



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte – Propuesta de Mejora – Casma – 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Jhoel Lenin Ramírez Pardo

Edim Alvino Villanueva Torrealva

ASESOR:

Ing. Carlos Santos Mantilla Jacobo

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHIMBOTE – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) RAMIREZ PARDO JHOEL y VILLANUEVA TORREALVA, EDIM ALVINO cuyo título es: EVALUACION DEL DISEÑO GEOMETRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE . PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: ...12...(número) DOCE.....(letras).

Chimbote, 17 de diciembre del 2018



Dr. CERNA CHAVEZ RIGOBERTO
PRESIDENTE



Ing. MANTILLA JACOBO CARLOS SANTOS
SECRETARIO



Mgr. ROJAS SILVA VICTOR ROLANDO
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DEDICATORIA

A Dios por ayudarnos a cumplir nuestros objetivos y cuidar de nosotros día a día, sin él nada fuera posible.

A nuestros padres, por ser el pilar más importante y por su apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios que permitió cumplir nuestras metas.

Agradecemos a nuestros padres, por siempre alentarnos a hacer las cosas bien sin rendirnos, y porque siempre estuvieron ayudándonos a salir a delante.

Agradecemos a todas las personas que ayudaron con sus conocimientos e ideas a cumplir con el desarrollo de esta investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, JHOEL LENIN RAMÍREZ PARDO con DNI N° 76442495 y EDIM ALVINO VILLANUEVA TORREALVA con DNI N° 47439727, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chimbote, Diciembre del 2018



Jhoel Lenin Ramirez Pardo

DNI N° 76442495



Edim Alvino Villanueva Torrealva

DNI N° 47439727

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Cumpliendo con las disposiciones vigentes establecidas por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, someto a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulado: “EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KM 396 DE LA PANAMERICANA NORTE – PROPUESTA DE MEJORA – CASMA – 2018”, con el objetivo de Evaluar el diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte en Casma.

En el primer capítulo se desarrolla la Introducción que abarca la realidad problemática, antecedentes, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación y los objetivos de la presente tesis de investigación.

En el segundo capítulo se describe la Metodología de la investigación, es decir, el diseño de investigación, variables y su operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos que se empleó y su validez y confiabilidad.

En el tercer capítulo se expondrán los resultados obtenidos de la evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte en Casma dada por los tesisistas para dar solución al problema presentado.

En el cuarto capítulo, se discutirán los resultados llegando a conclusiones objetivas y recomendaciones para las futuras investigaciones.

Asimismo, el presente estudio es elaborado con el propósito de obtener el título profesional de Ingeniería Civil.

Con la convicción que se nos otorga el valor justo y mostrando apertura a sus observaciones, agradecemos por anticipado las sugerencias y apreciaciones que se brinde a la presente investigación.

Los Autores

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad Problemática.....	11
1.2. Trabajos Previos	13
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	15
1.3.1. Carretera	15
1.3.2. Condiciones de Anteproyecto	17
1.3.3. Seguridad Vial.....	18
1.3.4. Diseño Geométrico.....	18
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	24
1.6. HIPÓTESIS.....	25
1.7. OBJETIVOS	25
II. METODOLOGÍA.....	26
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	26
2.2. VARIABLES, OPERAZIONALIZACIÓN	27

2.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	29
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	29
2.4.1.	Técnicas De Recolección De Datos.....	29
2.4.2.	Instrumento De Recolección De Datos	29
2.4.3.	Validez y confiabilidad	29
2.5.	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	30
2.6.	ASPECTOS ÉTICOS	30
III.	RESULTADOS	34
	Ubicación	34
	Indice Medio Diario Anual.....	34
	Clase de Carretera	35
3.1.	Evaluación del Diseño Geométrico en Planta del Ovalo de Tortugas	35
3.2.	Evaluación del Diseño Geométrico en Perfil del Ovalo de Tortugas	36
3.3.	Evaluación del Diseño Geométrico en Sección Transversal del Ovalo de Tortugas.....	36
3.4.	Evaluación de las Señales de Tránsito del Ovalo de Tortugas	37
IV.	DISCUSIÓN	38
V.	CONCLUSIONES	40
VI.	RECOMENDACIONES	42
VII.	PROPUESTA.....	43
VIII.	REFERENCIAS	51
IX.	ANEXOS	53

RESUMEN

La presente investigación de tesis busca evaluar el diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte, esta se llevó a cabo en la ciudad de Casma en el presente año. La teoría que enmarcan esta investigación es el diseño geométrico que se le conoce también como alineamiento vertical y está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas. En este estudio se utilizó el método de Análisis descriptivo, teniendo como tipo de investigación no experimental – descriptiva. Para esta investigación la población es El Ovalo de Tortugas, ubicado en el kilómetro 396 de la Panamericana Norte que intersecta la Panamericana Norte con un cruce a nivel al balneario de Tortugas, teniendo así la misma para la muestra. Además, para la recolección de datos se utilizó como instrumento la ficha de recolección de datos y protocolos de conteo vehicular, y luego fueron procesados los datos.

Palabras claves: Evaluación, Diseño Geométrico, Perfil, Secciones Transversales.

ABSTRACT

The present thesis research seeks to evaluate the geometric design of the turtle oval located at km 396 of the Panamericana Norte, this was carried out in the city of Casma this year. The theory that frames this investigation is the geometric design that is also known as vertical alignment and is constituted by a series of straight lines linked by parabolic vertical curves, to which these lines are tangent; in which development, the direction of the slopes is defined according to the advance of the mileage, in positive, those that imply an increase of heights and negatives that produce a decrease in levels. In this study, the method of descriptive analysis was used, having as non-experimental - descriptive type of research. For this investigation, the population is El Ovalo de Tortugas, located at kilometer 396 of the Panamericana Norte that intersects the Panamericana Norte with a level crossing to the Tortugas spa, thus having the same for the sample. In addition, data collection and vehicle counting protocols were used as an instrument for data collection, and data were then processed.

Key words: Evaluation, Geometric Design, Profile, Cross Sections.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

La presente investigación se denomina “Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte – Propuesta de Mejora – Casma – 2018”; en infraestructura vial un mal diseño aumenta la severidad de los accidentes de tránsito; por esto, se dará a conocer algunos incidentes ocasionados por un mal diseño en infraestructura vial:

Según Lanamme, los accidentes ocurridos en las vías representan el 57% causadas por factores humanos, así como el mal estado de las carreteras. De Las muertes en las calles nacionales el 35% es producto de accidentes causados por vehículos que salen de la vía. Todos estos incidentes pueden ser evitados, si se consideran bermas adecuadas para la vía. Es el área en donde después de haberse salido de la vía el conductor podría reducir su velocidad o llegar a detener su vehículo de una manera segura. En contraste, en Costa Rica estas son inexistentes o están invadidas por rótulos, árboles o postes. Todo esto puede ocasionar que un vehículo pueda perder el control y salirse de la vía e impactar con estos objetos. (Mata, 2008).

Del mismo modo, en el ingreso a Sullana el caos y la inseguridad vehicular se han apoderado del intercambio vial, por lo que se dieron una serie de accidentes que se suscitaron en ese entonces, y los especialistas indican que la falta de señalización y otras deficiencias en su estructura vienen ocasionado que este intercambio vial se haya convertido en una ruta de peligro mortal. La vía es apodada como “El ovalo de la muerte” por los sullaneros, y este intercambio vial es la principal ruta de ingreso a la ciudad y una de las de mayor circulación vehicular. Rudy Parrilla Flores, especialista en transporte y seguridad ciudadana de la Municipalidad de Piura, indicó que este intercambio vial no presenta un diseño adecuado para soportar la intensidad del tránsito vehicular de la zona, especialmente para los giros vehiculares de igual manera la construcción presenta deficiencias.

Esto se evidencia en que el radio de giro en la pista no ha sido medido adecuadamente, por lo que para que un tráiler realice una curva sin peligro, el radio de giro debe ser mayor a los 30 metros y por el contrario en el intercambio vial llega a un máximo de 25 metros.

En cuanto a la infraestructura, aclaró: “Las pistas deben tener un declive del lado izquierdo de tal forma que en vehículo cuando gire tenga la tendencia de llegar al asfalto, en este caso, las pistas de este desvío son rectas, no tienen esa inclinación que permitan que el vehículo gire a la izquierda sin problemas y no se desvíen de la pista” (La República, 2015).

De la misma manera, en el kilómetro 396 de la carretera Panamericana Norte, en el llamado “óvalo de la muerte” en Casma un tráiler que transportaba 640 sacos de azúcar de Trujillo a Lima volcó aparatosamente. El chofer Santos Polo de 31 años perdió el control del tráiler de placa de rodaje T2B-991, el cual se volteó en el óvalo de ingreso al balneario de Tortugas. El cargamento de azúcar de propiedad de la empresa Alicorp quedó regado a un costado de la Panamericana. Se conoció que la Policía de Carreteras reportó cerca de 20 accidentes de tránsito en este tramo de la Panamericana Norte, específicamente en el óvalo de ingreso a Tortugas (Chimbote en línea, 2017).

Agregando a lo anterior, un trailer que viajaba de norte a sur, terminó despistado la tarde del 15 de febrero del 2014, en el Óvalo de Tortugas en el kilómetro 396 de la Panamericana Norte. El Óvalo de Tortugas es considerado por transportistas como muy peligroso por tener una curva cerrada e incluso lo han denominado “El Óvalo de la Muerte”. Este accidente es el segundo del año 2014, pero el número 39 desde que entró en funcionamiento (Diario de Chimbote, 2014).

También, un pesado trailer que transportaba ácido sulfúrico y que viajaba en la vía de sur a norte, sufrió un despiste y posterior volcadura en el óvalo de Tortugas en el kilómetro 396 de la Panamericana Norte. El hecho ocurrió al promediar las 5 del 10 de abril del 2014, cuando el pesado trailer pasaba por el óvalo de Tortugas, también conocido como el óvalo de la muerte y se terminó despistando y quedando con las llantas hacia arriba (Ancash al día, 2014).

Con lo anteriormente mencionado, se señala la relevancia que tiene el buen diseño de infraestructura vial, puesto que, al no tener en cuenta el tráfico concurrente, los tipos de vehículos que transitan la vía, así como también los distintos factores de diseño, provoca accidentes como despistes, choques, volcaduras, los cuales se trataran de evaluar y mejorar en ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte.

12. TRABAJOS PREVIOS

Para guiar esta investigación se recurrió a antecedentes como son:

Suárez Clara. et al, (2015), en su tesis, para optar el grado académico de ingeniero civil, en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, con la investigación titulada “Estudio y Diseño de la vía El Salado - Manantial de Guangala del Cantón Santa Elena”, la cual tuvo como objetivo realizar el estudio y diseño de la vía El Salado – Manantial de Guangala, situada en el sector norte del cantón Santa Elena. Llegando a concluir que el diseño geométrico de la vía se realizó en cumplimiento con las normas y especificaciones establecidas por el MTOP, por lo cual se garantiza el correcto trazado de los alineamientos horizontal y vertical.

Así mismo, Rojas Marco, (2015), en su tesis, para optar el grado académico de ingeniero civil, en la Universidad Central del Ecuador, con la investigación titulada “Rehabilitación de la Vía Tanlahua Perucho, Abscisa 0+000 a la Abscisa 6+000”, la cual tuvo como objetivo rehabilitar la vía mediante un nuevo trazado geométrico que justifique la parte técnica y económica que permita la circulación segura de los vehículos livianos y pesados. Llegando a concluir que los trabajos del diseño geométrico y de la estructura del pavimento se realizaran tomando en cuenta que la vía es un camino CLASE IV.

