av. Alameda Tramo, 4 NS (2018 – 2042)**

00113

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2031	25854	1983	517	7	610	110	6	498	29585
2032	26241	2013	525	7	643	116	6	525	30076
2033	26635	2043	533	8	678	122	7	554	30580
2034	27034	2074	541	8	715	129	7	584	31092
2035	27440	2105	549	8	754	136	7	616	31615
2036	27852	2136	557	8	795	143	8	649	32148
2037	28269	2168	565	8	839	151	8	685	32693
2038	28693	2201	574	8	885	160	9	722	33252
2039	29124	2234	582	8	933	168	9	762	33820
2040	29561	2267	591	8	984	178	10	804	34403
2041	30004	2301	600	8	1038	187	10	848	34996
2042	30454	2336	609	9	1095	197	11	894	35605

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

**Cuadro N° 65: Proyección IMD<sub>A</sub> Normal Av. Argentina – Av. Alameda, Tramo 4 SN (2018 – 2042)**

Año	Auto	Utilitarios	Microbús	Bus	Camión Liviano	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado.	IMDA
2018	15898	1581	467	4	251	52	3	217	18473
2019	16136	1605	474	4	265	55	3	229	18771
2020	16379	1629	481	4	279	58	3	241	19074
2021	16624	1653	488	4	294	61	4	255	19383
2022	16874	1678	496	4	311	64	4	269	19700
2023	17127	1703	503	4	328	68	4	283	20020
2024	17384	1729	511	4	345	72	4	299	20348
2025	17644	1755	518	4	364	75	4	315	20679
2026	17909	1781	526	5	384	80	5	332	21022
2027	18178	1808	534	5	405	84	5	350	21369
2028	18450	1835	542	5	428	89	5	370	21724
2029	18727	1862	550	5	451	93	5	390	22083
2030	19008	1890	558	5	476	99	6	411	22453
2031	19293	1919	567	5	502	104	6	434	22830
2032	19582	1947	575	5	529	110	6	457	23211
2033	19876	1977	584	5	558	116	7	482	23605
2034	20174	2006	593	5	588	122	7	509	24004
2035	20477	2036	602	5	621	129	7	537	24414
2036	20784	2067	611	5	655	136	8	566	24832
2037	21096	2098	620	5	690	143	8	597	25257
2038	21412	2129	629	5	728	151	9	630	25693
2039	21733	2161	638	5	768	159	9	664	26137
2040	22059	2194	648	6	810	168	10	700	26595
2041	22390	2227	658	6	854	177	10	739	27061
2042	22726	2260	668	6	901	187	11	779	27538

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

## i) Estudio de velocidades

00114

Los controles seleccionados correspondieron a los siguientes puntos de control, indicados en la siguiente tabla:

Cuadro N°66 Puntos de Control de Velocidad

CODIGO	INICIO	FIN	DISTANCIA
V1	PSJE. VILLEGAS	AV. ARGENTINA	950 m
V2	AV. ARGENTINA	AV. COMANDANTE PEREZ SALMON	350 m
V3	AV. COMANDANTE PEREZ SALMON	AV. OSCAR BENAVIDES	740 m
V4	AV. OSCAR BENAVIDES	AV. CASTILLA	900 m
V5	AV. CASTILLA	AV. LA PAZ	1025 m

Para el cálculo de la velocidad promedio, se ha utilizado la media aritmética de todos los vehículos hallados en los cinco puntos de control que se encuentran en el borde derecho del cuadro N° 67.

**Cuadro N°67 PROMEDIO DE VELOCIDADES PARA TRAMOS DEL PROYECTO**

PUNTOS DE MEDICION DE VELOCIDADES PARA LOS TRAMOS DEL PROYECTO	TIPO DE VEHICULO	TIEMPO (SEGUNDOS)	DISTANCIA (METROS)	VELOCIDAD (M/S)	VELOCIDAD (KM/H)	VELOC. PROM. (KM/H)
E1 Psje. Villegas – E2 Av. Argentina	AUTO	125	950	9	31	35
	C2	112	950	11	38	
E2 Av. Argentina – E3 Av. Comandante Pérez Salmón	3S2	51	390	8	28	21
	3S3	117	390	4	14	
	AUTO	82	390	6	20	
	C2	78	390	6	21	
	C3	87	390	5	17	
	C4	37	390	11	38	
	MICRO	113	390	4	14	
E3 Av. Comandante Pérez Salmón – E4 Av. Oscar Benavides	PK	74	390	5	20	26
	3S2	86	740	9	31	
	3S3	103	740	9	31	
	AUTO	103	740	9	33	
	B2	135	740	5	20	
	C2	112	740	8	29	
	C3	125	740	8	28	
	C4	118	740	6	23	
	CR	139	740	5	19	
	MICRO	174	740	5	17	
E4 Av. Oscar Benavides – E5 Av. Castilla	PK	108	740	7	26	35
	SW	123	740	7	25	
	AUTO	81	900	13	47	
	B2	88	900	10	37	
	C2	103	900	10	37	
	C3	115	900	8	30	
E5 Av. Castilla – E6 Av. La Paz	CR	95	900	9	34	27
	MICRO	143	900	7	25	
	AUTO	132	1025	9	32	
	C2	135	1025	8	29	
	C3	171	1025	6	23	
	CR	132	1025	9	31	
	MICRO	212	1025	5	20	

Fuente: Estudio de Demanda del proyecto – Año 2018

### 3.2.2 Análisis de la Oferta

00116

#### 3.2.2.1 Características Actuales de La Vía Existente

Los trabajos desarrollados de Trazo y Topografía, han tenido en consideración lo establecido en los TERMINOS DE REFERENCIA emitidos para la elaboración del presente estudio; así mismo, se ha tenido en consideración las recomendaciones de los especialistas de Geología y Geotecnia, Hidrología e Hidráulica, Estructuras y Obras de Arte, Arqueología e Impacto Ambiental, con la finalidad de obtener un trazo acorde con los elementos involucrados, como las estructuras y obras de arte, con la idea de armonizar las diferentes soluciones.

A lo largo de la vía del proyecto existen dos puentes como estructuras de cruce actual, las cuales no serán intervenidas y la rasante del viaducto Av. Santa Rosa se elevará en ese sector, como se observa en el siguiente gráfico:

**Gráfico N° 40 Ovalo Saloom cruce de Av. La Marina con Av. Santa Rosa**



#### a) Condición Actual de la Superficie de Rodadura

La superficie de rodadura actual se divide en 5 sectores a lo largo del eje proyectado según el tipo de pavimento que poseen:

**Cuadro N° 68. Condición actual de la superficie de rodadura**

Sector	Progresiva		Tipo de pavimento	Estado de la vía (calificación)
	Inicio	Fin		
I	00+000	00+800	Rígido	Regular a Malo
II	00+800	01+090	Flexible	Regular
III	01+090	02+000	Rígido	Regular a Malo
IV	02+000	02+800	Flexible	Malo
V	03+260	03+400	Flexible	Regular a Malo

**SECTOR I: KM 00+000 – KM 00+800**

En este sector se tiene un pavimento rígido en ambas calzadas derecha e izquierda, las principales fallas que se pueden apreciar son grietas de borde, grieta lineal, losa dividida, parcheo y pulimiento de agregados. El estado de la vía se puede calificar de regular a malo.



Gráfico N° 41 Se puede apreciar la falla grieta de borde de severidad alta, así mismo se puede apreciar desnivel carril berma.



Gráfico N° 42 Se puede apreciar la falla parcheo de severidad alta y falla de esquina de severidad alta.



Gráfico N° 43 Se puede apreciar la falla pulimiento de agregados de severidad alta.

## SECTOR II: KM 00+800 – KM 01+090

En este sector se tiene un pavimento flexible en ambas calzadas derecha e izquierda, así mismo incluye el ovalo la perla, las principales fallas que se pueden apreciar son

pulimiento de agregados, grietas longitudinal y transversal, parcheo y piel de cocodrilo.

El estado de la vía se puede calificar como regular.



Gráfico N° 44 Se puede apreciar fisuras longitudinales de severidad alta y pulimiento de agregados de severidad media.

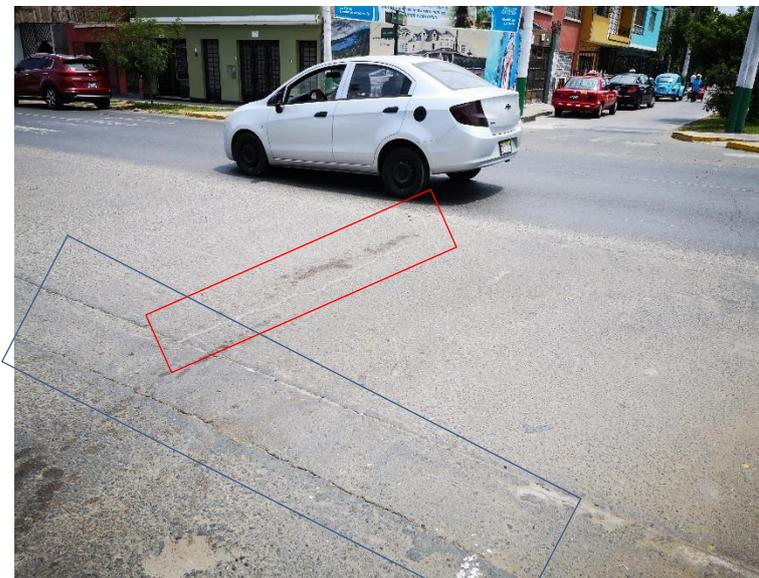


Gráfico N° 45 Se puede apreciar fisuras longitudinales de severidad alta, parcheo de severidad media y pulimiento de agregados de severidad media.



Gráfico N° 46 Se puede apreciar parche en pésimo estado de severidad alta, grietas longitudinales de severidad alta y pulimiento de agregados de severidad media.



Gráfico N° 47 Se puede apreciar fisuras longitudinales de severidad media y pulimiento de agregados de severidad media

00121



Gráfico N° 48 Se puede apreciar desprendimiento de agregados de severidad baja.



Gráfico N° 49 Se puede apreciar la vía en buen estado, así como el cambio de superficie de rodadura de flexible a rígido.

**SECTOR III: KM 01+090 – KM 02+000**
**00122**

En este sector se tiene un pavimento rígido en ambas calzadas derecha e izquierda, las principales fallas que se pueden apreciar son grietas de borde, grieta lineal, losa dividida, parcheo y pulimiento de agregados. El estado de la vía se puede calificar de regular a malo.



Gráfico N° 50 Se puede apreciar pulimiento de agregados de severidad media.



Gráfico N° 51 Se puede apreciar fisura longitudinal de severidad alta, losa dividida de severidad baja y pulimiento de agregados de severidad baja.

00123



Gráfico N° 52 Se puede apreciar losa dividida de severidad baja, grieta lineal de severidad media y pulimiento de agregados de severidad media.



Gráfico N° 53 Se puede apreciar grieta lineal de severidad alta y pulimiento de agregados de severidad media.



Gráfico N° 54 Se puede apreciar pulimiento de agregados de severidad baja.



Gráfico N° 55 Se puede apreciar losa dividida de severidad media y grietas longitudinales de severidad alta.

#### **SECTOR IV: KM 02+000 – KM 02+800**

En este sector se tiene un pavimento flexible en ambas calzadas derecha e izquierda, las principales fallas que se pueden apreciar son pulimiento de agregados, piel de cocodrilo, parches, huecos. El estado de la vía se puede calificar como malo.



Gráfico N° 56 Se puede apreciar pulimiento de agregados de severidad alta y parches de severidad baja



Gráfico N° 57 Se puede apreciar fisura longitudinal de severidad baja, pulimiento de agregados de severidad media y parcheo de severidad media



Gráfico N° 58 Se puede apreciar huecos de severidad alta, pulimiento de agregados de severidad alta y piel de cocodrilo de severidad alta



Gráfico N° 59 Se puede apreciar huecos de severidad alta, pulimiento de agregados de severidad alta y piel de cocodrilo de severidad alta.

**SECTOR V: KM 03+260 – KM 03+400**
**00127**

En este sector se tiene un pavimento flexible en ambas calzadas derecha e izquierda, las principales fallas que se pueden apreciar son pulimiento de agregados, piel de cocodrilo, parches, huecos. El estado de la vía se puede calificar de regular a malo.



Gráfico N° 60 Se puede apreciar huecos de severidad media en la vía.



Gráfico N°61 Se puede apreciar la vía en regular estado



Gráfico N° 62 Se puede apreciar desprendimiento de agregados de severidad baja y fisuras transversales de severidad alta.

Nota: Cabe indicar que las progresivas del Km 02+800 al Km 03+260 se encuentra ubicadas entre la Av. Argentina – Calle Abancay, sin acceso alguno entre ellas. Así mismo este tramo posee propietarios privados (inmuebles), tal como se muestra en la siguiente imagen satelital.



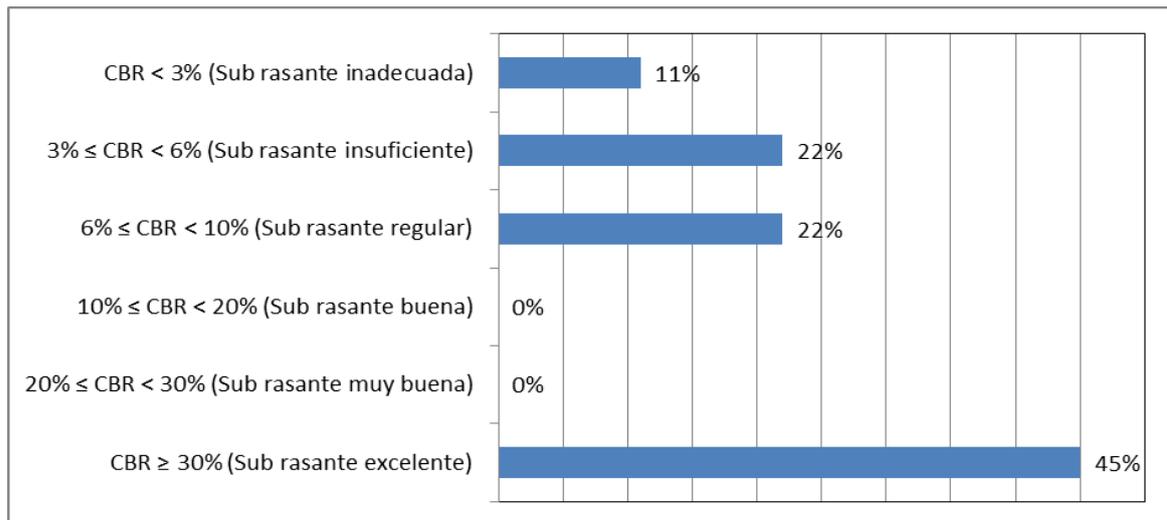
Las Características actuales de los tramos del proyecto, se pueden observar en el siguiente cuadro, información con la que se trabajó en el HDM4 para establecer los indicadores de rentabilidad del proyecto.

Respecto a los suelos, de los estudios realizados por la especialidad de suelos, se obtuvieron los siguientes resultados, de acuerdo a la calzada derecha o izquierda de la vía del proyecto:

### **Calzada Derecha**

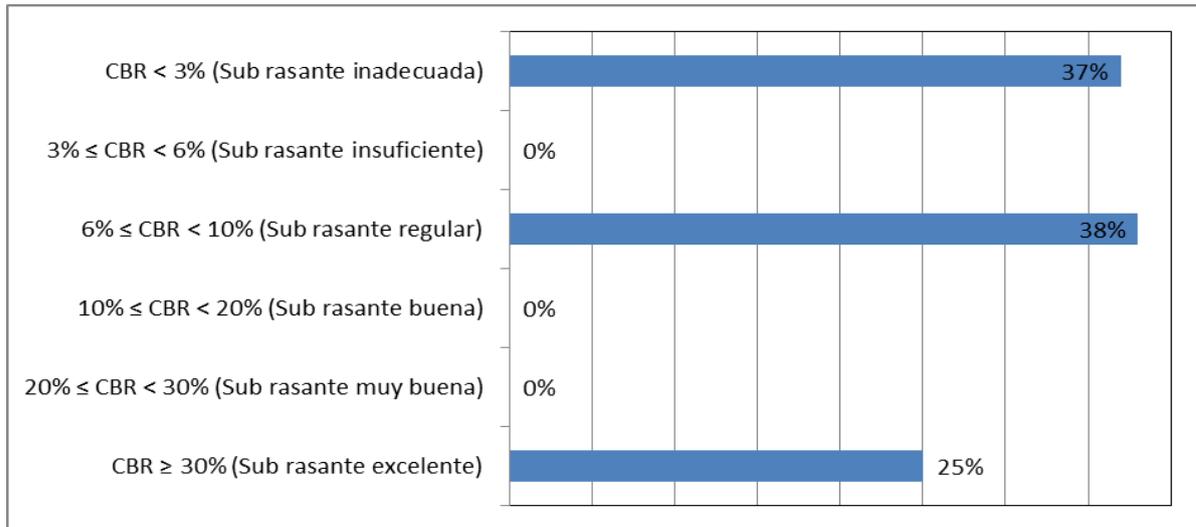
De acuerdo a los CBR obtenidos se observa que el tramo muestra un 45.0% de sub rasante excelente, un 22.0% de sub rasante regular, un 22% de sub rasante insuficiente, y un 11% de subrasante inadecuada, con respecto a las muestras ensayadas con Proctor y CBR, corroborándose la presencia de suelos inadecuados que podrían requerir mejoramiento, tal como se muestra en la siguiente figura.

**Gráfico N° 63 Categoría de Sub Rasante Calzada Derecha. (Fuente: Adaptado de los resultados de laboratorio)**



### **Calzada Izquierda**

De acuerdo a los CBR obtenidos se observa que el tramo muestra un 25.0% de sub rasante excelente, un 38.0% de sub rasante regular, y un 37% de subrasante inadecuada, con respecto a las muestras ensayadas con Proctor y CBR, corroborándose la presencia de suelos inadecuados que podrían requerir mejoramiento, tal como se muestra en la siguiente figura.

**Gráfico N° 64. Categoría de Sub Rasante Calzada Izquierda. (Fuente: Adaptado de los resultados de laboratorio)**


Para la situación “sin proyecto” se presenta un solo cuadro que represente los dos sentidos de la vía porque ambos tienen los mismos parámetros; para la situación “con proyecto”, en el capítulo correspondiente, se presentará en forma separada porque los parámetros no necesariamente son iguales.

