



**Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
UNPHU**

**Facultad de Ciencias y Tecnología
Escuela de Ingeniería Civil**

**Estudio económico, geológico y de factibilidad de nuevo trazado de la
carretera Santiago de los Caballeros-Puerto Plata.**

Trabajo para la obtención del grado de Ingeniero Civil presentado por:

**Marino Osvaldo Villanueva Plá
Claudio Valentín de Jesús Teijeiro Henríquez**

Asesor:

Ing. Alfredo Antonio Cross Frías

**Santo Domingo, D. N.
2016**

ÍNDICE

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO INTRODUCTORIO	4
1.1 DEFINICIÓN DEL CASO	4
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
1.2.1 <i>Formulación del Problema</i>	7
1.2.2 <i>Sistematización del Problema</i>	7
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	8
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	8
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	8
1.5 LIMITACIONES	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO, CONTEXTUAL Y CONCEPTUAL.....	10
2.1 MARCO TEÓRICO	10
2.1.1 <i>Concepto e importancia de los estudios económicos</i>	10
2.1.2 <i>Concepto e importancia del estudio geológico</i>	12
2.1.3 <i>Concepto e importancia de los estudios factibilidad</i>	13
2.2 MARCO CONTEXTUAL	15
2.2.1 <i>Generalidades relativas a la provincia de Puerto Plata</i>	15
2.2.2 <i>Generalidades relativas a la provincia de Santiago de los Caballeros</i>	17
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	21
3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	21
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	21
3.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	21
3.4 POBLACIÓN.....	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA A CIUDADANOS USUARIOS DE LA CARRETERA	23
4.2 INFORME DEL TRAZADO	50
4.2.1 <i>Trazado en planta</i>	50
4.2.2 <i>Normativa para pavimento</i>	53
4.2.3 <i>Tránsito de la carretera</i>	53
4.2.4 <i>Crecimiento</i>	53
4.2.5 <i>Criterios de señalización y seguridad vial</i>	54
4.2.6 <i>Criterios de Derecho de Vía</i>	55
4.2.7 <i>Señalización</i>	55
4.2.8 <i>Defensas</i>	59
4.2.9 <i>Iluminación</i>	60
4.3 INFORME DE LA ZONA.....	61
4.3.1 <i>Climatología de la zona</i>	61
4.3.2 <i>Temperatura</i>	61

4.3.3	<i>Precipitación</i>	62
4.3.4	<i>Vientos</i>	63
4.3.5	<i>Evaporación</i>	64
4.3.6	<i>Humedad relativa</i>	65
4.3.7	<i>Radiación Solar</i>	65
4.3.8	<i>Recursos Hídricos</i>	65
4.3.9	<i>Marco tectónico geológico de la zona de influencia del área del proyecto</i>	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		69
	CONCLUSIONES	69
	RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA		72
ANEXO: PLANOS DEL TRAZADO Y SECCIÓN TÍPICA TRANSVERSAL Y OBRAS HIDRÁULICAS		

ÍNDICE DE TABLA

TABLA 1. OTROS TIPOS DE ESTUDIOS.....	11
TABLA 2. GENERO SEXUAL DE LOS ENTREVISTADOS	23
TABLA 3. EDAD DE LOS ENTREVISTADOS	24
TABLA 4. GRADO DE ESTUDIO DE LOS ENTREVISTADOS	25
TABLA 5. SECTOR AL QUE PERTENECEN LOS ENTREVISTADOS.....	26
TABLA 6. ADECUACIÓN DE LA CARRETERA SANTIAGO-PUERTO PLATA PARA LA COMUNICACIÓN ENTRE LAS PROVINCIAS	27
TABLA 7. REQUERIMIENTO DE REPARACIÓN EN LA ACTUALIDAD DE LA CARRETERA SANTIAGO-PUERTO PLATA	28
TABLA 8. REQUERIMIENTO DE SUSTITUCIÓN EN LA ACTUALIDAD DE LA CARRETERA SANTIAGO-PUERTO PLATA	29
TABLA 9. TRAZADO ANTICUADO Y PELIGROSO DE LA CARRETERA SANTIAGO-PUERTO PLATA	30
TABLA 10. NUEVO TRAZADO SANTIAGO-PUERTO PLATA COMO MEJOR SOLUCIÓN ANTES QUE REPARAR LA CARRETERA VIEJA.....	31
TABLA 11. NUEVO TRAZADO SANTIAGO-PUERTO PLATA COMO MEDIDA PARA MEJORAR EL FLUJO DE VEHÍCULOS.....	32
TABLA 12. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE UNA NUEVA CARRETERA	33
TABLA 13. COSTO ECONÓMICO Y COMPENSACIÓN POR COBRO DE PEAJE.....	34
TABLA 14. FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA NUEVA CARRETERA CON RECURSOS PRIVADO.....	35
TABLA 15. FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA NUEVA CARRETERA CON RECURSOS PÚBLICO	36
TABLA 16. NUEVA CARRETERA COMO DESTINO POPULAR PARA AUMENTO DEL TURISMO INTERNO.....	37
TABLA 17. TABLA DE CONTINGENCIA LA CARRETERA ACTUAL SANTIAGO – PUERTO PLATA ES AÚN ADECUADA PARA LA COMUNICACIÓN ENTRE LAS DOS PROVINCIAS * SECTOR AL QUE PERTENECE	38
TABLA 18. TABLA DE CONTINGENCIA LA CARRETERA ACTUAL SANTIAGO – PUERTO PLATA REQUIERE SER REPARADA * SECTOR AL QUE PERTENECE.....	39
TABLA 19. TABLA DE CONTINGENCIA LA CARRETERA ACTUAL SANTIAGO – PUERTO PLATA REQUIERE SER SUSTITUIDA * SECTOR AL QUE PERTENECE.....	40
TABLA 20. TABLA DE CONTINGENCIA LA CARRETERA SANTIAGO-PUERTO PLATA TIENE UN TRAZADO ANTICUADO Y PELIGROSO * SECTOR AL QUE PERTENECE	41
TABLA 21. TABLA DE CONTINGENCIA UN NUEVO TRAZADO SANTIAGO – PUERTO PLATA ES UNA SOLUCIÓN MEJOR QUE REPARAR LA VIEJA CARRETERA * SECTOR AL QUE PERTENECE.....	42
TABLA 22. TABLA DE CONTINGENCIA UN NUEVO TRAZADO SANTIAGO-PUERTO PLATA AUMENTARÍA EL FLUJO DE VEHÍCULOS ENTRE LAS PROVINCIAS * SECTOR AL QUE PERTENECE.....	43
TABLA 23. TABLA DE CONTINGENCIA EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE UNA NUEVA CARRETERA ES COMPENSADO POR LA UTILIDAD DE LA MISMA (AHORRO DE TIEMPO, COMBUSTIBLE, SEGURIDAD VIAL) * SECTOR AL QUE PERTENECE	44
TABLA 24. TABLA DE CONTINGENCIA EL COSTO ECONÓMICO DE UNA NUEVA CARRETERA ES COMPENSADO POR EL ESTABLECIMIENTO DE ESTACIONES DE PEAJE * SECTOR AL QUE PERTENECE.....	45
TABLA 25. TABLA DE CONTINGENCIA UNA NUEVA CARRETERA ES NECESARIA Y ECONÓMICAMENTE FACTIBLE CON RECURSOS PRIVADOS * SECTOR AL QUE PERTENECE	46
TABLA 26. TABLA DE CONTINGENCIA UNA NUEVA CARRETERA ES NECESARIA Y ECONÓMICAMENTE FACTIBLE CON RECURSOS PÚBLICOS * SECTOR AL QUE PERTENECE.....	47
TABLA 27. TABLA DE CONTINGENCIA CREE USTED QUE, CON ESTE NUEVO TRAZADO, PUERTO PLATA PODRÍA CONVERTIRSE EN UN POPULAR DESTINO PARA TURISMO INTERNO COMO LO ERA ANTERIORMENTE * SECTOR AL QUE PERTENECE.....	48
TABLA 28. TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL TRÁNSITO DE VEHÍCULO POR ZONA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA	54
TABLA 29. PRECIPITACIÓN MADIA ANUAL (196-1999)	63
TABLA 30. HURACANES EN LA REPÚBLICA DOMINICANA.....	64

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. OBJETIVOS QUE DETERMINAN LA FACTIBILIDAD	13
ILUSTRACIÓN 2. MAPA DE MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE PUERTO PLATA	15
ILUSTRACIÓN 3. MAPA DE MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DE LOS CABALLEROS.....	18
ILUSTRACIÓN 4. GENERO SEXUAL DE LOS ENTREVISTADOS	23
ILUSTRACIÓN 5. EDAD DE LOS ENTREVISTADOS	24
ILUSTRACIÓN 6. GRADO DE ESTUDIO DE LOS ENTREVISTADOS.....	25
ILUSTRACIÓN 7. SECTOR AL QUE PERTENECEN LOS ENTREVISTADOS.....	26
ILUSTRACIÓN 8. ADECUACIÓN DE LA CARRETERA SANTIAGO-PUERTO PLATA PARA LA COMUNICACIÓN ENTRE LAS PROVINCIAS	27
ILUSTRACIÓN 9. REQUERIMIENTO DE REPARACIÓN EN LA ACTUALIDAD DE LA CARRETERA SANTIAGO- PLATA	28
ILUSTRACIÓN 10. REQUERIMIENTO DE SUSTITUCIÓN EN LA ACTUALIDAD DE LA CARRETERA SANTIAGO- PUERTO PLATA	29
ILUSTRACIÓN 11. TRAZADO ANTICUADO Y PELIGROSO DE LA CARRETERA SANTIAGO-PUERTO PLATA	30
ILUSTRACIÓN 12. NUEVO TRAZADO SANTIAGO-PUERTO PLATA COMO MEJOR SOLUCIÓN ANTES QUE REPARAR LA VIEJA	31
ILUSTRACIÓN 13. NUEVO TRAZADO SANTIAGO-PUERTO PLATA COMO MEDIDA PARA MEJORAR EL FLUJO DE VEHÍCULOS.....	32
ILUSTRACIÓN 14. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE UNA NUEVA CARRETERA	33
ILUSTRACIÓN 15. COSTO ECONÓMICO Y COMPENSACIÓN POR COBRO DE PEAJE.....	34
ILUSTRACIÓN 16. FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA NUEVA CARRETERA CON RECURSOS PRIVADO	35
ILUSTRACIÓN 17. FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA NUEVA CARRETERA CON RECURSOS PÚBLICO.....	36
ILUSTRACIÓN 18. NUEVA CARRETERA COMO DESTINO POPULAR PARA AUMENTO DEL TURISMO INTERNO	37
ILUSTRACIÓN 19. TRAZADO EN PLANTA.....	50
ILUSTRACIÓN 20. SEÑALES VERTICALES DE TRÁNSITO	57
ILUSTRACIÓN 21. SEÑALES INFORMATIVAS.....	58
ILUSTRACIÓN 22. SEÑALES HORIZONTALES	58

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Dedicatoria

Primero quiero dar la gracias a Dios: Por darme la vida que tengo y por haberme dado el privilegio y la capacidad para estudiar una carrera tan completa como lo es la Ing. Civil.

A mi padre Marino Manuel Villanueva Camps: Porque es quien me lo ha dado todo incondicionalmente y me ha enseñado a ser una persona ejemplar. También quiero agradecerle porque fue quien en un principio insistió a que optáramos por hacer esta investigación.

A mi madre Mónica L. Del Carmen Pla Sander: Por darme su apoyo incondicional en todo momento y por compartir conmigo ese optimismo que impulsa hasta el que no tiene ánimos a lograr lo que se propone.

A mis abuelos Osvaldo, Josefina, Marino y Miriam: Por decirme desde que era pequeño había que estudiar para poder llegar, pero haciendo algo que te guste.

A mis hermanos Carlo E. Villanueva Pla y Manuel de Jesús Villanueva Pla: Que son las personas a quien siempre tengo que dar ejemplo e inspiración para que ellos también lleguen a ser profesionales con el mismo ánimo y felicidad con el que yo lo he hecho.

A mi novia Claudia Armenteros: Por siempre brindarme su apoyo y su incondicional cariño.

Marino Osvaldo Villanueva Pla

En Primer lugar, le dedico este trabajo a Dios: Por guiarme, sin el nada de esto pudo ser posible.

A mi familia: Por su apoyo incondicional, ya que le debo todo a ellos.

A mis padres Rafael y Karina: Por siempre brindarme su amor, comprensión, consejo por eso soy lo que soy por ustedes.

A mi hermano Rafael: Por siempre haber estado ahí para mí en todos los momentos de mi vida universitaria.

A mis abuelos Rafael y Dalinda: Que siempre los llevare en mi corazón.

A mis abuelos Fernando y Dulce: Por siempre brindarme su apoyo, y principalmente a mi abuela Dulce, que sin ella nada de este trabajo ni de esta carrera sería posible.

A mi novia Carmen: Por su paciencia y comprensión, por ese optimismo que siempre me impulso a seguir adelante, por todos esos días que siempre me decías tú puedes. Gracias

Claudio V. de Jesús Teijeiro Henríquez.

Agradecimiento

A la Universidad Pedro Henríquez Ureña (UNPHU): Por haberme abierto sus puertas, ofrecerme sus instalaciones y bienes, para el buen uso de ellos, brindándome la oportunidad de obtener este título tan privilegiado.

A el Ing. Alfredo Antonio Cross R.: Por asesorarnos y guiarnos por donde tuvimos que ir mientras hacíamos nuestras investigaciones y porque siempre estuvo ahí para ayudarnos sin excusas ni pretextos. Gracias.

A el Ing. William Read: Porque nos dio buenas ideas para que lleváramos a cabo nuestra investigación.

A el ing. Ramón Tavarez: Porque aprendí mucho del cuándo fue profesor de nosotros en mecánica y por todas las veces que fui a su oficina que me recibió de brazos abiertos no importa cual fuera la situación.

A mi compañero de tesis Claudio V. Teijeiro H.: A quien quiero como a un hermano y conocí en mis primeros años de universidad y con quien he batallado junto hasta que logramos completar nuestro pensum.

A mi padre Marino Manuel Villanueva Camps: Porque fue de gran ayuda a nuestro trabajo de grado desde un principio, dándole norte a nuestras ideas y dándonos su apoyo en lo que le fuera posible en todo momento.

A mis compañeros de clase y mi grupo querido durante mi periodo de estudio: Aquiel Guzmán, Víctor Camilo, Javi Javier, Fernando Alba, Edie Carvajal y Erick gil porque siempre decíamos que lo lograríamos juntos y así fue.

Marino Osvaldo Villanueva Pla

A la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU): Por abrirme sus puertas, brindarme la oportunidad de obtener este título tan y por tantas facilidades que nos otorgaron para poder hacer esto posible.

A el Ing. Alfredo A. Cross R.: Quien con su paciencia y vocación fue la guía de este proyecto. Gracias por ser nuestro asesor, que desde inicios del trabajo de investigación estuvo dedicado a lograr un buen trabajo.

A Nuestro Director Ing. Ramón E. Tavarez: Porque tanto como profesor y Director de la carrera siempre estuvo ahí para enseñarnos.

A mi compañero de tesis: Marino Villanueva P.: Quien es más que un amigo un hermano y que se ofreció a ser partícipe de la parte final de nuestro gran logro, Gracias.

A mis compañeros y amigos (Aquiél, Erick, Eddei, Javi, Víctor, Cristian, Omar y demás no menos importante): Que de una manera u otra estuvieron ahí para ayudarme cuando más los necesitaba y que siempre me brindaron su apoyo.