Así mismo, Saldaña Paulo. et al, (2014), en su tesis, para optar el grado académico de ingeniero civil, en la Universidad Privada Antenor Orrego, con la investigación titulada “Diseño de la Vía y Mejoramiento Hidráulico de Obras de Arte en la Carretera Loero-Jorge Chávez, inicio en el km 7.5, distrito de Tambopata, Region Madre de Dios”, la cual tuvo como objetivo realizar el trazo y diseño geométrico

adecuado para la carretera Loero-Jorge Chávez, inicio en el km 7.5, distrito de Tambopata, Región Madre de Dios. Llegando a concluir que luego de evaluar en todos los ámbitos el diseño y las condiciones en que se dará el trazo de la carretera que unirá las localidades de Loero y Jorge Chávez se determina: La construcción de 4+000 Km. y mejoramiento de 7+000 Km. de plataforma a nivel de afirmado con $e= 0.15$ m; construcción de cunetas de sección triangular de 1.00x0.50 m. en todo el tramo; construcción de 11 alcantarillas TMC de 36" y 72" y señalización informativa y preventiva en todo el tramo.

Así mismo, Mamani Ever. et al, (2016), en su tesis, para optar el grado académico de ingeniero civil, en la Universidad Nacional del Altiplano, con la investigación titulada "Diseño de Intercambio Vial a Desnivel en las Intersecciones de la carretera Panamericana Sur y la Avenida El Estudiante de la Ciudad de Puno", la cual tuvo como objetivo realizar el diseño geométrico en planta y perfil de la intersección "Panamericana sur y la vía de acceso al C.P. de Salcedo-Puno". Llegando a concluir que Las características geométricas del intercambio adoptados son: Para la vía principal (carretera Puno – Desaguadero) calzadas divididas de 7.2m, con un separador central de 1 m, bermas interiores de 0.5m y exteriores de 1.5 m. con un gálibo de 5.50 y en los ramales directos tienen las siguientes características: una calzada de 4.3 m, con bermas de 0.5 m. Y el ramal con prevalencia a la entrada tiene una calzada de 4.0 m, y una berma de 1.2 m. El lazo tiene una calzada de 4.0 m, con bermas de 1.2 m.

De igual forma, Morales Arturo. et al, (2017), en su tesis, para optar el grado académico de ingeniero civil, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, con la investigación titulada "Diseño Geométrico y Medición de Niveles de Servicio esperado del Tramo Critico de la Ruta N° LM – 122", teniendo como objetivo, realizar el diseño geométrico del tramo critico comprendido entre el km. 23 y 28km. de la ruta LM-122, tramo comprendido entre los centros de Huañec y Tanta. Llegando a concluir que de acuerdo al manual DG-2014 se eligió una velocidad de diseño de 50 Km/h, este parámetro se definía según la topografía del terreno (accidentada) y el Índice Medio Diario Anual de la vía (carretera tercera clase). Además de la velocidad de diseño, con estos datos se halló la pendiente máxima

de la vía, el máximo peralte en curvas, longitudes mínimas y máximas de las tangentes, el radio mínimo de curva y longitud mínima de curvas verticales convexas. Todos estos parámetros fueron tomados en cuenta al momento de realizar la fase del diseño geométrico de la carretera.

13. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. CARRETERA

Camino o vía para la circulación de vehículos motorizados, que presenta características geométricas, tales como: pendiente transversal, longitudinal, sección transversal, superficie de rodadura, entre otros (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 10).

1.3.1.1. CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS

1.3.1.1.1. CLASIFICACIÓN POR DEMANDA

Autopista de primera clase, son aquellas carreteras con Índice Medio Diario Anual (IMDA) mayor a 6 000 veh/día, de vía divididas por medio de separador central de sección mínimo de 6.00 m; el ancho mínimo de cada una de las calzadas debe ser de 3.60 m, así mismo, la calzada debe contar con dos a mas carriles (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 12).

Autopista de segunda clase, son aquellas carreteras con Índice Medio Diario Anual (IMDA) entre 4 001 y 6000 veh/día, de vía divididas por medio de separador central, el cual puede variar en su sección de 1.00 m hasta 6.00 m. Así como la autopista de primera clase, el ancho mínimo de cada una de las calzadas debe ser de 3.60 m, además, debe contar con una calzada de dos a mas carriles (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 12).

Carreteras de primera clase, son aquellas carreteras con Índice Medio Diario Anual (IMDA) entre 2 001 y 4 000 veh/día, con una calzada

dividida en dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 12).

Carreteras de segunda clase, son aquellas carreteras con Índice Medio Diario Anual (IMDA) entre 400 y 2 000 veh/día, con una calzada dividida en dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 12).

Carreteras de tercera clase, son aquellas carreteras con Índice Medio Diario Anual (IMDA) menores a 400 veh/día, con calzada, que contiene, dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 12).

Trochas carrozables, son aquellas rutas transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que generalmente cuentan con un IMDA menor a 200 veh/día. La calzada debe tener 4.00 m de ancho como mínimo (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 13).

1.3.1.1.2. CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA

Terreno plano tipo I, Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de 3% (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 14).

Terreno ondulado tipo II, Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 % (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 14).

Terreno accidentado tipo III, Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8% (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 14).

Terreno escarpado tipo IV, Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8% (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 14).

1.3.1.2. CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS VIALES

Proyecto de nuevo trazo, Corresponde al diseño de una carretera no existente, incluyéndose también en esta categoría, aquellos trazos de vías de evitamiento o variantes de longitudes importantes (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 16).

Proyecto de mejoramiento puntual de trazo, son proyectos de rehabilitación, que pueden incluir rectificaciones puntuales de la geometría (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 16).

Proyecto de mejoramiento de trazo, son aquellos proyectos que comprenden el mejoramiento del trazo en planta y/o perfil en longitudes importantes de una vía existente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 17).

1.3.2. CONDICIONES DE ANTEPROYECTO

Vehículos de diseño, son vehículos seleccionados con peso representativo, dimensiones y características de operación, empleados para establecer los criterios de los proyectos de las carreteras (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 24).

Tránsito, se define como volúmenes de tránsito en la zona de estudio a fin de caracterizar la carretera y luego proceder al diseño de la misma (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 92).

Velocidad de diseño, es aquella con la cual circulan los vehículos por una vía; es un factor importante debiéndose tomar en cuenta al establecer las características del proyecto (Torres, 2014, p. 16).

Distancia de visibilidad, es la longitud continua hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo a fin de efectuar con seguridad las maniobras que se vea obligado o que decida efectuar (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 103).

Capacidad de vía, se define como el número máximo de vehículos por unidad de tiempo, que pasan por un tramo de la vía, bajo condiciones normales del tránsito (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 121).

1.3.3. SEGURIDAD VIAL

1.3.3.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Son dispositivos de control, instalados al costado del camino o sobre el mismo, cuya finalidad es reglamentar el tránsito, así como también, previene e informa a los usuarios mediante símbolos y letras establecidas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, p. 13).

1.3.3.2. MARCAS EN EL PAVIMENTO O DEMARCACIONES

Están conformadas por marcas planas sobre la calzada, la cuales pueden ser símbolos, letras, flechas, líneas, sardineles y otras estructuras de la vía y zonas aledañas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016, p. 253).

1.3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO

Se encarga de determinar las características geométricas de una vía, de modo que se pueda circular de una manera cómoda y segura. (Agudelo, 2002).

1.3.4.1. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA

Está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 125).

1.3.4.1.1. ELEMENTOS DE DISEÑO

Curvas horizontales, Son las curvas empleadas para cambiar de una dirección a otra, uniendo dos tramos rectos, tangentes. Las curvas horizontales pueden ser: Curvas horizontales Simples, Curvas horizontales compuestas o Curvas Reversas (Torres, 2014, p. 21 – 22).

Peralte, se utiliza para contrarrestar la fuerza centrífuga, por lo cual, se le da el peralte necesario; se denomina peralte a la inclinación establecida a la curva hacia su centro (Torres, 2014, p. 24).

TABLA N° 1.- PERALTE MÁXIMO PERMISIBLE

PUEBLO O CIUDAD	PERALTE MÁXIMO (P)	
	ABSOLUTO	NORMAL
Atravesamiento de zonas Urbanas	6.0%	4.0%
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0%	8.0%
Zona rural con peligro de hielo	8.0%	6.0%

Fuente. - Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018)

Longitud de transición, conocida como longitud de rampa de peralte y es una longitud que permite el cambio de una sección transversal con bombeo a una sección peraltada (Torres, 2014, p. 27).

Sobrecancho, se efectúa cuando el espacio que ocupa al ancho del carril es superior que el ocupado en un tramo en tangente (Torres, 2014, p. 28).

1.3.4.2. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL

Se le conoce también como alineamiento vertical y está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a las cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 169).

1.3.4.2.1. ELEMENTOS DE DISEÑO

Pendiente, es necesario para así poder unir puntos que están a distinto nivel. Estos tramos pueden tener varios valores de inclinaciones (Torres, 2014, p. 19).

TABLA N° 2.- PENDIENTE DE DISEÑO

DEMANDA	AUTOPISTAS								CARRETERA				CARRETERA				CARRETERA			
VEHÍCULOS/ DÍA	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000 - 2,001				2,000 - 400				< 400			
CARACTERÍSTICAS	PRIMERA CLASE				SEGUNDA CLASE				PRIMERA CLASE				PRIMERA CLASE				PRIMERA CLASE			
TIPO DE OROGRAFIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
30 KM/H																				
40 KM/H																9	8	9	10	10
50 KM/H											7	7			8	9	8	8	8	
60 KM/H					6	6	7	7	6	6	7	7	6	7	8	9	8	8		
70 KM/H			5	5	6	6	6	7	6	6	7	7	6	6	7		7	7		
80 KM/H	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6		6	6			7	7		
90 KM/H	5	5	5		5	5	6		5	5			6				6	6		
100 KM/H	5	5	5		5	5	6		5				6							
110 KM/H	4	4			4															
120 KM/H	4	4			4															
130 KM/H	4																			

Fuente. - Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018)

Curvas verticales, se denomina así a los alineamientos rectos que se unen por medio de curvas y que proporcionan comodidad a los vehículos en su recorrido (Torres, 2014, p. 30).

Línea de pendiente, es aquella que conserva una pendiente uniforme especificada y que, de coincidir con el eje de la carretera, éste no aceptaría cortes ni rellenos (Cárdenas, 2013, p. 21).

1.3.4.3. DISEÑO GEOMÉTRICO EN SECCIÓN TRANSVERSAL

Consiste en describir los elementos de la carretera en una vista de corte vertical, con el cual se define la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

1.3.4.3.1. ELEMENTOS DE DISEÑO

Calzada o superficie de rodadura, es la zona superficial y plana, por donde circula el flujo vehicular (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 190).

Bermas, es la parte de la calzada ubicada paralelamente al carril, que funciona como confinamiento de la capa de rodadura, así mismo, se emplea como zona de seguridad para el estacionamiento de vehículos en casos excepcionales (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 192).