**Cuadro N° 69 Características Técnicas de la AV. SANTA ROSA, sentidos (NS Y SN) - Situación Actual o “sin proyecto”**

TR+B5:H49AMO	TR11NS	TR12SN	TR21NS	TR22SN	3.11NS	3.12SN
Nombre	Costanera – Av. La Marina NS	Costanera – Av. La Marina SN	Av. La Marina - Av. Benavides NS	Av. La Marina - Av. Benavides SN	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón
ID	TR1.1	TR1.2	TR21	TR22	TR311	TR312
Nombre de la Ruta	Av. Santa Rosa	Av. Santa Rosa	Av. Santa Rosa	Av. Santa Rosa	Av. Santa Rosa	Av. Santa Rosa
ID de la Ruta	PE-20 I	PE-20 I	PE-20 I	PE-20 I	PE-20 I	PE-20 I
Longitud (Km)	1.03	1.03	1.11	1.11	0.394	0.394
Ancho de calzada (m)	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
Ancho de berma (m)	0	0	0	0	0	0
Dirección de flujo	1 sentido, descendente	Sentido, ascendente	Sentido, descendente	Un Sentido, ascendente	Un Sentido, descendente	Un Sentido, ascendente
Clase de superficie	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica
Tipo de velocidad/capacidad	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles
Módulo de tránsito	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano
Clase de accidentes	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles
Zona climática	Sub tropical	Sub tropical	Sub tropical	Sub tropical	Sub tropical	Sub tropical
Tipo de carretera	Secundaria	Secundaria	Secundaria	Secundaria	Secundaria	Secundaria
Tipo de pavimento	Mezcla Asfáltica sobre base granular					
Material superficial	Mezcla Asfáltica compactada en caliente					
<b>GEOMETRIA</b>						
Ascensos + Descensos	12.8	12.8	6.6	6.6	7.1	7.1
N° Ascensos +Descensos	2.9	2.9	1.8	1.8	2.5	2.5
Sobreelevación	0	0	0	0	0	0

**00131**  
**5.123N**

TR+B5:H49AMO	TR11NS	TR12SN	TR21NS	TR22SN	3.11NS	5.123N
<b>Nombre</b>	Costanera – Av. La Marina NS	Costanera – Av. La Marina SN	Av. La Marina - Av. Benavides NS	Av. La Marina - Av. Benavides SN	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón
Curvatura Horizontal	13.5	13.5	34.6	34.6	0	0
Adral	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Limite Velocidad	27	27	21	21	26	26
Cumplimiento Lim Velocidad	1	1	1	1	1	1
Altitud	21	21	27	27	27	27
<b>PAVIMENTO</b>						
Espesor + reciente	120	120	150	150	150	150
Espesor anterior	0	0	0	0	0	0
Trabajos previos						
Ult. Reconstrucción	2011	2011	2011	2011	2011	2011
Ult. Rehabilitación	2015	2015	2015	2015	2015	2015
Ultimo Tratamiento.	2015	2015	2015	2015	2015	2015
Ult Tratamiento preventivo	2015	2015	2015	2015	2015	2015
<b>Capacidad Estructural</b>						
Número Estructural NS	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
CBS	8	8	8	8	8	8
<b>CONDICION</b>						
Condición al final del año (año)	2018	2018	2018	2018	2018	2018
Rugosidad m/km. (IRI)	5	5	5	5	5	5
Agrietamiento estruc. total (%)	10	10	10	10	10	10
Agrietamiento estruc. Ancho(%)	5	5	5	5	5	5
Agrietamiento térmico (%)	5	5	5	5	5	5
Área con desprendimientos (%)	10	10	10	10	10	10
Número de baches (Nº/km)	3	3	3	3	3	3
Área c/ rotura de borde (m2/km)	10	10	10	10	10	10
Profundidad 1/2 roderas (mm)	5	5	5	5	5	5
Desv.Stdar profund. roderas (mm)	2	2	2	2	2	2
Profundidad de la textura (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Resist. al deslizamiento (SCRIM 50 km/hora)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Drenaje	Malo	Malo	Regular	Regular	Regular	Excelente
Compactación	95	95	95	95	95	95
Nº de carriles	2	2	2	2	2	2

**Cuadro N° 70 Características Técnicas de la AV. SANTA ROSA – en sus dos sentidos (NS Y SN) - Situación Actual o “sin proyecto”**

TR+B5:H49AMO	TR3.21NS	TR3.22SN	TR41NS	TR42SN
<b>Nombre</b>	Av. Pérez Salomón - Av. Argentina NS	Av. Pérez Salomón - Av. Argentina SN	Av. Argentina - Av. Alameda NS	Av. Argentina - Av. Alamedas SN
<b>ID</b>	TR321	TR322	TR41	TR42
<b>Nombre de la Ruta</b>	Av. Santa Rosa	Av. Santa Rosa	Av. Santa Rosa	Av. Santa Rosa
<b>ID de la Ruta</b>	PE-20 I	PE-20 I	PE-20 I	PE-20 I
<b>Longitud (Km)</b>	0.366	0.366	1.585	1.585
<b>Ancho de calzada (m)</b>	6.6	6.6	6.6	6.6
<b>Ancho de berma (m)</b>	0	0	0	0

TR+B5:H49AMO	TR3.21NS	TR3.22SN	TR41NS	TR42SN
<b>Nombre</b>	Av. Pérez Salomón - Av. Argentina NS	Av. Pérez Salomón - Av. Argentina SN	Av. Argentina - Av. Alameda NS	Av. Argentina - Av. Alamedas SN
<b>Dirección de flujo</b>	1 sentido, descendente	Sentido, ascendente	Sentido, descendente	Un Sentido, ascendente
<b>Clase de superficie</b>	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica
<b>Tipo de velocidad/capacidad</b>	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles
<b>Módulo de tránsito</b>	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano
<b>Clase de accidentes</b>	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles
<b>Zona climática</b>	Sub tropical	Sub tropical	Sub tropical	Sub tropical
<b>Tipo de carretera</b>	Secundaria	Secundaria	Secundaria	Secundaria
<b>Tipo de pavimento</b>	Mezcla Asfáltica sobre base granular			
<b>Material superficial</b>	Mezcla Asfáltica compactada en caliente			
<b>GEOMETRIA</b>				
Ascensos + Descensos	2.7	2.7	3.8	3.8
N° Ascensos +Descensos	2.7	2.7	2.5	2.5
Sobreelevación	0	0	0	0
Curvatura Horizontal	9.8	9.8	246.2	246.2
Adral	0.1	0.1	0.1	0.1
Limite Velocidad	21	21	35	35
Cumplimiento Lim Velocidad	1	1	1	1
Altitud	26	26	25	25
<b>PAVIMENTO</b>				
Espesor + reciente	150	150	150	150
Espesor anterior	0	0	0	0
Trabajos previos				
Ult. Reconstrucción	2011	2011	2011	2011
Ult. Rehabilitación	2015	2015	2015	2015
Ultimo Tratamiento.	2015	2015	2015	2015
Ult Tratamiento preventivo	2015	2015	2015	2015
<b>Capacidad Estructural</b>				
Número Estructural NS	2.45	2.45	2.45	2.45
CBS	8	8	8	8
<b>CONDICION</b>				
Condición al final del año (año)	2018	2018	2018	2018
Rugosidad m/km. (IRI)	5	5	5	5
Agrietamiento estructural total (%)	10	10	10	10
Agrietamiento estructural - Ancho(%)	5	5	5	5
Agrietamiento térmico (%)	5	5	5	5
Área con desprendimientos (%)	10	10	10	10
Número de baches (N°/km)	3	3	3	3
Área c/ rotura de borde (m2/km)	10	10	10	10
Profundidad 1/2 roderas (mm)	5	5	5	5
Desv. Stdar profundidad de roderas (mm)	2	2	2	2
Profundidad de la textura (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5
Resist. al deslizamiento (SCRIM 50 km/hora)	0.4	0.4	0.4	0.4
Drenaje	Regular	Regular	Regular	Regular
Compactación	95	95	95	95
N° de carriles	2	2	2	2

### 3.2.3 Determinación de la Brecha

La determinación de la brecha o déficit del proyecto es resultado de la comparación de las condiciones que presenten los tramos en su situación actual u oferta actual sin proyecto, respecto a los tramos de la vía en estudio en su situación con proyecto o ya intervenidos, representando la diferencia entre ellos, la brecha o déficit que hay que atender para poder ofrecer a los usuarios, condiciones que les permitan satisfacer sus viajes y desarrollar sus actividades con mayor eficiencia y seguridad.

En el siguiente cuadro se muestran las características de los tramos del proyecto donde el tipo de superficie de rodadura, su estado actual (medido a través del índice de rugosidad) y su nivel de conservación actual, no permiten que sobre ellas se desarrollen las actividades en óptimas condiciones de uso.

**Tabla N° 71 Balance Oferta Demanda – Características de los Tramos del Proyecto:**

	SITUACION SIN PROYECTO					SITUACION CON PROYECTO				
	Av. Costanera – Av. La Marina	Av. La Marina - Av. Benavides	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón	Av. Pérez Salomón – Av. Argentina	Av. Argentina – Av. Alameda	Av. Costanera – Av. La Marina	Av. La Marina - Av. Benavides	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón	Av. Pérez Salomón – Av. Argentina	Av. Argentina – Av. Alameda
<b>SUBTRAMOS</b>	<b>TR1NS</b>	<b>TR2NS</b>	<b>TR3.1NS</b>	<b>TR3.2NS</b>	<b>TR4NS</b>	<b>TR1NS</b>	<b>TR2NS</b>	<b>TR3.1NS</b>	<b>TR3.2NS</b>	<b>TR4NS</b>
Longitud (km.)	1.03	1.11	0.394	0.366	1.585	1.03	1.11	0.394	0.366	1.058
Ancho calzada (m)	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	9.90	12.60	12.60	12.60	12.60
<b>GEOMETRIA</b>										
Subidas + Bajadas (m/Km.)	12.8	6.6	7.1	2.7	3.8	12.8	6.6	7.1	2.7	5.10
N° Subidas + Bajadas (No. /Km.)	2.9	1.8	2.5	2.7	2.5	2.9	1.8	2.5	2.7	4.20
Sobre elevación - Peralte (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Curvatura horizontal prom. (°/Km.)	13.5	34.6	0	9.8	246.2	13.5	34.6	0	9.8	246.2
Número de carriles*	4	4	4	4	4	5 / 6	14	14	14	14
Velocidad Limite (Km./h) **	27	21	26	21	35	>60	>60	>60	>60	>60
<b>PAVIMENTO</b>										
Rugosidad IRI (m/km)	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2
Pavimento existente	MA / bg	MA / bg	MA / bg	MA / bg	MA / bg	MA / bg	MA / bg	MA / bg	MA / bg	MA / bg
	SITUACION SIN PROYECTO					SITUACION CON PROYECTO				
	Av. Costanera – Av. La Marina	Av. La Marina - Av. Benavides	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón	Av. Pérez Salomón – Av. Argentina	Av. Argentina – Av. Alameda	Av. Costanera – Av. La Marina	Av. La Marina - Av. Benavides	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón	Av. Pérez Salomón – Av. Argentina	Av. Argentina – Av. Alameda
<b>SUBTRAMOS</b>	<b>TR1SN</b>	<b>TR2 SN</b>	<b>TR3.1SN</b>	<b>TR3.2SN</b>	<b>TR4SN</b>	<b>TR1SN</b>	<b>TR2 SN</b>	<b>TR3.1SN</b>	<b>TR3.2SN</b>	<b>TR4SN</b>
Longitud (km.)	1.03	1.11	0.394	0.366	1.585	1.03	1.11	0.394	0.366	1.058
Ancho calzada (m)*	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	9.90	12.60	12.60	12.60	12.60
<b>GEOMETRIA</b>										
Subidas + Bajadas (m/Km.)	12.8	6.6	7.1	2.7	3.8	13.30	6.30	4.60	6.80	5.10

**00134**

<b>N° Subidas + Bajadas (No. /Km.)</b>	2.9	1.8	2.5	2.7	2.5	3.30	0.90	2.50	5.50	4.20
<b>Sobre elevación - Peralte (%)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Curvatura horizontal prom. (°/Km.)</b>	13.5	34.6	0	9.8	246.2	13.5	34.6	0	9.8	246.2
<b>Número de carriles*</b>	2	3	3	3	3	2 / 3	7	7	7	7
<b>Velocidad Limite (Km./h) **</b>	27	21	26	21	35	>60	>60	>60	>60	>60
<b>PAVIMENTO</b>										
<b>Rugosidad IRI (m/km)</b>	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2
<b>Pavimento existente</b>	MA / bg									

Fuente: Estudio de Diseño Geométrico, Suelos y Pavimentos, Hidrología.

\* Informe Diseño Geométrico

\*\*Estudio de velocidades – Estudio de Tráfico

MA/bg = Mezcla Asfáltica sobre base granular

Como se muestra en el mismo cuadro, el estado en que se encuentra la vía actual del proyecto hace que los vehículos se desplacen a bajas velocidades (entre 21 a 35 Km./hora), según el tramo de que se trate, mientras que con el proyecto se podría ampliar dichas velocidades en un promedio mayor a los 60 Km/h, dependiendo de la sinuosidad de la vía. En este caso la velocidad se ha incrementado en aproximadamente un **114%** al utilizar las vías resultantes de la intervención del proyecto respecto a la situación actual, siendo esta la **brecha que se ha de cubrir con el proyecto**.

Un aspecto importante es la ampliación de la sección de la carretera, que pasaría de 6.60m de sección, por sentido, en su situación “sin proyecto”, a 23.80m también por sentido “con proyecto”, lo que contribuirá en forma efectiva con la disminución de la accidentalidad en favor de los usuarios que la utilizan, la brecha física en este caso es del **254% a favor de la situación “con proyecto”, siendo este % a cubrir, reducir la accidentalidad y facilitar al usuario llegar a tiempo a sus compromisos**.

Respecto a la Rugosidad, esta disminuirá de 5 m/Km de IRI “sin proyecto” a 2 m/Km de IRI “con proyecto”, incidiendo en la conservación de los vehículos, lo que contribuye en aumentar su vida económicamente útil.

La forma de cubrir esa brecha, representada por las deficiencias que presenta la Av. Santa Rosa, en el Callao, es con el presupuesto establecido con el proyecto y que llega a la suma de S/. 821'492,140.61 para la Alternativa 1 con Pavimento Flexible y de S/. 819'749,498.55 para la Alternativa 2 con Pavimento Rígido.

Es necesario aclarar que, en el caso de la rentabilidad del proyecto, cuyo objetivo es resolver el álgido problema de la circulación de los vehículos en parte de la ciudad de Lima, en este caso se han definido sus costos y beneficios, siendo sus

beneficios mayores que sus costos, lo que ha permitido obtener la rentabilidad del mismo y permitir llevar a cabo el proyecto.

Resolviéndose estos problemas de superficie en cuanto a la capacidad necesaria y desplazamiento de los vehículos a velocidades razonables (con comodidad en el viaje y mayor velocidad, para llegar a tiempo a sus compromisos).

### 3.3 Análisis Técnico de Alternativas

#### 3.3.1 Estudio Técnico

- **Aspectos técnicos del Diseño Geométrico**

El proyecto se inicia en las intersecciones de la Av. Costanera con la Av. Santa Rosa y termina en la intersección de la Av. Santa Rosa con la Av. Alameda (cercana al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez).

Para su estudio, se trazaron dos ejes denominados “Eje Costanera” y “Eje La Marina” describiéndose a continuación.

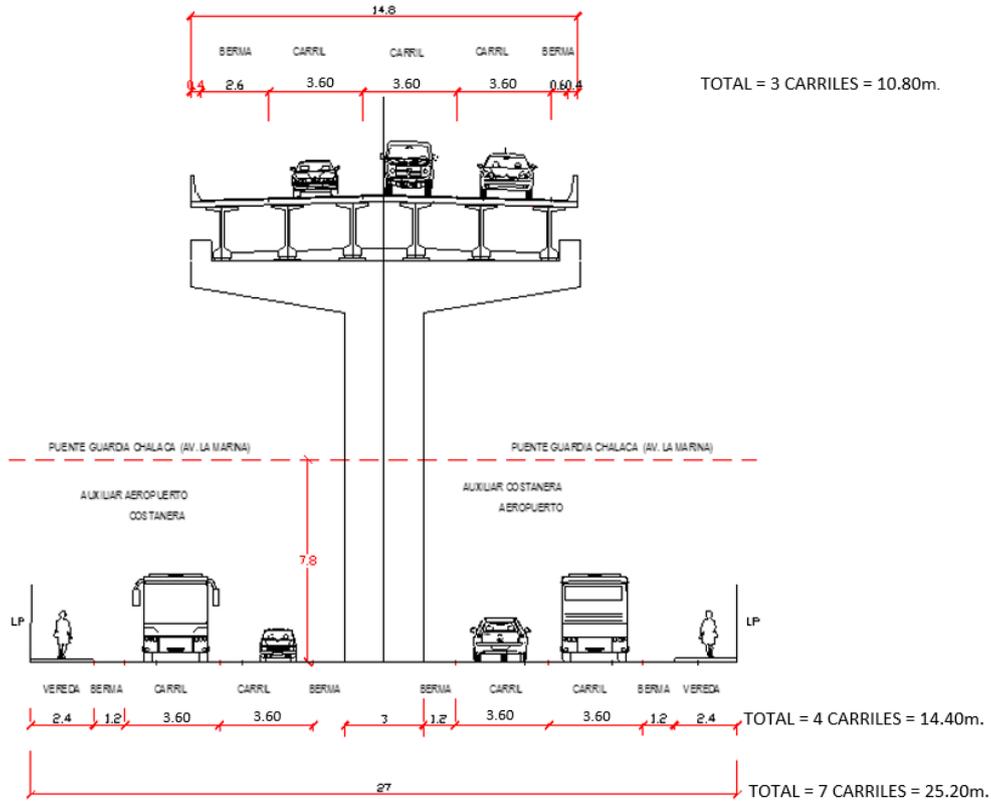
**Eje Costanera**, El desarrollo del viaducto que involucra el presente eje, comienza en el paso a desnivel ubicado en la Av. Costanera (00+000 Km) en dirección hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Dirección Norte), hasta la Av. Alameda.