Claudio V. de Jesús Teijeiro Henríquez.



**ESTUDIO ECONÓMICO, GEOLÓGICO Y DE
FACTIBILIDAD DE NUEVO TRAZADO DE
CARRETERA SANTIAGO DE LOS CABALLEROS-
PUERTO PLATA. AÑO 2016**

INTRODUCCIÓN

Puerto Plata fue el segundo polo turístico que existió en la República Dominicana, consagrado así por el Decreto 2125 del año 1972, debido a sus bellas playas con buenas vías de acceso y sus diferentes atractivos que lo hacen un verdadero pueblo completo; comprende una gran parte de la costa Norte del país, desde Estero Hondo en el extremo noroeste, la Isabela, Luperón, Puerto Plata, Villa Monte Llano, y Sosúa en el extremo noreste. Ha sido considerado como el polo turístico de más rápido crecimiento y desarrollo.

Los tiempos han cambiado y ya Puerto Plata, debido a factores de aislamiento y falta de ayuda del Estado dominicano, empezó a decaer económicamente, y su principal “motor” productivo empezó a disminuirse dejando a este pueblo en lo que se pudiera considerar como una depresión turístico-económica que hoy en día se trabaja para levantarlo.

La mayoría del turismo se ha concentrado en la zona de Bávaro, Puerto Plata quedó aislado y ha sido el único pueblo al que no se le ha hecho una carretera moderna y segura, motivo por el cual sigue a una distancia de entre 2 horas y 45 minutos hasta 3 ½ horas de Santo Domingo (210 a 250 Kms), y a 1 ½ hora de Santiago de los Caballeros (Aproximadamente 73 Km por la carretera de Navarrete). Se ha estado hablando de arreglar el viejo y actual trazado Navarrete-Puerto Plata el cual no es conveniente reparar ya que se asimilaría bastante en cuanto a precio al nuevo trazado ya que este hace más largo el camino y hay que llegar al cruce de Navarrete para poder dirigirse hacia Puerto Plata.

Desde inicios de su gobierno, el presidente Danilo Medina y el Ministro de Turismo, Francisco Javier García, han estado apoyando los nuevos proyectos turístico-inmobiliarios que se están ejecutando en Puerto Plata. Estos convirtiéndose en la zona no. una de segunda vivienda o “vivienda vacacional” de una clase media-alta del Cibao y también un nuevo mercado hotelero el cual está en plan de desarrollo.

En este análisis se espera poder examinar los diferentes estudios necesarios en el que pueda demostrar por qué un nuevo trazado de carretera sería impactante de manera social y económica para la ciudad de Puerto Plata.

El pueblo de Puerto Plata estaría totalmente integrado al Cibao y a un corto en tiempo de aproximadamente 25 minutos de Santiago.

El presente trabajo, en su estructura general, cuenta con cuatro Capítulos centrales, los cuales contienen los siguientes contenidos:

- **Capítulo I. Marco introductorio:** En este Capítulo se desarrolla la definición del caso, así como el planteamiento del problema y su sistematización, también los objetivos (General y específicos), la justificación y los antecedentes.
- **Capítulo II. Marco teórico, contextual y conceptual:** En esta sección, se desarrollan los conceptos teóricos básicos relacionados con la problemática objeto de estudio, lo mismo que el contexto en el que esta se desarrolla y sus correspondientes definiciones conceptuales principales.

- **Capítulo III. Marco metodológico:** Un detalle de la metodología empleada para desarrollar la investigación: Tipo de investigación, método, y técnicas de recolección e interpretación de información.
- **Capítulo IV. Trabajo de campo:** Se presentan los principales hallazgos encontrados en el trabajo sobre el terreno relacionados en el estudio económico, geológico y de factibilidad de un nuevo trazado de carretera Santiago de los Caballeros-Puerto Plata.

Al final de desarrollo de los cuatro Capítulos que componen el cuerpo del trabajo, se presentan las principales conclusiones, en las mismas se espera darle respuesta al objetivo general, lo mismo que a los objetivos específicos, así como a la hipótesis planteada.

En las recomendaciones, se proponen una serie de enunciados con los que se busca un mejor uso de las instalaciones, así como un empoderamiento de los ciudadanos que están en las áreas de influencia de la misma.

Hay dos anexos, uno relacionado con un glosario de términos relativo a la problemática objeto de este estudio, el otro contiene las imágenes relacionadas con el mismo.

CAPÍTULO I: MARCO INTRODUCTORIO

1.1 Definición del caso

Alrededor del año 2000 empieza la caída del sector turístico de Puerto Plata siendo una de las razones más grande el hecho de que el Estado retiró la ley 158-01 de incentivo turístico a la mayoría de los hoteles en esta demarcación. Esta ley amparaba a los hoteles, proyectos inmobiliario-turísticos y algunos restaurantes a estar exentos de impuestos. Los hoteles debido a que se le retiro el amparo de ley tuvieron que ajustar su presupuesto y debido al aumento del turismo en Punta Cana los hoteles tenían poco flujo y los fondos no les eran suficientes para remodelar sus habitaciones y brindarle un servicio adecuado a los turistas que visitaban el pueblo en aquel entonces.

El tema más serio es que Puerto Plata ha quedado “aislado” ya que sólo cuenta con dos viejas y peligrosas vías de acceso con diseños antiguos y de solamente dos carriles. De Santiago a Puerto Plata está la carretera Navarrete-Puerto Plata que cuenta con dos carriles para ambas direcciones. También la Carretera Turística, que su trazado habita por la Cordillera Septentrional y está prácticamente intransitable debido al poco mantenimiento y los derrumbes que han ocurrido en ella.

Por razones del todo conocidas, las actividades entorno a la economía turística de Puerto Plata declinó hasta la parálisis. Como razones principales,

muchos atribuyeron tal infortunio a la obsolescencia y el deterioro de las dos carreteras ya mencionadas que permiten el acceso terrestre a Puerto Plata.

Hoy en día se habla de convertir algunos antiguos hoteles en proyectos inmobiliarios de apartamentos, con un campo de golf y una playa a muy pocos pasos. El problema con esto es que quien tiene posibilidades de invertir en una segunda vivienda para vacacionar no opta por Puerto Plata debido a la distancia y las peligrosas vías deterioradas que para llegar a esta hay que tomar.

1.2 Planteamiento del problema de investigación

En Puerto Plata, desde el año 2011 se empezó a construir un puerto de la compañía de cruceros CARNIVAL el cual está listo y se estima que en el 2016 será una entrada para 8,000 turistas a la semana los cuales no solamente tendrían el placer de conocer Puerto Plata, sino que también estarían a poca distancia de Santiago de los Caballeros, y de la ciudad de Santo Domingo. Esto también impulsa el turismo interno y posiciona a Puerto Plata como una opción de veraneo, la cual hoy en día los que viajan internamente no optan por esta opción debido a la distancia a la cual esta.

Dentro de la sociedad de Puerto Plata tendría un impacto inmenso ya que al tener Santiago a una distancia tan corta los puertoplateños tienen más opciones de hospitales, universidades, súper mercados, y también el aeropuerto de Santiago que quedaría a solo 30 minutos de Puerto Plata. Es normal que los adolescentes que tienen posibilidad económica de ir a estudiar a Santiago lo hagan ya que estos

quieren una mejor educación y en Santiago hay más y mejores opciones de universidades y colegios. Hoy en día el puertoplateño que estudia en Santiago tiene que alquilar una vivienda o tenerla para poder estudiar haya lo cual es un gasto que podría ser eliminado mediante el nuevo trazado ya que al ser tan corta la distancia estos podrían ir a tomar sus clases de manera diaria.

Otra posible ventaja que brindaría esta carretera es que este sector turístico contaría con dos aeropuertos, ya que al estar tan cerca de Santiago se integraría el Aeropuerto Internacional de Santiago como vía de entrada al pueblo turístico de Puerto Plata.

El trazado Navarrete-Puerto Plata es un trayecto incómodo y largo el cual debería repararse más sin embargo no remodelarse. Aparte de esto una de las razones que justifican más el nuevo trazado es que este vendría siendo lo más parecido a la distancia en línea recta entre dos puntos. La autopista Navarrete-Puerto Plata lleva su trazado hasta el Cruce de Navarrete haciendo borde a las montañas para poder llegar a Puerto Plata, esto hace que su trayectoria sea más larga.

La autopista turística Santiago-Puerto Plata es un poco más corta que la de Navarrete, pero igual bordea la cordillera septentrional y también es más larga que lo que se presenta como el nuevo trazado y debido a su zona montañosa tan incómoda no se ha optado por remodelarla.

1.2.1 Formulación del Problema

¿Cuáles serían los factores que relacionados entre sí y ejecutados de forma adecuada generarían las soluciones correctas que permiten un estudio económico, geológico y de factibilidad de nuevo trazado de carretera Santiago de los Caballeros-Puerto Plata?

1.2.2 Sistematización del Problema

De lo expuesto en los párrafos anteriores surgen las siguientes preguntas que han de servir de guía a esta investigación:

- ¿Cuál es el estado actual de las carreteras que dan acceso a Puerto Plata?
- ¿Cuál es el costo económico relacionado con un nuevo trazado de carretera Santiago de los Caballeros-Puerto Plata?
- ¿Cómo impactaría geológicamente un nuevo trazado de carretera Santiago de los Caballeros-Puerto Plata?
- ¿Cuál es la factibilidad de llevar a cabo la construcción de un nuevo trazado de carretera Santiago de los Caballeros-Puerto Plata?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Realizar un estudio económico, geológico y de factibilidad relacionado con la construcción de un nuevo trazado de carretera que una las provincias de Santiago de los Caballeros y Puerto Plata.

1.3.2 Objetivos específicos

- Describir el estado actual de las carreteras que dan acceso a Puerto Plata.
- Determinar mediante una comparación cuales son las ventajas de un trazado nuevo al lado de los actuales.
- Detallar el impacto geológico un nuevo trazado de carretera Santiago de los Caballeros-Puerto Plata.
- Identificar la factibilidad de llevar a cabo la construcción de un nuevo trazado de carretera Santiago de los Caballeros-Puerto Plata.

1.4 Justificación

El primer propósito y el más importante del nuevo trazado sería unir el pueblo de Puerto Plata al resto del país con carreteras seguras y con diseños modernos pudiendo mediante estas crear un impacto que hará crecer exponencialmente las visitas de un turismo interno e internacional que ya hoy en día no existe en Puerto Plata. Por otra parte, dicha carretera impactaría económicamente el pueblo ya que este tendrá mejor posibilidad de transportar todo

tipo de producto o servicios ya sea industrial, de construcción, turístico, o agrícola. Otro propósito del nuevo trazado es tener una mejor vía para la movilización de mercancías que hay entre Santiago y Puerto Plata a diario. No faltaría mencionar que mediante este nuevo trazado el ahorro de combustible sería de alrededor de un 25% ya que la distancia es más corta y el manejo debido a los 4 carriles modernos y actualizados sería más estable y seguro.

1.5 Limitaciones

Esta investigación contempla varias limitantes, entre estas está el alcance al plano topográfico-altimétrico al cual, por el momento, no se tiene acceso y de tal manera no se puede realizar actualmente un estudio el cual marca detallada y exactamente el nuevo trazado de esta carretera. Este estudio indicaría con exactitud dónde estaría ubicado cada corte y relleno, cada puente, cada curva y peralte, sus salidas y donde estarían ubicado sus peajes o peaje.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO, CONTEXTUAL Y CONCEPTUAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Concepto e importancia de los estudios económicos

El estudio económico y financiero de un proyecto se refiere a diferentes conceptos, sin embargo, es un proceso que busca la obtención de la mejor alternativa utilizando criterios universales; es decir, la evaluación la cual implica asignar a un proyecto un determinado valor. Dicho de otra manera, se trata de comparar los flujos positivos (ingresos) con flujos negativos (costos) que genera el proyecto a través de su vida útil, con el propósito de asignar óptimamente los recursos financieros (Planificación y Evaluación de Proyectos, 2010).

En la siguiente tabla se muestra los principales tipos de estudios:

Tipo de estudio	Descripción
Estudio técnico	El estudio técnico de un proyecto en sí es un proceso interactivo al cual las demás investigaciones se refieren varias veces hasta que finalmente se determina el concepto entero en el estudio de factibilidad. Los estudios técnicos evidencian los conocimientos profundos de los planificadores del proyecto en cuanto a las características sobresalientes. Esto requiere del uso de ciertos medios de producción, maquinaria y equipo, que representan cierto concepto tecnológico (Erossa Martín, 2004, p. 99).

Tipo de estudio	Descripción
Estudio legal	Se refiere a la necesidad de determinar tanto la inexistencia de trabas legales para la instalación y operación normal del proyecto, como la falta de normas internas de la empresa que pudieran contraponerse a alguno de los aspectos de la puesta en marcha o posterior operación del proyecto (Sapag Chain, 2007, p. 22).
Estudio financiero	El estudio financiero es el análisis de la capacidad de una empresa para ser sustentable, viable y rentable en el tiempo. Es una parte fundamental de la evaluación de un proyecto de inversión. El cual puede analizar un nuevo emprendimiento, una organización en marcha, o bien una nueva inversión para una empresa, como puede ser la creación de una nueva área de negocios, la compra de otra empresa o una inversión en una nueva planta de producción (Anzil, 2012).
Estudio administrativo	Se refiere a la actividad ejecutiva de su administración: organización, procedimientos administrativos, aspectos legales y reglamentos ambientales. Tiene por finalidad presentar los criterios analíticos que permitan enfrentar en mejor forma el análisis de los aspectos organizacionales, aspectos legales, administrativos, fiscales y ecológicos, así como sus consecuencias económicas en los resultados de la evaluación (Reyes Cruz, 2010).
Estudio de impacto ambiental	Consiste en un análisis técnico de una actividad o proyecto propuesto. Por lo general, se realiza para identificar y evaluar los posibles impactos negativos en el medio ambiente que pueden resultar del proyecto, y para proponer una mitigación adecuada, así como medidas de monitoreo (Gulliver, Francescutti, & Medeiros, 2007).

Tabla 1. Otros tipos de estudios
Diseño propio.

2.1.2 Concepto e importancia del estudio geológico

Los Estudios Geológicos y Geotécnicos son indispensables para realizar un correcto cálculo y diseño de cimentación de la construcción. Se ejecutan con el fin de evitar los problemas de inestabilidad en las edificaciones y estructuras varias (GEOFUN Geotécnia e Ingeniería de Fundaciones, 2014).

El estudio geológico comprende el estudio de la geomorfología (formas del terreno y paisaje), la estabilidad del terreno y la hidrogeología (sistemas acuíferos), así como el estudio del tipo de rocas (litología) y de su distribución y estructuras.

El conocer las formas del terreno, su estabilidad, los sistemas acuíferos y todas las posibles características geológicas, tiene una gran importancia a la hora de valorar los posibles efectos de una actividad, ya que de ellos van a depender muchos de los posibles riesgos existentes, tanto naturales como inducidos (Bureau Veritas Formación, 2009, p. 450).

En cuanto al estudio del terreno, este es un dato esencial del problema a resolver, y su conocimiento tiene una importancia primordial. Su naturaleza y su poder condicionan el sistema de cimentación y a menudo el tipo de la obra; su dureza influye en la forma de ejecución y el precio de costo. Se distinguen los terrenos rocosos, que exigen para su extracción una desagregación previa, y los terrenos sueltos. En cada uno de estos tipos existen grados correspondientes a diferentes durezas.

Los terrenos sueltos tienen un poder portante reducido y exigen cimentaciones complicadas y a veces costosas.