TABLA N° 3.- BERMAS PERMISIBLES

CLASIFICACIÓN	AUTOPISTAS								CARRETERA				CARRETERA				CARRETERA			
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000 - 2,001				2,000 - 400				< 400			
CARACTERÍSTICAS	PRIMERA CLASE				SEGUNDA CLASE				PRIMERA CLASE				PRIMERA CLASE				PRIMERA CLASE			
TIPO DE OROGRAFIA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
30 KM/H																			0.5	0.5
40 KM/H																1.2	1.2	0.9	0.5	
50 KM/H											2.6	2.6			1.2	1.2	1.2	0.9	0.5	
60 KM/H					3.0	3.0	2.6	2.6	3.0	3.0	2.6	2.6	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2		
70 KM/H			3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2		1.2	1.2		
80 KM/H	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		2.0	2.0			1.2	1.2		
90 KM/H	3.0	3.0	3.0		3.0	3.0	3.0		3.0	3.0			2.0				1.2	1.2		
100 KM/H	3.0	3.0	3.0		3.0	3.0	3.0		3.0				2.0							
110 KM/H	3.0	3.0			3.0															
120 KM/H	3.0	3.0			3.0															
130 KM/H	3.0																			

Fuente. - Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018)

Bombeo, es la inclinación transversal minúscula, cuya finalidad es evacuar las aguas superficiales (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 195).

TABLA N° 4.- BOMBEO PERMISIBLE

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

Fuente. - Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018)

Taludes, es la inclinación del terreno lateral del camino, adoptada para el diseño; dicha inclinación tangente al ángulo formado por la superficie de rodadura y una línea virtual horizontal (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 202).

TABLA N° 5.- TALUDES PERMISIBLES

CLASIFICACIÓN DE MATERIALES DE CORTE		ROCA FIJA	ROCA SUELTA	MATERIAL		
				GRAVA	LIMO ARCILLOSO O ARCILLA	ARENAS
ALTURA DE CORTE	< 5M	1:10	1:6 - 1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5 - 10M	1:10	1:4 - 1:2	1:1	1:1	*
	> 10 M	1:08	1:2	*	*	*

Fuente. - Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018)

Cunetas, se refiere a canales construidos en la zona lateral de una carretera, a fin de conducir la escorrentía superficial, la cual proviene del bombeo de la calzada, la cual protege la estructura del pavimento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 208).

1.3.4.4. DISEÑO GEOMÉTRICO EN INTERSECCIONES

Es la solución que se opta al encontrarse con un encausamiento de tránsito en diferentes direcciones que pasan por un mismo punto, la cual depende de su topografía, particularidades geométricas de las vías, además de capacidad de la vía, como también, flujo vehicular de la misma (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 215).

1.3.4.4.1. INTERSECCIONES A NIVEL

Es la solución dada en cuanto al diseño geométrico a nivel, para facilitar el cruce de dos o más vías que contengan áreas comunes, incluyendo en este la calzada, a fin de que los vehículos puedan efectuar los movimientos necesarios para su cambio de trayectoria (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 216).

Intersecciones rotatorias o rotondas, La intersección rotatoria a nivel, llamada también rotonda o glorieta, es distinguida por los flujos vehiculares que por sus ramas acceden hacia ella y circulan por un anillo vial, en el cual la circulación se efectúa alrededor de una isla central (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 244).

- **Elementos de diseño en rotondas**, El diseño para este tipo de solución, tendrá que tener base en los estudios de tráfico respectivamente realizados, en lo pertinente a la capacidad de la rotonda y el dimensionamiento de las secciones de entrecruzamiento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014, p. 245).

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación se iniciará con la siguiente pregunta: ¿Cuál será el resultado de la evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Propuesta de Mejora – Casma – 2018?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

En la presente investigación se verán beneficiados los conductores; con mayor influencia en los conductores de carga pesada; quienes transiten por el ovalo de tortugas en el kilómetro 396 de la panamericana norte, dado que, en dicho lugar ocurren accidentes automovilísticos con causas atribuibles al mal diseño geométrico de la vía (rotonda).

Conviene realizar esta investigación por el motivo de brindar mayor seguridad a los conductores q transiten dicho lugar, dándoles mayor facilidad de movilidad y giro flexible, con el fin de evitar cualquier tipo de incidente correspondiente a la vía

Metodológicamente sirve como base teórica para posteriores proyectos que requieran modelos de evaluación y diseño geométrico en intersecciones a nivel.

1.6. HIPÓTESIS

Para la presente investigación no se cuenta con hipótesis ya que, según Hernández (2014, p. 104) nos dice que no en todas las investigaciones se plantean hipótesis, además en una investigación descriptiva se dará el caso de formular una hipótesis cuando intentan pronosticar una cifra o un hecho, o buscan encontrar una relación entre dos o más variables.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. OBJETIVO GENERAL:

Evaluar el diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Evaluar el diseño geométrico en planta del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018.
- Evaluar el diseño geométrico en perfil del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018.
- Evaluar el diseño geométrico de la sección transversal del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018.
- Evaluar las señales de tránsito del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018.
- Proponer un diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018, con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018.

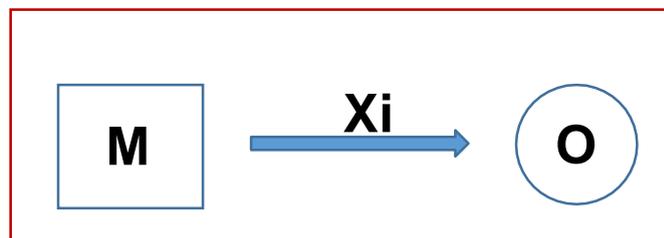
II. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. Diseño De Investigación

Esta investigación es de tipo descriptiva ya que esta investigación solo se limita a recoger información.

Además, el diseño de investigación que se tiene en la presente investigación es no experimental, es transversal; es descriptiva (de una sola casilla).



Donde:

M: Muestra → Ovalo de Tortugas

Xi: Variable → Diseño Geométrico

O: Resultados

2.1.2. Tipo De Estudio

De acuerdo al fin que se persigue: Aplicada ya que se generarán conocimientos a través de la investigación que nos permitirán dar soluciones prácticas para la sociedad.

De acuerdo a la técnica de contrastación: Será descriptiva ya que los datos obtenidos no serán alterados, es decir no podrán ser modificados, además se empleará el método de la observación, dándose así la descripción de fenómenos o su análisis, también deberán ser interpretados (Hernández, 2014, p.92).

2.2. VARIABLES, OPERAZIONALIZACIÓN

2.2.1. Variable:

Una variable es una propiedad o característica que puede ser observada y medirse (Hernández,2014, p. 105).

Para esta investigación se cuenta con una variable independiente única que es Instalaciones Sanitarias para utilizar las aguas grises.

2.2.2. OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
DISEÑO GEOMÉTRICO	Se encarga de determinar las características geométricas de una vía, de modo que se pueda circular de una manera cómoda y segura (Agudelo, 2002).	El diseño se realizará en el kilómetro 396 de la panamericana norte, evaluando la rotonda de tortugas, realizando la topografía del terreno para obtener la planimetría y altimetría del terreno; para así, poder realizar el diseño geométrico según lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2014.	Diseño Geométrico en Planta	Curvas horizontales	Nominal
				Peralte	
				Longitud de Transición	
				Sobreechancho	
				Radio de Giro	
			Diseño Geométrico en Perfil	Pendiente	
				Curvas Verticales	
				Línea de Pendiente	
			Diseño Geométrico en Sección Transversal	Calzada	
				Berma	
				Bombeo	
				Taludes	
			Señalización	Cunetas	
				Tipo de Señal Vertical	
Tipo de Señal Horizontal					
				Ubicación de Señales	

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para este proyecto de investigación la población y la muestra es El Ovalo de Tortugas, ubicado en el kilómetro 396 de la Panamericana Norte que intersecta la Panamericana Norte con un cruce a nivel al balneario de Tortugas. Las partes principales a evaluar, en el ovalo de Tortugas son, la isla central, las ramas de entrada y salida, las islas de canalización, los tramos de entrecruce, así como, el ancho de pavimento de la rotonda.

El área de estudio correspondiente al Proyecto

Región : Ancash

Provincia : Casma

Distrito : Casma

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.4.1. Técnicas De Recolección De Datos

Para la presente investigación se empleará la técnica de observación y análisis documental.

2.4.2. Instrumento De Recolección De Datos

El instrumento para la recolección de datos será la ficha de recolección de datos y protocolos de conteo vehicular.

2.4.3. Validez y confiabilidad

Según Hernández (2014, p. 200) nos indica que la validez y la confiabilidad son:

Validez: Es la certeza que se tiene en que un instrumento medirá la variable que se pretende estudiar.

Confiabledad: Cuando los instrumentos dan resultados coherentes e iguales sin variar sus resultados.

Los protocolos son obtenidos por el laboratorio Colecbi, el cual es un laboratorio que cuenta con certificación nacional.

2.5. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Se empleará un análisis descriptivo puesto que se tiene una variable. Los datos obtenidos por la ficha de recolección de datos serán procesados en Hojas de Excel, para seguidamente, realizar el diseño geométrico de la vía con el programa AutoCAD Civil 3D.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

En la presente investigación se presentarán resultados veraces, además el investigador se compromete a respetar la propiedad intelectual, así mismo, la presente investigación es beneficiosa en el ámbito social, dado que presenta una alternativa de solución a los frecuentes accidentes ocurridos en la zona de estudio.

FICHA DE REGISTRO DE DATOS

Proyecto académico:

Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Propuesta de Mejora – Casma – 2018

A continuación, se presentan ítems en los cuales se marcará con una (X) la alternativa que sea representativa de la zona del proyecto; así mismo, se colocarán los datos respectivos cuando sea necesario; de darse el caso se seleccionará la alternativa correcta para cada ítem.

A) CLASIFICACIÓN DE CARRETERA

1. Índice Medio Diario Anual

DEFINICIÓN	(<input type="checkbox"/>)
mayor a 6 000 veh/día	X
entre 6000 y 4 001 veh/día	
entre 4 000 y 2 001 veh/día	
entre 2 000 y 400 veh/día	
menores a 400 veh/día	
menor a 200 veh/día	

Veh/Día = _____

2. Clasificación por Demanda

DEFINICIÓN	(<input type="checkbox"/>)
Autopistas de Primera Clase	X
Autopistas de Segunda Clase	
Carreteras de Primera Clase	
Carreteras de Segunda Clase	
Carreteras de Tercera Clase	
Trochas Carrozables	

3. Clasificación por Orografía

DEFINICIÓN	(<input type="checkbox"/>)
Terreno plano (tipo 1)	X
Terreno ondulado (tipo 2)	
Terreno accidentado (tipo 3)	
Terreno escarpado (tipo 4)	

B) CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO VIAL

DEFINICIÓN	(<input type="checkbox"/>)
Proyectos de nuevo trazo	
Proyectos de mejoramiento puntual de trazo	
Proyectos de mejoramiento de trazo	X

C) VEHICULO DE DISEÑO

DEFINICIÓN	(<input type="checkbox"/>)
Vehículo de Pasajeros	
Jeep (VL)	
Auto (VL)	
Bus (B2, B3, B4 y BA)	
Camión C2	
Vehículo de Carga	
Pick-up (equivalente a Remolque Simple T2S1)	
Camión C2	
Camión C3 y C2CR	
T3S2	X

D) GIRO MINIMO DEL VEHICULO

Vehículo de Diseño	Ángulo Trayectoria	Radio Mínimo de Giro
T3S2	180°	15.72 m

E) CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VIA

Peralte de la Vía (%)	Sobre Ancho (m)	Pendiente (%)	Ancho de Calzada (m)	Ancho de Berma (m)	Bombeo (%)	Velocidad de Diseño (Km/hr)
4	0.00	0.00	9.00	0.50	2	35

F) SEÑALIZACIÓN

Descripción	Señalización Vertical	Señalización Horizontal
Tipo	R – 30 R – 33 A R – 3 BB R – 15	- Línea de borde - Línea de Carril - Línea Lateral - Tanden
Ubicación	A LADO DERECHO DE VIA	TODO EL TRAMO

III. RESULTADOS

UBICACIÓN

La siguiente evaluación se realizó al Ovalo de Tortugas, ubicado en el kilómetro 396 de la Panamericana Norte; cuyas coordenadas son las siguientes: latitud 9°21'13.15" S, longitud 78°23'32.53" O, con una elevación de 50 metros aproximadamente.

ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL

Según el estudio de tráfico realizado, se observó lo siguiente:

GRÁFICO N° 1.- TRÁFICO DIARIO



Interpretación. – En el siguiente gráfico se observa que el índice medio diario anual (IMDA) promedio en la estación 1 la cual es de 8,693 vehículos, así mismo, en la estación 2 tiene un IMDA promedio de 8,692 vehículos, del mismo modo, en la estación 3 tiene un IMDA promedio de 4,533 vehículos, lo cual, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones nos indica que es una autopista de primer nivel, debido a que, la normativa nos indica que se denominan autopistas de primer nivel cuando el IMDA es mayor a 6,000 vehículos por día.

CLASE DE CARRETERA

Según la demanda de la carretera, se comprobó que el tramo estudiado pertenece a una Autopista de Primera Clase; así mismo, por su orografía, se comprobó que el tramo estudiado pertenece a un Terreno Plano – Tipo (I).

3.1. EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA DEL OVALO DE TORTUGAS

Se optó por evaluar las siguientes características en cuanto al diseño geométrico en planta del ovalo de Tortugas:

TABLA N° 6.- ELEMENTOS GEOMÉTRICOS EN PLANTA

CUADRO DE ELEMENTOS GEOMÉTRICOS EN PLANTA		
DESCRIPCIÓN	PROYECTADO	NORMATIVO
CURVAS HORIZONTALES	INEXISTENTE	INEXISTENTE
PERALTE	4.00%	6.00%
LONGITUD DE TRANSICIÓN	INEXISTENTE	INEXISTENTE
SOBREANCHO	INEXISTENTE	INEXISTENTE
ÁNGULO DE TRAYECTORIA	180°	180°
RADIO MAX.	50.00 m	15.72 m
RADIO MIN.	59.00 m	8.74 m

Interpretación. – En el siguiente cuadro se observa que los datos observados difieren con lo indicado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, siendo el peralte proyectado de 4% hacia afuera de la vía, por lo contrario, la normativa indica que sea de 6% como máximo hacia adentro de la vía. Por otro lado, cabe indicar que se respeta los radios máximos y mínimos de giro, debido a que, el proyecto cuenta con un radio máximo de 50 metros y lo estipulado por la normativa es de 15.72 metros.

3.2. EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL DEL OVALO DE TORTUGAS

Se optó por evaluar las siguientes características en cuanto al diseño geométrico en perfil del ovalo de Tortugas:

TABLA N° 7.- ELEMENTOS GEOMÉTRICOS EN PERFIL

CUADRO DE ELEMENTOS GEOMÉTRICOS EN PERFIL		
DESCRIPCIÓN	PROYECTADO	NORMATIVO
PENDIENTE	0.00%	0.00%
CURVAS VERTICALES	INEXISTENTE	INEXISTENTE
LÍNEA DE PENDIENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE

Interpretación. – En el siguiente cuadro se observa que los datos recolectados y comparados concuerdan entre sí. Es decir que el proyecto cumple la normativa vigente.

3.3. EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO EN SECCIÓN TRANSVERSAL DEL OVALO DE TORTUGAS

Se optó por evaluar las siguientes características en cuanto al diseño geométrico en sección transversal del ovalo de Tortugas:

TABLA N° 8.- ELEMENTOS GEOMÉTRICOS EN SECCIÓN TRANSVERSAL

CUADRO DE ELEMENTOS GEOMÉTRICOS EN SECCIÓN TRANSVERSAL		
DESCRIPCIÓN	PROYECTADO	NORMATIVO
CALZADA	9.00 m	7.20 m
BERMA	0.50 m	3.00 m
BOMBEO	2.00%	2.00%
TALUD	INEXISTENTE	INEXISTENTE
CUNETAS	INEXISTENTE	INEXISTENTE

Interpretación. – En el siguiente cuadro se observa que la calzada cumple con lo establecido en la normativa, siendo 3.6 metros como mínimo el ancho de carril, así

mismo indica considerar dos carriles como mínimo para esta clase de carretera. Por otro lado, la berma no respeta las indicaciones de la normativa, la cual señala que la berma debe contar con un ancho mínimo de 3 metros.

3.4. EVALUACIÓN DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO DEL OVALO DE TORTUGAS

Se optó por evaluar las siguientes características en cuanto a señales de tránsito del ovalo de Tortugas:

TABLA N° 9.- SEÑALES DE TRÁSITO

CUADRO DE SEÑALIZACIÓN		
DESCRIPCIÓN	PROYECTADO	NORMATIVO
SEÑALIZACIÓN VERTICAL	R - 30	R - 30
	R - 33 A	R - 33 A
	R - 33 B	R - 33 B
	P - 15	P - 15
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	Línea de borde de calzada	Línea de borde de calzada
	Línea de carril	Línea de carril
	Línea central	Línea central
	Tachas retrorreflectivas	Tachas retrorreflectivas

Interpretación. – En el siguiente cuadro se observa que el proyecto del ovalo de tortugas cumple con la normativa en cuanto a señales de tránsito se refiere. Respetando las señales, tanto verticales como horizontales, estipuladas por la normativa vigente.

IV. DISCUSIÓN

A continuación, se expondrá la discusión de resultados, obtenidos de la investigación, las cuales se contrastaron con el marco teórico, normas técnicas y trabajos previos.

Para el primer objetivo; el cual es evaluar el diseño geométrico en planta del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018.

En la tabla N° 06, se observa los parámetros evaluados en planta, habiendo observado que, el peralte encontrado es de 4% hacia a fuera del ovalo, lo cual no está permitido por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018, el cual indica que el peralte máximo permitido es de 6% hacia adentro del ovalo, para así disminuir la fuerza centrífuga debido a la velocidad del vehículo. Así mismo, se verifico que el ángulo de trayectoria de ingreso al ovalo es de 180° y el radio máximo y mínimo son de 50 metros y 59 metros respectivamente, Por lo cual el resultado cumple en su totalidad, debido a que, el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018 indica que el ángulo de trayectoria al ingreso del ovalo es de 180°; de la misma manera, el radio máximo y mínimo son de 15.72 metros y 8.74 metros respectivamente.

Para el segundo objetivo; el cual es evaluar el diseño geométrico en perfil del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018.

Por otro lado, según lo observado en la tabla N° 7, se indica que los parámetros encontrados y los parámetros establecidos coinciden entre sí, por lo cual se puede decir que el resultado cumple según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018.

Para el tercer objetivo; el cual es evaluar el diseño geométrico de la sección transversal del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018.

De igual manera, en la tabla N° 8 se observa que la calzada del proyecto es de 9 metros, por otro lado, la berma encontrada es de 0.50 metros, por lo cual se

corroborar el resultado; siendo este de acuerdo a lo indicado en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018, el cual indica que, para una autopista de primer nivel tiene que contener mínimamente dos carriles de 3.60 metros lo cual nos da un ancho de calzada de 7.20 metros; por lo contrario, el ancho de berma establecido según lo normado es de 3 metros, entonces el resultado difiere en su totalidad.

Para el cuarto objetivo; el cual es evaluar las señales de tránsito del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018.

Así mismo, en la tabla N° 9 observamos que las señales de tránsito del proyecto son las adecuadas y normadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, en la cual nos indica que las señales verticales necesarias para el proyecto son la R – 30, R – 33 A, R – 33 B y P – 15 con lo cual se regulariza el tránsito automotriz de manera eficiente y segura.

Para el quinto objetivo; el cual es proponer un diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018, con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018.

Se propuso un Diseño Geométrico de Carreteras según lo normado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018, para lo cual, la variación más resaltante de la propuesta es el peralte; en donde se propuso un peralte de 5% en tal forma que el extremo exterior del ovalo queda elevado a comparación del extremo interior del ovalo, el cual queda a un nivel inferior al exterior; es así que, la fuerza centrífuga del vehículo, debido a la velocidad con que ingresa al ovalo, queda reducida.

V. CONCLUSIONES

1. Se concluye que, se realizó la evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma, obteniendo como resultado un mal diseño en cuestión al peralte del ovalo que, según la normativa, este debe tener un 5% en tal forma que el extremo exterior del ovalo queda elevado a comparación del extremo interior del ovalo, el cual queda a un nivel inferior al exterior; con lo cual se reduciría los accidentes automovilísticos en dicho ovalo, ya que, se reduce la fuerza centrífuga, evitando que el vehículo se desvíe de la vía.
2. Se concluye que, se realizó la evaluación del diseño geométrico en planta del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma, la cual satisface lo indicado en la normativa en cuanto al ángulo de trayectoria, radio de giro máximo, radio de giro mínimo; por otro lado, el peralte no cumple con lo indicado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, ya que, el peralte evaluado se encuentra proyectado en sentido contrario, es decir que el extremo exterior del ovalo se encuentra por debajo del nivel del extremo interior del ovalo, provocando así los accidentes registrados en dicha zona.
3. Se concluye que, se realizó la evaluación del diseño geométrico en perfil del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma, la cual no presenta ninguna influencia para esta evaluación ya que no se cuenta proyectado dichos indicadores en el ovalo evaluado.
4. Se concluye que, se realizó la evaluación del diseño geométrico de la sección transversal del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018, en el cual se pudo observar que la calzada y bombeo del proyecto cumple con la normativa vigente; por otro lado, la berma no satisface las indicaciones del Ministerio de Transportes y comunicaciones, ya que el ancho de berma es solo de 50 centímetros, siendo este muy reducido, ocasionando que cualquier vehículo, al cual le

ocurra algún incidentes que lo obligue a detenerse, no tendrá espacio suficiente para detener el vehículo sin que este dificulte el transito automotriz provocando estancamientos.

5. Se concluye que, se realizó la evaluación de las señales de tránsito del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018, en la cual no hay observación alguna, ya que todo cumple con lo indicado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, en donde las señales verticales están colocadas en la posición y ubicación adecuada, además de tener las dimensiones correctas; así mismo, la demarcación del pavimento es tal cual lo indicado en la normativa, respetando el espacio de la brecha entre líneas la cual es de 1.20 metros.

6. Se concluye que, se realizó la propuesta del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la panamericana norte – Casma – 2018, en el cual se resalta el indicador del peralte como el cambio de mayor relevancia en la propuesta, brindando así mayor seguridad a los vehículos que transiten por dicho lugar; así mismo, se propuso un nuevo diseño de pavimentos, debido al desgaste de la carpeta asfáltica y las deficiencias del mismo, como ahuellamientos, piel de cocodrilo y agrietamientos.