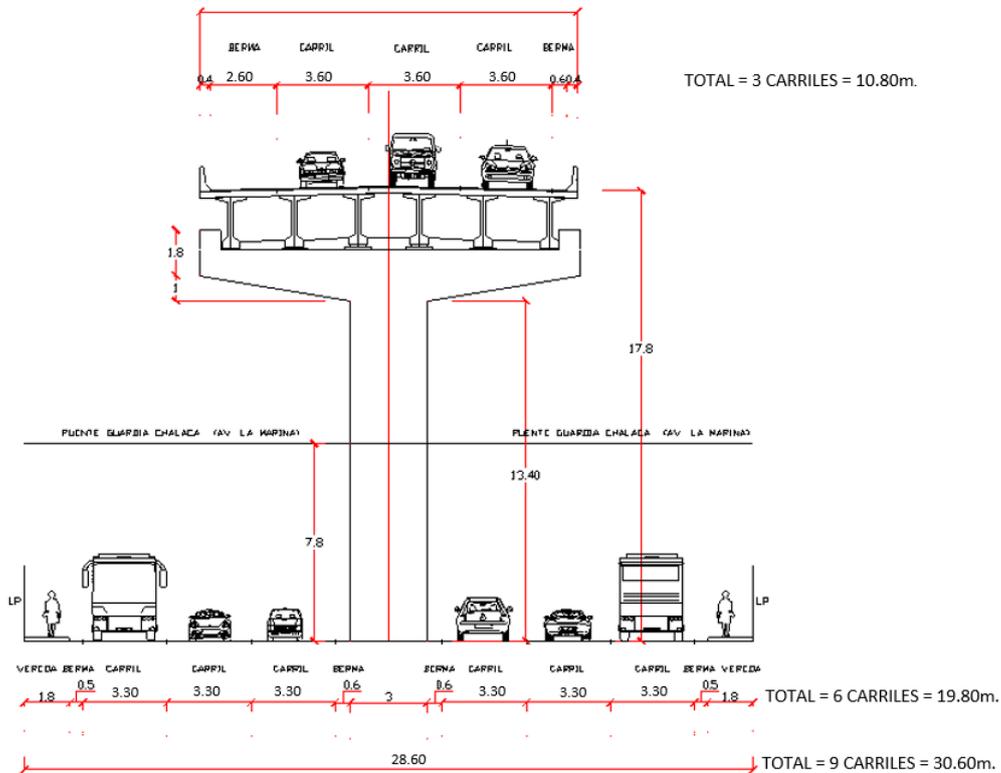
En el presente proyecto, para el Viaducto que se va a construir y que tiene por objeto unir el nuevo Aeropuerto Internacional Jorge Chávez con la Av. Costanera, cada calzada será de tres carriles, por lo que tendrá un ancho mínimo de 10.80m por sentido de circulación.

La progresiva de inicio del Viaducto, se tomó en la Av. Costanera designándola como Km. 0+000, por lo que el proyecto tiene su inicio en la Av. Costanera y termina en la Av. Alameda en el Km. 3+958 y su intervención está orientada principalmente a servir al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

En el tramo comprendido entre La Av. Costanera – Av. La Marina (Ovalo Saloom), el Viaducto que viene de la Av. Costanera al Ovalo Saloom, se divide en dos segmentos, uno desde el Km. 0+000 al Km. 0+340 y el otro, desde el Km. 340 a la Av. La Marina en el Km. 1+030, según lo muestran ambas secciones típicas que se presentan seguidamente:

**TRAMO: AV. COSTANERA – AV. LA MARINA (OVALO SALOOM)**  
 DEL KM 0+300.00 AL KM 0+340.00  
 VIADUCTO COSTANERA



**TRAMO: AV. COSTANERA – AV. LA MARINA (OVALO SALOOM)  
DEL KM 0+340.00 AL KM 1+030.00**


En el caso del primer tramo, este se ha dividido en dos subtramos, lo cual obedece a que existen diferencias en el diseño de sus secciones transversales, siendo que en el primer subtramo, su sección típica transversal se encuentra dividida en 4 carriles de 3.60m cada uno que hacen un ancho total de 14.40 m., para una longitud de 0.34 Km., mientras que el siguiente subtramo sus secciones se convierten en 6 carriles de 3.30m cada uno y ocupan un ancho total de 19.80 m., con una longitud de 0.69 Km.,

En el caso de las vías a Nivel o Auxiliares, en su situación actual o “sin proyecto”, desde su inicio en la Av. Costanera hasta el final en la Av. Alameda, presentan dos vías por sentido de 6.60m de ancho cada una. En su situación “con proyecto”, se dividen en dos subtramos, en el primero, presentan dos carriles de 3.60m por sentido; en su segundo subtramo, presenta tres carriles de 3.30m por sentido. En el resto de la Avenida, desde la Av. La Marina (Ovalo Saloom) hasta la Av. Alameda presenta cuatro carriles, dos de 3.30m y dos de 3.00m por sentido.

Al aproximarse a la Av. La Marina, el Viaducto se eleva para sobrepasar el puente actual de la Av. la Marina, ubicado sobre la Av. Santa Rosa, el cual se encuentra en el Km. 01+000, descendiendo después hasta su cota anterior una vez sobrepasado el puente de la Av. La Marina.

En el sentido del Viaducto Av. Alameda – Av. Costanera, se inicia el ascenso, a la altura del Km. 01+873 aproximadamente, de una rampa de la vía auxiliar de la Av. Santa Rosa al Viaducto con un ancho de calzada de 04.00m. (que corresponde a la sección de las rampas de las vías de acceso o salida del Viaducto) y con una longitud de 231 m.

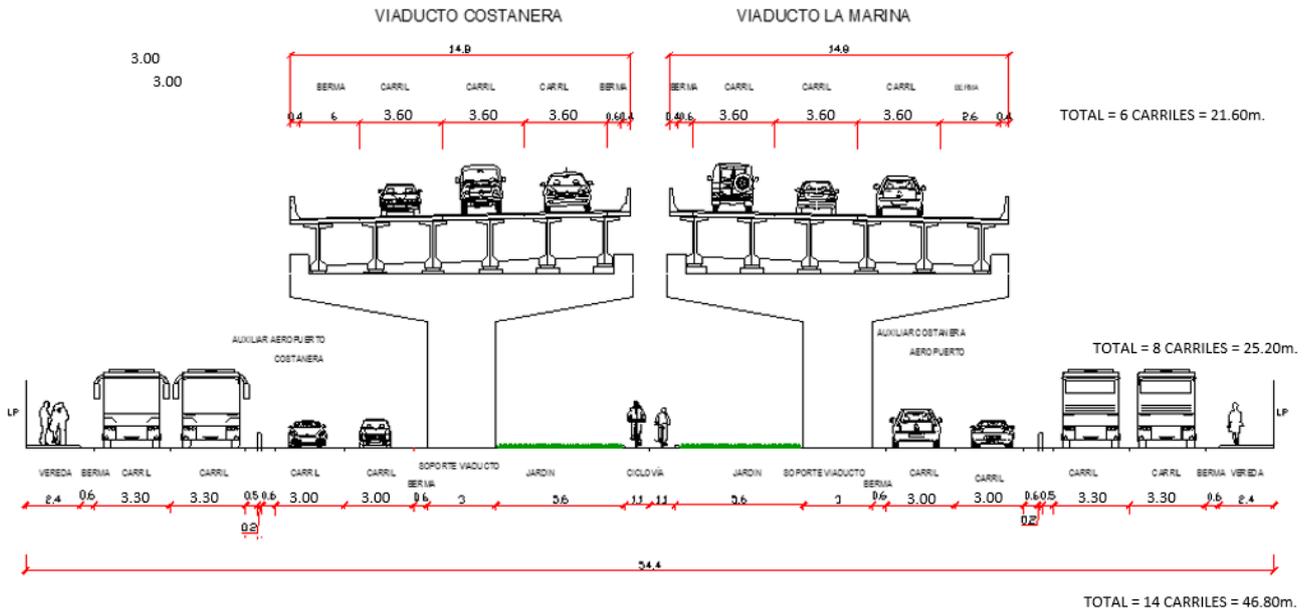
En el mismo sentido de la ruta del Viaducto Av. Alameda – Av. Costanera, se ha diseñado una salida del viaducto que se inicia en el descenso a la vía auxiliar de la Av. Santa Rosa, a la altura del km. 02+395 aproximadamente, con una rampa o vía de acceso de un ancho de calzada de 04.00m y 213.00 m. de longitud, la cual se incorpora al Ovalo de la Av. Oscar R. Benavides (Ex Av. Colonial), que le permitirá ejecutar los giros necesarios, para dirigirse al Callao o hacia Lima.

En el sentido Av. Costanera-Av. Alameda, el acceso al viaducto en el sentido Sur-Norte se inicia de la Av. la Marina, e ingresa a la Av. Santa Rosa, girando hacia la derecha para discurrir en paralelo con los tres carriles en elevado que vienen desde la Av. Alameda sobre la Av. Santa Rosa.

La sección típica, después de este ingreso, hacia adelante es el que se presenta seguidamente:

**AV. LA MARINA (OVALO SALOOM) – AV. ALAMEDA**

DEL KM 0+980.00 AL KM. 3+400.00

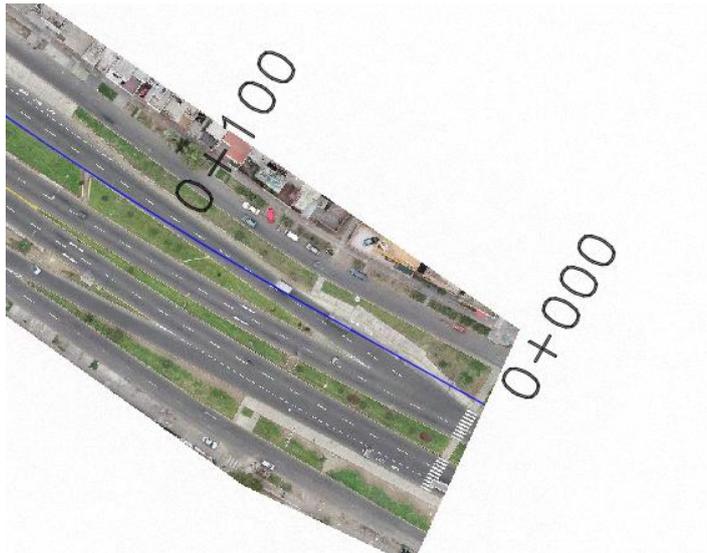


En este mismo sentido, se ha proyectado una rampa de salida, a la altura del Km. 01+165, con un ancho de calzada de la rampa de 04.00m. y de una longitud de 220m. la cual se incorporará al Ovalo de la Av. Oscar R. Benavides (Ex Av. Colonial) para poder ejecutar los giros necesarios. Es importante mencionar que el Viaducto, desde la Av. La Marina (Ovalo Saloom) hasta la Av. Alameda tiene la misma sección, de 21.60m y agregándoles las vías Auxiliares a nivel, de 46.80m., como se puede apreciar en el gráfico anteriormente mostrado.

Siguiendo el mismo sentido, se ha proyectado un nuevo ascenso desde la vía auxiliar al Viaducto, a la altura del Km. 01+520, con un ancho de calzada de la vía de acceso de 04.00m. y con una longitud de 228m.

**Eje Av. La Marina**

El desarrollo del viaducto que involucra el presente eje, comienza en la calle Alejandro Magno (00+000 Km) en dirección hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Dirección Norte).



*Inicio Eje La Marina*

El Eje La Marina concluye en la progresiva 03+000 km, y a 200 metros más hacia el norte de la Av. Enrique Meiggs (línea férrea existente), en la Av. Alameda.



*Fin Eje La Marina*

El desarrollo del eje costanera involucra las avenidas: Av. Oscar R. Benavides ubicado en el Km 2+140 (Ex Av. Colonial) 01+460 Km, Av. Pérez Salmon (01+840 Km) y Av. Argentina (02+240 Km).

En el Lado izquierdo de este eje, a la altura de la Av. Oscar R. Benavides, se ha desarrollado una salida en dirección del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez hacia la Av. Costanera

(01+768 Km – 01+540 Km) y un acceso en dirección del aeropuerto internacional hacia la Av. Costanera (01+378 Km – 01+165Km).

**Ransa**, para poder desarrollar el proyecto entre la Av. Argentina y Av. Enrique Meiggs, se han efectuado las gestiones para disponer de los terrenos necesarios para la continuación de la Av. Santa Rosa y en tal sentido, en base a la Resolución Ministerial N°708-2017-MTC/01.02 y N°080-2018-MTX/01.02 se ha aprobado la adquisición de un total de 16208.49 m<sup>2</sup> de áreas de terreno que ocuparía la sección vial faltante de la Av. Santa Rosa.

Este terreno comprende las siguientes progresivas:

- Eje Costanera: 02+920 Km – 03+344 Km.
- Eje La Marina: 02+258 Km – 02+680 Km.



*Área de Ransa*

Además de los carriles diseñados que conforman la superficie de rodadura, para los vehículos en operación, se han diseñado, además, bermas a lo largo del Viaducto Av. Alameda – Av. Costanera y tramo Av. La Marina – Av. Alameda, de 2.60 m al lado derecho y de 0.60 m en el lado izquierdo.

La subrasante del proyecto, es la superficie de las explanaciones terminadas o lecho del camino sobre el cual se colocará el pavimento, y cuyos niveles corresponden al perfil longitudinal del proyecto.

Finalmente, el proyecto contempla que, el tráfico del distrito de San Miguel que se dirige al Callao o viceversa, en la Av. La Paz no podrá cruzar la Av. Santa Rosa, por lo que se ha proyectado un desvío del tránsito, de San Miguel al Callao, su recorrido sería por la Av. La Paz, Jr. Tacna, Jr. Tupac Amaru, donde cruzará la Av. Santa Rosa, hasta el Jr. Arica, luego girará a la izquierda, hasta la Av. La Paz y continuará su recorrido por la misma.

El tráfico que va desde el Callao al distrito de San Miguel y que viene del distrito de San Miguel por la Av. La Paz, tendrá un recorrido, ingresando por el Jr. Buenos Aires, Av. Costanera, hasta subir por el Jr. España y continuar por la Av. La Paz.

**Bombeo**, es la inclinación transversal de la superficie de rodadura en los tramos en tangente. El bombeo transversal de la superficie de rodadura ha sido proyectado en 2.0 %.

### Cuadro N° 72

Tabla 304.03  
Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Con las consideraciones descritas, los requerimientos de la Municipalidad y por un tema de continuidad de la Av. Santa Rosa, se tienen las siguientes secciones transversales típicas:

- **Diseño geométrico en planta y perfil**

En general, el diseño geométrico se ha adaptado a las condiciones naturales del terreno, cumpliendo lo estipulado en la DG-2018, tratando de reducir los cortes excesivos y la colocación razonable de obras de contención, tratando de no afectar en lo menos posible a terceros o a los pasos.

Las características geométricas del diseño geométrico de la planta y perfil dependen de la velocidad directriz adoptada de 80 kph, de la composición y volumen de tránsito.

El alineamiento horizontal propuesto permite la operación ininterrumpida de los vehículos, conservando la misma velocidad directriz en la mayor longitud de la vía que sea posible.

### **Radios Mínimos Absolutos**

El Radios mínimos de curva horizontal adoptado es de 180 m. con espirales de 75m. de longitud a la entrada y salida de la curva para evitar la afectación a terceros esta curva horizontal de los dos Viaducto se ubica a la altura del km.01+900, del eje Principal, que está antes de la Av. Colonial en el sentido Av. Costanera – Aeropuerto y visa versa, considerándose todo como zona urbana.

La vía en estudio será integrada a la red vial Nacional, con una Velocidad de 80 km/h y se ha considerado 60km/h para los accesos y ramales para ambas alternativas.

**Con estos criterios de velocidad, el radio mínimo para el eje principal es de 280 m. y el peralte máximo es de 4%.**

Por otro lado, para la longitud de las curvas se ha tenido en cuenta lo mencionado en las normas DG 2018, con respecto a la longitud mínima de las curvas se ha adoptado una longitud de 480 m. que es 6 veces la velocidad directriz.

<b>Carretera red nacional</b>	<b>L (m)</b>
Autopistas	6 V
Carreteras de dos carriles	3 V

V = Velocidad de diseño (km/h)

### **Tramos en Tangente**

De acuerdo a lo recomendado en las normas DG 2018, las longitudes mínimas deseables de los tramos en tangente, en función de la velocidad de diseño son las siguientes.

**Cuadro N° 73**  
**Tabla 302.01**  
**Longitudes de tramos en tangente**

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Dónde:

- L<sub>mín.s</sub>: Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).
- L<sub>mín.o</sub>: Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).
- L<sub>máx</sub>: Longitud máxima deseable (m).
- V : Velocidad de diseño (km/h)

Las longitudes de tramos en tangente están calculadas con las siguientes formulas:

$$L_{\text{mín.s}} : 1.39 V$$

$$L_{\text{mín.o}} : 2.78 V$$

$$L_{\text{máx}} : 16.70 V$$

Llegando a 200m. después de la Av. Enrique Meiggs, el viaducto desciende hasta la cota de la Av. Santa Rosa y siguiendo su descenso hasta la Av. Morales Duarez.

Eje Av. La Marina, El desarrollo del viaducto que involucra el presente eje, comienza en la calle Alejandro Magno (00+000 Km) en dirección hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Dirección Norte).

**El Pavimento**, es la estructura compuesta por diferentes capas de materiales, colocadas sobre la subrasante para resistir y distribuir los esfuerzos originados por el paso de los vehículos y para mejorar las condiciones de comodidad y seguridad del tránsito. Para el presente estudio se evalúa combinaciones puntuales entre pavimento rígido y pavimento flexible

**Superficie de Rodadura**, es la faja de pavimento destinada a la circulación permanente de los vehículos. Está en función de los volúmenes de tráfico y de las dimensiones de los vehículos que circularan por la vía y de la velocidad directriz adoptada  $V_d=80$  Kph.

**Bermas**, son las franjas situadas a ambos lados de la superficie de rodadura de tipo superior que contribuyen a resistir lateralmente las cargas que recibe aquella y que eventualmente pueden ser utilizadas por los vehículos en emergencia para estacionarse temporalmente, o para dar paso a otros vehículos. Al encontrarse el proyecto en una zona urbana el viaducto posee las siguientes características.

Viaducto Tramo Enrique Meiggs – Av. Costanera y tramo Av. La Marina – Enrique Meiggs, con berma de 2.60 m al lado derecho y 0.60 m en el lado izquierdo.