Los terrenos rocosos son difíciles de extraer, lo que supone un gasto elevado en las excavaciones, pero, en cambio, se prestan a la construcción de cimentaciones sencillas y económicas (Galabru, 2002, p. 10).

2.1.3 Concepto e importancia de los estudios factibilidad

Según Varela, “se entiende por Factibilidad las posibilidades que tiene de lograrse un determinado proyecto”. El estudio de factibilidad es el análisis que realiza una empresa para determinar si el negocio que se propone será bueno o malo, y cuáles serán las estrategias que se deben desarrollar para que sea exitoso (Estudio de Factibilidad y Proyectos, 2010).

Según el Diccionario de la Real Academia Española, la Factibilidad es la “cualidad o condición de factible”. Factible: “que se puede hacer”.

En la siguiente ilustración se muestran los objetivos que determinan la factibilidad:



Ilustración 1. Objetivos que determinan la Factibilidad

Fuente: <http://estudiodefactibilidadyproyectos.blogspot.com/2010/09/factibilidad-y-viabilidad.html>. Diseño propio

Un estudio de factibilidad cubrirá tanto las características técnicas como las económicas de un proyecto para poder tomar una decisión positiva. La evaluación técnica debe relacionarse estrechamente con la económica y la decisión final es una combinación razonable de ambos factores.

Las condiciones locales de inversión prevalecientes, forman un conjunto de preferencias, incentivos y restricciones a nuevas inversiones, estos factores no son objeto del estudio de factibilidad, no obstante, ejercen una influencia definitiva sobre la viabilidad del proyecto, y por lo tanto, deben mencionarse como factores sobresalientes, preferentemente en el preámbulo del estudio (Erossa Martín, 2004).

2.2 Marco contextual

2.2.1 Generalidades relativas a la provincia de Puerto Plata

La provincia Puerto Plata forma parte de la Región del Cibao localizada al Norte del país, con una extensión territorial de 1,821.03 Km². Esta provincia políticamente está dividida en 9 Municipios: Puerto Plata como común cabecera de la provincia, Altamira, Guanatico, Imbert, Los Hidalgos, Luperón, Sosúa, Villa Isabela y Villa Montellano (Ver Mapa de Municipios).



Ilustración 2. Mapa de Municipios de la provincia de Puerto Plata
Fuente: <http://todoquisqueya.bligoo.com/maimon-la-tierra-deseada>

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Viviendas del año 2010, la población es de 321,597 habitantes, para una densidad poblacional de 176.60 habitantes/km².

Los tipos de vegetación varían desde bosque seco hasta bosque de latifoliada (hojas anchas). Según estudio de Uso y Cobertura del Suelo del año

2003, realizado por el hoy Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales (DIARENA), la cobertura boscosa de la provincia ocupaba el 34% de la superficie, constituida básicamente por el bosque latifoliado con 32% y bosque seco el 2%.

La provincia Puerto Plata tiene una gran diversidad biológica, que se refleja en la cantidad de áreas protegidas presente en este territorio, con un total de 10 áreas tanto terrestre como marina que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, ocupando la superficie terrestre el 9.46% del territorio total de la provincia.

El 53% de los suelos que conforman esta provincia presentan pendientes que oscilan desde 0 a 16%, con relieve plano a ondulado; el 32% aproximadamente se encuentra en el rango de 16 a 32% con relieve fuertemente ondulado, mientras que el 15% presenta pendientes que oscilan entre 32 hasta mayor de 64%, con relieves escarpados y fuertemente escarpados.

Según el estudio “Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana” elaborado por la Organización de Estados Americanos (OEA) 1967, en esta provincia se presentan siete Clases de capacidad productiva, que van desde Clase II hasta Clase VIII.

Las Clases de suelos VI, VII y VIII abarcan más del 69% de la provincia y están caracterizados por ser suelos no cultivables, aptos para cultivos perenne, usos forestales, parques nacionales y zonas silvestres, debido a sus fuertes pendientes, poca profundidad y rocosidad. En ese mismo orden el 16% de los

suelos corresponde a las Clases II, III y IV, considerados como cultivables con ciertas prácticas de conservación, mientras que el 14% corresponde a la Clase V, aptos para pasto y arroz por presentar limitaciones de drenaje. (Ver Mapa de Capacidad Productiva).

El área dedicada a la actividad agrícola incluyendo cultivos intensivos, agricultura mixta, caña de azúcar, pasto, cacao y café ocupa el 52% del área.

De acuerdo al Estudio de Uso y Cobertura del Suelo 2012 la cobertura boscosa ocupa 690.82 km² equivalente a un 37.88% de la superficie de la provincia, donde el bosque seco ocupa 9740 km² (5.34%) y el latifoliado 582.68 km² (31.96%). La superficie agropecuaria compuesta por cultivos perennes o permanentes, cultivos intensivos anuales y pasto tiene una extensión de 1,083.23 km² (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, n.d.)

2.2.2 Generalidades relativas a la provincia de Santiago de los Caballeros

La provincia Santiago está localizada en la Región del Cibao al Norte del país. Ocupa una extensión territorial de 2,796.42 km². Conformada políticamente por los municipios: Santiago (Municipio cabecera), Jánico, San José de las Matas, Tamboril, Villa Bisonó, Villa González, Licey al Medio, Puñal y Sabana Iglesia.

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Viviendas del año 2010, la población es de 963,422 habitantes, con una densidad poblacional de 344.52 habitantes/km².



Ilustración 3. Mapa de Municipios de la provincia de Santiago de los Caballeros
Fuente: <http://ayuntamientosantiagoord.com/wp-content/uploads/2009/10/Municipios-de-Santiago-Completo-300x274.jpg>

Los tipos de vegetación varían desde bosque seco hasta bosque de latifoliadas. Según estudio de Uso y Cobertura del Suelo del año 2003 realizado por el hoy Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales (DIARENA), el área boscosa constituida por los bosques latifoliados, coníferos, y seco, es de 1,186.38 km² equivalentes al 42.44% de la provincia, de los cuales el bosque de coníferos ocupa el 23% de esta área, los matorrales constituido por los matorrales secos, latifoliados y húmedos ocupan el 13% del cual el matorral seco posee el 11%.

El área dedicada a la actividad agropecuaria es de 40%, incluyendo, pasto, café, arroz, cultivos intensivos, agricultura mixta y cacao, donde el pasto ocupa el 17%.

Esta provincia tiene una gran diversidad biológica, reflejada en la cantidad de áreas protegidas, un total de 11 áreas, que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Debido a la gran diversidad de ambiente, en ellas están representadas cinco (5) de las seis Categorías de Manejo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). La superficie de área protegida es de 1,235.29 km², equivalente al 44.17% de la provincia, del cual el Parque Nacional Armando Bermúdez ocupa el 21.80%.

Según el estudio “Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana” realizado por la Organización de Estados Americanos (OEA) 1967, en esta provincia existen ocho (8) Clases de suelos, que van desde Clase I hasta Clase VIII. Las Clases I hasta la IV, son considerados suelos adecuados para cultivos con prácticas específicas de uso y manejo, estos ocupan el 16.3% del área de la provincia. Los suelos de Clases V, VI, VII y VIII, son considerados suelos no cultivables ocupan el 83.7%, la mayor área la ocupa la Clase VII. La Clase V pueden ser dedicados al cultivo de arroz y pastos, con limitante de drenaje, los de las Clases VI y VII para cultivos perennes y usos forestales respectivamente y los de la Clase VIII para áreas protegidas y vida silvestre.

Según el sistema de clasificación de Zonas de Vida o Zonas Ecológicas de Leslie R. Holdridge, realizado en la República Dominicana por la OEA en el 1967,

en la provincia de Santiago existen siete (7) Zonas de Vida o Zonas Ecológicas y cuatro Zonas de Transición.

Las Zonas de Vida van desde Bosque seco Subtropical hasta Bosque muy húmedo Subtropical. Abarcando la mayor superficie las de Bosques seco Subtropical, Bosque húmedo subtropical, y el Bosque muy húmedo Montano Bajo.

De acuerdo el Estudio de Uso y Cobertura del Suelo 2012 la cobertura boscosa ocupa 1,564.39 km² equivalente a un 55.94% de la superficie de la provincia, donde el bosque seco ocupa 6.08 km² (18.7%), el conífero 596.33 km² (21.33%), y el latifoliado 797.95 km² (28.54%). La superficie agropecuaria compuesta por cultivos perennes o permanentes, cultivos intensivos anuales y pasto tiene una extensión de 969.75 km² (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, n.d.).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

En este estudio se le realizó una serie de preguntas a diferentes personajes quienes transitan en dicha carretera. Estas preguntas formaron parte de un instrumento, el cual se aplicó a cabo entrevistado directamente: Choferes de transporte público, privado, turístico e industrial desde Puerto Plata hasta Santiago. En este estudio se aplicó un diseño no experimental ya que este implica observar y medir las cosas tal y como se dan en su contexto, para después analizarlo.

3.2 Tipo de investigación

En este estudio se utilizó la investigación de campo ya que se entrevistaron directamente a los futuros usuarios de dicha carretera, pudiendo constatar de dicha manera cuales serían los resultados teniendo como guía las opiniones de cada uno de ellos.

3.3 Método de investigación

Método deductivo: Este es el que parte los datos generales aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones, es decir; parte de verdades previamente establecidas como principios generales, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez.

Inductivo: En nuestro estudio emplearemos el método inductivo cuando de las observaciones de los hechos particulares obtenemos proporciones generales, o sea, es aquel que establece un principio general una vez realizado el estudio y el análisis de hechos y fenómenos en particular.

3.4 Población

Este estudio se enfocó, como la población, a todo aquel que transita desde Santiago hacia Puerto Plata: Dígase choferes de guagua, tour-operadores, transporte privado y público entre otros.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de la entrevista a ciudadanos usuarios de la carretera

Genero

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	19	63%
Femenino	11	37%
Total	30	100%

Tabla 2. Genero sexual de los entrevistados

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

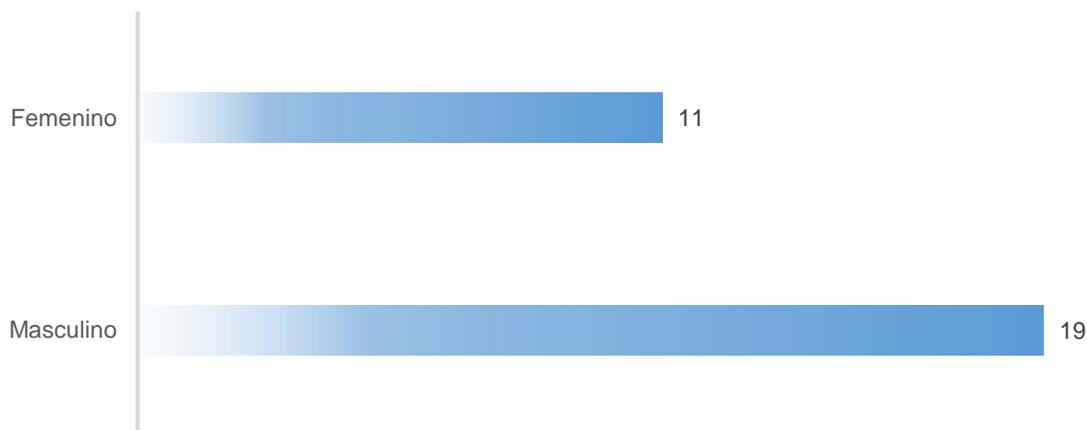


Ilustración 4. Genero sexual de los entrevistados

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

La mayoría de los entrevistados estuvo compuesta por personas del sexo masculino, siendo estos un 63%, es decir, 2 de cada 3 de los entrevistados se correspondieron con este sexo. Esto es comprensible si se tiene en cuenta que los hombres tienen una mayor presencia en las actividades relacionadas con este tipo de estudio.

Edad

Variable	Frecuencia	Porcentaje
21a 25 años	3	10%
26 a 30 años	1	3%
31 a 35 años	4	13%
35 a 40 años	7	23%
Mayor de 40 años	13	43%
No contestó	2	7%
Total	30	100%

Tabla 3. Edad de los entrevistados

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

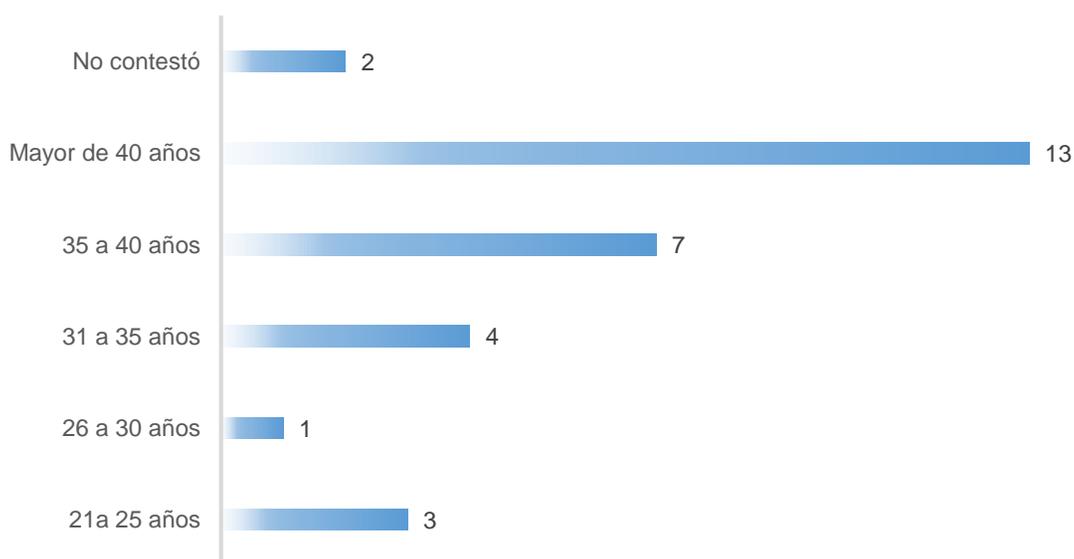


Ilustración 5. Edad de los entrevistados

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

En cuanto a las edades de las personas que se encuestaron puede notarse una gran variedad ya que no se tomó ningún patrón específico de edades a encuestar, no obstante, la mayoría de los entrevistados (66%) expresó tener 35 o más años de edad.