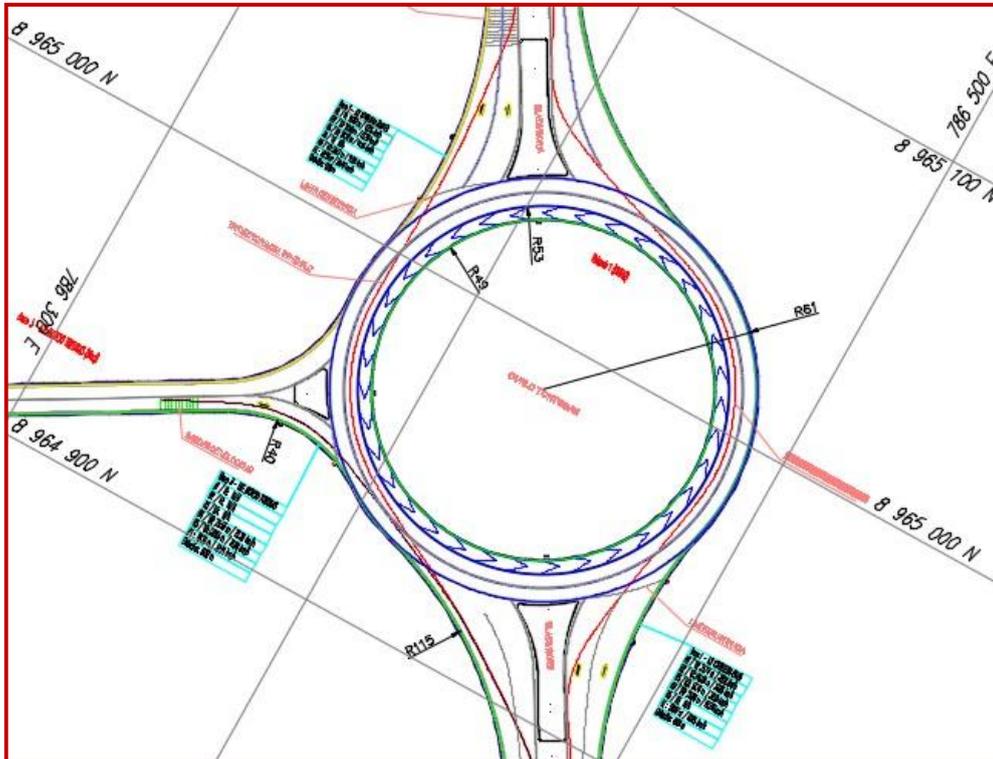
VI. RECOMENDACIONES

- A futuros investigadores, se recomienda realizar el análisis del costo beneficio para determinar la factibilidad económica del proyecto.
- A futuros investigadores, se recomienda hacer un estudio de viabilidad del proyecto comparando el diseño geométrico en intersecciones al mismo nivel, con un diseño geométrico en intersecciones a distinto nivel.
- A la universidad, se recomienda que facilite convenios con las instituciones competentes al desarrollo del proyecto de investigación, para que así, se tome en consideración para la ejecución del mismo.

VII. PROPUESTA

Para la siguiente propuesta se utilizó el programa civil 3D con el cual se realizaron los siguientes cálculos referentes a la propuesta geométrica del ovalo de tortugas.

ILUSTRACIÓN 1.- DISEÑO E PLANTA



Fuente: Elaboración Propia

Se representa gráficamente la propuesta geométrica del ovalo de tortugas, teniendo este, las siguientes características, en cuanto a velocidad de entrada:

- a) Velocidad de entrada – Entrada Tortugas: 35.00 km/h
- b) Velocidad de entrada – Dirección Chimbote: 35.00 km/h
- c) Velocidad de entrada – Dirección Lima: 30.00 km/h

Así mismo, se presentan los radios de giro utilizados:

- a) Radio Externo de Vía – Entrada Tortugas: 40.00 m
- b) Radio Externo de Vía – Dirección Chimbote: 40.00 m
- c) Radio Externo de Vía – Dirección Lima: 25.00 m

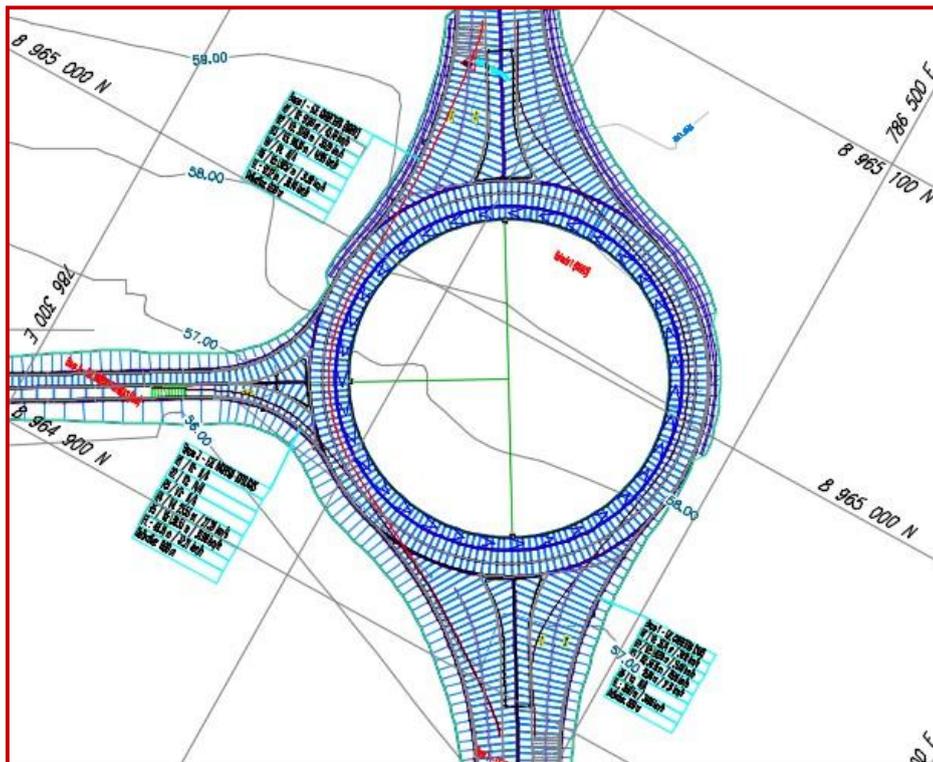
Dichas velocidades y radios están de acuerdo a lo que indica el Manual de Diseño de Carreteras DG 2018, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; según el cuadro que se presenta a continuación:

TABLA N° 10.- RADIOS MÍNIMOS EN INTERSECCIONES CANALIZADAS SEGÚN PERALTES MÍNIMOS Y MÁXIMOS ACEPTABLES

V (km/h)	25	30	35	40	45	50	55	60	65
F max	0.31	0.28	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.17	0.16
Radio mínimo (m)	15	25	40	55	75	100	130	170	210

Fuente. - Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018)

ILUSTRACIÓN 2.- CURVAS DE NIVEL

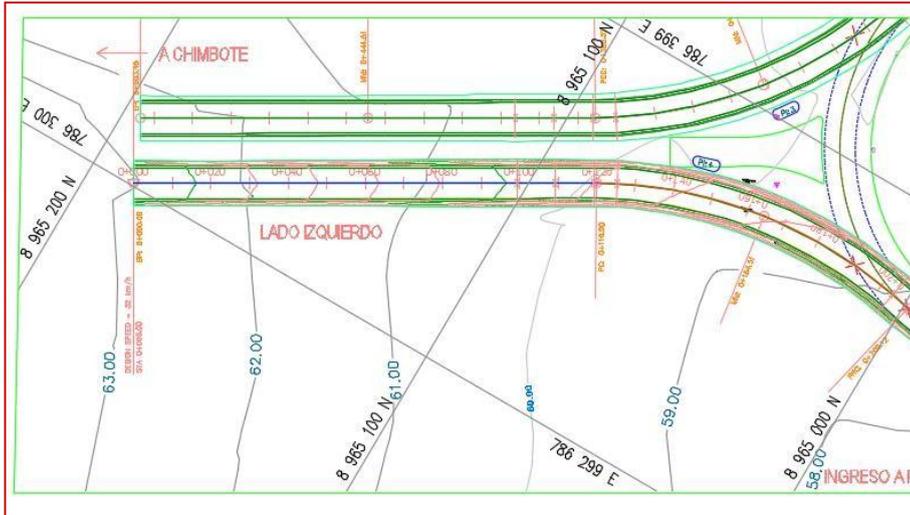


Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, se elabora las curvas de nivel del proyecto, siendo estas comprendidas entre la cota 55 y la cota 63.

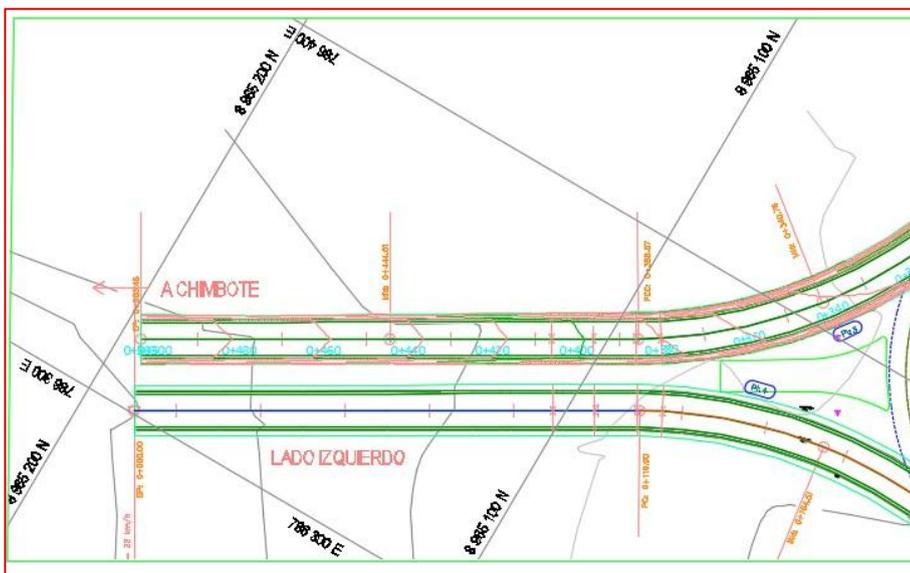
Así mismo, se realizó el diseño geométrico del ovalo, siendo en esta primera instancia el diseño del brazo izquierdo, el cual es la carretera que va desde el Ovalo de Tortugas hacia Chimbote.