Como parte del desarrollo de los aspectos técnicos de ingeniería del proyecto, se presentan en los siguientes cuadros, las características técnicas representativas de los tramos a evaluar y constituyen precisamente los parámetros que servirán para simular el deterioro de la vía, tanto en su situación sin proyecto como con proyecto y establecer los beneficios que se compararan con los costos de inversión y los costos incrementales de conservación del proyecto cuyos resultados se miden mediante los indicadores de rentabilidad.

Seguidamente se presentan los cuadros que contienen los parámetros de ingeniería necesarios para realizar la evaluación del proyecto, para las dos Alternativas consideradas, de acuerdo a las alternativas presentadas en el numeral 4.4, literal a. “Políticas de Construcción de la vía en estudio”.

Para la situación “con proyecto” se presenta la información que servirán para la realización de la evaluación social en forma separada, porque estos no son necesariamente iguales según la Alternativa que se trate, sin embargo, los indicadores resultantes se obtendrán en forma conjunta, para el proyecto en forma integral.

**Cuadro N° 74 AV. SANTA ROSA - Calzada Izquierda (NS), Situación “con proyecto”**
**00146**
**ALTERNATIVAS 1 con: PAVIMENTO FLEXIBLE**

NOMBRE DEL TRAMO	TR11NS	TR12SN	TR21NS	TR22SN	TR3.11NS
		Costanera – Av. La Marina NS	Costanera – Av. La Marina SN	Av. La Marina - Av. Benavides NS	Av. La Marina - Av. Benavides SN
ID	TR1.1	TR1.2	TR21	TR22	TR311
Tipo de elemento	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada
Clase de superficie existente	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica
Tipo de Mejora	Modernización	Modernización	Modernización	Modernización	Modernización
Duración (años)	2	2	2	2	2
<b>DISEÑO</b>					
Tipo velocidad/ capacidad	4 carriles	4 carriles	4 carriles	4 carriles	4 carriles
Clase de Accidentes	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles
Tipo de carretera	Secundaria	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria
Nuevo Tipo de pavimento	Mezcla Asfáltica sobre base granular				
Factor de ajuste de longitud	1	1	1	1	1
Ancho después de los trabajos (m)	9.9	9.9	12.6	12.6	12.6
<b>INTERVENCION</b>					
Año	2021	2021	2021	2021	2021
Flujo de costos anuales (%)	20 / 80	20 / 80	20 / 80	20 / 80	20 / 80
Valor Residual (%)	30	30	30	30	30
<b>PAVIMENTO</b>					
Material superficial	Mezcla Asfáltica compactada en caliente				
N° estructural para estación seca	5.18	4.83	3.69	4.4	4.61
Espesor superficial (mm)	120	120	90	100	100
Compactación relativa (%)	97	97	97	97	97
<b>GEOMETRIA</b>					
Subidas + Bajadas (m/Km.)	12.8	12.8	6.6	6.6	7.1
N° de Subidas + Bajadas (No./Km.)	2.9	2.9	1.8	1.8	2.5
Sobre elevación - Peralte (%)	0	0	0	0	0
Curvatura horizontal prom. (°/Km.)	13.5	13.5	34.6	34.6	0
<b>Parámetros Relativos a la Velocidad</b>					
Límite de velocidad (Km./h)	60	60	60	60	60
<b>EFECTOS</b>					
Irregularidad (IRI M/Km)	2	2	2	2	2
Profundidad 1/2 de roderas (mm)	0	0	0	0	0
Características superficiales					
Resistencia deslizamiento (SCRIM)	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Textura superficial (mm)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
<b>Otros efectos</b>					
Modelo de Tránsito	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano
Número de Carriles	por omisión	por omisión	por omisión	por omisión	por omisión

Fuente: Información de las diferentes especialidades de ingeniería del proyecto.

**Cuadro N° 75 AV. SANTA ROSA - Calzada Derecha (SN), Situación “con proyecto”**
**00147**
**ALTERNATIVA 1 con: PAVIMENTO FLEXIBLE**

NOMBRE DEL TRAMO	TR3.12SN	TR3.21NS	TR3.22SN	TR4NS	TR4SN
	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón	Av. Pérez Salomón - Av. Argentina NS	Av. Pérez Salomón - Av. Argentina SN	Av. Argentina - Av. Alameda NS	Av. Argentina - Av. Alamedas SN
ID	TR312	TR321	TR322	TR41	TR42
Tipo de elemento	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada
Clase de superficie existente	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica
Tipo de Mejora	Modernización	Modernización	Modernización	Modernización	Modernización
Duración (años)	2	2	2	2	2
<b>DISEÑO</b>	4 carriles		4 carriles	4 carriles	4 carriles
Tipo velocidad/ capacidad	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles
Clase de Accidentes	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria
Tipo de carretera	Mezcla Asfáltica sobre base granular				
Nuevo Tipo de pavimento	1	1	1	0.6	0.6
Factor de ajuste de longitud	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
Ancho después de los trabajos (m)	4 carriles	4 carriles	4 carriles	4 carriles	4 carriles
<b>INTERVENCION</b>					
Año	2021	2021	2021	2021	2021
Flujo de costos anuales (%)	20 / 80	20 / 80	20 / 80	20 / 80	20 / 80
Valor Residual (%)	30	30	30	30	30
<b>PAVIMENTO</b>					
Material superficial	Mezcla Asfáltica compactada en caliente				
N° estructural para estación seca	4.49	4.61	4.49	4.72	4.25
Espesor superficial (mm)	100	100	100	100	100
Compactación relativa (%)	97	97	97	97	97
<b>GEOMETRIA</b>					
Subidas + Bajadas (m/Km.)	7.1	2.7	2.7	5.1	3.8
N° de Subidas + Bajadas (No./Km.)	2.5	2.7	2.7	4.2	2.5
Sobre elevación - Peralte (%)	0	0	0	2	0
Curvatura horizontal prom. (°/Km.)	0	9.8	9.8	12.8	246.2
<b>Parámetros Relativos a la Velocidad</b>					
Límite de velocidad (Km./h)	60	60	60	60	60
<b>EFECTOS</b>					
Irregularidad (IRI m/Km)	2	2	2	2	2
Profundidad 1/2 de roderas (mm)	0	0	0	0	0
Características superficiales					
Resistencia deslizamiento (SCRIM)	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Textura superficial (mm)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
<b>Otros efectos</b>					
Modelo de Tránsito	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano
Número de Carriles	por omisión	por omisión	por omisión	por omisión	por omisión

Fuente: Información de las diferentes especialidades de ingeniería del proyecto.

**3.3.2 Metas del producto**
**00148**

Seguidamente, se presentan los parámetros de la situación con proyecto para soluciones con pavimento rígido, con vías exclusivas en viaducto con aisladores antisísmicos. Es bueno indicar que estando los viaductos compuestos por vías de concreto armado, para el uso del modelo HDM4 en la evaluación, los datos se han asimilado a los de un pavimento rígido para efectuar la simulación correspondiente para comparar las superficies de rodadura del pavimento con el paso de los vehículos.

**Cuadro N° 76 Calzada Izquierda (NS), Situación “con proyecto” - PAVIMENTO RIGIDO**

NOMBRE DEL TRAMO	TR11NS	TR12SN	TR21NS	TR22SN	TR3.11NS
	Costanera – Av. La Marina NS	Costanera – Av. La Marina SN	Av. La Marina - Av. Benavides NS	Av. La Marina - Av. Benavides SN	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón
ID	TR1.1	TR1.2	TR21	TR22	TR311
Tipo de elemento	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada
Clase de superficie existente	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica
Tipo de Mejora	Modernización	Modernización	Modernización	Modernización	Modernización
Duración (años)	2	2	2	2	2
<b>DISEÑO</b>					
Tipo velocidad/ capacidad	4 carriles	4 carriles	4 carriles	4 carriles	4 carriles
Clase de Accidentes	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles
Tipo de carretera	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria
Nuevo Tipo de pavimento	JPCP con pasajuntas	JPCP con pasajuntas	JPCP con pasajuntas	JPCP con pasajuntas	JPCP con pasajuntas
Factor de ajuste de longitud	1	1	1	1	1
Ancho después de los trabajos (m)	9.9	9.9	12.6	12.6	12.6
<b>INTERVENCION</b>					
Año	2021	2021	2021	2021	2021
Flujo de costos anuales (%)	20 / 80	20 / 80	20 / 80	20 / 80	20 / 80
Valor Residual (%)	60	60	60	60	60
<b>CONSTRUCCION</b>					
Tipo de Acotamiento	Concreto armado	Concreto armado	Concreto armado	Concreto armado	No concreto
Drenaje: Drenes de borde	si	si	si	si	si
Coefficiente de Drenaje	1	1	1	1	1
<b>PAVIMENTO</b>					
<b>Capa superficial</b>					
Espesor (mm)	350	320	230	300	290
<b>Capa de base</b>					
Tipo de base	Granular	Granular	Granular	Granular	Granular
Espesor (mm)	150	150	150	150	150
Módulo (Mpa)	115	115	115	115	115
Permeable	si	si	si	si	si
<b>Subrasante</b>					
Tipo de subrasante	Granular	Granular	Granular	Granular	Granular
Módulo de reacción, K Mpa/m	0.9646	0.9646	0.9646	1.1024	0.9646
<b>Capa superficial de concreto JPCP con pasajuntas</b>					

	Silicón	Silicón	Silicón	Silicón	Silicón
Sellado de juntas					00149
<b>Concreto</b>					
Longitud de la losa (m)	4	4	4	4	4
Módulo de elasticidad (Mpa)	27680.4	27680.4	27680.4	27680.4	27680.4
Módulo de ruptura (Mpa)	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57
Coefficiente de contracción	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Coefficiente de expansión térmica (1/°C)	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001
<b>Pasajuntas</b>					
Diametro (mm)	38.1	38.1	32	38.1	32
<b>GEOMETRIA</b>					
Subidas + Bajadas (m/Km.)	12.8	12.8	6.6	6.6	7.1
Número de Subidas + Bajadas (No./Km.)	2.9	2.9	1.8	1.8	2.5
Sobre elevación - Peralte (%)	0	0	0	0	0
Curvatura horizontal promedio (°/Km.)	13.5	13.5	34.6	34.6	0
<b>PARAMETROS RELATIVOS A LA VELOCIDAD</b>					
Limite de velocidad (Km./h)	60	60	60	60	60
<b>EFFECTOS</b>					
Iregularidad (IRI M/Km)	2	2	2	2	2
<b>Otros efectos</b>					
Modelo de Tránsito	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano
Número de Carriles	por omisión				

**Cuadro N° 77 Calzada Derecha (SN), Situación "con proyecto" - PAVIMENTO RIGIDO**

NOMBRE DEL TRAMO	TR3.12SN	TR3.21NS	TR3.22SN	TR4NS	TR4SN
		Av. Benavides - Av. Pérez Salomón	Av. Pérez Salomón - Av. Argentina NS	Av. Pérez Salomón - Av. Argentina SN	Av. Argentina - Av. Alameda NS
ID	TR312	TR321	TR322	TR41	TR42
Tipo de elemento	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada	Calzada
Clase de superficie existente	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica
Tipo de Mejora	Modernización	Modernización	Modernización	Modernización	Modernización
Duración (años)	2	2	2	2	2
<b>DISEÑO</b>					
Tipo velocidad/ capacidad	4 carriles	4 carriles	4 carriles	4 carriles	4 carriles
Clase de Accidentes	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles	2 carriles
Tipo de carretera	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria	Primaria
Nuevo Tipo de pavimento	JPCP con pasajuntas	JPCP con pasajuntas	JPCP con pasajuntas	JPCP con pasajuntas	JPCP con pasajuntas
Factor de ajuste de longitud	1	1	1	0.6	0.6
Ancho después de los trabajos (m)	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
<b>INTERVENCION</b>					
Año	2021	2021	2021	2021	2021
Flujo de costos anuales (%)	20 / 80	20 / 80	20 / 80	20 / 80	20 / 80
Valor Residual (%)	60	60	60	60	60
<b>CONSTRUCCION</b>					
Tipo de Acotamiento	Concreto armado	No concreto	Concreto armado	No concreto	Concreto armado
Drenaje: Drenes de borde	si	si	si	si	si
Coefficiente de Drenaje	1	1	1	1	1
<b>PAVIMENTO</b>					

NOMBRE DEL TRAMO	TR3.12SN	TR3.21NS	TR3.22SN	TR4NS	TR4SN
	Av. Benavides - Av. Pérez Salomón	Av. Pérez Salomón - Av. Argentina NS	Av. Pérez Salomón - Av. Argentina SN	Av. Argentina - Av. Alameda NS	Av. Argentina - Av. Alamedas SN
ID	TR312	TR321	TR322	TR41	TR42
<b>Capa superficial</b>					
Espesor (mm)	310	290	310	300	280
<b>Capa de base</b>					
Tipo de base	Granular	Granular	Granular	Granular	Granular
Espesor (mm)	150	150	150	150	150
Módulo (Mpa)	115	115	115	115	115
Permeable	si	si	si	si	si
<b>Subrasante</b>					
Tipo de subrasante	Granular	Granular	Granular	Granular	Granular
Módulo de reacción, K Mpa/m	1.1024	0.9648	1.1024	0.9648	1.1024
<b>Capa superficial de concreto JPCP con pasajuntas</b>					
Sellado de juntas	Silicón	Silicón	Silicón	Silicón	Silicón
<b>Concreto</b>					
Longitud de la losa (m)	4	4	4	4	4
Módulo de de elasticidad (Mpa)	27680.4	27680.4	27680.4	27680.4	27680.4
Módulo de ruptura (Mpa)	4.57	4.57	4.57	4.57	4.57
Coefficiente de contracción	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Coefficiente de expansión térmica (1/°C)	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001
<b>Pasajuntas</b>					
Diametro (mm)	38.1	32	38.1	38	32
<b>GEOMETRIA</b>					
Subidas + Bajadas (m/Km.)	7.1	2.7	2.7	5.1	3.8
Número de Subidas + Bajadas (No./Km.)	2.5	2.7	2.7	4.2	2.5
Sobre elevación - Peralte (%)	0	0	0	2	0
Curvatura horizontal promedio (°/Km.)	0	9.8	9.8	12.8	246.2
<b>PARAMETROS RELATIVOS A LA VELOCIDAD</b>					
Limite de velocidad (Km./h)	60	60	60	60	60
<b>EFFECTOS</b>					
Irregularidad (IRI m/Km)	2	2	2	2	2
<b>Otros efectos</b>					
Modelo de Tránsito	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano	Suburbano
Número de Carriles	por omisión	por omisión	por omisión	por omisión	por omisión

### 3.4 Costos a Precios de Mercado

#### Política de construcción de la Vía en estudio

Basado en los resultados de los estudios de ingeniería, se han considerado las alternativas de construcción con sus respectivas Políticas de Mantenimiento en el horizonte del proyecto; mediante actividades Rutinarias y Periódicas, aplicando simulaciones en respuesta a la condición que presente de acuerdo con su deterioro.

## Política de construcción de la Vía en estudio

00151

Estos costos se presentan a nivel de costos financieros y económicos de acuerdo con las especificaciones establecidas en el HDM4 y a los precios desarrollados en la parte de ingeniería para luego convertirlos, con los factores correspondientes a costos económicos o sociales.

Para convertir los costos financieros de inversión a costos económicos se deducen las transferencias al Gobierno en la forma de impuestos, aranceles y subsidios.

En cuanto a los equipos y materiales de origen nacional, se consideran, el impuesto general a las ventas (IGV) y, de los equipos y material importado, la tasa arancelaria correspondiente y el IGV.

### 3.4.1 Identificación y Medición de los requerimientos de Recursos

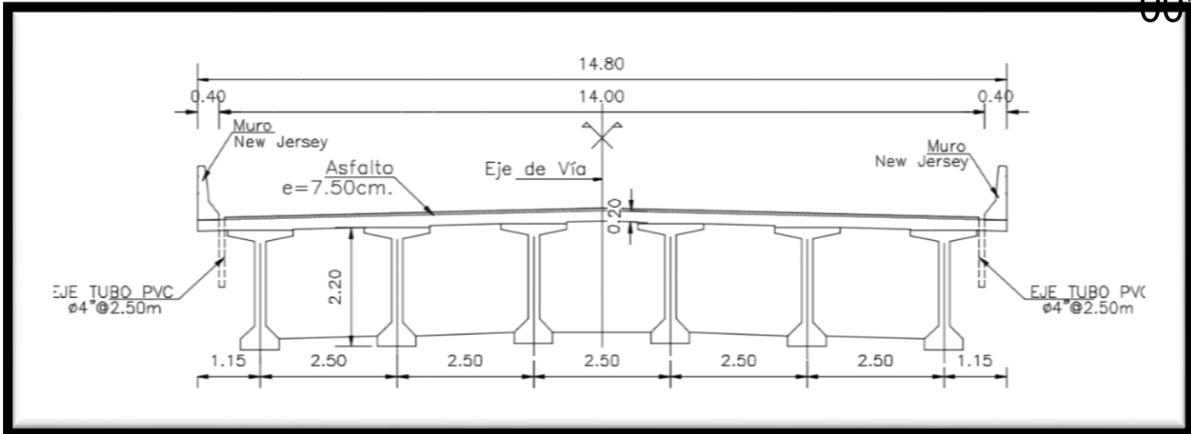
Respecto a la mano de obra, se considera como costos económicos, los correspondientes a los costos de oportunidad. Para la mano de obra calificada, tales como el personal profesional y técnico, se considera que sus remuneraciones a precios pagados constituyen su respectivo costo de oportunidad, por lo que el costo económico es igual al costo financiero.

El factor utilizado para convertir los costos financieros a económicos es de 0.79, de acuerdo con lo establecido por el MTC. Seguidamente se presentan los resúmenes de los Costos Financieros y Sociales por Alternativa de tipo de pavimento del proyecto, presupuestos de obra basados en los presupuestos analíticos desarrollados por la Especialidad de Costos y Presupuestos del proyecto.

En este informe se presentan cuatro escenarios de diseño para la vía del proyecto.

### ALTERNATIVA 1

VIADUCTO ELEVADO: En base a vigas prefabricadas y postensadas de sección transversal tipo I:



Sección típica de Viaducto Santa Rosa – Alternativa 01

**PASOS A DESNIVEL:** El desarrollo del viaducto elevado se cruza con 3 avenidas, las cuales de acuerdo con el diseño vial serán deprimidas.