Grado de estudio

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Técnico superior	1	3%
Bachiller	5	17%
Grado	9	30%
Especialidad	1	3%
Maestría	9	30%
Doctorado	3	10%
No contestó	2	7%
Total	30	100%

Tabla 4. Grado de estudio de los entrevistados

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

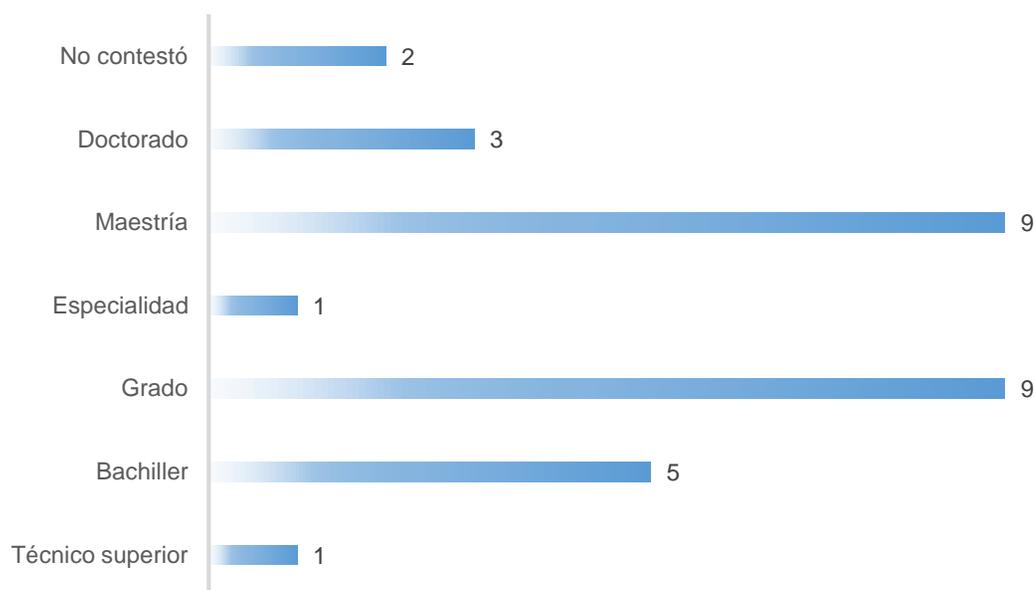


Ilustración 6. Grado de estudio de los entrevistados

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Se observa ver que gran mayoría de los entrevistados son personas sumamente preparadas a nivel académico. Esto quiere decir que se han encuestado personas preparadas las cuales le dan credibilidad a la investigación.

Sector al que pertenece

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Ciudadano residente en Puerto Plata	1	3%
Ciudadano residente en Santiago	4	13%
Ciudadano residente en otra región	5	17%
Chofer transporte privado	1	3%
Chofer transporte de carga	4	13%
Especialista en el área	4	13%
Empresario	6	20%
Otro	5	17%
Total	30	100%

Tabla 5. Sector al que pertenecen los entrevistados

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

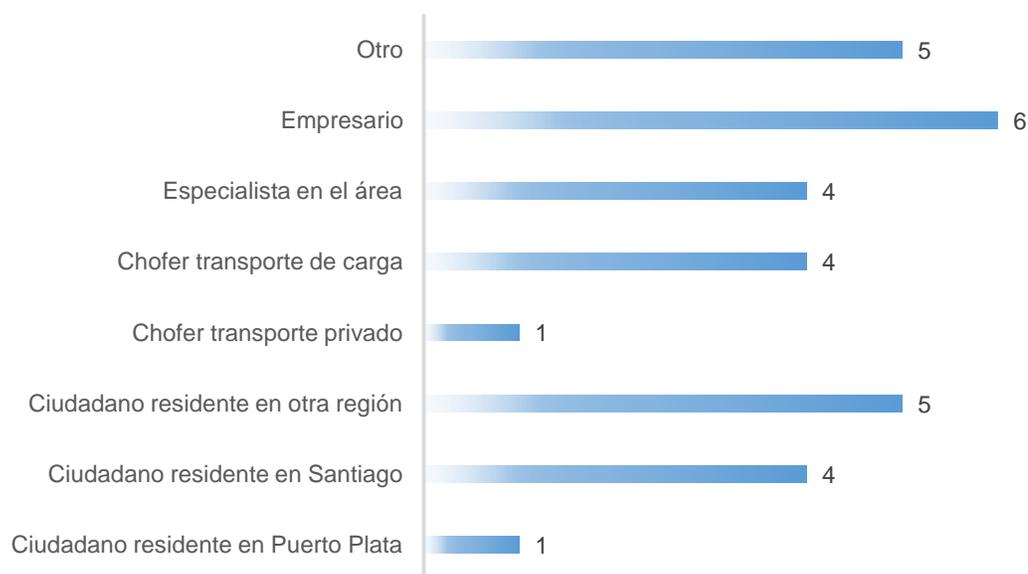


Ilustración 7. Sector al que pertenecen los entrevistados

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Es notorio que el origen de las personas que fueron entrevistadas varía mucho. Esto para captar un comentario variado de diferentes partes del país. Así nos daríamos cuenta de que piensa la gente en general del nuevo trazado de carretera.

La carretera actual Santiago-Puerto Plata es aún adecuada para la comunicación entre las dos provincias

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	1	3%
De acuerdo	4	13%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	13%
En desacuerdo	5	17%
Totalmente en desacuerdo	16	53%
Total	30	100%

Tabla 6. Adecuación de la carretera Santiago-Puerto Plata para la comunicación entre las provincias
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

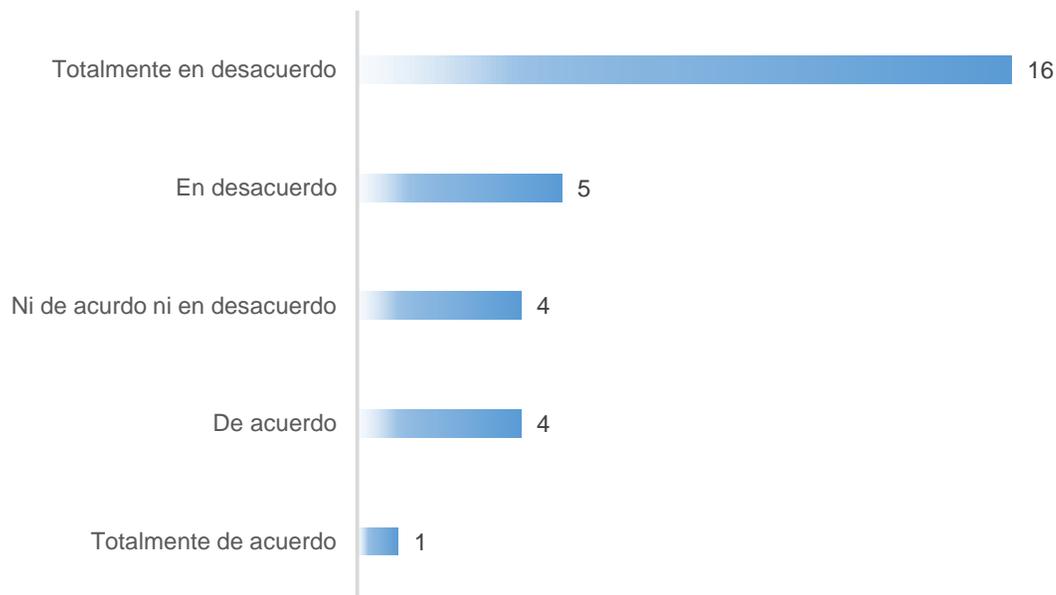


Ilustración 8. Adecuación de la carretera Santiago-Puerto Plata para la comunicación entre las provincias
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

La mayoría de los entrevistados no está de acuerdo con que la actual carretera es adecuada para la comunicación entre las dos provincias. Está siendo una carretera hecha hace muchos años ya y que tiene un diseño viejo y anticuado.

La carretera actual Santiago-Puerto Plata requiere ser reparada

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	17	57%
De acuerdo	3	10%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	30%
En desacuerdo	1	3%
Total	30	100%

Tabla 7. Requerimiento de reparación en la actualidad de la carretera Santiago-Puerto Plata
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

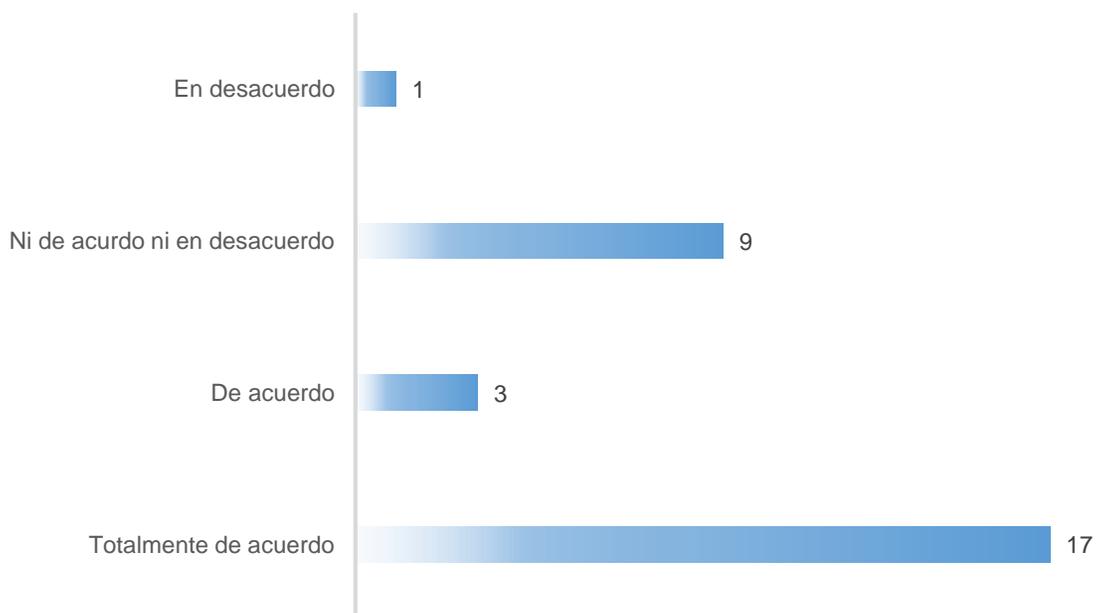


Ilustración 9. Requerimiento de reparación en la actualidad de la carretera Santiago-Puerto Plata
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

La mayoría de los entrevistados piensa que el trazado actual llamado Navarrete-Puerto Plata tiene urgencia de ser reconstruido ya que en el hemos visto numerosos accidentes por diferentes factores en dicha carretera que ocasionan estos imprevistos.

La carretera actual Santiago-Puerto Plata requiere ser sustituida

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	15	50%
De acuerdo	6	20%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	20%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	2	7%
Total	30	100%

Tabla 8. Requerimiento de sustitución en la actualidad de la carretera Santiago-Puerto Plata
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

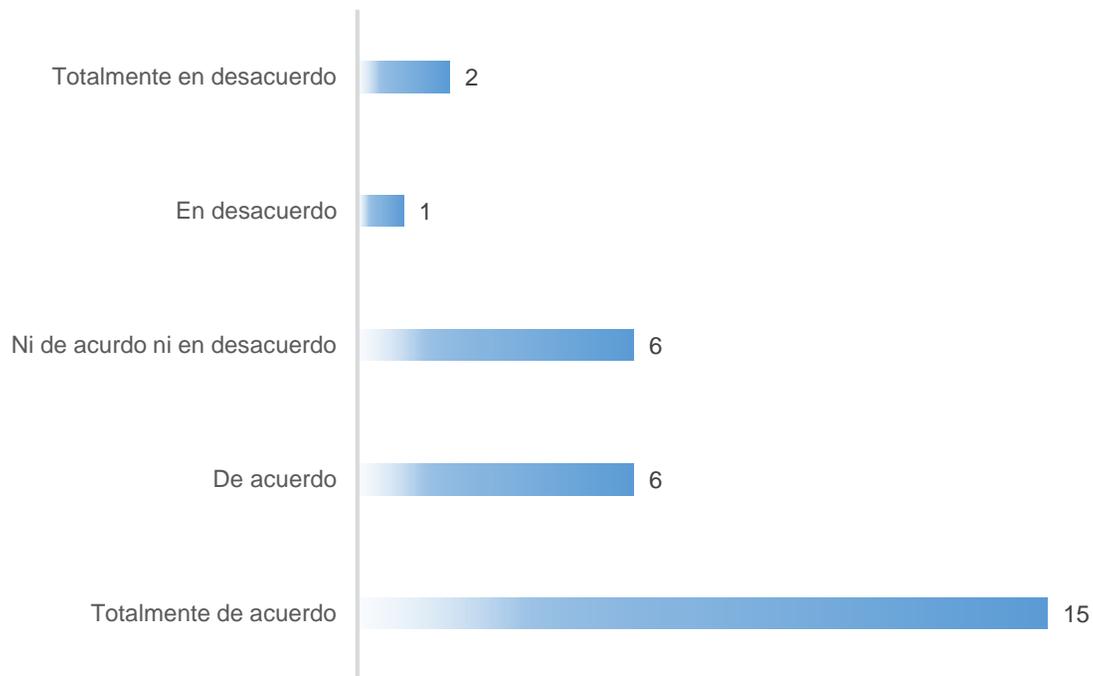


Ilustración 10. Requerimiento de sustitución en la actualidad de la carretera Santiago-Puerto Plata
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

la mayoría de los entrevistados está de acuerdo con que la carretera Navarrete-Puerto Plata requiere ser sustituida ya que esta no es adecuada y menos siendo una autopista troncal.

La carretera Santiago-Puerto Plata tiene un trazado anticuado y peligroso

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	13	43%
De acuerdo	4	13%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10%
Totalmente en desacuerdo	3	10%
No contestó	7	23%
Total	30	100%

Tabla 9. Trazado anticuado y peligroso de la carretera Santiago-Puerto Plata
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

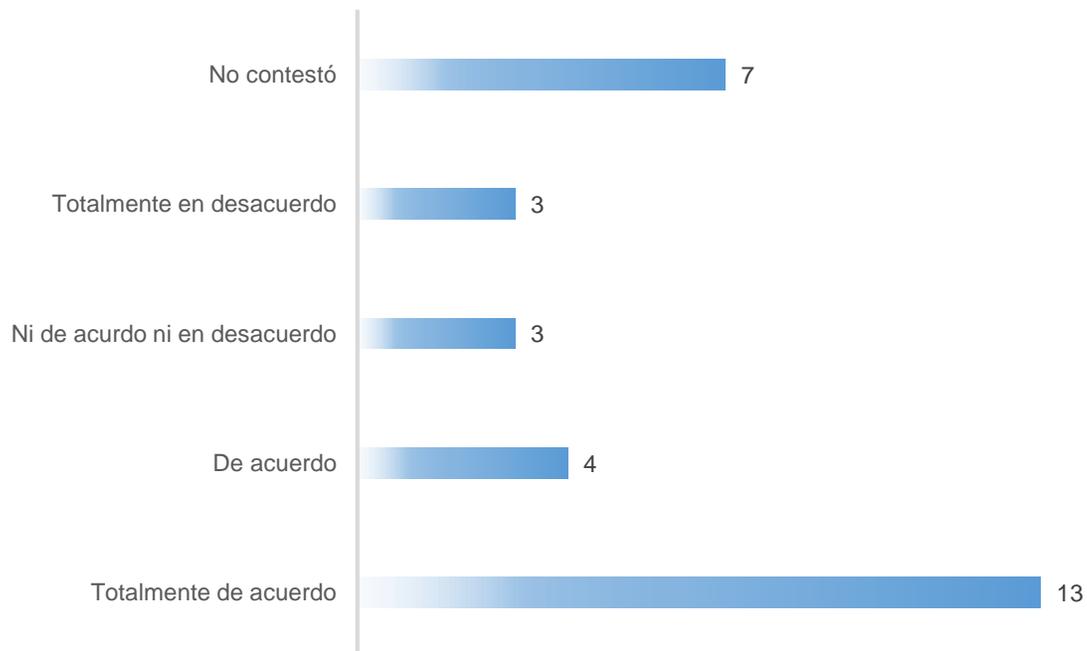


Ilustración 11. Trazado anticuado y peligroso de la carretera Santiago-Puerto Plata
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

La mayoría de los entrevistados está totalmente en acuerdo con que el trazado Navarrete-Puerto Plata es un trazado de carretera anticuado y peligroso.