ILUSTRACIÓN 3.- DISEÑO GEOMÉTRICO – BRAZO IZQUIERDO



Fuente: Elaboración Propia – Sentido de Norte a Sur

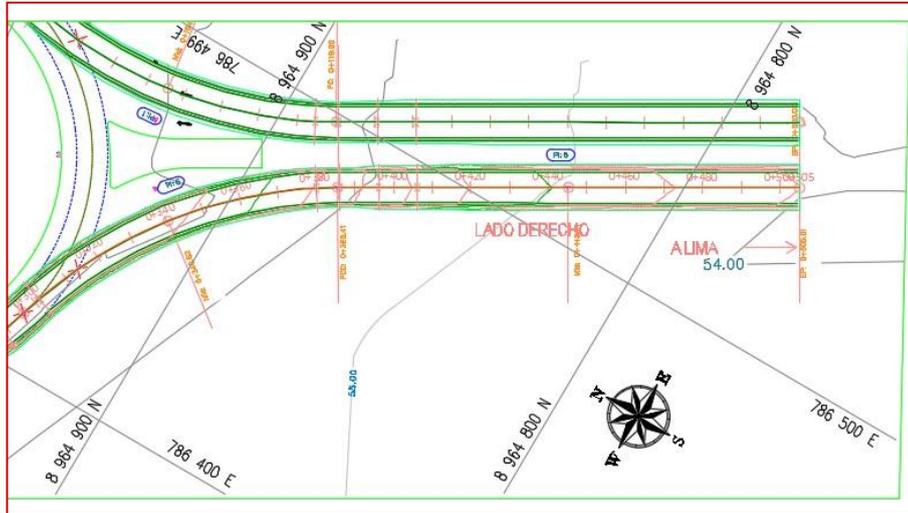
ILUSTRACIÓN 4.- DISEÑO GEOMÉTRICO – BRAZO IZQUIERDO



Fuente: Elaboración Propia – Sentido de Sur a Norte

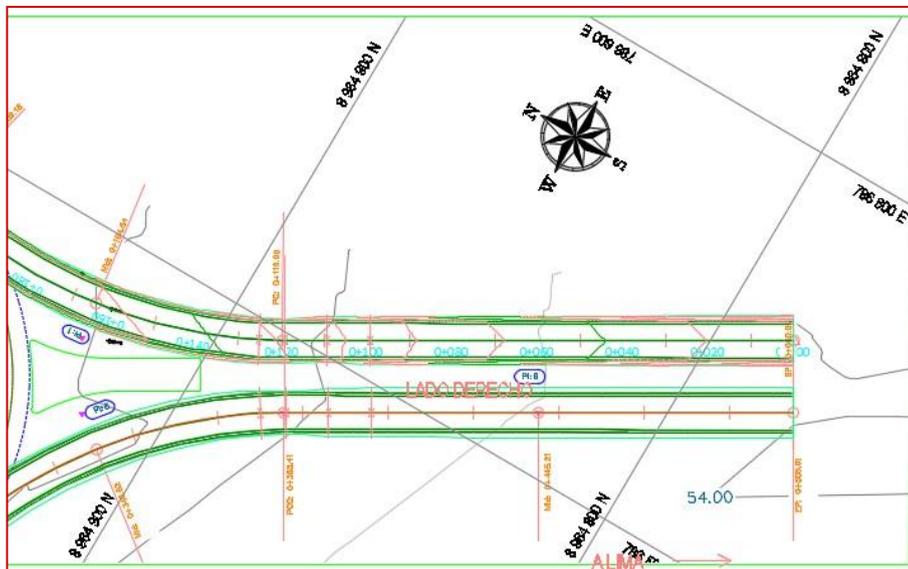
De la misma manera, se realizó el diseño geométrico del ovalo, siendo en esta segunda ocasión el diseño del brazo derecho, el cual es la carretera que va desde el Ovalo de Tortugas hacia Lima.

ILUSTRACIÓN 5.- DISEÑO GEOMÉTRICO – BRAZO DERECHO



Fuente: Elaboración Propia – Sentido de Norte a Sur

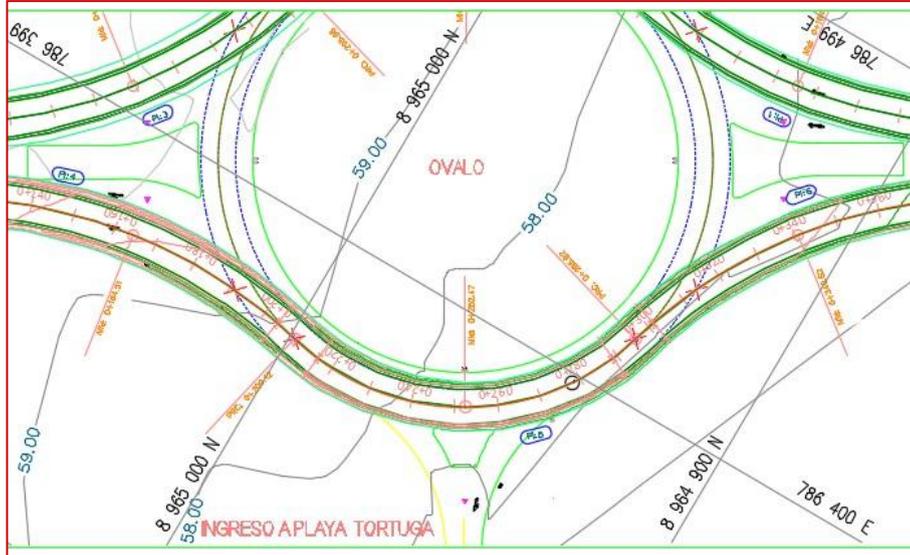
ILUSTRACIÓN 6.- DISEÑO GEOMÉTRICO – BRAZO DERECHO



Fuente: Elaboración Propia – Sentido de Sur a Norte

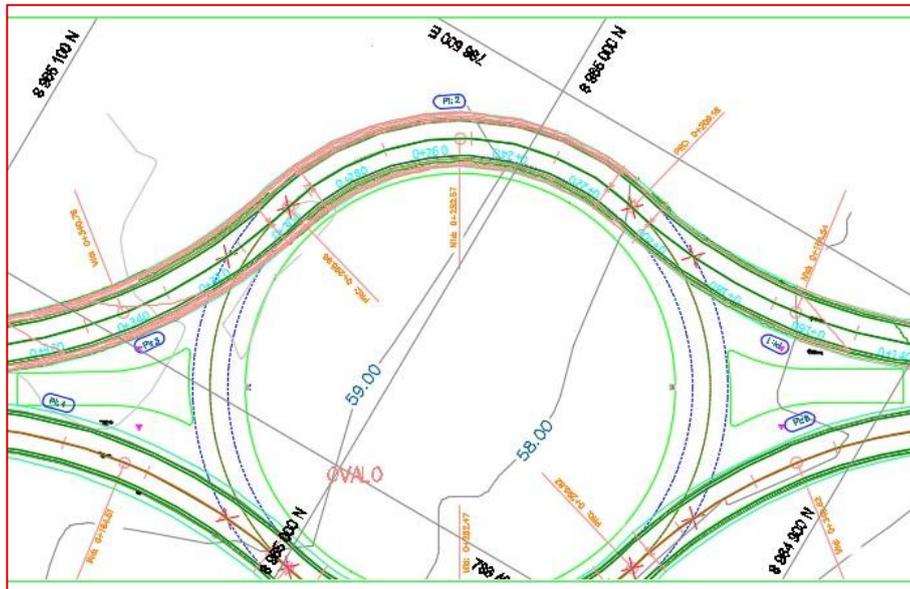
Por último, se realizó el diseño geométrico del ovalo, siendo este el diseño de la vía secundaria central, el cual es la carretera que va desde el Ovalo de Tortugas hacia la Playa Tortugas.

ILUSTRACIÓN 7.- DISEÑO GEOMÉTRICO – CRUCE A PLAYA TORTUGAS



Fuente: Elaboración Propia – Sentido de Norte a Sur

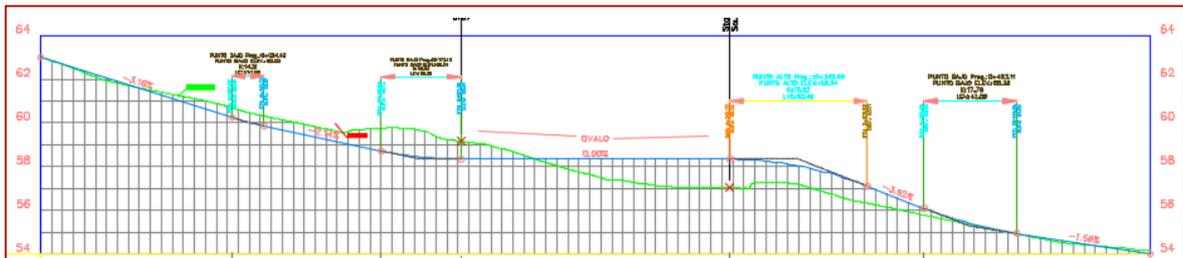
ILUSTRACIÓN 8.- DISEÑO GEOMÉTRICO – CRUCE A PLAYA TORTUGAS



Fuente: Elaboración Propia – Sentido de Sur a Norte

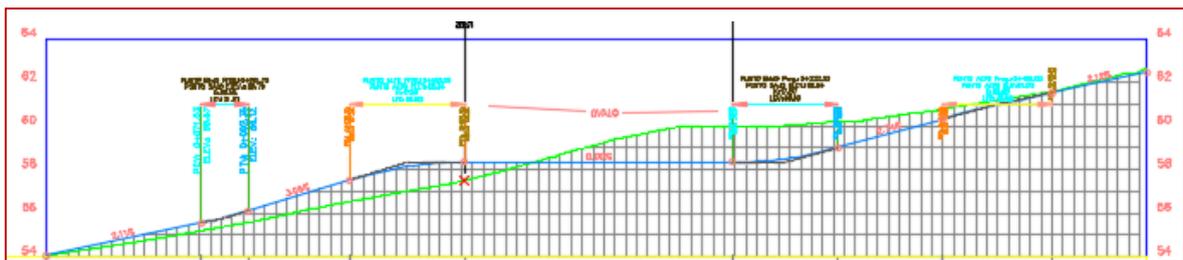
Por otro lado, se realizó el diseño del perfil longitudinal donde lo más relevante es las pendientes que se contempla en el proyecto.