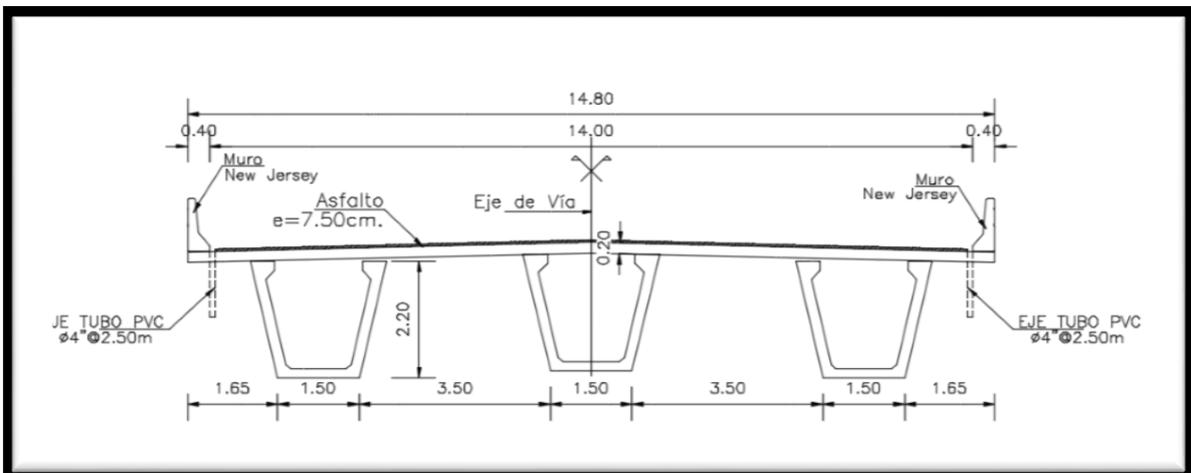
Se presentan los 3 cruces con sus respectivas alternativas para la superestructura:

- Cruce Av. Benavides: Estructura tipo Vigas y losas de Concreto Armado.
- Cruce Av. Pérez Salmón: Estructura tipo Marco de Concreto Armado de 1 paño.
- Cruce Av. Argentina: Estructura tipo Marco de Concreto Armado de 1 paño.

**VIAS AUXILIARES:** Se ha considerado pavimento flexible.

**ALTERNATIVA 2**

**VIADUCTO ELEVADO:** En base a vigas prefabricadas y postensadas de sección transversal tipo cajón:



**Sección típica de Viaducto Santa Rosa – Alternativa 02**
**00153**

PASOS A DESNIVEL: El desarrollo del viaducto elevado se cruza con 3 avenidas, las cuales de acuerdo con el diseño vial serán deprimidas.

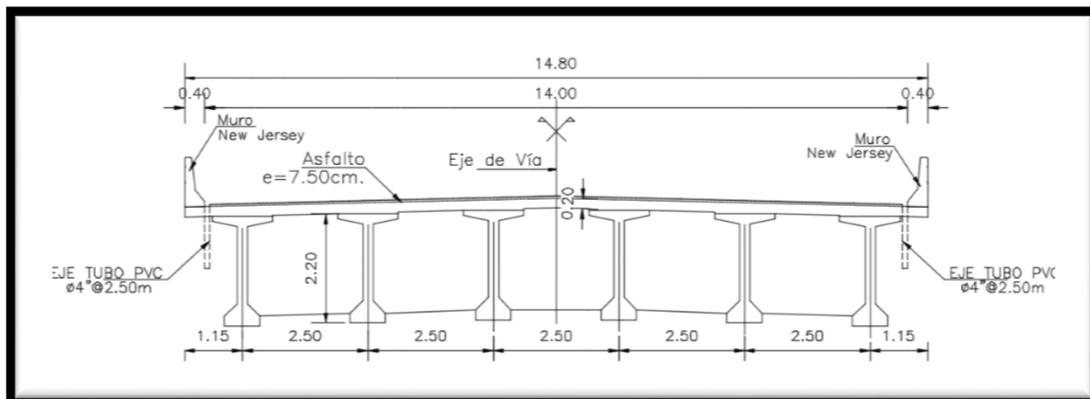
Se presentan los 3 cruces con sus respectivas alternativas para la superestructura:

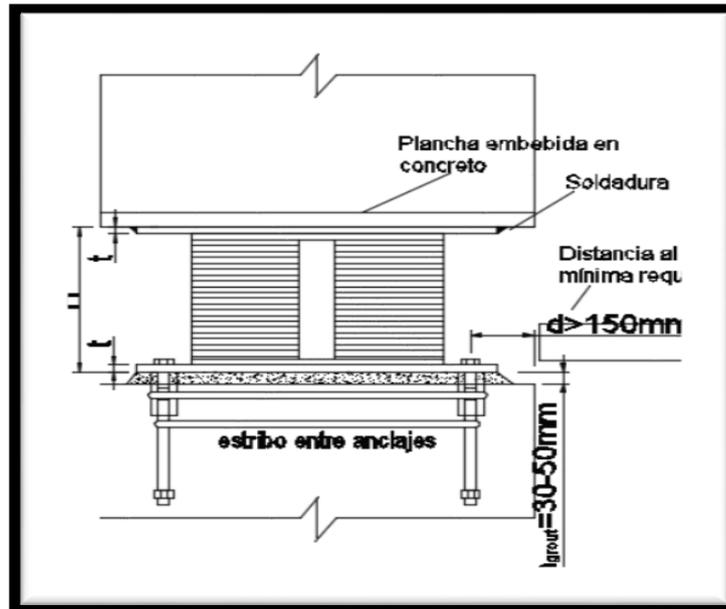
- Cruce Av. Benavides: Estructura tipo Vigas y losas de Concreto Armado.
- Cruce Av. Pérez Salmón: Estructura tipo Pórtico de Concreto Armado.
- Cruce Av. Argentina: Estructura tipo Pórtico de Concreto Armado.

VIAS AUXILIARES: Se ha considerado pavimento rígido.

**ALTERNATIVA 3**

VIADUCTO ELEVADO: En base a vigas prefabricadas y postensadas de sección transversal tipo I, con la inclusión de aisladores sísmicos:


**Sección típica de Viaducto Santa Rosa – Alternativa 03**



PASOS A DESNIVEL: El desarrollo del viaducto elevado se cruza con 3 avenidas, las cuales de acuerdo con el diseño vial serán deprimidas.

Se presentan los 3 cruces con sus respectivas alternativas para la superestructura:

- Cruce Av. Benavides: Estructura tipo Vigas y losas de Concreto Armado.
- Cruce Av. Pérez Salmón: Estructura tipo Marco de Concreto Armado de 1 paño.
- Cruce Av. Argentina: Estructura tipo Marco de Concreto Armado de 1 paño.

VIAS AUXILIARES: Se ha considerado pavimento flexible.

#### ALTERNATIVA 4

VIADUCTO ELEVADO: En base a vigas prefabricadas y postensadas de sección transversal tipo I, con la inclusión de aisladores sísmicos, esta Alternativa es la misma que la Alternativa anterior con la diferencia que las Vías Auxiliares serán de pavimento rígido.

#### 3.4.2 Valorización de los Costos a Precios de Mercado

La especialidad de Ingeniería Estructural de PVN recomienda estudiar estas dos últimas alternativas, teniendo en cuenta la inclusión de aisladores sísmicos; de esta forma, para los análisis de evaluación social correspondientes se presentan los presupuestos de los dos últimos escenarios antes mencionados para la Alternativa 3 de Viaducto a precios financieros y sociales.

**Cuadro N° 78 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA  
AV. SANTA ROSA (RUTA PE-20 I)  
PRESUPUESTOS DE INVERSION POR ALTERNATIVA**

00155

RUBROS	ALTERNATIVA 1 Viaducto A03 y Vías Auxiliares con Pavimento Flexible S/.	ALTERNATIVA 2 Viaducto A03 y Vías Auxiliares con Pavimento Rígido S/.
TRABAJOS PRELIMINARES	1,371,398.79	1,371,398.79
MOVIMIENTO DE TIERRAS	2,424,104.31	2,424,104.31
PAVIMENTOS	18,549,941.89	17,310,768.35
OBRAS COMPLEMENTARIAS	2,003,484.08	2,003,484.08
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	5,578,206.16	5,578,206.16
PAISAJISMO	19,068,049.49	19,068,049.49
PROTECCION AMBIENTAL	644,398.68	644,398.68
VIADUCTO	431,217,743.41	431,217,743.41
INTERCAMBIOS VIALES	41,997,865.75	41,997,865.75
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>522,855,192.56</b>	<b>521,616,019.02</b>
GASTOS GENERALES	40,503,087.83	40,485,977.51
UTILIDAD (10.00%)	52,285,519.26	52,161,601.90
<b>SUB TOTAL</b>	<b>615,643,799.65</b>	<b>614,263,598.43</b>
IGV (18.00%)	110,815,883.94	110,567,447.72
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA</b>	<b>726,459,683.59</b>	<b>724,831,046.15</b>
SUPERVISION DE OBRA (6%)	43,587,581.02	43,489,862.77
EXPEDIENTE TECNICO (1%)	7,264,596.84	7,248,310.46
PAC	33,626,851.71	33,626,851.71
INTERFERENCIA ALCANTARILLADO	6,530,902.49	6,530,902.49
INTERFENCIA REDES ELECTRICAS, GAS Y TELECOMUNICACIONES	4,022,524.97	4,022,524.97
<b>COSTOS TOTALES DE INVERSION (en S/.)</b>	<b>821,492,140.61</b>	<b>819,749,498.55</b>
<b>COSTOS TOTALES DE INVERSION (en US\$)</b>	<b>249,541,962.52</b>	<b>249,012,605.88</b>
Costo Financiero de Inversión por Km (en S/.)	207,552,334.67	207,112,051.18
Costo Social de Inversión por Km (en S/.)	163,966,344.39	163,618,520.43
Costo Financiero de Inversión por Km (en US\$)	63,047,489.27	62,913,745.80
Costo Social de Inversión por Km (en US\$)	49,807,516.52	49,701,859.18
Longitud (Kms.)	3.958	3.958

TC: 3.292

Elaboración Propia

Fuente: Estudio de Costos y Presupuestos

Nota: Se han considerado los mismos costos para el Expediente Técnico y Supervisión de Obra en las dos alternativas.

Es necesario hacer notar que, para el análisis económico del proyecto se ha considerado la longitud total que presenta el informe de presupuesto (3.958 Km.) desde la Av. Costanera hasta la AV. Alameda.

## Costos de Reposición

**00156**

El costo de reposición para este proyecto, se ha considerado como el 30% de la inversión a realizar en el caso de la Alternativa que contempla Vías Auxiliares con Pavimento Flexible y del 60% en el caso en que presenta Vías Auxiliares con Pavimento Rígido.

## Costos de Operación Vehicular

Los costos de operación vehicular son presentados a nivel de costos a precios pagados o financieros y a precios económicos o de eficiencia.

### ➤ Costos Financieros

Comprende los costos que incluyen las cargas tributarias de los vehículos como de los diversos insumos que utilizan para su operación y son presentados en el siguiente cuadro, incluyendo la mano de obra de la tripulación y del mantenimiento vehicular. En este caso se han utilizado los costos elaborados por la Oficina General de Planificación y Presupuesto del MTC.

**Cuadro N° 79 COSTOS FINANCIEROS DE VEHICULOS E INSUMOS (En US\$)**

	Unidad	Auto	Utilitario*	Microbús	Bus	Camión Ligero	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado
Vehículo nuevo			26,100.00	60,230.43	127,000.00	103,000.00	126,300.00	152,030.43	174,050.72
Neumáticos	Unidad	49.00	83.06	175.29	369.06	149.06	369.06	462.47	462.47
Mano Obra Mantenimiento	por hora	2.89	2.89	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31
Salario de operadores	por hora		1.34	2.58	4.34	2.58	3.41	3.92	3.92
Gastos Generales		1794	2610	6,023.04	12,700.00	10,300.00	12,630.00	15,203.04	17,405.07
Interés Anual	%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%
Valor del tiempo									
Pasajero: tiempo de trabajo	por hora	2.38	2.38	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
Pasajero: tiempo de ocio	por hora	0.71	0.71	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59
Gasolina	por litro	0.888							
Diesel	por litro	0.98							
Lubricante	por litro	6.97							

Fuente: OPP – MTC, mayo 2011

Anexo SNIP 10, modificado septiembre 2014

➤ **Costos Económicos, Sociales o de Eficiencia**

00157

Los costos económicos o de eficiencia se establecen deduciendo a los precios pagados o financieros las transferencias al Sector Público, tales como: impuestos, aranceles de aduana y otros derechos, así como los subsidios.

Para la conversión de costos financieros a económicos se han utilizan los factores de corrección que se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 80 FACTORES DE CONVERSIÓN A COSTOS SOCIALES PARA COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR**

INSUMO	FACTOR
Vehículos	0.69
Llantas	0.85
Gasolina 84oct*	0.676
Diesel N°2*	0.735
Lubricantes	0.87
Mano de Obra –Mantenimiento	0.91
Mano de Obra – Tripulación	0.91
Tiempo pasajero	1.00

Fuente: OPP – MTC

\*Anexo N° 11 – de la Directiva N° 001 - 2019– EF/63.01 INVIERTE.pe

Aplicados estos factores se obtienen los costos de operación vehicular a precios económicos que se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 81 COSTOS SOCIALES DE VEHICULOS E INSUMOS (En US\$)**

	Unidad	Auto	Utilitario*	Microbús	Bus	Camión Ligero	Camión Mediano	Camión Pesado	Camión Articulado
Vehículo nuevo	Unidad	12,385.5	18,009	41,624.3	87,630	71,070	87,147	104,901	120,095
Neumáticos	Unidad	41.7	70.6	126.65	313.70	126.7	313.70	393.1	393.1
Mano Obra Mantenimiento	por hora	2.63	2.63	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01
Salario de operadores	por hora		1.22	2.35	3.95	2.35	3.10	3.57	3.57
Gastos Generales		1238.55	1800.9	4162.43	8763	7,107	8,714.7	10,490.1	12,009.5
Interés Anual	%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%
Valor del tiempo									
Pasajero: tiempo de trabajo	por hora	2.38	2.38	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
Pasajero: tiempo de ocio	por hora	0.71	0.71	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59
Gasolina	por litro	0.60							
Diesel	por litro	0.72							
Lubricante	por litro	6.06							

Fuente: OPP – MTC, Mayo 2011

**➤ Características Técnicas de los Vehículos**
**00158**

De acuerdo con los requerimientos técnicos del modelo HDM 4, se presenta la información que caracteriza a los vehículos típicos considerados para la evaluación del presente proyecto, características que contrastadas con las de los tramos del proyecto permiten simular el consumo de los vehículos, estimándose de esa manera endógenamente con el programa, los costos de operación de estos y tiempo de viaje de sus usuarios. Para este estudio se utilizaron los vehículos típicos considerados por la OPI (Oficina de Programación e Inversiones) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Los siguientes Cuadros muestran las Características Técnicas de los Vehículos Típicos y los Parámetros Técnicos de su Utilización.

**Cuadro N° 82 Características Técnicas de los Vehículos Típicos**

	Unidad	Auto	Utilitario*	Microbús	Bus	Camión Ligeró 2E	Camión Mediano 2E	Camión 3E	Camión Articulado
Número de llantas	Unid.	4	4	6	6	6	6	10	18
Numero de ejes	Unid.	2	2	2	2	2	2	3	5
Peso en operación	ton	1.58	2.59	5.9	15	8.5	18.4	28.22	48.85
Tipo de Neumático		Radial	Radial	Radial	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal
N° de renovaciones		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Costo de Renovación	%	15	15	15	15	15	15	15	15
Área frontal	m2	2.08	2	5	6.5	4	5	8.5	9
Potencia del motor	KW	33	40	65	120	50	87	227	227
Potencia máxima freno	KW	20	25	70	120	45	70	255	255
Diámetro de una rueda	m.	0.6	0.7	1.05	1.05	0.8	1.05	1.05	1.05
Peso del vehículo vacío	ton	1.05	1.565	4.5	8.0	1.8	4.5	9.0	11.0

Fuente: OPI - MTC, Lima, Mayo 2011 y

Valores por defecto del HDM 4 o de Especificaciones Técnicas de vehículos proporcionados por los Distribuidores de vehículos

**Cuadro N° 83 Parámetros Técnicos de Utilización**

	Unidad	Auto	Utilitario	Microbús	Bus	Camión Ligeró 2E	Camión Mediano 2E	Camión 3E	Camión Articulado
Kilometro Anual	Km	25000	40000	100000	120000	60000	90000	100000	100000
Horas conducidas año	Hora	480	960	2112	2496	1440	2400	2400	2400
Vida útil promedio	Años	10	8	10	10	8	10	10	10
Uso privado	%.	25	10	10	0	0	0	0	0
Viajes de trabajo	%	75	90	90	100	100	100	100	100
Número de pasajeros	Pas.	3	7	25	45	2	2	2	2

Fuente: OPI - MTC, Lima, Mayo 2011 y

Valores por defecto del HDM 4

Estos valores fueron obtenidos del documento "Parámetros Requeridos y Opcionales para uso del HDM" de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto - Oficina de Inversiones del MTC. Obteniéndose también otros valores que no se presentan en ese documento, de Especificaciones Técnicas de vehículos de sus respectivos representantes, como, por ejemplo, el área frontal o la medida de algunos insumos que es necesario considerar.

### **Políticas y Costos de Mantenimiento a Precios Financieros y a Precios Económicos.**

Basadas en sus condiciones "sin proyecto" y "con proyecto", resultado de las especificaciones técnicas diseñadas en los estudios de ingeniería y de acuerdo a las alternativas viales que se consideran con el proyecto. Estas políticas se consideran en el análisis económico y tendrán sus efectos sobre los consumos de los vehículos que transiten por ellas.

El cálculo de los costos de mantenimiento se efectúa cubriendo diferentes políticas de mantenimiento, combinando actividades de carácter rutinario y periódico. Se definirán las políticas de mantenimiento para la situación "con proyecto" y una para la situación "sin proyecto", de acuerdo con la metodología establecida para el uso del HDM 4.

#### **➤ Políticas de Mantenimiento**

Se han considerado tres políticas de mantenimiento, una para "sin proyecto" y dos para "con proyecto", estas últimas, para los tipos de superficies diseñadas por la especialidad de pavimentos.