Un nuevo trazado Santiago-Puerto Plata es una solución mejor que reparar la vieja carretera

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	53%
De acuerdo	4	13%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	20%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	3	10%
Total	30	100%

Tabla 10. Nuevo trazado Santiago-Puerto Plata como mejor solución antes que reparar la carretera vieja
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

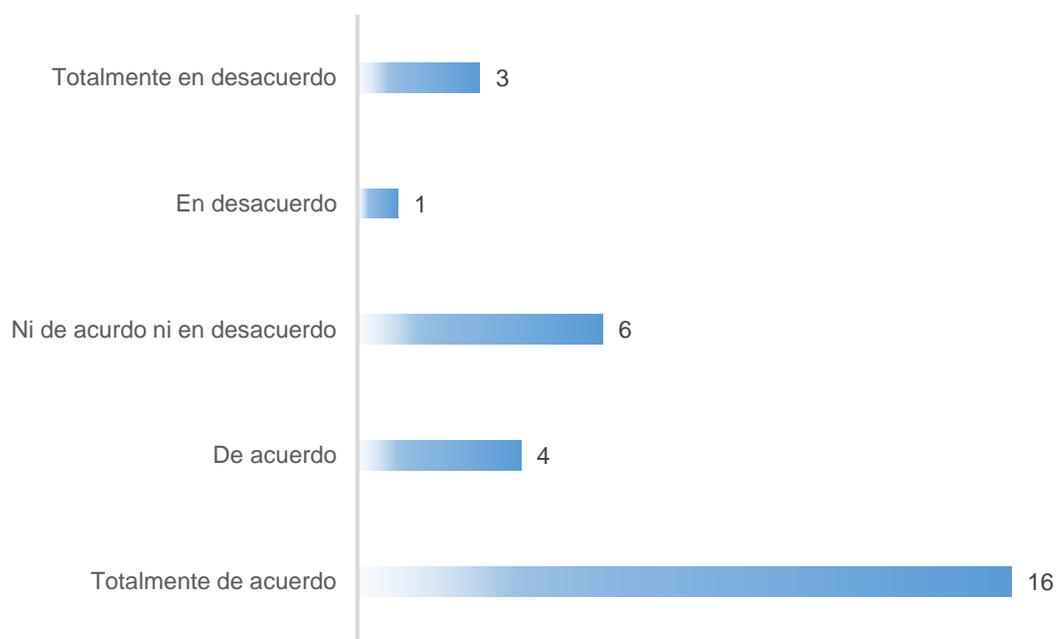


Ilustración 12. Nuevo trazado Santiago-Puerto Plata como mejor solución antes que reparar la vieja
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

La mayoría de los entrevistados está totalmente de acuerdo con que un nuevo trazado es una mejor solución que reconstruir la carretera actual ya que este nuevo trazado saldría económicamente más factible que el actual ya que el actual tiene muchas personas alojadas a sus costados y por ende salen más caras las tierras.

Un nuevo trazado Santiago-Puerto Plata Aumentaría el flujo de vehículos entre las provincias

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	12	40%
De acuerdo	5	17%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	7%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	2	7%
No contestó	8	27%
Total	30	100%

Tabla 11. Nuevo trazado Santiago-Puerto Plata como medida para mejorar el flujo de vehículos
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

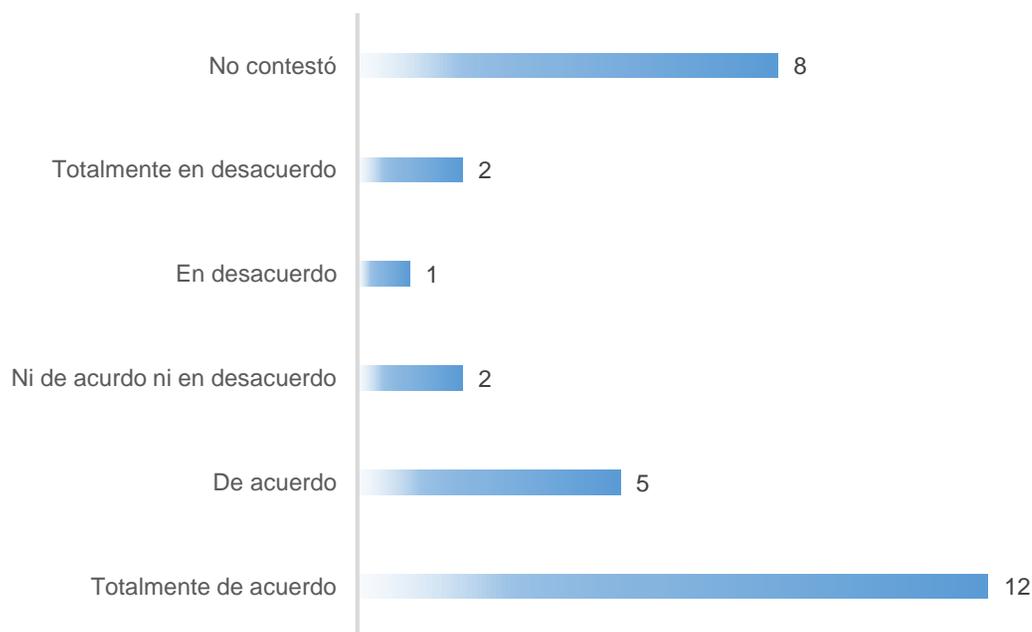


Ilustración 13. Nuevo trazado Santiago-Puerto Plata como medida para mejorar el flujo de vehículos
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

La mayoría de los entrevistados piensa que un nuevo trazado aumentaría el flujo de vehículos de todo tipo hacia la Provincia de Puerto Plata

El impacto medioambiental de una nueva carretera es compensado por la utilidad de la misma (Ahorro de tiempo, combustible, seguridad vial)

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	12	40%
De acuerdo	3	10%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	12	40%
En desacuerdo	3	10%
Total	30	100%

Tabla 12. Impacto medioambiental de una nueva carretera

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

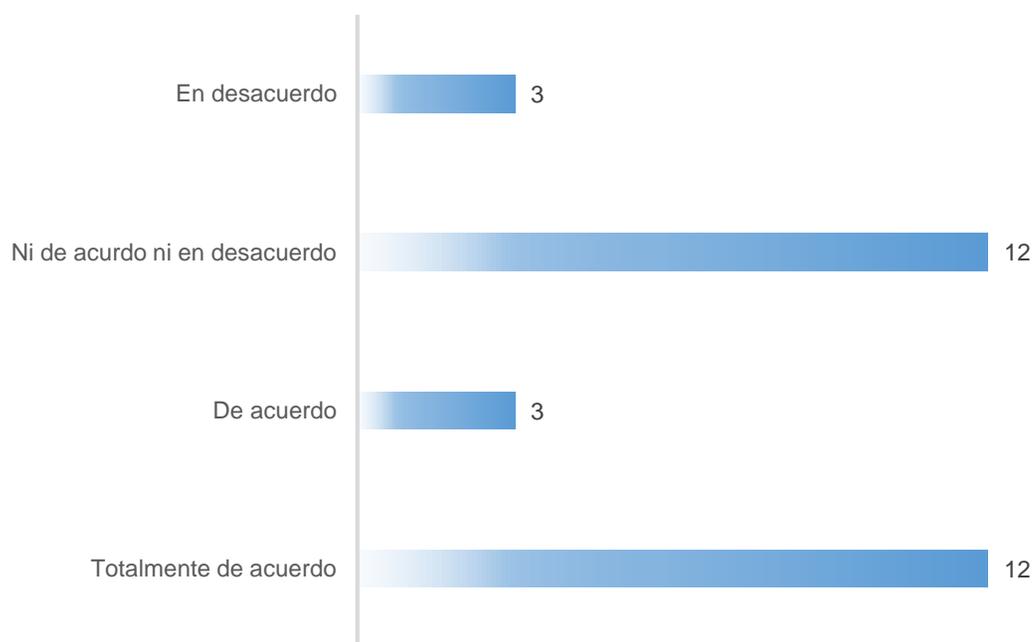


Ilustración 14. Impacto medioambiental de una nueva carretera

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Una gran parte de los entrevistados piensa que el impacto ambiental que causará la carretera será compensado por la utilidad de la misma (ahorro de tiempo, combustible y seguridad vial).

El costo económico de una nueva carretera es compensado por el establecimiento de estaciones de peaje

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	19	63%
De acuerdo	2	7%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	13%
En desacuerdo	2	7%
Totalmente en desacuerdo	3	10%
Total	30	100%

Tabla 13. Costo económico y compensación por cobro de peaje
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

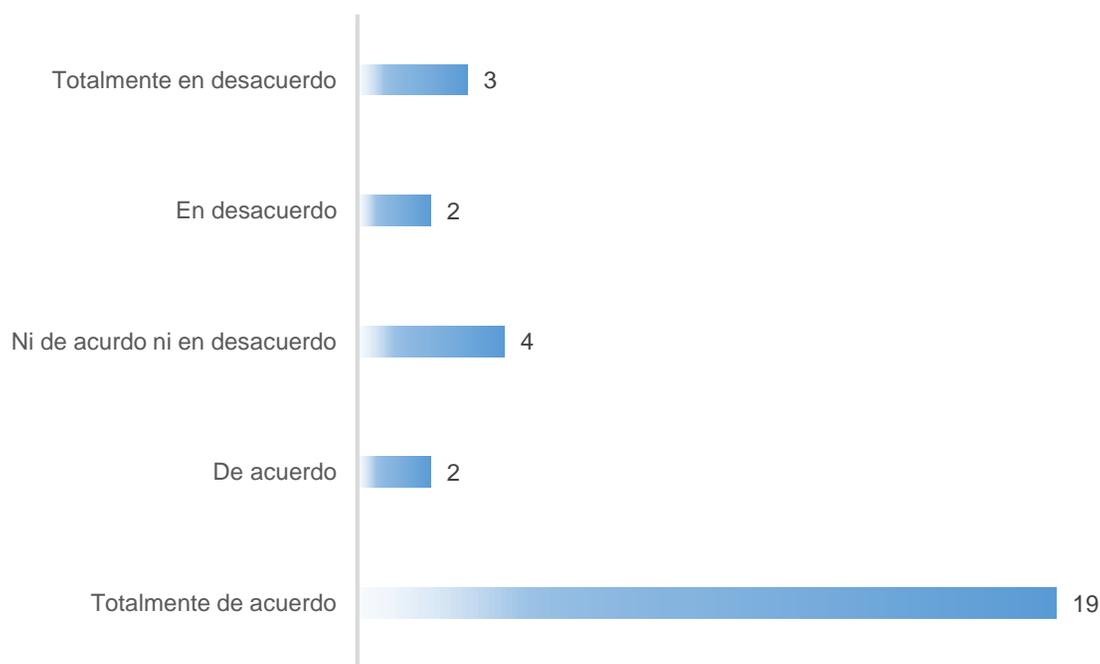


Ilustración 15. Costo económico y compensación por cobro de peaje
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

La mayoría de los entrevistados está de acuerdo con que la inversión que se le haría a la nueva carretera es recuperable con los ingresos de peaje

Una nueva carretera es necesaria y económicamente factible con recursos privados

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	14	47%
De acuerdo	1	3%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	13%
En desacuerdo	3	10%
Totalmente en desacuerdo	8	27%
Total	30	100%

Tabla 14. Factibilidad económica de la nueva carretera con recursos privado
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

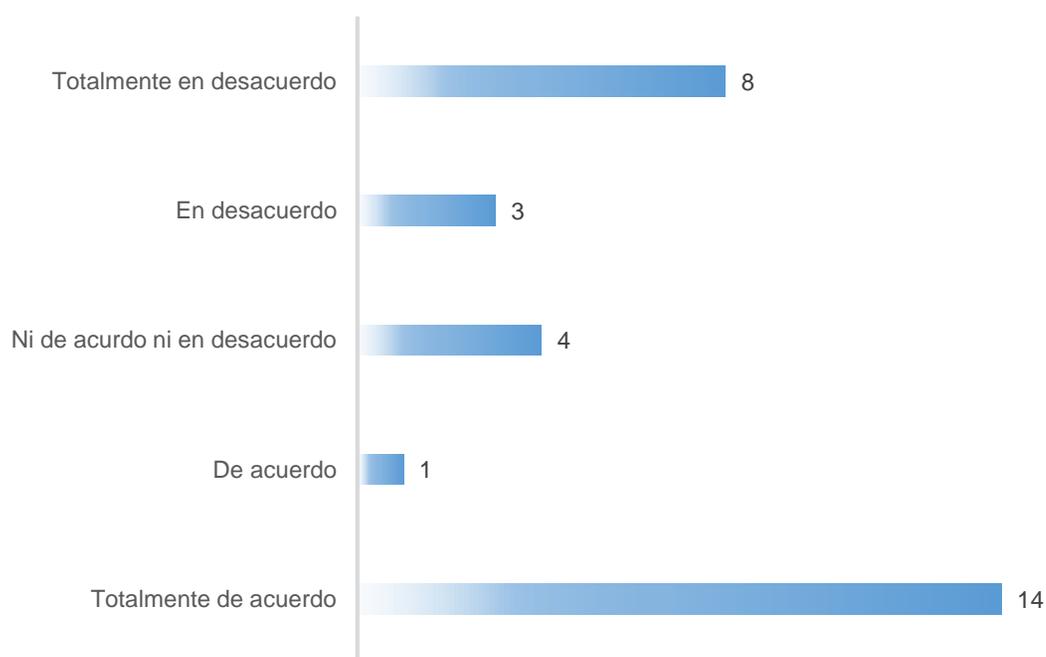


Ilustración 16. Factibilidad económica de la nueva carretera con recursos privado
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

la mayoría de los entrevistados está de acuerdo con que la carretera es factible construirlas con recursos privados.

Una nueva carretera es necesaria y económicamente factible con recursos públicos

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	18	60%
De acuerdo	3	10%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	17%
En desacuerdo	1	3%
Totalmente en desacuerdo	3	10%
Total	30	100%

Tabla 15. Factibilidad económica de la nueva carretera con recursos público
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

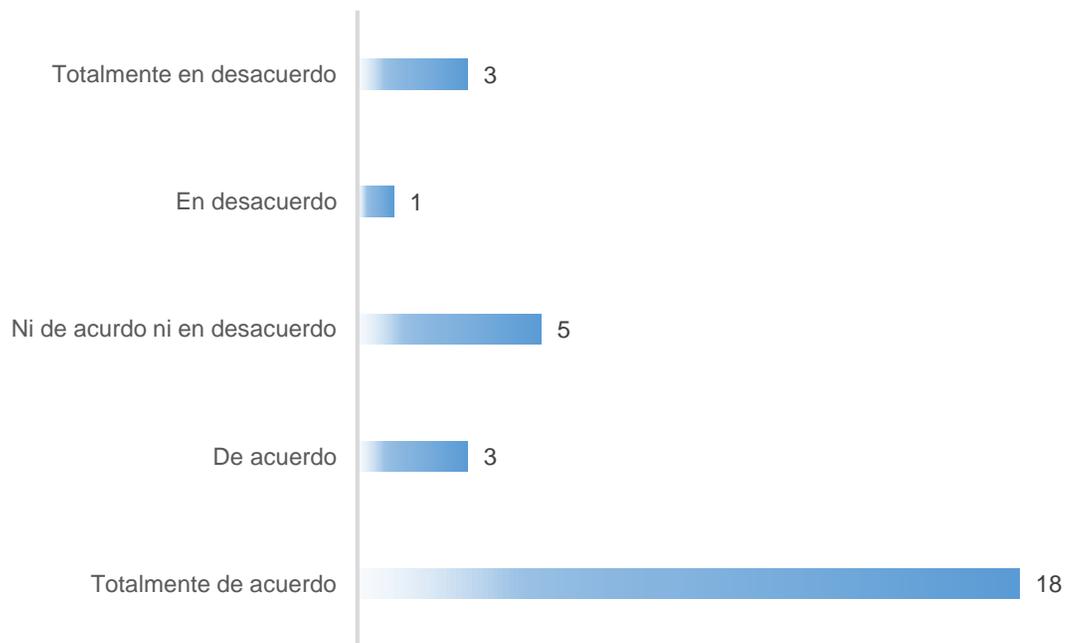


Ilustración 17. Factibilidad económica de la nueva carretera con recursos público
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

La mayoría de los entrevistados piensa que la nueva carretera es factible construirla con recursos del estado ya que esta es para la mejora de un motor económico.