ILUSTRACIÓN 9.- PERFIL LONGITUDINAL – DE NORTE A SUR



Fuente: Elaboración Propia – Sentido de Norte a Sur

ILUSTRACIÓN 10.- PERFIL LONGITUDINAL – DE SUR A NORTE



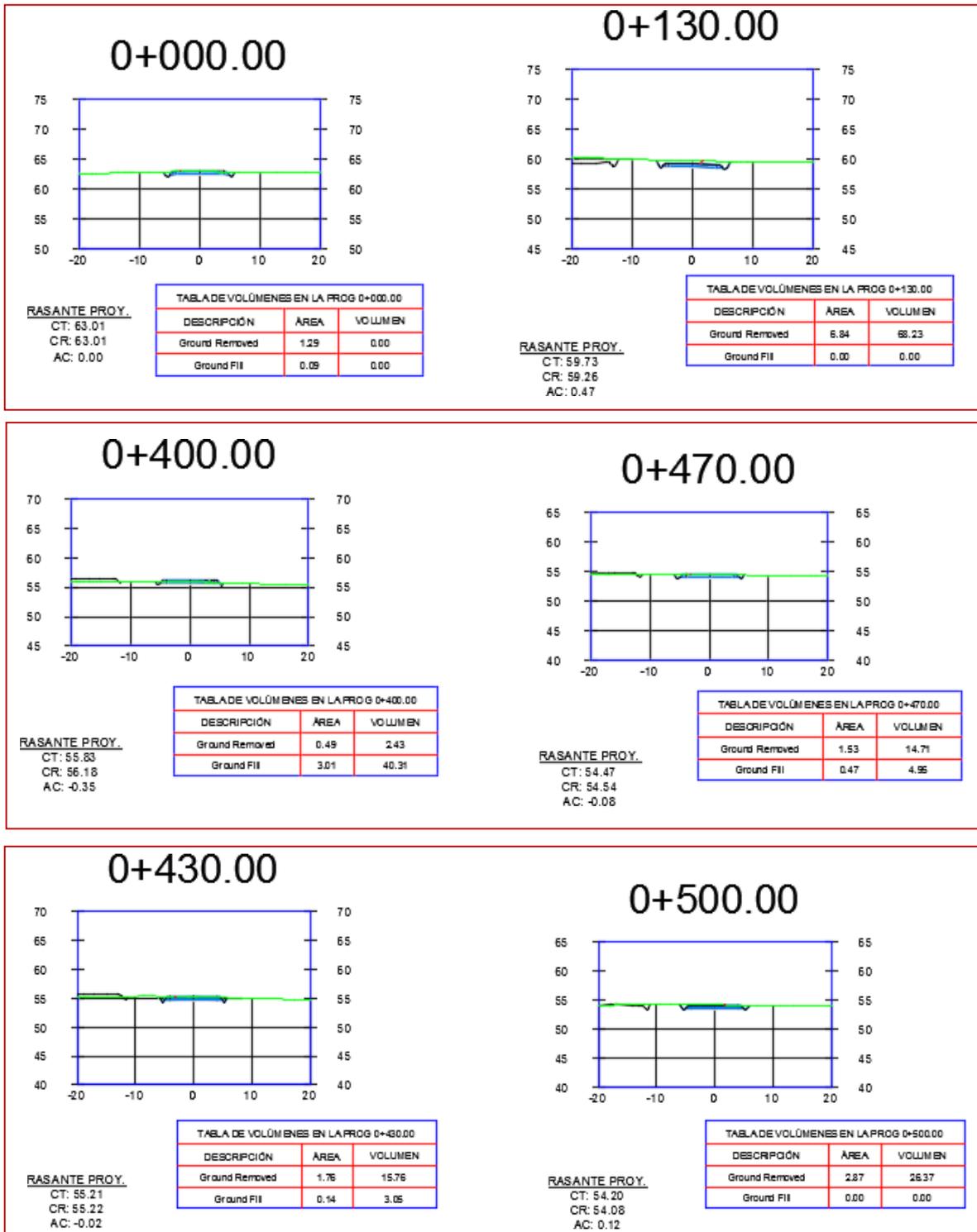
Fuente: Elaboración Propia – Sentido de Sur a Norte

Finalizando con el diseño geométrico, se realiza el diseño de las secciones transversales, según las progresivas de la carretera.

Como primer punto se realiza el diseño de las secciones concernientes a la carretera que tiene el sentido de Norte a Sur.

Siendo estas, de la siguiente forma:

ILUSTRACIÓN 11.- SECCIÓN TRANSVERSAL – DE NORTE A SUR



Fuente: Elaboración Propia – Sentido de Norte a Sur

Como segundo punto se realiza el diseño de las secciones concernientes a la carretera que tiene el sentido de Sur a Norte

Siendo estas, de la siguiente forma:

ILUSTRACIÓN 12.- SECCIÓN TRANSVERSAL – DE SUR A NORTE



Fuente: Elaboración Propia – Sentido de Sur a Norte

VIII. REFERENCIAS

AGUDELO, Jhon. Diseño Geométrico de Vías Ajustado al Manual Colombiano. Tesis (Grado de Especialista en Vías y Transporte) Medellín. Universidad Nacional de Colombia, 2002. 531 pp.

ANCASH AL DIA. Casma: Trayler cargado con ácido sulfúrico se despista en el óvalo de la muerte de Tortugas. ANCASH AL DIA [en línea]. 10 de Abril de 2014. [Fecha de consulta: 27 de Abril de 2018]. Disponible en: <http://ancashaldia.com/casma-trayler-cargado-con-acido-sulfurico-se-despista-en-el-oval-de-la-muerte-de-tortugas/>.

CÁRDENAS, James. Diseño Geométrico de Carreteras. 2ª ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2013. 548 pp. ISBN: 978 – 958 – 648 – 859 - 4.

CHIMBOTE EN LINEA. Otro accidente se registró en "óvalo de la muerte" en Casma, tráiler volcó aparatosamente en la Panamericana Norte. CHIMBOTE EN LINEA [en línea]. 26 de Abril de 2017. [Fecha de consulta: 27 de Abril de 2018]. Disponible en: <http://www.chimbotenlinea.com/policiales/26/04/2017/otro-accidente-se-registro-en-oval-de-la-muerte-en-casma-trailer-volco>.

DIARIO CHIMBOTE. OTRO TRAILER SE VUELCA EN "ÓVALO DE LA MUERTE" FRENTE A TORTUGAS. DIARIO CHIMBOTE [en línea]. 16 de Febrero de 2018. [Fecha de consulta: 27 de Abril de 2018]. Disponible en: <http://diariodechimbote.com/noticias-anteriores/99587-2014-02-16-06-03-53>.

MAMANI, Ever y CHURA, Oliver. Diseño de Intercambio Vial a Desnivel en las Intersecciones de la carretera Panamericana Sur y la Avenida El Estudiante de la Ciudad de Puno. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Puno. Universidad Nacional del Altiplano, 2016. 367 pp.

MATA, Alonso. Diseño de infraestructura vial agrava accidentes de tránsito [en línea]. 15 de Septiembre de 2008. [Fecha de consulta: 28 de Abril de 2018]. Disponible en: <https://www.nacion.com/el-pais/disen-de-infraestructura-vial-agrava-accidentes-de-transito/WRBO4GGOMBANNPHO2RA23IQY34/story/>.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de Carreteras – Diseño Geométrico. Lima. 2014. 285 pp.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. Lima. 2016. 395 pp.

MORALES, Arturo. Diseño Geométrico y Medición de Niveles de Servicio esperado del Tramo Critico de la Ruta N° LM – 122. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017. 99 pp.

REDACCIÓN LR. Sullana: “Óvalo de la muerte” advierte deficiencias técnicas tras su ejecución [en línea]. 03 de Diciembre de 2015. [Fecha de consulta: 27 de Abril de 2018]. Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/723120-sullana-ovalode-la-muerte-advierdeficiencias-tecnicas-tras-su-ejecucion>.

ROJAS, Marco. Rehabilitación de la Vía Tanlahua Perucho, Abscisa 0+000 a la Abscisa 6+000. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Quito. Universidad Central del Ecuador, 2015. 207 pp.

SALDAÑA, Paulo y MERA, Segundo. Diseño de la Vía y Mejoramiento Hidráulico de Obras de Arte en la Carretera Loero-Jorge Chávez, inicio en el km 7.5, distrito de Tambopata, Region Madre de Dios. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego, 2014. 262 pp.

SUÁREZ, Clara y VERA, Ailtonjohn. Estudio y Diseño de la Vía El Salado - Manantial de Guangala del Cantón Santa Elena. Tesis (Título de Ingeniero Civil) La Libertad. Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2015. 128 pp.

TORRES, José. Diseño Definitivo de una Carretera. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2014. 191 pp.

IX. ANEXOS

PANEL FOTOGRAFÍCO



FOTO N°1.- VISTA DONDE SE APRECIA LA INSPECCIÓN EN CAMPO DE LA ZONA DEL PROYECTO.



FOTO N°2.- VISTA DONDE SE APRECIA LA INSPECCIÓN EN CAMPO DE LA ZONA DEL PROYECTO.



FOTO N°3.- VISTA DONDE SE APRECIA EL CRUCE DEL OVALO CON DIRECCIÓN SUR.



FOTO N°4.- VISTA DONDE SE APRECIA LAS MARCAS EN EL PAVIMENTO DEJADAS POR LOS ACCIDENTES OCURRIDOS.



FOTO N°5.- VISTA DONDE SE APRECIA EL TIPO DE VEHICUO QUE CIRCULA POR EL OVALO.



FOTO N°6.- VISTA DONDE SE APRECIA LAS MARCAS EN EL PAVIMENTO DEJADAS POR EL PASO DE VEHICULOS PESADOS.



FOTO N°7.- VISTA DONDE SE APRECIA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRA DE SUELO PARA ENSAYOS DE LABORATORIO.



FOTO N°8.- VISTA DONDE SE APRECIA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRA DE SUELO PARA ENSAYOS DE LABORATORIO.



FOTO N°9.- VISTA DONDE SE APRECIA EL ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO DE LA MUESTRA EXTRAIDA.



FOTO N°10.- VISTA DONDE SE APRECIA EL ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO CON EL CONO DE ARENA.



FOTO N°11.- VISTA DONDE SE APRECIA EL ENSAYO DE PLASTICIDAD CON LA CUCHARA DE CASA GRANDE.



FOTO N°12.- VISTA DONDE SE APRECIA EL SECADO DE LA MUESTRA PARA ENSAYOS PROCTOR Y CBR.



FOTO N°13.- VISTA DONDE SE APRECIA LA EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA OBTENIDA LUEGO DEL SECADO DE LA MISMA.



FOTO N°14.- VISTA DONDE SE APRECIA EL ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR TAMIZADO.



FOTO N°15.- VISTA DONDE SE APRECIA EL ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR TAMIZADO.



FOTO N°16.- VISTA DONDE SE APRECIA EL ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR TAMIZADO.



FOTO N°17.- VISTA DONDE SE APRECIA LA SELECCIÓN DE MUESTRAS POR TIPO EN LAS CUALES ESTAN LA BASE, SUB BASE Y RASANTE.

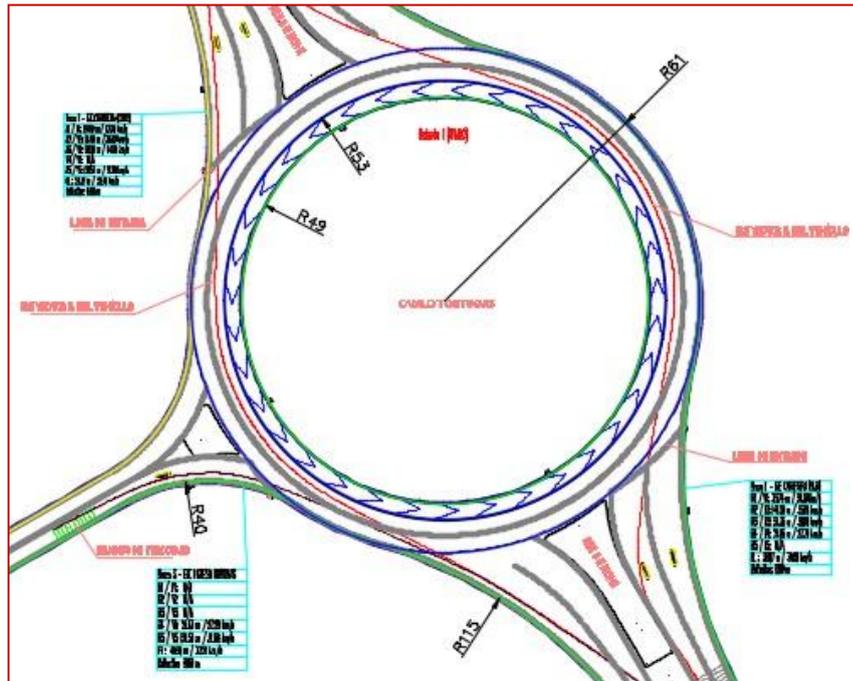


FOTO N°18.- VISTA DONDE SE APRECIA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO CBR.