**Política 1, "sin proyecto";** Al tratarse de una carretera asfaltada, con regular nivel de deterioro, se aplica un mantenimiento rutinario anual, un parchado cuando se presenten más de 2 baches por km, un sello asfáltico cuando el agrietamiento total sea mayor al 25% y un refuerzo de 50mm de espesor cuando la rugosidad llegue a 5 IRI.

**Política 2, para superficies con MAC;** Un mantenimiento rutinario anual, un Refuerzo con espesor de acuerdo al tramo, cada 10 años; un sellado de grietas cuando el agrietamiento total llegue al 25% y un parchado cuando se presente algún bache.

**Política 3, para superficies con pavimento Rígido;** Un mantenimiento rutinario anual, un Griding o fresado cuando la Rugosidad llegue a 3.5 IRI y un sellado de juntas cada 5 años.

➤ **Estrategias de Mantenimiento**

Las Estrategias consideradas en este proyecto fueron las siguientes:

**Estrategia Base, “sin proyecto”:** Al no ejecutarse el proyecto, se le aplica la Política 1 de Mantenimiento.

**Estrategia 1, "con proyecto":** En el caso de las Alternativas 1 que consisten en la construcción de un Viaducto de concreto según alternativa y de Vías Auxiliares con Pavimento MAC sobre base granular, se le aplica la Política 2 de Mantenimiento.

**Estrategia 3, "con proyecto”:** A la Alternativa 2 de construcción que consiste en la construcción de un Viaducto de concreto según alternativa y de Vías Auxiliares con Pavimento Rígido, se le aplica la Política 3 de Mantenimiento.

➤ **Costos de Mantenimiento**

Los costos de mantenimiento se calculan aplicando los costos unitarios de las actividades involucradas en cada política, a las cantidades de obra que son proyectadas endógenamente con las ecuaciones del submodelo de deterioro. Los costos unitarios financieros, considerados para la carretera del proyecto, tanto a precios financieros como sociales se resumen en el siguiente cuadro, de acuerdo con los requerimientos del modelo HDM4.

**Cuadro N° 84 COSTOS ECONOMICOS DE MANTENIMIENTO**

Actividades de Mantenimiento	Unidad	Costo Financieros (En US\$)	Costo Económico (En US\$)
Mantenimiento Con Proyecto Pavimento Asfáltico			
Refuerzo Asfáltico	m2	18.21	13.66
Sellado	m2	6.68	5.01
Bacheo	m2	74.34	55.76
Mantenimiento Rutinario	m2	11,034.60	8,275.96
Mantenimiento Con Proyecto Pavimento Rígido			
Fresado (Grinding)	m2	1.96	1.47
Sellado de juntas	m	4.73	3.55
Mantenimiento Rutinario	Km-año	9,187.82	6,890.87

Para la conversión de costos financieros a sociales se consideró un factor de conversión de 0.75.

## 4 EVALUACION

### 4.1 Evaluación Social

#### 4.1.1 Beneficios Sociales por Tráfico Normal y Generado

Teniendo en cuenta que el análisis del proyecto se ha basado en el enfoque del excedente social o del consumidor, los beneficios del proyecto están dados por los ahorros en costos de operación y tiempo de viaje de los usuarios de la carretera en estudio. Estos beneficios han sido estimados estableciendo la diferencia entre los costos del usuario en la situación “sin proyecto” con los correspondientes a la situación “con proyecto”. Los beneficios se presentan en función a las condiciones que ofrecería el proyecto frente a los costos que le demanda al usuario las actuales condiciones de la vía. Estos beneficios corresponden a los estimados para el Tráfico Normal y Desviado, mediante la utilización del modelo HDM4.

#### 4.1.2 Indicadores de Rentabilidad Social del Proyecto

La Evaluación Económica del Proyecto muestra como resultado que la Alternativa 2, con Pavimento Rígido, resulta ser la que presenta los mayores indicadores, alcanzando los siguientes valores: un VAN de 98.150 millones de US\$ o 323.11 millones de Soles (S/.) a los 22 años del horizonte del proyecto establecido a ese número de años y una TIR de 13.3%, por encima de la tasa de descuento que es del 8%, considerada para este proyecto.

En los siguientes cuadros, se muestran los Resúmenes de Flujo de Costos del Proyecto que arroja el modelo HDM4, donde se puede observar los indicadores de las tres Alternativas de construcción analizadas.

# HDM - 4

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

## Resumen de indicadores económicos

Nombre del estudio: PIP AV. SANTA ROSA

Fecha de ejecución: 08-12-2019

Unidad monetaria: US Dollar (millones)

Tasa de actualización: 8.00%

**Sensibilidad:** No se realizó análisis de sensibilidad

Alternativa	Valor presente de los costos totales de la agencia (RAC)	Valor presente de los costos de inversión de la agencia (CAP)	Incremento en costos de la agencia (C)	Decremento en costos de usuario (B)	Beneficios exógenos netos (E)	Valor presente neto (VPN = B+E-C)	Relación VPN/costo (VPN/RAC)	Relación VPN/costo (VPN/CAP)	Tasa interna de retorno (TIR)
Alternativa Base	2.185	1.367	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Alternativa I Pavimento Flexible + Viaducto	175.389	174.793	173.204	256.831	0.000	83.627	0.477	0.478	12.8 (1)
Alternativa II Pavimento Rígido + Viaducto	162.452	161.955	160.267	258.417	0.000	98.150	0.604	0.606	13.3 (1)

La cifra entre paréntesis es el número de resultados para la TIR en un rango de -90 a +900

En los cuadros siguientes se presentan los flujos Costo – Beneficio de las dos Alternativas, con sus respectivos resultados.

**Cuadro N° 85. FLUJO BENEFICIO – COSTO ALTERNATIVA 1**
**00163**

<b>ALTERNATIVA 1</b>												
<b>PAVIMENTO FLEXIBLE + VIADUCTO</b>												
<b>Año</b>	<b>Incremento en costos de la agencia</b>			<b>Ahorros en costos de los usuarios</b>							<b>Beneficios sociales/ exógenos netos</b>	<b>Beneficios totales netos</b>
	<b>Trabajos de inversión</b>	<b>Trabajos recurrentes</b>	<b>Trabajos especiales</b>	<b>Tránsito normal (+ atraído)</b>			<b>Tránsito generado</b>					
				<b>COV TM</b>	<b>Tiempo TM</b>	<b>Operación y tiempo TNM</b>	<b>COV TM</b>	<b>Tiempo TM</b>	<b>Operación y tiempo TNM</b>	<b>Reducción de costos de accidentes</b>		
2021	38.862	-0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-38.788
2022	157.846	-0.074	0.000	-0.878	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-158.651
2023	0.000	-0.009	0.000	10.298	14.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	24.450
2024	0.000	-0.009	0.000	10.519	14.376	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	24.904
2025	0.000	-0.009	0.000	10.761	14.620	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.389
2026	-0.124	-0.009	0.000	11.009	14.869	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	26.010
2027	-0.139	-0.009	0.000	11.266	15.121	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	26.535
2028	-0.034	-0.009	0.000	11.532	15.379	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	26.953
2029	-0.124	-0.009	0.000	11.846	15.642	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	27.620
2030	-0.139	-0.009	0.000	12.205	15.911	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	28.263
2031	0.013	-0.009	0.000	12.568	16.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	28.735
2032	1.331	-0.009	0.000	12.928	16.435	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	28.041
2033	-0.139	-0.009	0.000	13.481	16.709	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	30.337
2034	-0.158	-0.009	0.000	13.929	16.986	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	31.082
2035	-0.053	-0.009	0.000	14.383	17.280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	31.724
2036	-0.336	-0.009	0.000	14.753	17.581	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	32.678
2037	-0.209	-0.009	0.000	14.730	17.890	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	32.838
2038	-0.175	-0.009	0.000	14.743	18.206	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	33.133
2039	0.000	-0.009	0.000	14.771	18.530	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	33.310
2040	0.026	-0.008	0.000	15.134	18.858	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	33.974
2041	-0.026	-0.009	0.000	15.556	19.239	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	34.830
2042	-57.861	-0.009	0.000	15.989	19.636	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	93.496
<b>Total:</b>	<b>138.564</b>	<b>-0.321</b>	<b>0.000</b>	<b>261.525</b>	<b>333.582</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>456.864</b>
<b>VAN al 8%</b>	<b>173.426</b>	<b>-0.222</b>	<b>0.000</b>	<b>111.493</b>	<b>145.338</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>83.626</b>
<b>TIR</b>												<b>12.8%</b>
<b>B/C</b>												<b>1.48</b>

Fuente: Procesamiento modelo HDM 4- V2.09

**Cuadro N° 86. FLUJO BENEFICIO – COSTO ALTERNATIVA 2**

ALTERNATIVA 2												
PAVIMENTO RIGIDO + VIADUCTO												
Año	Incremento en costos de la agencia			Ahorros en costos de los usuarios							Beneficios sociales/ exógenos netos	Beneficios totales netos
	Trabajos de inversión	Trabajos recurrentes	Trabajos especiales	Tránsito normal (+ atraído)			Tránsito generado					
				COV TM	Tiempo TM	Operación y tiempo TNM	COV TM	Tiempo TM	Operación y tiempo TNM	Reducción de costos de accidentes		
2021	38.784	-0.075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-38.710
2022	157.533	-0.074	0.000	-0.878	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-158.338
2023	0.000	-0.020	0.000	10.470	14.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	24.642
2024	0.000	-0.020	0.000	10.644	14.383	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.046
2025	0.093	-0.020	0.000	10.892	14.627	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	25.445
2026	-0.124	-0.020	0.000	11.145	14.876	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	26.165
2027	-0.139	-0.020	0.000	11.406	15.129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	26.694
2028	-0.034	-0.020	0.000	11.671	15.387	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	27.112
2029	-0.102	-0.020	0.000	11.982	15.650	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	27.754
2030	-0.046	-0.020	0.000	12.396	15.921	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	28.382
2031	-0.060	-0.020	0.000	12.789	16.182	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	29.051
2032	-0.098	-0.020	0.000	13.198	16.447	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	29.762
2033	-0.139	-0.020	0.000	13.629	16.717	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	30.504
2034	-0.158	-0.020	0.000	14.083	16.995	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	31.255
2035	0.040	-0.020	0.000	14.544	17.289	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	31.812
2036	-0.336	-0.020	0.000	14.920	17.591	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	32.866
2037	-0.209	-0.020	0.000	14.905	17.900	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	33.033
2038	-0.175	-0.020	0.000	14.926	18.217	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	33.337
2039	0.000	-0.020	0.000	14.963	18.541	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	33.524
2040	0.093	-0.020	0.000	15.337	18.869	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	34.133
2041	-0.026	-0.020	0.000	15.773	19.252	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	35.071
2042	-118.247	-0.020	0.000	16.233	19.650	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	154.150
<b>Total:</b>	<b>76.651</b>	<b>-0.541</b>	<b>0.000</b>	<b>265.028</b>	<b>333.772</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>522.691</b>
<b>VAN al 8%</b>	<b>160.589</b>	<b>-0.322</b>	<b>0.000</b>	<b>112.998</b>	<b>145.419</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>98.150</b>
<b>TIR</b>												<b>13.3%</b>
<b>B/C</b>												<b>1.61</b>

### 4.1.3 Análisis de Sensibilidad

Con la finalidad de prever algunas situaciones de riesgo, se realizan algunas simulaciones en la Alternativa seleccionada, afectando algunas de las variables que intervinieron en el flujo de costo-beneficios que permitió establecer la rentabilidad del proyecto, para ver hasta qué grado el proyecto es sensible a dichas variaciones. El siguiente cuadro muestra los cambios que pueden producirse en los insumos que intervienen en los costos tanto de inversión como en los beneficios y sus respectivos resultados:

**Cuadro N° 87. Resultados del Análisis de Sensibilidad**
**00165**

	<b>VAN (mill. de US\$)</b>	<b>TIR (%)</b>	<b>B/C</b>
Situación Base	98.150	13.3%	1.61
Incremento 10% Inversión	82.123	12.0%	1.47
Incremento 20% Inversión	66.096	11.0%	1.34
Incremento 30% Inversión	50.070	10.1%	1.24
Incremento 23.44% en Inversión y disminución 23.44% en Beneficios	0.010	8.0%	1.00

Fuente: Procesamiento modelo HDM 4- V2.09

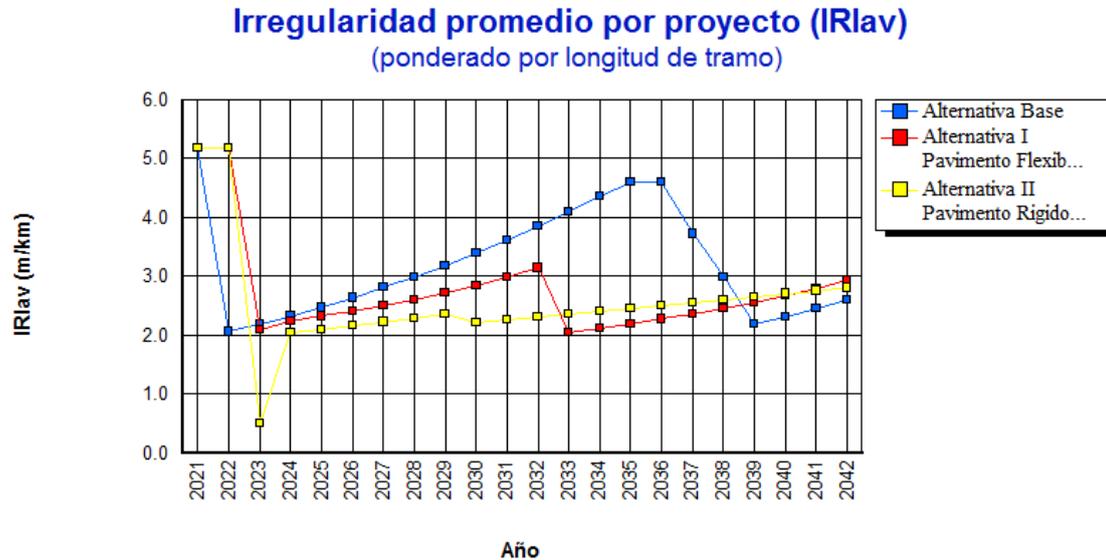
En la situación Base, se reflejan los resultados de la Evaluación de la Alternativa analizada, con Pavimento Rígido; en las otras filas los resultados del análisis de sensibilidad de acuerdo a los cambios que se han establecido en los Costos de Inversión y en los beneficios del proyecto; como puede observarse, el proyecto es poco sensible a dichos cambios y puede aceptar más del 30% de incremento en los costos de los bienes que intervienen en el proyecto, asimismo incrementar la inversión y disminuir hasta en un 23.44% al mismo tiempo los beneficios.

### **Comportamiento de las aplicaciones técnicas con el proyecto**

Aún, observando los resultados, se presenta el siguiente gráfico, donde se observa la progresión de la rugosidad en la carretera según la actividad de mejoramiento que se le podía haber aplicado, frente al de la situación "sin proyecto", que considera la aplicación de políticas de mantenimiento, optimizando el uso de los recursos, que le permita una sostenibilidad adecuada según su estado y tráfico que soporta.

**Cuadro N° 88. Irregularidad promedio por proyecto**

00166

**HDM - 4**
ROADWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT
**Irregularidad promedio por proyecto (gráfica)**
Nombre del estudio: PIP AV. SANTA ROSA  
Fecha de ejecución: 08-12-2019
**Sensibilidad:** No se realizó análisis de sensibilidad


De acuerdo a los resultados técnicos del modelo, se incluye en el Anexo los resultados de los trabajos que se efectuarían de acuerdo a las simulaciones efectuadas, mostrándose las actividades a aplicar, la cantidad de obras y los costos económicos y financieros de cada actividad en el transcurso del horizonte del proyecto, viéndose la aplicación del mantenimiento periódico y rutinario en la obra para la Alternativa que presenta los mayores indicadores de resultados.

También se incluye en el Anexo, los datos correspondientes a la Flota Vehicular y la información sobre las características de los tramos de la carretera del proyecto tanto geométricas como del pavimento.

#### 4.2 Evaluación Privada

Este proyecto dadas las dimensiones que presenta, de apenas 3.958 Km., de longitud, no es posible que cuente con los recursos necesarios para emprender su financiamiento mediante el sistema de peaje que es el que se dispone en la actividad vial. Estos financiamientos se realizan cuando la longitud de la vía se encuentra por encima de los 100 Km de longitud, teniendo en cuenta que el usuario

no estaría dispuesto al pago de un peaje por el recorrido antes mencionados a pesar que el tráfico que tendrá el proyecto es de un nivel bastante apreciable. Dadas estas circunstancias, el financiamiento de la construcción de la Av. Santa Rosa es pertinente que se realice con recursos propios del Estado.

### 4.3 Análisis de Sostenibilidad

La sostenibilidad del proyecto será de responsabilidad de los programas que del MTC y de otras instituciones vinculadas, teniendo en cuenta que la carretera del proyecto está incluida en los programas a su cargo.

Esto hace que, el financiamiento para la construcción y mantenimiento de la carretera debe ser incluido dentro del presupuesto de su competencia y cualquier gestión para su administración deberá ser bajo su responsabilidad.

Mientras no se cuente con el respectivo financiamiento, se deberá hacer las gestiones ante las autoridades locales respectivas a fin de que den, por el momento, el mantenimiento necesario a la vía a fin de facilitar la accesibilidad y se eviten riesgos en el uso de su infraestructura; pudiendo incluir un programa de capacitación a los usuarios y hacer un monitoreo sobre la actual señalización existente a fin de ejecutar algunas acciones sobre el particular. Esto permitirá garantizar la Sostenibilidad para que se ejecute con la mayor celeridad el proyecto. Podría efectuar coordinaciones y arreglos institucionales con la Región y los municipios locales del área de influencia del proyecto para asegurar el presupuesto respectivo para los trabajos previos y la gestión del mismo proyecto.

## 4.4 Gestión del Proyecto

00168

### 4.4.1 Para la Fase de Ejecución

En este numeral se consignará los roles y funciones que deberá cumplir cada uno de los actores que participan en la ejecución del proyecto, así como en su operación, este último se encuentra directamente relacionada con la sostenibilidad del proyecto.

En esta fase, se plantea la organización que deberá tener la entidad que se encargue de la ejecución del proyecto que es PROVIAS para lo cual en su organización deberá contar con un organismo que se dedique a la supervisión y monitoreo de los estudios que se encuentran a nivel de pre-inversión, siendo en este caso la Subdirección de Estudios de la Dirección de Infraestructura.