Cree usted que, con este nuevo trazado, Puerto Plata podría convertirse en un popular destino para turismo interno como lo era anteriormente

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	14	47%
De acuerdo	6	20%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	20%
Totalmente en desacuerdo	3	10%
No contestó	1	3%
Total	30	100%

Tabla 16. Nueva carretera como destino popular para aumento del turismo interno
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

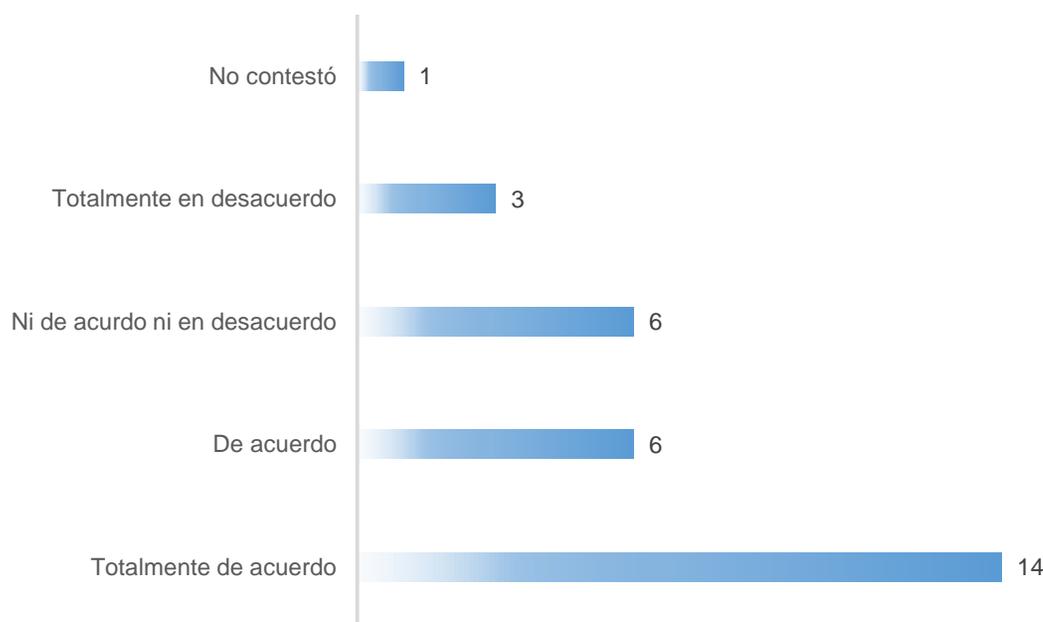


Ilustración 18. Nueva carretera como destino popular para aumento del turismo interno
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

La mayoría de los entrevistados piensa que con un proyecto de esta magnitud Puerto Plata podría recuperar su trono de ser uno de los puntos de turismo interno más popular y turismo en general más popular del país.

Tabla de contingencia La carretera actual Santiago – Puerto Plata es aún adecuada para la comunicación entre las dos provincias * Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece							Otro	Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario		
Totalmente de acuerdo	1	0	0	0	0	0	0	0	1
De acuerdo	0	0	0	0	2	0	0	2	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0	1	0	0	1	2	0	4
En desacuerdo	0	2	1	1	0	0	0	1	5
Totalmente en desacuerdo	0	2	3	0	2	3	4	2	16
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 17. Tabla de contingencia La carretera actual Santiago – Puerto Plata es aún adecuada para la comunicación entre las dos provincias * Sector al que pertenece

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Tabla de contingencia La carretera actual Santiago – Puerto Plata requiere ser reparada * Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece								Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario	Otro	
Totalmente de acuerdo	1	2	3	1	4	1	4	1	17
De acuerdo	0	0	0	0	0	2	0	1	3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	2	2	0	0	1	2	2	9
En desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 18. Tabla de contingencia La carretera actual Santiago – Puerto Plata requiere ser reparada * Sector al que pertenece
 Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Tabla de contingencia La carretera actual Santiago – Puerto Plata requiere ser sustituida * Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece							Otro	Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario		
Totalmente de acuerdo	1	2	3	0	1	3	3	2	15
De acuerdo	0	2	1	0	0	0	2	1	6
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0	1	1	1	1	0	2	6
En desacuerdo	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 19. Tabla de contingencia La carretera actual Santiago – Puerto Plata requiere ser sustituida * Sector al que pertenece
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Tabla de contingencia La carretera Santiago-Puerto Plata tiene un trazado anticuado y peligroso * Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece								Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario	Otro	
Totalmente de acuerdo	1	1	3	0	1	2	3	2	13
De acuerdo	0	1	1	0	0	0	1	1	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0	1	0	0	1	0	1	3
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	1	0	1	1	3
No contestó	0	2	0	1	2	1	1	0	7
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 20. Tabla de contingencia La carretera Santiago-Puerto Plata tiene un trazado anticuado y peligroso * Sector al que pertenece
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Tabla de contingencia Un nuevo trazado Santiago – Puerto Plata es una solución mejor que reparar la vieja carretera * Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece								Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario	Otro	
Totalmente de acuerdo	0	2	3	1	2	3	3	2	16
De acuerdo	1	1	1	0	0	1	0	0	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	1	1	0	0	0	2	2	6
En desacuerdo	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	1	0	1	1	3
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 21. Tabla de contingencia Un nuevo trazado Santiago – Puerto Plata es una solución mejor que reparar la vieja carretera * Sector al que pertenece
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Tabla de contingencia Un nuevo trazado Santiago-Puerto Plata Aumentaría el flujo de vehículos entre las provincias * Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece								Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario	Otro	
Totalmente de acuerdo	1	0	3	0	1	2	3	2	12
De acuerdo	0	2	2	0	0	1	0	0	5
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	1	1	2
En desacuerdo	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	0	0	1	1	2
No contestó	0	2	0	1	2	1	1	1	8
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 22. Tabla de contingencia Un nuevo trazado Santiago-Puerto Plata Aumentaría el flujo de vehículos entre las provincias * Sector al que pertenece

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Tabla de contingencia El impacto medioambiental de una nueva carretera es compensado por la utilidad de la misma (Ahorro de tiempo, combustible, seguridad vial) * Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece								Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario	Otro	
Totalmente de acuerdo	0	0	1	0	2	3	3	3	12
De acuerdo	1	1	1	0	0	0	0	0	3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	3	3	1	0	1	2	2	12
En desacuerdo	0	0	0	0	2	0	1	0	3
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 23. Tabla de contingencia El impacto medioambiental de una nueva carretera es compensado por la utilidad de la misma (Ahorro de tiempo, combustible, seguridad vial) * Sector al que pertenece

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Tabla de contingencia El costo económico de una nueva carretera es compensado por el establecimiento de estaciones de peaje * Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece							Otro	Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario		
Totalmente de acuerdo	0	1	4	1	3	3	3	4	19
De acuerdo	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0	1	0	0	1	1	1	4
En desacuerdo	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Totalmente en desacuerdo	1	0	0	0	1	0	1	0	3
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 24. Tabla de contingencia El costo económico de una nueva carretera es compensado por el establecimiento de estaciones de peaje * Sector al que pertenece

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Tabla de contingencia Una nueva carretera es necesaria y económicamente factible con recursos privados *
Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece								Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario	Otro	
Totalmente de acuerdo	1	0	3	1	2	2	3	2	14
De acuerdo	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	1	0	0	0	1	2	0	4
En desacuerdo	0	0	2	0	0	0	0	1	3
Totalmente en desacuerdo	0	2	0	0	2	1	1	2	8
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 25. Tabla de contingencia Una nueva carretera es necesaria y económicamente factible con recursos privados * Sector al que pertenece
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Tabla de contingencia Una nueva carretera es necesaria y económicamente factible con recursos públicos *
Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece								Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario	Otro	
Totalmente de acuerdo	0	1	3	1	3	2	4	4	18
De acuerdo	0	1	1	0	0	1	0	0	3
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	2	0	0	0	1	1	0	5
En desacuerdo	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	1	0	1	1	3
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 26. Tabla de contingencia Una nueva carretera es necesaria y económicamente factible con recursos públicos * Sector al que pertenece
Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Tabla de contingencia Cree usted que, con este nuevo trazado, Puerto Plata podría convertirse en un popular destino para turismo interno como lo era anteriormente * Sector al que pertenece

Valoración	Sector al que pertenece								Total
	Ciudadano residente en Puerto Plata	Ciudadano residente en Santiago	Ciudadano residente en otra región	Chofer transporte privado	Chofer transporte de carga	Especialista en el área	Empresario	Otro	
Totalmente de acuerdo	1	1	3	0	2	2	3	2	14
De acuerdo	0	1	2	0	0	2	0	1	6
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	2	0	0	1	0	2	1	6
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0	1	0	1	1	3
No contestó	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total	1	4	5	1	4	4	6	5	30

Tabla 27. Tabla de contingencia Cree usted que, con este nuevo trazado, Puerto Plata podría convertirse en un popular destino para turismo interno como lo era anteriormente * Sector al que pertenece

Fuente: Diseño propio a partir de instrumento para recolección de información

Hemos encuestado a personas de diferentes sectores entre ellos públicos y privados de diferentes partes del país para tener diferentes opiniones acerca de que piensan los diferentes sectores acerca de este nuevo trazado. La variedad de profesionales, trabajadores y empresarios que han dado sus opiniones nos da indicio de que un proyecto como este es necesario y totalmente positivo para el crecimiento del turismo y de todos los sectores de movimiento económico en Puerto Plata, por ello creemos que el nuevo trazado si es factible.

4.2 Informe del Trazado

4.2.1 Trazado en planta

Para la definición del nuevo trazado de carretera Santiago-Puerto Plata se ha tenido en cuenta los parámetros de diseño considerados que son de una carretera de red primaria o troncal, con una topografía llana y en su mayoría montañosa que se estima un tráfico medio diario anual de (T.M.D.A) mayor que 17,913. Se ha considerado una velocidad directriz de 90km/h.

Dicho trazado contaría con 2 carriles de 3.65 metros de ancho para cada dirección los cuales estarían divididos por un muro al estilo New Jersey el cual mediría 0.60 metros de ancho y tendría una separación de cada lado de 0.70 metros desde el muro hasta la línea del carril. También dicha carretera contaría un paseo de 2.50 metros de ancho en ambas direcciones de la carretera.

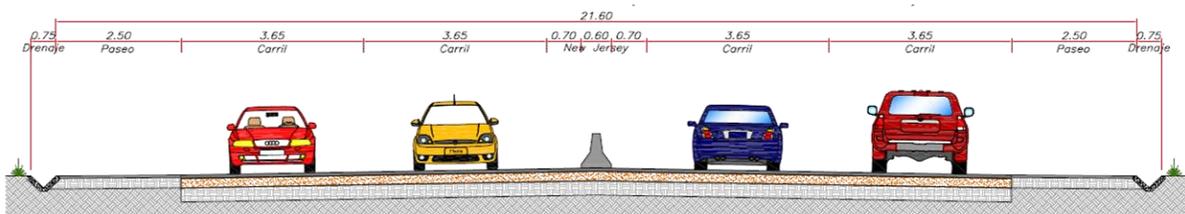


Ilustración 19. Trazado en planta

Tramo 1: El eje principal o tronco comienza en el enlace del kilómetro 18 de la circunvalación norte de Santiago p.k. 0+000 y termina en el enlace de aguacate de Jacagua p.k.7+450.

A lo largo del primer tramo de la troncal entre el p.k. 4+400 y el p.k.4+600 se situaría un retorno o glorieta.

Se adoptarían las siguientes características geométricas:

- Radio mínimo = 250m, excepcionalmente a 200 metros.
- Peralte mínimo bombeo estimado de un 2%
- Peralte máximo bombeo estimado de un 8%

La unión de las curvas circulares con las rectas se haría mediante curvas de transición tipo clotoides.

Tramo 2: El segundo tramo de la carretera comienza en el p.k.7+450 en la zona de Aguacate de Jacagua y Termina en el p.k.18+400 en la zona de Pescado Bobo.

A lo largo del segundo tramo de la troncal desde el p.k.17+100 hasta el p.k.17+700 se situaría un puente con modelo de cables pretensados el cual pasa por encima de un gran depresión o vacío de aproximadamente 550 mts de largo.

Se adoptarían las siguientes características geométricas:

- Radio mínimo = 300m
- Peralte mínimo bombeo estimado de un 2%
- Peralte máximo bombeo estimado de un 8%

La unión de las curvas circulares con las rectas se haría mediante curvas de transición tipo clotoides.

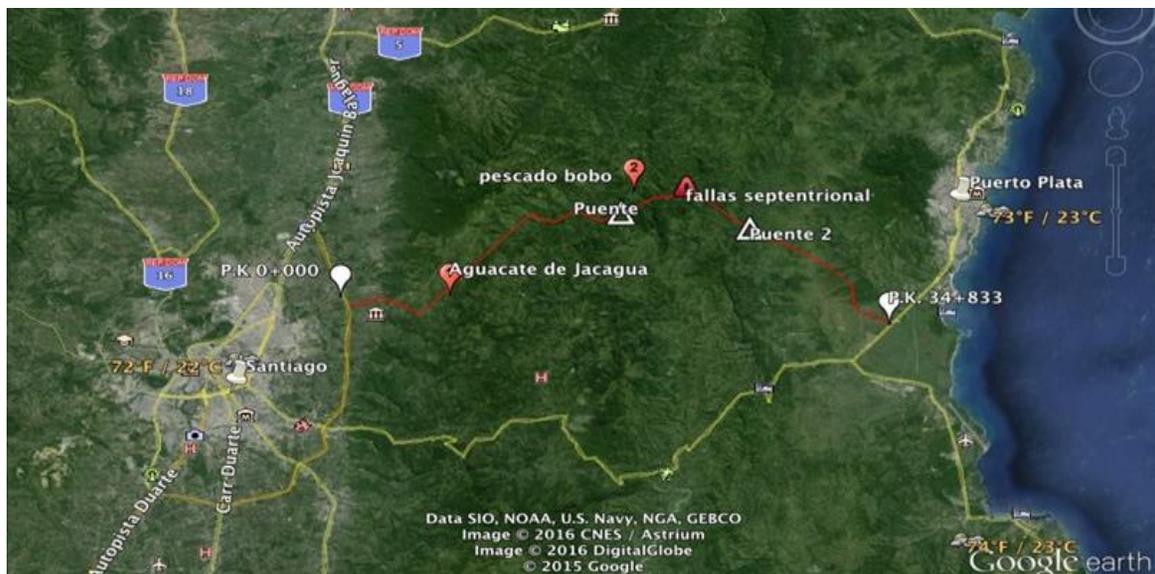
Tramo 3: El tercer tramo de la carretera comienza en el p.k.18+400 en el sector de Pescado Bobo y este termina en el p.k.34+833 en la autopista troncal gran parada Puerto Plata p.k.5+570

A lo largo del tramo 3 desde el p.k.26+600 hasta el p.k.26+650 se situaría un puente de tipo viga o vigueta que cruzaría por encima del río Camú.