#### ➤ **Etapas de Ejecución**

Como se ha indicado en el plan de implementación, la ejecución del proyecto se sustenta en dos etapas, la primera que se refiere a la ejecución de las obras e impacto ambiental. Es por ello, que esta programación debe ser compatible con la disponibilidad de los recursos de la Entidad Ejecutora. En ese sentido se ha previsto una estrategia de ejecución de tres grandes actividades, cuya adecuada secuencia tendrá en cuenta las capacidades de gestión y financiamiento del proyecto:

- Elaboración del expediente técnico de la obra civil bajo la supervisión de la Subdirección de Estudios de la Dirección de Infraestructura, responsable de formular, administrar y supervisar la ejecución de estudios de pre inversión y hacer el seguimiento del expediente técnico de mantenimiento, operaciones y otros proyectos de infraestructura de transporte relacionados a la red vial nacional, competencia de PROVIAS NACIONAL.
- Construcción de la infraestructura bajo la Supervisión de la Subdirección de Obras de Carreteras, cuya responsabilidad comprende la ejecución de obras de construcción, rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura de transporte relacionada a la red vial nacional, competencia de PROVIAS NACIONAL.
- Desarrollo actividades de mantenimiento.

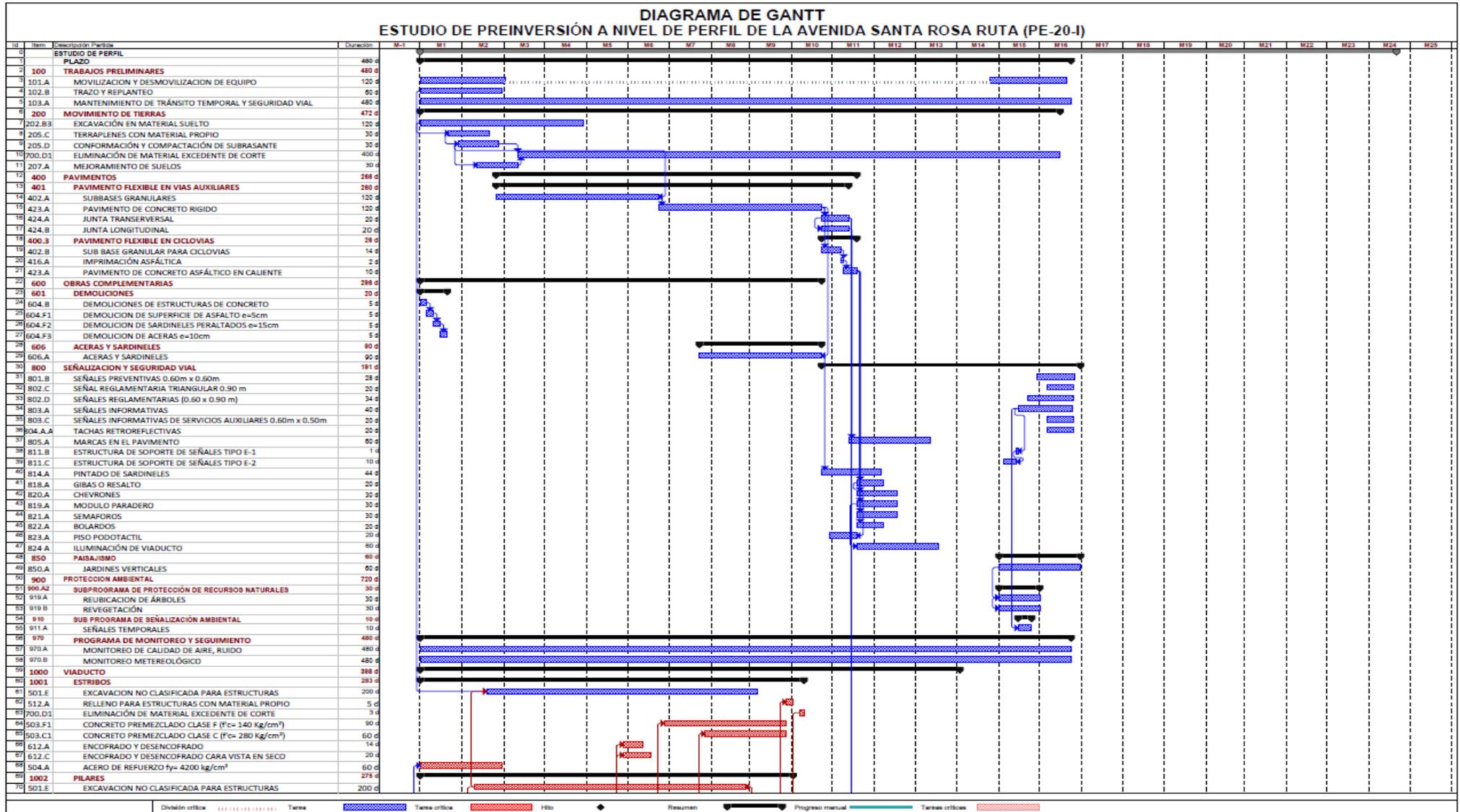
➤ **Modalidades de Ejecución**

Para el caso de la elaboración del expediente técnico la modalidad será mediante el servicio de consultoría, para la supervisión de las obras la modalidad será mediante locación de servicios. Todas ellas se ceñirán según lo dispuesto por el Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado que determinará requisitos y procedimientos.

➤ **Operación del Proyecto**

El proyecto es sostenible ya que los costos incrementales por la operación del proyecto no serán considerables dado que básicamente se debe al incremento de la capacidad de la vía. Esos gastos serán asumidos por el presupuesto asignado a gastos corrientes.

Tal como se puede apreciar en el cuadro relacionado al cronograma de metas físicas, la inversión está proyectada para 16 meses. Se estima, además para el inicio de las obras civiles, 12 meses para el desarrollo del estudio definitivo del proyecto.

**Cuadro N° 89.- Cronograma de Metas**


#### **4.4.2 Para la Fase de Funcionamiento**

Se hará cargo de la operación y mantenimiento la Subdirección de Obras de Carreteras de PROVIAS NACIONAL a cargo del Mantenimiento de la Red Vial Nacional, con su correspondiente organización.

#### **4.4.3 Financiamiento**

Para este proyecto se tiene la opción de ser ejecutado mediante el sistema de Obras por Impuestos, según la Ley N° 29230, su Reglamento y modificatorias, ley que impulsa la inversión pública regional y local con participación del sector privado, para lo cual se requiere tramitar los acuerdos correspondientes según detalles de la legislación vigente.

### **4.5 ESTIMACION DEL IMPACTO AMBIENTAL**

#### **4.5.1 Impacto Ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental, un instrumento básico de gestión, ambiental que deberá cumplirse durante las actividades a desarrollarse, evitándose de esta forma, alteraciones ambientales en el ámbito del Proyecto y tiene por objeto lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de construcción de la vía del presente tramo; el cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales existentes, evitando la afectación del ambiente y estableciendo un conjunto de medidas socio ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos socio ambientales negativos y logren en el caso de los impactos socio ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental en el entorno del proyecto.

### **4.6 MATRIZ DE MARCO LOGICO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

**MATRIZ DE MARCO LOGICO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

	<b>RESUMEN DE OBJETIVOS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACION</b>	<b>SUPUESTOS</b> 00172
<b>FIN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar el nivel de vida de la población en el área de influencia del proyecto, en función al movimiento comercial, industrial y de turismo, de las zonas servidas por la Av. Santa Rosa, lo que incrementará el PBI Regional, además de permitir un tránsito más fluido integrando los distritos del Norte y Sur de la ciudad de Lima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de la Actividad Comerciales a partir del año 2024.</li> <li>- Incremento de la actividad turística a partir del año 2022.</li> <li>- Desarrollo de las actividades sociales, y la conectividad en general, entre ellas la industrial a partir del año 2023.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estadísticas del Ministerio de la Producción</li> <li>- Información del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.</li> <li>- Estadísticas del INEI.</li> <li>- Estudios ex post del MTC</li> <li>- Estadística y actividades del Gobierno Regional del Callao a favor del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subsista el programa orientado a su ejecución.</li> <li>- Disponibilidad de la partida presupuestal correspondiente.</li> <li>- Apoyo decidido del gobierno Regional y locales ubicados a lo largo de la Av. Santa Rosa y decidido apoyo de la actividad privada que hará uso de la vía del proyecto.</li> </ul>
<b>PROPOSITO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar un mejor acceso a las poblaciones cubiertas por el proyecto, en especial al Aeropuerto Jorge Chávez.</li> <li>- Reducir pérdidas por mejora de la infraestructura vial del proyecto, evitando la accidentalidad y permitiendo la mejor distribución del tránsito en la ciudad de Lima, donde se ubica el proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menores costos de transporte y de tiempo de viaje dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto y en demás áreas con las que dinamiza el desarrollo de la ciudad de Lima.</li> <li>- Incremento del flujo vehicular en función a las mejores características de diseño que presenta, capacidad, tipo de rodadura y mantenimiento programado.</li> <li>- Permitirá limitar el nivel de los riesgos en los viajes dentro de la ciudad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventario Vial del MTC.</li> <li>- Estudios de tráfico vehicular terrestre en los tramos de la Av. Santa Rosa y vías urbanas complementarias a la del proyecto.</li> <li>- Encuesta a la población.</li> <li>- Encuesta de O/D a los pasajeros que utilizan la vía y a los transportadores de carga hacia la parte norte de la ciudad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener actualizada la decisión de mejorar LA Av. Santa Rosa.</li> <li>- No ocurrencia de eventos de causa mayor que afecten la ejecución de las obras.</li> </ul>
<b>COMPONENTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de Viaducto con dos calzadas de 10.8m y Mejoramiento de la Av. Santa Rosa, con superficie de Pavimento Rígido con espesores de losa de concreto entre 23 y 35 cm de espesor según tramo, sobre una base granular de 15 cm de espesor, Mantenimiento rutinario permanente y de las obras de arte y drenaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de Viaducto sobre la vía existente y Mejoramiento de las Vías Auxiliares. a nivel de Pavimento Rígido de espesores variables entre 23 y 35cm de espesor, según tramo.</li> <li>- Informes de laboratorio y,</li> <li>- Metrados de obras y presupuesto analítico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de Obras y valorización.</li> <li>- Informe del Programa de desarrollo del proyecto</li> <li>- Informes de mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actas de desembolsos y tiempo de desarrollo del proyecto</li> <li>- Mantenimiento programado de la vía.</li> <li>- Resultados de mejoras alcanzadas en la actividad del turismo y producción industrial, comercial y de turismo en el área de influencia del proyecto</li> </ul>
<b>ACCIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de Expediente Técnico.</li> <li>- Intervención de la obra.</li> <li>- Ejecución actividades de mitigación ambiental.</li> <li>- Supervisión y Liquidación de Obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Inversión total asciende a S/. 819'749,498.55 (a precios de mercado), que incluye costos de Supervisión, Estudio Definitivo, PAC y de Interferencias.</li> <li>- Los indicadores económicos del proyecto son: VAN de 98.150 mill. de US\$ o 323.109 mill de Soles y una TIR de 13.3%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución que aprueba el Expediente Técnico.</li> <li>- Cuaderno de Obra.</li> <li>- Resolución de Liquidación Técnica – Financiera de Obra.</li> <li>- Seguimiento de la Obra - Supervisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con Financiamiento</li> <li>- Contar con un Sistema de Administración de la obra</li> <li>- Desembolsos permanentes de recursos financieros.</li> <li>- Aprobación de las obras del proyecto</li> </ul>

## 5 CONCLUSIONES

De acuerdo con las comparaciones efectuadas en cuanto a las Alternativas de solución planteadas por la especialidad de ingeniería, se han llegado a las siguientes conclusiones:

- Los resultados de los indicadores sociales de evaluación, para el proyecto de la Av. Santa Rosa, muestran que la Alternativa 2 con la Construcción de un Viaducto en base a vigas prefabricadas y postensadas (Viaducto 03) y el Mejoramiento con Pavimento Rígido de las Vías Auxiliares, presenta los mayores indicadores de resultados, con un VAN de 98.150 millones de US\$ o 323.109 millones de Soles al cambio de 3.292 soles/ dólar y una TIR de 13.3%, por encima de la tasa de descuento establecida para el proyecto que es del 8%. Se presenta la información de la Alternativa analizada

Descripción técnica	Costo Total	Costo por Km.	Indicadores Económicos (Millones de S/.)		
			VAN	TIR	B/C
Av. Santa Rosa de 3.96 km, con un Viaducto con dos calzadas de ancho de 10.8m cada una y mejoramiento de las vías auxiliares con superficie de Pavimento Rígido con espesores de losa de concreto entre 23 y 35 cm de espesor según tramo, sobre base granular de 15 cm de espesor.	<b>S/. 819'749,498.55</b>	<b>S/.207'112,051.18</b>	<b>323.109</b>	<b>13.3%</b>	<b>1.61</b>

- La Alternativa 2, con mayor valor de rentabilidad, considera la Construcción de un Viaducto en base a vigas prefabricadas y postensadas, con la inclusión de aisladores sísmicos y el Mejoramiento con Pavimento Rígido de las Vías Auxiliares con la aplicación de una superficie de rodadura de Pavimento Rígido entre 23 y 35 cm de espesor, según sector, sobre una base granular de 15 cm, con ancho de calzada de 21.6m en el viaducto y de 12.6m en las vías auxiliares.

## 6 RECOMENDACIONES

00174

- De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda continuar con el desarrollo de las etapas posteriores con la ejecución del expediente técnico que compete.

7

## ANEXO

# PRESUPUESTO DE OBRA

**Presupuesto**

Presupuesto **0901002 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA AV. SANTA ROSA (Ruta PE-20).**  
 Subpresupuesto **005 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA AV. SANTA ROSA (Ruta-20) ALTERNATIVA 4**  
 Cliente **Ministerio de Transportes y Comunicaciones** Costo al **31/07/2019**  
 Lugar **CALLAO - CALLAO - CALLAO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
100	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>1,371,398.79</b>
101.A	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	13,777.53	13,777.53
102.B	TRAZO Y REPLANTEO	m2	201,082.77	1.90	382,057.26
103.A	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	975,564.00	975,564.00
200	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,424,104.31</b>
202.B3	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	37,254.90	3.34	124,431.37
205.C	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	14,887.68	4.60	68,483.33
205.D	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	m2	97,549.75	3.56	347,277.11
700.D1	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m3	26,288.23	49.17	1,292,592.27
207.A	MEJORAMIENTO DE SUELOS	m3	44,830.95	13.19	591,320.23
400	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>17,310,768.35</b>
401	<b>PAVIMENTOS EN VIAS PRINCIPALES Y AUXILIARES</b>				<b>11,277,715.29</b>
402.A	SUBBASES GRANULARES	m3	13,186.50	81.98	1,081,029.27
423.A	PAVIMENTO DE CONCRETO RIGIDO	m3	25,797.80	374.70	9,666,435.66
424.A	JUNTA TRANSVERSAL	m	4,386.00	21.50	94,299.00
424.B	JUNTA LONGITUDINAL	m	19,188.00	22.72	435,951.36
400.2	<b>PAVIMENTO EN INTERCAMBIOS</b>				<b>5,813,335.87</b>
402.A	SUBBASES GRANULARES	m3	14,236.70	81.98	1,167,124.67
403.A	BASES GRANULARES	m3	12,753.70	97.49	1,243,358.21
416.A	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	75,846.70	4.24	321,590.01
423.A	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE	m3	5,155.89	597.62	3,081,262.98
402	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE EN CICLOVIAS</b>				<b>219,717.19</b>
402.B	SUB BASE GRANULAR PARA CICLOVIAS	m3	714.45	80.06	57,198.87
416.A	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	4,763.00	4.24	20,195.12
423.A	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE	m3	238.15	597.62	142,323.20
600	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				<b>2,003,484.08</b>
601	<b>DEMOLICIONES</b>				<b>707,259.60</b>
604.B	DEMOLICIONES DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	3.29	187.06	615.43
604.F1	DEMOLICION DE SUPERFICIE DE ASFALTO e=5cm	m2	71,328.84	6.48	462,210.88
604.F2	DEMOLICION DE SARDINELES PERALTADOS e=15cm	m	695.67	15.10	10,504.62
604.F3	DEMOLICION DE ACERAS e=10cm	m2	9,091.67	25.73	233,928.67
602	<b>ACERAS Y SARDINELES</b>				<b>1,296,224.48</b>
606.A	ACERAS Y SARDINELES	m	10,154.52	127.65	1,296,224.48
800	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>5,578,206.16</b>
801.B	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60 x 0.60 m)	u	114.00	351.50	40,071.00
802.C	SEÑAL REGLAMENTARIA TRIANGULAR 0.90 m	u	39.00	238.64	9,306.96
802.D	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.60 x 0.90 m)	u	67.00	423.10	28,347.70
803.A	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	98.74	1,003.82	99,117.19
803.C	SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIOS AUXILIARES 0.60m x 0.50m	u	40.00	201.99	8,079.60
804.A.A	TACHAS RETROREFLECTIVAS	u	3,342.00	10.28	34,355.76
805.A	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	9,103.24	8.76	79,744.38
811.B	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	u	11.00	1,193.93	13,133.23
811.C	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-2	u	95.00	446.48	42,415.60
814.A	PINTADO DE SARDINELES	m2	11,297.49	27.18	307,065.78
818.A	GIBAS O RESALTO	m	385.90	2,497.91	963,943.47
820.A	CHEVRONES	u	70.00	366.97	25,687.90
819.A	MODULO PARADERO	u	28.00	3,936.57	110,223.96
821.A	SEMAFOROS	u	31.00	1,999.00	61,969.00
822.A	BOLARDOS	u	466.00	181.58	84,616.28
823.A	PISO PODOCTIL	m	5,365.01	234.52	1,258,202.15
824.A	ILUMINACION DE VIADUCTO	u	540.00	4,466.53	2,411,926.20
850	<b>PAISAJISMO</b>				<b>19,712,448.17</b>
850.A	JARDINES VERTICALES	glb	1.00	19,068,049.49	19,068,049.49
900	<b>PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>				<b>644,398.88</b>
900.A2	SUBPROGRAMA DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES				<b>70,793.88</b>

Fecha : 04/12/2019 04:54:21p.m.

**Presupuesto**

Presupuesto **0901002 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA AV. SANTA ROSA (Ruta PE-20).**  
 Subpresupuesto **005 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA AV. SANTA ROSA (Ruta-20) ALTERNATIVA 4**  
 Cliente **Ministerio de Transportes y Comunicaciones** Costo al **31/07/2019**  
 Lugar **CALLAO - CALLAO - CALLAO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
919.A	REUBICACION DE ARBOLES	Und	500.00	136.64	68,320.00
919.B	REVEGETACIÓN	ha	0.50	4,947.35	2,473.68
910	<b>SUBPROGRAMA DE SEÑALIZACION AMBIENTAL</b>				<b>27,717.00</b>
911.A	SEÑALES TEMPORALES	u	75.00	369.56	27,717.00
970	<b>PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>				<b>545,888.00</b>
970.A	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE, RUIDO	ptb	7.00	72,000.00	504,000.00
970.B	MONITOREO METEOROLOGICO	ptb	7.00	5,984.00	41,888.00
1000	<b>VIADUCTO</b>				<b>431,217,743.41</b>
1001	<b>ESTRIBOS</b>				<b>1,065,106.74</b>
501.E	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	2,322.12	11.20	26,007.74
521.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	1,949.12	40.18	78,315.64
700.D1	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m3	373.00	49.17	18,340.41
503.F1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F (fc= 140 Kg/cm²)	m3	51.92	238.84	12,400.57
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm²)	m3	1,157.45	299.50	346,656.28
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	256.97	69.59	17,882.54
612.C	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	2,180.22	86.90	189,461.12
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	81,043.63	4.64	376,042.44
1002	<b>PILARES</b>				<b>163,083,713.48</b>
501.E	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	58,621.22	11.20	656,557.66
512.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	20,473.43	40.18	822,622.42
503.F1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F (fc= 140 Kg/cm²)	m3	1,701.47	238.84	406,379.09
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm²)	m3	37,523.00	299.50	11,238,138.50
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	5,370.00	74.48	399,567.60
612.B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO CURVO	m2	8,156.21	96.68	788,542.38
612.C	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	7,927.56	86.90	688,904.96
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	31,914,355.79	4.64	148,082,610.87
1003	<b>VIGAS TIPO I POSTENSADAS</b>				<b>174,837,346.21</b>
503.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE I (fc= 450 Kg/cm²)	m3	28,451.11	365.74	10,405,708.97
612.C	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	203,662.87	86.90	17,698,303.40
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	5,555,497.29	4.64	25,777,507.43
1004.A	POSTENSADO DE VIGAS	t-m	31,505,083.01	3.80	119,719,315.44
1016.A	IZAJE Y COLOCACION DE VIGAS POSTENSADAS	glb	1.00	1,236,510.97	1,236,510.97
1004	<b>LOSA</b>				<b>22,163,738.56</b>
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm²)	m3	12,653.48	299.50	3,789,717.26
612.C	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	2,325.27	86.90	202,065.96
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	3,784,076.57	4.64	17,558,115.28
612.B	PLACAS DE PRELOSA	m2	24,761.60	24.79	613,840.06
1005	<b>LOSA DE APROXIMACION</b>				<b>59,253.19</b>
503.F1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F (fc= 140 Kg/cm²)	m3	22.57	238.84	5,390.62
503.C	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm²)	m3	61.73	299.50	18,488.14
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	38.24	74.48	2,848.12
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	7,009.98	4.64	32,526.31
1400	<b>PILOTES</b>				<b>39,518,252.17</b>
1400.A	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO DE PILOTAJE	glb	1.00	393,428.95	393,428.95
1400.B	PLATAFORMA DE OPERACIONES	m2	400.00	47.52	19,008.00
1400.C	PILOTE DE CONCRETO (EXCAV. COLOCACION ARMADURA Y VACIADO CONCRETO)	m	13,891.50	1,031.84	14,333,805.36
503.C2	CONCRETO PREMEZCLADO f= 280 Kg/cm² (PARA PILOTES)	m3	23,886.01	277.82	6,636,011.30
504.B	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm² (PARA PILOTES)	kg	4,069,992.85	4.14	16,849,770.40
1400.E	DESCABEZADO DE PILOTES	u	1,251.00	81.39	101,818.89
1400.F	PRUEBA DE INTEGRIDAD EN PILOTES	u	1,251.00	946.77	1,184,409.27
1500	<b>MURO DE SUELO REFORZADO</b>				<b>2,879,000.36</b>
501.E	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	8,783.88	11.20	98,379.46
512.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	3,808.18	40.18	153,012.67
700.D1	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m3	6,219.63	49.17	305,819.21
1500.A	MURO DE SUELO REFORZADO	m2	2,664.79	637.34	1,698,377.26

Fecha : 04/12/2019 04:54:21 p.m.

**Presupuesto**

Presupuesto **0901002 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA AV. SANTA ROSA (Ruta PE-20).**  
 Subpresupuesto **005 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA AV. SANTA ROSA (Ruta-20) ALTERNATIVA 4**  
 Cliente **Ministerio de Transportes y Comunicaciones** Costo al **31/07/2019**  
 Lugar **CALLAO - CALLAO - CALLAO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1022.A	CARPETA ASFALTICA E=0.05M	m2	5,577.88	82.43	459,784.65
1102.A	MURO NEW JERSEY	m	398.42	410.69	163,627.11
1006	<b>VARIOS</b>				<b>27,611,332.70</b>
515.C	TUBO DE PVC - SAP D=3"	m	30.72	16.36	502.58
515.D	TUBO DE PVC - SAP D=4"	m	5,284.08	23.16	122,379.29
1006.A	AISLADOR SISMICO TIPO LRB A	u	666.00	21,318.62	14,198,200.92
1006.B	AISLADOR SISMICO TIPO LRB B	u	28.00	18,688.53	523,278.84
1007.A	JUNTA MULTIFLEX SFX 700/320	gib	1.00	8,058.39	8,058.39
1007.B	JUNTA MULTIFLEX SFX 1000/320	gib	1.00	9,294.80	9,294.80
1018.A	PINTURA BITUMINOSA	m2	1,866.40	29.92	55,842.69
1022.A	CARPETA ASFALTICA E=0.05M	m2	81,438.46	82.43	6,712,972.26
1023.A	RIEGO DE LIGA (INC. EMULSION)	m2	81,438.46	5.73	466,642.38
1007.A	MURO NEW JERSEY	m	13,384.61	410.69	5,496,925.48
1018.A	PRUEBA DE CARGA	gib	1.00	17,235.07	17,235.07
1110	<b>INTERCAMBIOS VIALES</b>				<b>41,997,865.75</b>
1110.1	<b>INTERCAMBIO VIAL COLONIAL</b>				<b>22,397,435.14</b>
1110.1A	<b>DEMOLICIONES</b>				<b>263,458.62</b>
604.B	DEMOLICIONES DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	2.51	187.06	469.52
604.F1	DEMOLICION DE SUPERFICIE DE ASFALTO e=5cm	m2	10,303.10	6.48	66,764.09
604.F2	DEMOLICION DE SARDINELES PERALTADOS e=15cm	m	4,766.75	15.10	71,977.93
604.F3	DEMOLICION DE ACERAS e=10cm	m2	4,828.88	25.73	124,247.08
1110.1B	<b>RAMPAS DE ACCESO CON MUROS EN VOLADIZO</b>				<b>10,528,800.38</b>
202.A	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	38,535.55	3.34	128,708.74
501.E	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	25,493.36	11.20	285,525.63
205.C	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	104.60	4.60	481.16
212.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	21,121.69	40.18	848,669.50
700.D1	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m3	42,802.62	49.17	2,104,604.83
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm²)	m3	9,518.18	299.50	2,850,694.91
503.F1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F (fc= 140 Kg/cm²)	m3	291.81	238.84	69,695.90
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3,899.32	74.48	290,421.35
612.C	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	3,892.26	86.90	338,237.39
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	778,396.76	4.64	3,611,760.97
1110.1C	<b>ESTRIBOS</b>				<b>8,596,499.37</b>
202.A	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	879.14	3.34	2,936.33
501.E	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	56,140.50	11.20	628,773.60
205.C	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	84.24	4.60	387.50
212.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	25,143.74	40.18	1,010,275.47
700.D1	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m3	31,791.66	49.17	1,563,195.92
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm²)	m3	9,495.31	299.50	2,843,845.35
503.F1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F (fc= 140 Kg/cm²)	m3	138.02	238.84	32,964.70
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	5,546.26	74.48	413,085.44
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	452,809.28	4.64	2,101,035.06
1110.1D	<b>LOSA Y VIGAS DE CONCRETO</b>				<b>1,476,365.90</b>
503.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE I (fc= 450 Kg/cm²)	m3	581.23	365.74	212,579.06
612.C	ENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	5,514.90	77.79	429,004.07
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	179,910.08	4.64	834,782.77
1110.1E	<b>LOSA DE APROXIMACION</b>				<b>61,160.58</b>
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm²)	m3	73.86	299.50	22,121.07
503.F1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F (fc= 140 Kg/cm²)	m3	25.49	238.84	6,088.03
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	36.58	74.48	2,724.48
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	6,514.44	4.64	30,227.00
1110.1F	<b>VARIOS</b>				<b>1,471,150.29</b>
1110.A	PERNO DE ANCLAJE	u	120.00	63.25	7,590.00
514.A	FILTRO DRENANTE	m	734.00	25.04	18,379.36
515.C	TUBO DE PVC - SAP D=3"	m	742.56	16.36	12,148.28

Fecha : 04/12/2019 04:54:21p.m.

**Presupuesto**

Presupuesto **0901002 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA AV. SANTA ROSA (Ruta PE-20).**  
 Subpresupuesto **005 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA AV. SANTA ROSA (Ruta-20) ALTERNATIVA 4**  
 Cliente **Ministerio de Transportes y Comunicaciones** Costo al **31/07/2019**  
 Lugar **CALLAO - CALLAO - CALLAO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
515.E	TUBO DE PVC-SAP, D=6"	m	734.00	46.43	34,079.62
606.A6	SARDINEL PERALTADO (0.50 m x 0.45 m) Fc=175 Kg/cm <sup>2</sup>	m	103.00	123.84	12,755.52
606.A7	SARDINEL PERALTADO (0.50 m x 0.50 m) Fc=175 Kg/cm <sup>2</sup>	m	367.00	116.43	42,729.81
1006.A	JUNTA DE DILATACIÓN	m	485.67	17.85	8,669.21
1007.B	DISPOSITIVO DE APOYO 400X350X90 (NETO 72)	u	80.00	364.82	29,185.60
1021.A	BARANDA METALICA	m	41.70	230.87	9,627.28
1022.A	CARPETA ASFALTICA E=0.05M	m <sup>2</sup>	9,256.05	82.43	762,976.20
1023.A	RIEGO DE LIGA (INC. EMULSION)	m <sup>2</sup>	9,256.05	5.73	53,037.17
1102.A	MURO NEW JERSEY	m	734.00	410.69	301,446.46
1100.A	FALSO PUENTE	m	103.00	1,733.26	178,525.78
1110.2	<b>INTERCAMBIO VIAL PEREZ SALMON</b>				<b>9,897,761.55</b>
1110.2A	<b>DEMOLICIONES</b>				<b>151,449.48</b>
604.F1	DEMOLICION DE SUPERFICIE DE ASFALTO e=5cm	m <sup>2</sup>	10,303.10	6.48	66,764.09
604.F2	DEMOLICION DE SARDINELES PERALTADOS e=15cm	m	1,361.61	15.10	20,560.31
604.E	DEMOLICION DE ACERAS e=10cm	m <sup>2</sup>	2,492.23	25.73	64,125.08
1110.2B	<b>RAMPAS DE ACCESO CON MUROS CONTENCIÓN TIPO U</b>				<b>4,529,095.76</b>
202.A	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m <sup>3</sup>	4,486.65	3.34	14,985.41
501.E	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>	24,360.30	11.20	272,835.36
205.C	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m <sup>3</sup>	11.70	4.60	53.82
212.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m <sup>3</sup>	2,517.50	40.18	101,153.15
700.D1	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m <sup>3</sup>	21,842.80	49.17	1,074,010.48
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	4,342.00	299.50	1,300,429.00
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>	4,141.60	74.48	308,466.37
612.C	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m <sup>2</sup>	3,680.40	86.90	319,826.76
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	245,115.39	4.64	1,137,335.41
1110.2C	<b>ESTRUCTURAS DE CONCRETO TIPO MARCO</b>				<b>3,704,632.06</b>
501.E	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m <sup>3</sup>	8,717.93	11.20	97,640.82
212.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m <sup>3</sup>	1,144.84	40.18	45,999.67
700.D1	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m <sup>3</sup>	7,573.09	49.17	372,368.84
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	1,927.55	299.50	577,301.23
503.F1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F (fc= 140 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	88.00	238.84	21,017.92
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>	3,773.12	74.48	281,021.98
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	497,690.00	4.64	2,309,281.60
1110.2D	<b>LOSA DE APROXIMACION</b>				<b>111,051.53</b>
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	110.40	299.50	33,064.80
503.F1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F (fc= 140 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	49.44	238.84	11,808.25
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>	498.08	74.48	37,097.00
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	6,267.56	4.64	29,081.48
1110.2E	<b>VARIOS</b>				<b>1,401,532.72</b>
1110.A	PERNO DE ANCLAJE.	u	240.00	107.25	25,740.00
514.A	FILTRO DRENANTE	m	660.00	25.04	16,526.40
515.C	TUBO DE PVC - SAP D=3"	m	669.12	16.36	10,946.80
515.E	TUBO DE PVC-SAP, D=6"	m	660.00	46.43	30,643.80
606.A3	SARDINEL PERALTADO (0.30 m x 0.30 m) Fc=175 Kg/cm <sup>2</sup>	m	660.00	83.80	55,308.00
606.A4	SARDINEL PERALTADO (0.40 m x 0.55 m) Fc=175 Kg/cm <sup>2</sup>	m	330.00	122.36	40,378.80
1006.A	JUNTA DE DILATACIÓN	m	488.98	17.85	8,728.29
1022.A	CARPETA ASFALTICA E=0.05M	m <sup>2</sup>	8,075.03	82.43	665,624.72
1023.A	RIEGO DE LIGA (INC. EMULSION)	m <sup>2</sup>	8,075.03	5.73	46,269.92
1021.A	BARANDA METALICA	m	21.60	230.87	4,986.79
1102.A	MURO NEW JERSEY	m	660.00	410.69	271,055.40
1100.A	FALSO PUENTE	m	130.00	1,733.26	225,323.80
1110.3	<b>INTERCAMBIO VIAL ARGENTINA</b>				<b>9,702,669.06</b>
1110.3A	<b>DEMOLICIONES</b>				<b>159,675.72</b>
604.B	DEMOLICIONES DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	20.27	187.06	3,791.71
604.F1	DEMOLICION DE SUPERFICIE DE ASFALTO e=5cm	m <sup>2</sup>	11,310.00	6.48	73,288.80

Fecha : 04/12/2019 04:54:21p.m.

**Presupuesto**

Presupuesto **0901002 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA AV. SANTA ROSA (Ruta PE-20).**  
 Subpresupuesto **005 ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL DE LA AV. SANTA ROSA (Ruta-20) ALTERNATIVA 4**  
 Cliente **Ministerio de Transportes y Comunicaciones** Costo al **31/07/2019**  
 Lugar **CALLAO - CALLAO - CALLAO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
604.F2	DEMOLICION DE SARDINELES PERALTADOS e=15cm	m	622.69	15.10	9,402.62
604.F3	DEMOLICION DE ACERAS e=10cm	m2	2,844.64	25.73	73,192.59
1110.2B	<b>RAMPAS DE ACCESO CON MUROS CONTENCIÓN TIPO U</b>				<b>3,001,040.56</b>
202.A	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	5,355.70	3.34	17,888.04
501.E	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	27,295.30	11.20	305,707.36
212.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	5,843.70	40.18	234,799.87
700.D1	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m3	21,451.60	49.17	1,054,775.17
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm²)	m3	2,346.80	299.50	702,866.60
503.F1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F (fc= 140 Kg/cm²)	m3	434.70	238.84	103,823.75
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3,753.20	74.48	279,538.34
612.C	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	3,320.00	86.90	288,508.00
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	2,830.48	4.64	13,133.43
1110.3C	<b>ESTRUCTURAS DE CONCRETO TIPO MARCO</b>				<b>5,361,552.91</b>
202.A	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	890.42	3.34	2,974.00
501.E	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	34,750.00	11.20	389,200.00
205.C	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	135.03	4.60	621.14
212.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	1,503.30	40.18	60,402.59
700.D1	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m3	33,246.70	49.17	1,634,740.24
503.C1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE C (fc= 280 Kg/cm²)	m3	3,003.00	299.50	899,398.50
503.F1	CONCRETO PREMEZCLADO CLASE F (fc= 140 Kg/cm²)	m3	2,926.00	238.84	698,845.84
612.C	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA EN SECO	m2	2,926.00	86.90	254,269.40
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	306,271.81	4.64	1,421,101.20
1110.3D	<b>VARIOS</b>				<b>1,180,399.87</b>
514.A	FILTRO DRENANTE	m	680.00	25.04	17,027.20
515.C	TUBO DE PVC - SAP D=3"	m	685.44	16.36	11,213.80
515.E	TUBO DE PVC-SAP, D=6"	m	680.00	46.43	31,572.40
606.A5	SARDINEL PERALTADO (0.40 m x 0.50 m) Fc=175 Kg/cm2	m	110.00	116.43	12,807.30
606.A8	SARDINEL PERALTADO (0.50 m x 0.55 m) Fc=175 Kg/cm2	m	340.00	138.68	47,151.20
1006.A	JUNTA DE DILATACIÓN	m	494.06	17.85	8,818.97
1021.A	BARANDA METALICA	m	26.20	230.87	6,048.79
1022.A	CARPETA ASFALTICA E=0.05M	m2	5,355.00	82.43	441,412.65
1023.A	RIEGO DE LIGA (INC. EMULSION)	m2	5,355.00	5.73	30,684.15
1102.A	MURO NEW JERSEY	m	680.00	410.69	279,269.20
1100.A	FALSO PUENTE	m	169.85	1,733.26	294,394.21
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>521,616,019.02</b>
	<b>GASTOS GENERALES 7.76%</b>				<b>40,485,977.51</b>
	<b>UTILIDAD 10%</b>				<b>52,161,601.90</b>
	<b>SUB TOTAL SI.</b>				<b>614,263,598.43</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>110,567,447.72</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>724,831,046.15</b>

SON: SETECIENTOS VEINTICUATRO MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y UN MIL CUARENTA Y SBIS Y 15/100 NUEVOS SOLES