Se adoptarían las siguientes características geométricas:

- Radio mínimo = 250 m, excepcionalmente a 200 metros.
- Peralte mínimo bombeo estimado de un 2%
- Peralte máximo bombeo estimado de un 8%

Trazado: En las siguientes imágenes podremos apreciar el nuevo trazado de carretera con su vista en planta, sección típica transversal, obras hidráulicas y sus cortes rellenos. Anexo también podemos apreciar los perfiles de la carretera justo debajo de las imágenes del trazado.



4.2.2 Normativa para pavimento

El diseño del pavimento estaría realizado según el método establecido en el Manual AASHTO “Guide for Design of Pavement Structures 1993”.

4.2.3 Tránsito de la carretera

Se ha partido de los datos justificados en los análisis de tránsito realizados en la carretera Navarrete-Puerto Plata. “Suministrado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Departamento de Carreteras”. Estos son:

- TMDA: 11.982 vehículos/día en el año 2008, suma de los dos sentidos en carretera de un carril por sentido.
- Periodo de proyecto: 20 años.

4.2.4 Crecimiento

Se utilizarán los crecimientos de cada tipo de vehículo por zona en la República Dominicana emitida por el Banco Mundial:

Zona	Automóviles y camionetas			Camiones de tres ejes	Camiones de más de tres ejes
	Motocicletas	Autobuses			
Central	2.683%	2.683%	3.442%	1.925%	3.175%
Este	2.657%	2.657%	4.410%	3.940%	5.190%
Norcentral	1.642%	1.642%	2.773%	1.560%	2.810%
Noreste	1.811%	1.811%	3.333%	2.620%	3.240%
Noroeste	1.855%	1.855%	3.338%	2.585%	3.835%
Norte	1.658%	1.658%	2.810%	1.630%	2.880%
Sur	1.873%	1.873%	3.318%	2.525%	3.090%
Suroeste	1.769%	1.769%	2.737%	1.440%	2.690%

Tabla 28. Tasa de Crecimiento Anual del Tránsito de vehículo por zona en la República Dominicana
Fuente: (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF))

Dado que Puerto Plata se encuentra en la zona norte se tomaron los porcentajes correspondientes a esa zona.

Se considera también un aumento en el incremento de tráfico anual debido al efecto llamada esperable, y que se estima en un aumento en un 0.8% anual.

4.2.5 Criterios de señalización y seguridad vial

La Señalización del proyecto vial está dirigido a la implantación de dispositivos de control del tránsito vehicular, para la prevención, regulación del tránsito y sobre todo de información al usuario de la vía, con la finalidad de proteger su seguridad y prevenir riesgos y posibles accidentes.

La aplicación del dispositivo de la señalización debe de estar de acuerdo a los requerimientos que el tránsito vehicular lo solicita, es decir, que debe estar diseñado con la uniformidad establecida por las recomendaciones FHWA en su publicación "Manual on Uniform Traffic Control Device for Street and Highway 2009" y al reglamento de señalización vial del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

Para fines de cuantificar los dispositivos de señalización horizontal y vertical, se deberá presentar un cuadro general de cantidades, indicando la ubicación y tipo de señalización.

Del mismo modo, para los dispositivos de seguridad vial, se presentará un

cuadro general de cantidades, indicando su ubicación, longitud y tipo de dispositivo de seguridad vial.

4.2.6 Criterios de Derecho de Vía

Ancho del Derecho de Vía: El derecho de vía tendrá un ancho que abarcará la sección transversal completa de vía, más diez (10) metros a ambos lados de ella.

Los diez metros adicionales se miden a partir del borde de los cortes, del pie de los terraplenes o de los bordes extremos de las obras de drenaje.

El ancho mínimo del derecho de vía será de cuarenta a 60 metros para esta carretera por ser considerada como parte de la red troncal principal.

Posición del Eje del Derecho de Vía: En general, el eje del derecho de vía coincidirá con el eje de la carretera proyectada. En los casos en que sean necesarias las ampliaciones, el derecho de vía deberá distribuirse en forma conveniente para que las futuras ampliaciones utilicen la zona reservada.

4.2.7 Señalización

Disposiciones generales

- El Proyecto Constructivo, en su apartado de señalización, contemplará el suministro, instalación y mantenimiento de las señales viales de la obra.
- Las actividades de señalización vial deberán cumplir con las normas

establecidas en el Manual de Señalización Vial (MSV), de la Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones de la República Dominicana.

- Antes de proceder con la ejecución de los trabajos, será necesaria la tramitación y obtención de las aprobaciones oficiales para las actividades de señalización vial.

Tipos de señalización:

En el Proyecto se utilizarán preponderantemente los siguientes tipos de señalización:

Señales Verticales:

- Restrictivas
- Preventivas
- Informativas

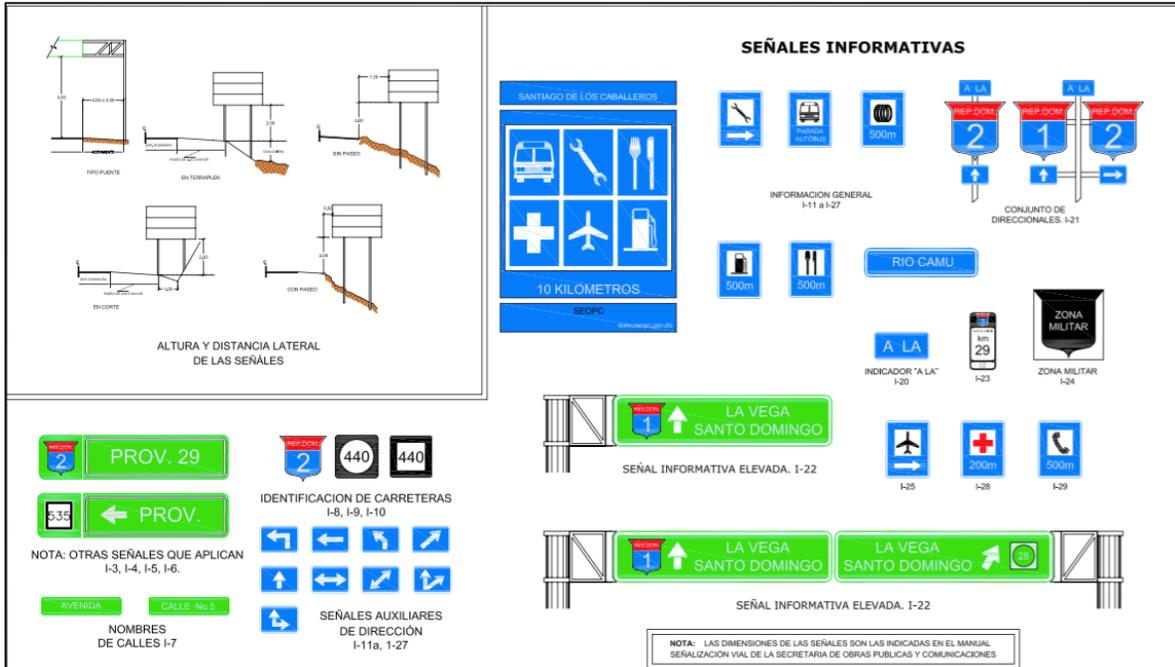


Ilustración 21. Señales informativas

Fuente: Manual de señalización del Ministerio de Obras Publica y Comunicaciones.

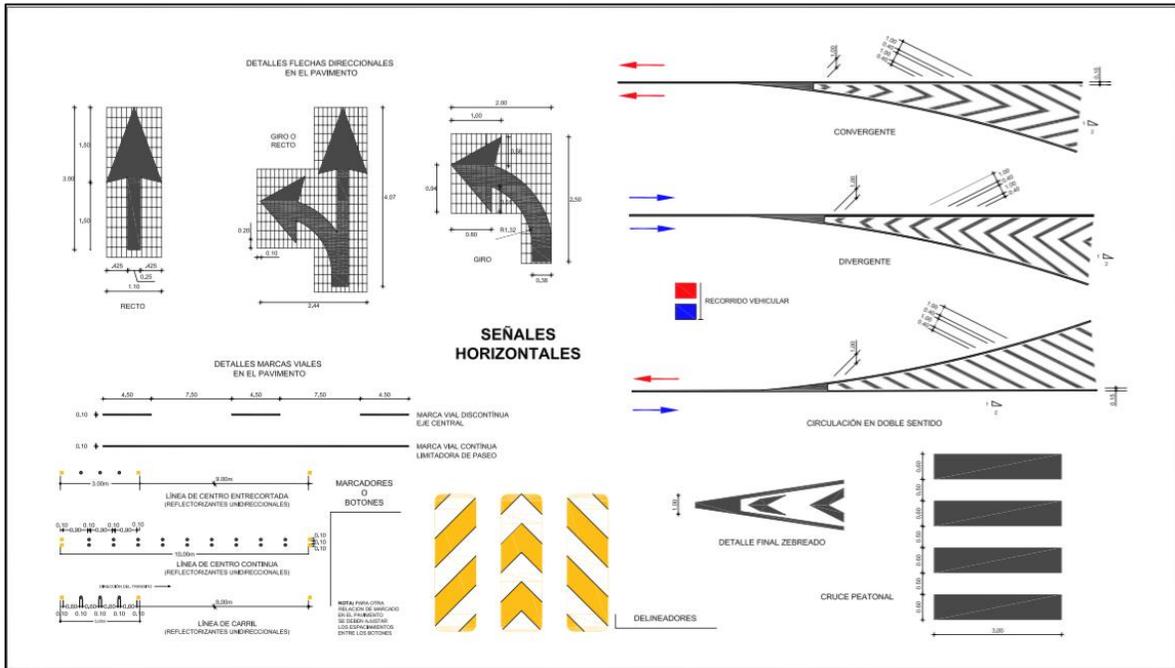


Ilustración 22. Señales horizontales

Fuente: Manual de señalización del Ministerio de Obras Publica y Comunicaciones.

4.2.8 Defensas

Las defensas consisten en los dispositivos colocados en la carretera destinados a encarrilar y contener los vehículos.

En el proyecto se usarán los siguientes tipos de defensas:

- Defensas Metálicas
- Muros New Jersey

Defensas metálicas: Las defensas metálicas se usarán en las carreteras de una calzada, para proteger a cada uno de los taludes laterales, así como en los bordes de la franja central de las carreteras de dos calzadas, en los lugares en que se requiera de conformidad a las normas 'AASHTO.' El tipo y especificaciones de materiales estarán de acuerdo con dichas normas.

Se deberá completar y reparar las defensas faltantes o deterioradas, y colocarlas en los lugares que por razones de seguridad así lo requiera.

Cuando se produzcan modificaciones, se ejecuten obras, o surjan circunstancias imprevistas que hagan necesario el uso de defensas, las mismas deberán colocarse en forma inmediata. En todo momento las defensas deberán estar completas y en perfectas condiciones.

Cuando las defensas sean dañadas por cheques deberán ser remplazadas de inmediato. Todo tramo de defensa que se remplace deberá ser nuevo, aceptándose solo defensas acondicionadas, con la previa aprobación del

contratante.

Los tramos de defensa ya existentes, siempre que se encuentren en buenas condiciones, deberán ser pintados con productos adecuados al efecto. El recambio de los tramos dañados y la limpieza y pintado de los tramos existentes, deberán hacerse en el momento que se produzcan el daño o cuando el estado de las defensas así lo amerite.

Muros New Jersey: Los muros de hormigón armado del denominado tipo New Jersey, se usarán en la franja central de las carreteras de dos calzadas, que por su diseño geométrico requieran de este tipo de dispositivo. Se emplearán para reponer tramos de muro que se encuentren dañados o que no existan y se requiera reponer.

El Concesionario deberá cumplir con las especificaciones del diseño geométrico y de materiales aprobados por el contratante para este tipo de dispositivo.

4.2.9 Iluminación

Se deberá proporcionar en la carretera la debida iluminación, en el entorno correspondiente a los cruces con otras carreteras, así como en las áreas de retorno y accesos a poblaciones.

Las instalaciones correspondientes para dotar las luminarias, así como el suministro de la energía eléctrica, será responsabilidad del concesionario.

Se requiere la debida iluminación en cada uno de los lugares

señalados, hasta una distancia de por lo menos 200.00 metros de su delimitación. La iluminación mínima requerida es de 1.75 cd/m^2

4.3 Informe de la Zona

4.3.1 Climatología de la zona

A partir de la publicación “Las estadísticas de agua de la República dominicana”, realizada y editada por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) en el año 2008, se han analizado las características térmicas pluviométricas e higrométricas para tratar de visualizar los efectos que pueden ser de interés.

La República Dominicana tiene un clima tropical húmedo, aunque su carácter insular y heterogeneidad topográfica determinan regímenes climáticos locales que varían desde áridos hasta lluviosos. Las variables descritas a continuación son: temperatura, precipitación, vientos, evaporación, humedad relativa, radiación solar, y recursos hídricos.

4.3.2 Temperatura

La temperatura media anual es de 25°C , siendo agosto el mes más caliente y enero el más frío. Las variaciones estacionales son pequeñas, mientras que las diarias son fuertes, oscilando entre 5°C y 20°C , según sea en costas o valles.

La amplitud anual es pequeña, de alrededor de 1°C en algunas áreas costeras y 5°C en áreas comprendidas entre la Cordillera Central y la

Septentrional, mientras que la amplitud diurna fluctúa entre 8°C y 15°C en áreas costeras y montañosas.

Las temperaturas extremas oscilan desde <0°C en las zonas altas de la Cordillera Central con valores medios de hasta -3.5°C en Valle Nuevo y más de 40°C en áreas bajas y resguardadas de los vientos alisios, con máximo extremo de 43°C (Mao, 1954 - Febrillet, 1982).

4.3.3 Precipitación

Los totales anuales de precipitaciones oscilan entre 2,745 mm y 350 mm con una media anual de 1,358 mm. Este valor supera el promedio mundial de precipitación anual (900 mm.), pero es inferior al promedio de la América Latina y el Caribe que es del orden de los 1.556 mm. Los datos de precipitación media anual hasta el año 2006 se muestran en la Tabla 1, que se adjunta a continuación.

Año	Precipitación media anual (mm/año)	Año	Precipitación media anual (mm/año)	Año	Precipitación media anual (mm/año)
1961	1,560.0	1974	1,303.0	1987	1,662.2
1962	1,360.0	1975	1,124.3	1968	1,671.0
1963	1,708.0	1976	1,046.7	1989	1,247.4
1964	1,266.0	1977	1,285.7	1990	1,415.0
1965	1,400.0	1978	1,274.7	1991	1,060.0
1966	1,374.0	1979	2,028.3	1992	1,346.0
1967	912.2	1980	1,289.7	1993	1,318.3
1968	1,266.0	1961	1,707.4	1994	1,279.1
1969	1,398.9	1982	1,340.0	1995	1,276.2
1970	1,521.9	1963	1,218.3	1996	1,791.6
1971	1,271.3	1964	1,279.7	1997	916.1
1972	1,342.3	1965	1,333.0	1998	1,638.4

1973	1,118.0	1986	1,425.8	1999	1,412.6
------	---------	------	---------	------	---------

Tabla 29. Precipitación media anual (196-1999)

Fuente: (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), Abril, 2006)

En República Dominicana, la media anual del número de días con lluvia mayor que 0.05 mm es de 100. En Pedernales se llega al valor mínimo de 32 días por año, y en San Cristóbal al valor máximo de 265 días al año.

El régimen de lluvias es diferente para cada región y zona. Para la zona Norte la época más lluviosa es de noviembre a enero, siendo noviembre el mes más lluvioso y los meses menos lluviosos de junio a agosto, siendo julio el menos lluvioso. Para el resto del país la época más lluviosa es de mayo a noviembre, siendo mayo el mes más lluvioso, y la época menos lluviosa es de noviembre a abril, siendo marzo el más seco.

4.3.4 Vientos

Las velocidades del viento normalmente son moderadas, con una media anual de 10 km/h, registrándose oscilaciones anuales entre 8.3 km/h y 14.6 km/h.

Los valores extremos de intensidad de viento los han provocado los huracanes, siendo los mayores de 320 km/h con el ciclón Flora en el 1963, 240 km/h en 1979 con el Huracán David, y 224 km/h en el 1966 con el Huracán Inés.

Los huracanes, especialmente en la época lluviosa, tocan la isla con cierta frecuencia, especialmente en la costa Sur, que es la región que recibe el 67% de los ciclones que tocan la República Dominicana. Sin embargo, numerosos estudios evidencian que “la República Dominicana es afectada cada dos años en promedio por eventos de moderada a elevada intensidad”, así como que “con estudios meteorológicos que se remontan a 1900, en cada decenio inciden no menos

de 4 huracanes, habiéndose registrado hasta 8 en la década de 1960” (CEPAL, 2004).

Período	Número de Tormentas/Huracanes
1500-1600	7
1601-1700	2
1701-1800	1
1801-1900	21
1901-2000	56
2001-2004	2

Tabla 30. Huracanes en la República Dominicana
Fuente: (Cocco Quezada, n.d.)

La temporada ciclónica oficial en República Dominicana, como en todo el Caribe, es de 1 de junio al 30 de noviembre de cada año, ocurriendo ciclones ocasionales en mayo y diciembre.

4.3.5 Evaporación

La evaporación (aproximadamente 1,000 mm/año) aumenta de Este a Oeste y se estima en 70% de la precipitación media anual. La mundial es aproximadamente de 580 mm/año.

Los meses de menor evaporación son noviembre y diciembre, y los de mayor evaporación marzo y abril, con los valores extremos en julio. En la cuenca del Yaque del Norte, en la Planicie de Azua, en el Valle de Neyba y la porción Oeste del Valle de San Juan, se apreciaron valores anuales de evaporación de 20

mm/año, lo que coincide con la aridez de esas áreas y con los mayores requerimientos de agua para riego.

4.3.6 Humedad relativa

La humedad relativa promedio del país es del 78% y disminuye su distribución de Este a Oeste.

La oscilación anual de los valores medios es pequeña, próxima al 10%, no obstante, la variación diaria es significativa, del orden de 20 a 40% de humedad.

4.3.7 Radiación Solar

La duración del día oscila entre 11 y 13 horas, dada la latitud o cercanía de la República Dominicana al Ecuador, y la insolación (número de horas con el sol brillante) oscila aproximadamente entre 6 y 7 horas para diciembre-enero y marzo-agosto respectivamente.

4.3.8 Recursos Hídricos

Según datos del INDRHI, se precipitan anualmente unos 73,000 millones de m³ de agua (73.0 km²), de los cuales aproximadamente 19,400 millones de m³ (19.4 km²) se convierten en escorrentía superficial que fluye por las vertientes hidrográficas que caracterizan el territorio nacional generando un caudal medio de 615 m³/seg.

4.3.9 Marco tectónico geológico de la zona de influencia del área del proyecto

Mediante los datos suministrado por el “Instituto Sismológico de la UASD”, podemos observar que el área del proyecto está localizada en el Bloque Septentrional, uno de los cuatros bloques de la actual configuración morfotectónica de la Isla Hispaniola y el cual comprende el Valle del Cibao, la Costa Atlántica, la Cordillera Septentrional, el Talud Insular del Norte. Está compuesto por un basamento de rocas volcánicas del cretácico superior, sobre el que se asientan rocas sedimentarias clásticas (areniscas, limolitas, conglomerados) y químicas (calizas), fechadas desde el eoceno hasta el plioceno, todas estas cubiertas por sedimentos aluviales y coluviales más recientes del cuaternario.

La mayor actividad tectónica de la isla se concentra en este Bloque Septentrional, el cual está limitado al Norte por la zona de deformación o Falla Norte de la Hispaniola, marcando el inicio del borde convergente (subducción) entre placas Norteamérica-Caribe. Esta zona es sísmicamente activa y fue la responsable del sismo que se produjo el 22 de septiembre 2003 con epicentro al Norte de Puerto Plata.

Dentro del Bloque Septentrional se encuentra la Zona de Falla Septentrional, falla activa que está acomodando parte del movimiento entre las Placas de Norteamérica-Caribe, y que representa una amenaza sísmica para todo el Bloque Septentrional y el país.

- **Normativas Aplicables**

Serán de aplicación las indicaciones reflejadas en las “Recomendaciones provisionales para el análisis sísmico de estructuras” M-001, publicadas por la Dirección General de Reglamentos y Sistemas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

Para ello los sismos se evaluarán utilizando la direccionalidad de sus efectos. Se considerará un grado de sismicidad tipo I.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Una carretera nueva y con un diseño actualizado es definitivamente lo que necesita la provincia de Puerto Plata para despegar económicamente a ser el precioso pueblo turístico que fue en años anteriores. Puerto Plata es uno de los pueblos más completos que tiene el país con playas que están posicionadas entre las más bonitas y limpias del caribe lo cual sería un desperdicio no luchar por levantarlo. La presentación de esta provincia se apoya en la diversidad de atractivos turísticos, que incluye un municipio cabecero de tradición histórica y cultural, más de 30 kilómetros de playa, una renovada oferta hotelera, teleférico, marina, varios parques temáticos y una amplia oferta de turismo ecológico y de montaña.

El Nuevo puerto Amber Cove construido y dirigido por la compañía de cruceros Carnival ha hecho un boom en la ciudad de puerto plata. Se dice que, entre noviembre y diciembre, 16 barcos visitaron la ciudad y esto produjo un movimiento en ella de aproximadamente más de 3.5 millones de dólares.

Puerto Plata será postulada como Capital Iberoamericana de Turismo (CIT), título dirigido a reconocer la ciudad o región del continente que más se haya destacado en la gestión y promoción de sus valores turísticos. (<http://www.arecoa.com/destinos/>)

La ciudad de puerto plata ahora mismo vive un gran momento de renovación

y crecimiento de destino, acentuado por la reciente apertura de la terminal de cruceros Amber Cove, de Carnival, pero no tiene una carretera adecuada para comunicarse con el resto de los sectores productivos del país lo cual sigue teniendo a la provincia de puerto plata aislada a nivel nacional. Ya que Puerto Plata al sol de hoy no tiene una vía de acceso adecuada, cómoda, y actualizada. Hay un mercado de personas que invierten en segunda vivienda que no optan por puerto plata por lo larga y peligrosa que es la autopista Santiago de los caballeros-Puerto Plata. Ya que la diferencia monetaria entre la remodelación y ampliación el trazado Navarrete-Puerto plata y un nuevo trazado moderno y más corto, no es tan grande y, el ahorro en tiempo y gasolina seria bien significativa, se debería optar por hacer una carretera nueva que coloque a Puerto Plata a pocas horas y minutos de las ciudades grandes como lo son Santiago de los Caballeros y Santo Domingo.

Recomendaciones

Como pudimos ver anteriormente se hicieron encuestas a personas que transitan con frecuencia la autopista Santiago de los caballeros-Puerto Plata, estas de diferentes zonas del país, diferentes edades y diferentes grados de estudios. Nuestros resultados dieron a conocer el hecho de que es mucho más factible un nuevo trazado de carretera ya que la diferencia de precio no es tan grande y el nuevo trazado sería más corto, seguro y ahorraría tiempo y combustible a sus usuarios. Nuestras recomendaciones al estado es que antes de seguir con el proceso de remodelación deberían de tomar en cuenta que hay mejores opciones por las cuales optar para una mejor solución hacia el problema.

El nuevo trazado de carretera podría ser el nuevo boom para la ciudad de Puerto Plata que cambiaría totalmente la percepción de los inversionistas que aún no optan por invertir en Puerto Plata por lo lejos que queda.

El estado debería de analizar la posibilidad de hacer un nuevo trazado el cual lleve una dirección parecida a las ideas que se presentan en esta investigación y para ayudar a mover la economía en Puerto Plata nuestras recomendaciones es que el estado debería sortear o licitar los contratos para la construcción de esta carretera, con contratistas Puertoplateños.

BIBLIOGRAFÍA

- Anzil, F. (enero de 2012). *Estudio Financiero*. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de <http://www.zonaeconomica.com/estudio-financiero>
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF). (s.f.). *Estudio de Variables Regionales y su Impacto en la Circulación (desarrollado en el contexto del Préstamo BIRF-2609 – DO)*. Santo Domingo: Banco Mundial.
- Bureau Veritas Formación. (2009). *Manual para la formación en medio ambiente*. España: Editorial Lex Nova, S.A.
- Cocco Quezada, A. (s.f.). *Temporada de Huracanes de la República Dominicana*. Recuperado el 13 de enero de 2016, de <http://www.acqweather.com/HURACANES.htm>
- Erossa Martín, V. E. (2004). *Proyectos de inversión en ingeniería: (su metodología)*. México, D.F.: Editorial Limusa, S.A.
- Estudio de Factibilidad y Proyectos. (26 de septiembre de 2010). *Factibilidad y Viabilidad*. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de <http://estudiodefactibilidadyproyectos.blogspot.com/2010/09/factibilidad-y-viabilidad.html>
- Galabru, P. (2002). *Tratado de procedimientos generales de construcción: Maquinaria general en obras y movimientos de tierra* (Vol. Volumen 1). (M. Velázquez, Trad.) Barcelona: Editorial Reverté, S.A.
- GEOFUN Geotécnia e Ingeniería de Fundaciones. (17 de octubre de 2014). *La importancia de los Estudios Geológicos y Geotécnicos*. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de <http://www.geofun.cl/empresa/la-importancia-de-los-estudios-geologicos-y-geotecnicos>
- Gulliver, A., Francescutti, D., & Medeiros, K. (2007). *Formulación y análisis detallado de proyectos*. Roma, Italia: Centro de Inversiones Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de <http://www.fao.org/docrep/008/a0323s/a0323s05.htm>
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI). (Abril, 2006). *Las Estadísticas del Agua en la República Dominicana*. Santo Domingo, Distrito Nacional, República Dominicana.
- Ley 158-01 que establece la Ley de Fomento al Desarrollo Turístico para los polos de escaso desarrollo y nuevos polos en provincias y localidades de gran*

potencialidad, y crea el Fondo Oficial de Promoción Turística. (9 de octubre del 2001). Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, República Dominicana: Gaceta Oficial 10184.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.f.). *Puerto Plata*. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de <http://www.ambiente.gob.do/ambienterd/informacion-ambiental/informacion-provincial/puerto-plata/>

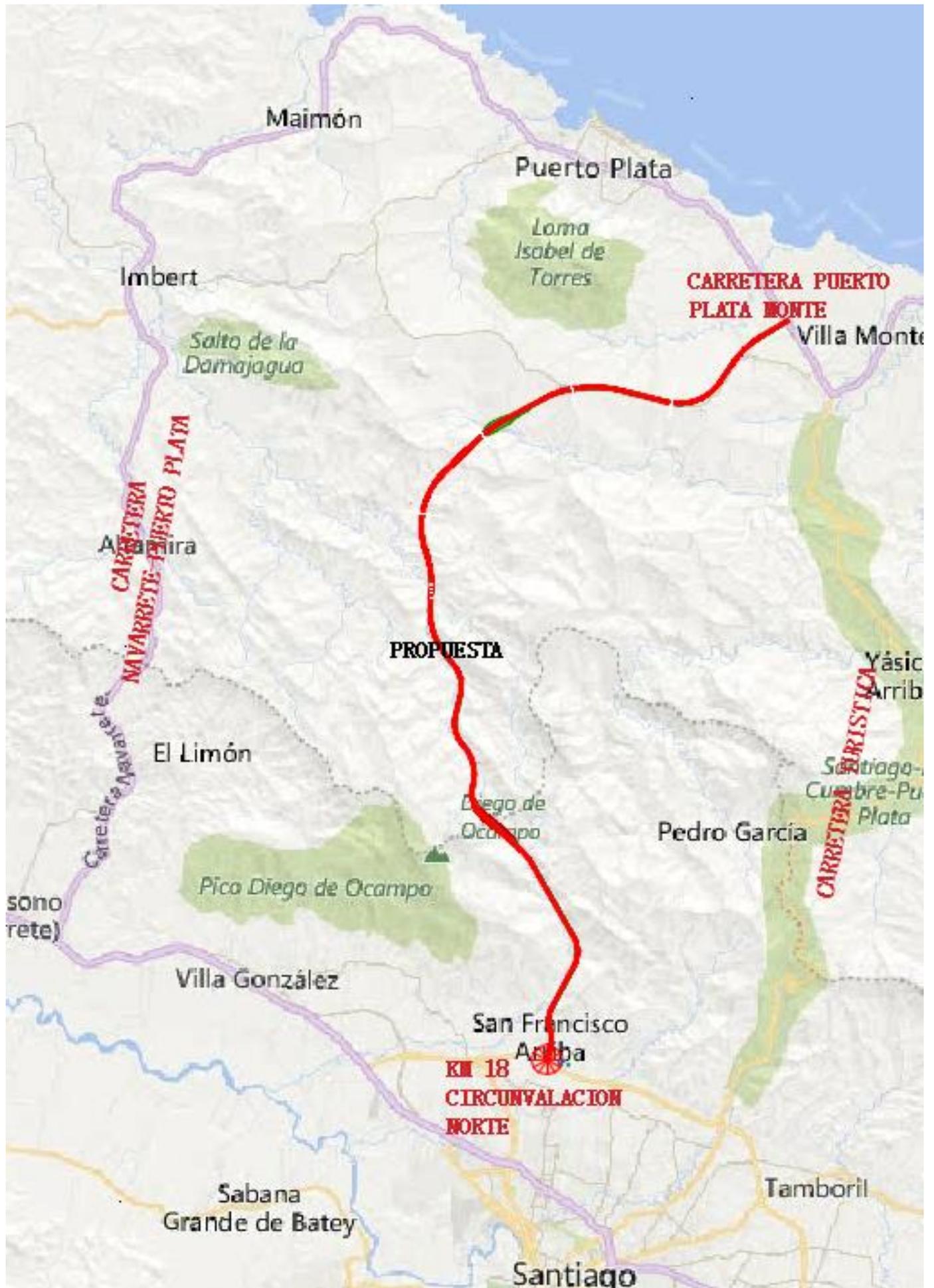
Pan American Union. Natural Resources Unit, Misión de Asistencia Técnica a la República Dominicana. (1967). *Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana: estudio para su desarrollo y planificación*. Washington: Unión Panamericana.

Planificación y Evaluación de Proyectos. (febrero de 2010). Recuperado el 16 de noviembre de 2015, de Estudio Económico y Financiero de un Proyecto: <http://planificacion-de-proyectos.blogspot.com/2010/02/estudio-economico-y-financiero-de-un.html>

Reyes Cruz, J. L. (2010). *Proyectos de Inversión*. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tepeji/administracion/documentos/tema/Proyectos_de_Inversion.pdf

Sapag Chain, N. (2007). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. México, D.F.: Pearson Educación de México, S.A.

**ANEXO: PLANOS DEL TRAZADO Y SECCIÓN TÍPICA
TRANSVERSAL Y OBRAS HIDRÁULICAS**



SECCION TIPICA