CÁLCULOS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO

DISEÑO GEOMÉTRICO – AUTOCAD CIVIL 3D

“EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KM 396 DE LA PANAMERICANA NORTE – PROPUESTA DE MEJORA – CASMA – 2018”



AUTORES:

Jhoel Lenin Ramírez Pardo

Edim Alvino Villanueva Torrealva

ASESOR:

ING. Carlos Santos Mantilla Jacobo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

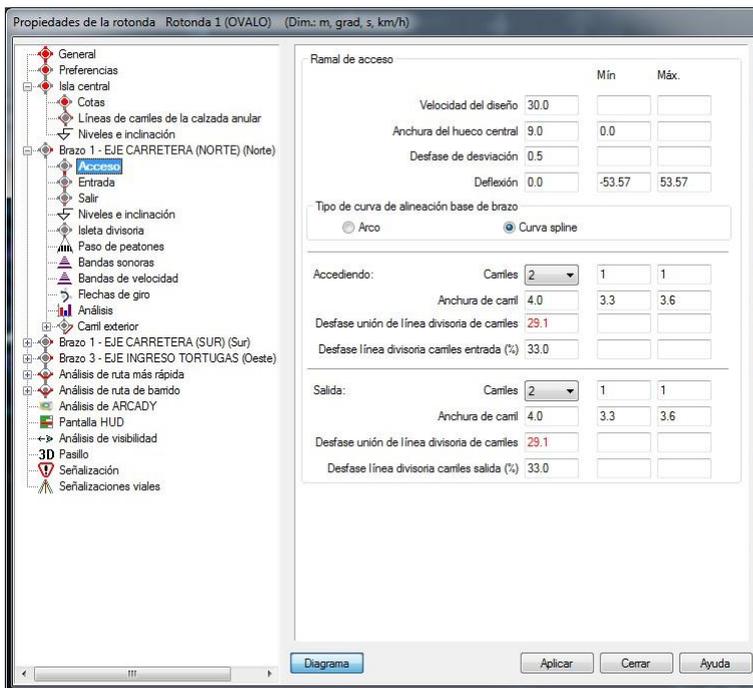
2018

Para realizar el diseño geométrico del ovalo de tortugas, se recurrió al software Autocat Civil 3d, el cual facilita la representación gráfica y análisis al insertar los datos recolectados para el presente proyecto.

Es así que, se da comienzo con el diseño presentados a continuación:

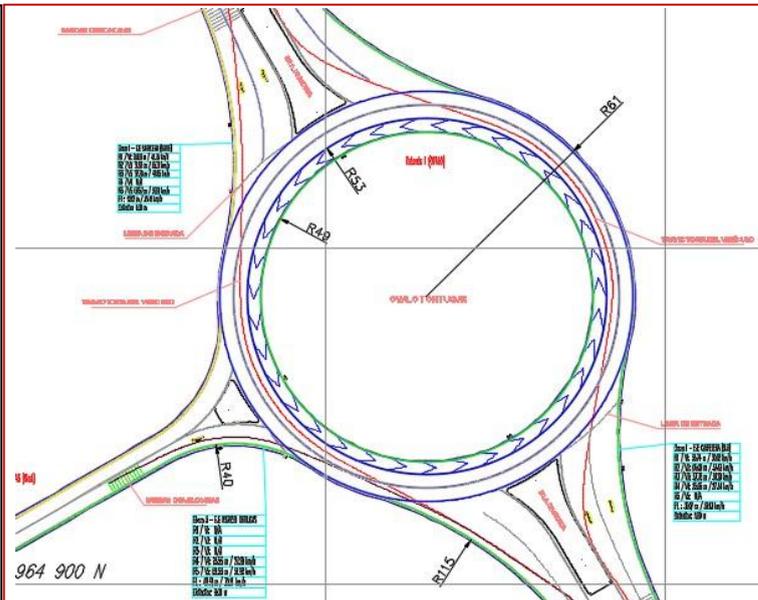
1.- Se realiza el ingreso de los datos de entrada, en los cuales se encuentra la velocidad de diseño, numero de carriles, ancho del carril, con lo cual se procede a relizar el diseño geometrico, teniendo en cuenta las velocidades y radios de giro del ovalo.

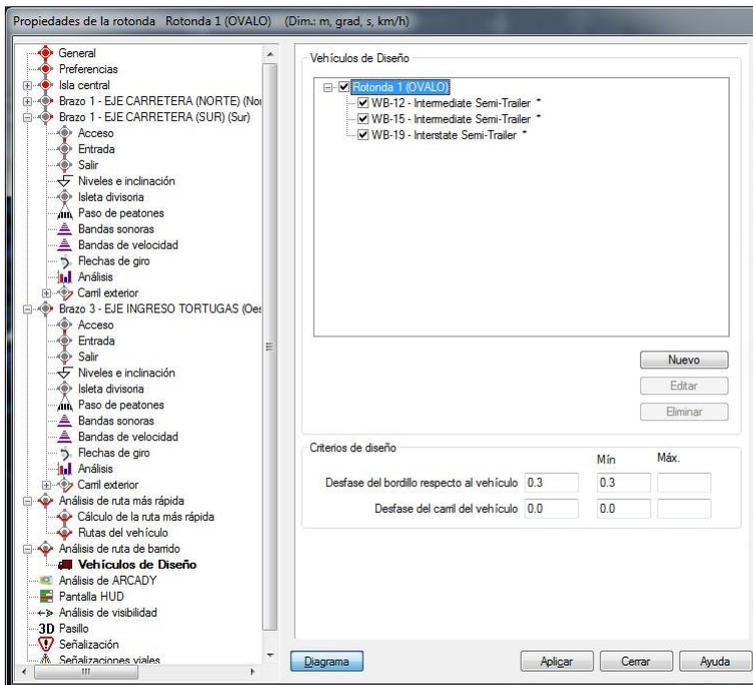
2.- Se realiza el analisis de los datos de entrada, en los cuales se encuentra la velocidad de diseño, numero de carriles, ancho del carril, con lo cual se procede a relizar el diseño geometrico, teniendo en cuenta las velocidades y radios de giro del ovalo.



3.- Se realiza el ingreso de datos para el calculo respectivo de los ramales de acceso, en los cuales comprende el brazo izquierdo (con dirección a Chimbote), el brazo derecho (con direccion a Lima) y el acceso a la Playa de Tortugas.

4.- Se realiza la representación gráfica del ovalo con sus intersecciones y direcciones, en donde se implementa la señalización vial del mismo.



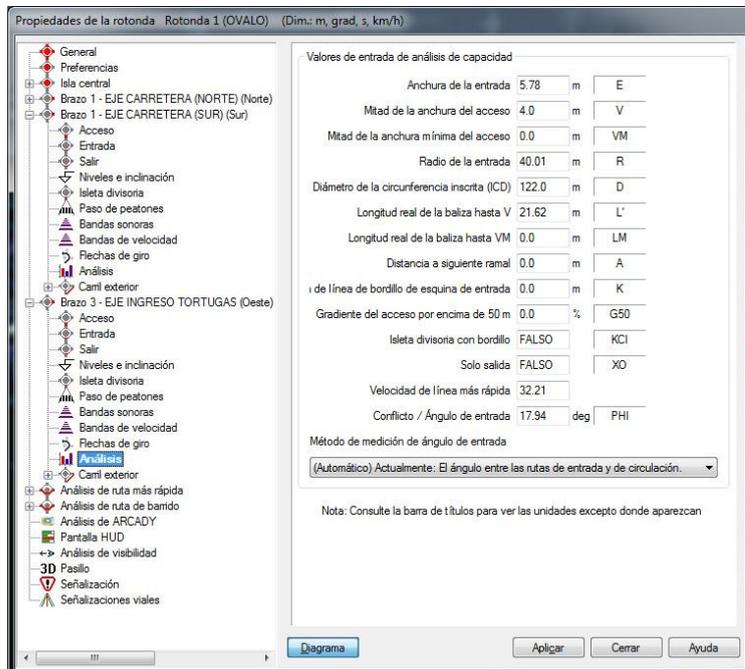


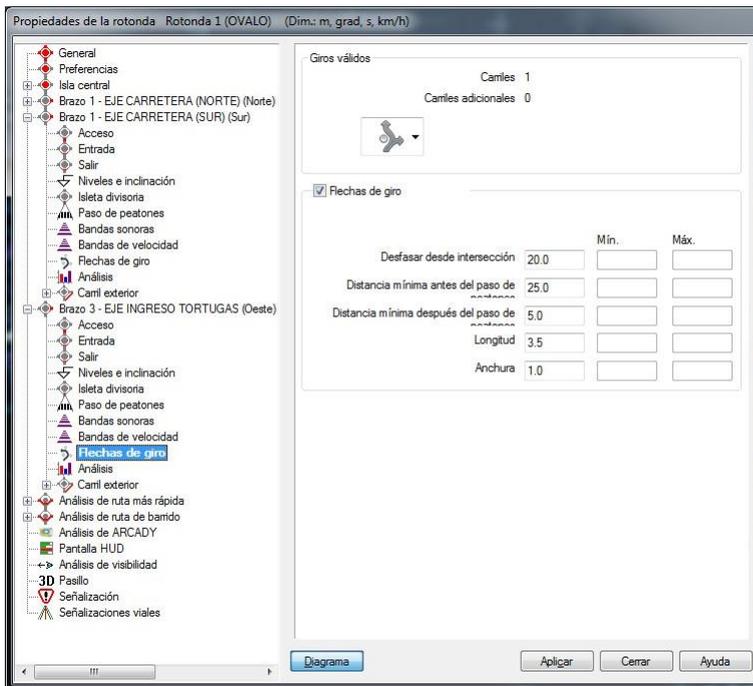
5.- Se procede a ingresar en la data, los vehiculos de diseño, los cuales son los siguiente:

- WB 12
- WB 15
- WB 19

Los cuales sirven para determinar las velocidades máximas y radios de giros máximos, para los vehiculos de diseños elegidos.

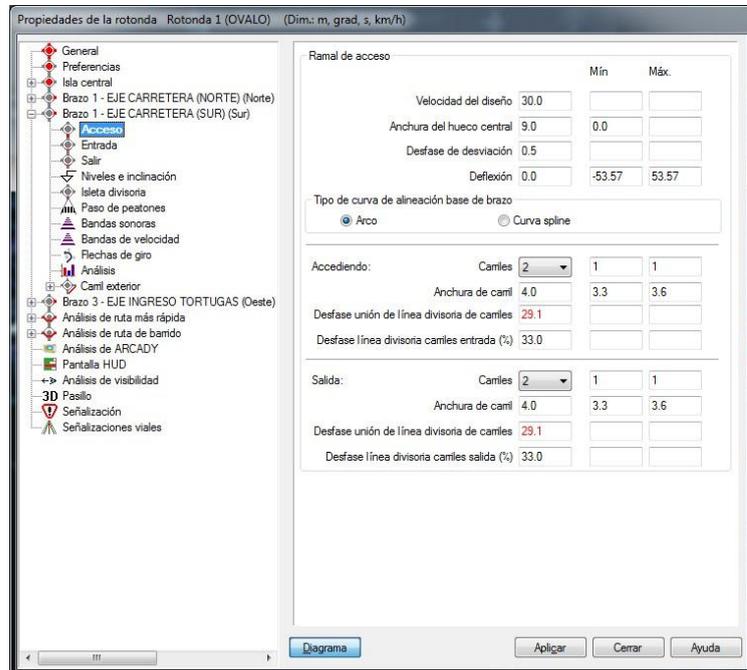
6.- Se realiza el analisis de los datos de entrada, en los cuales se encuentra la velocidad de diseño, numero de carriles, ancho del carril, con lo cual se procede a relizar el diseño geometrico, teniendo en cuenta las velocidades y radios de giro del ovalo.

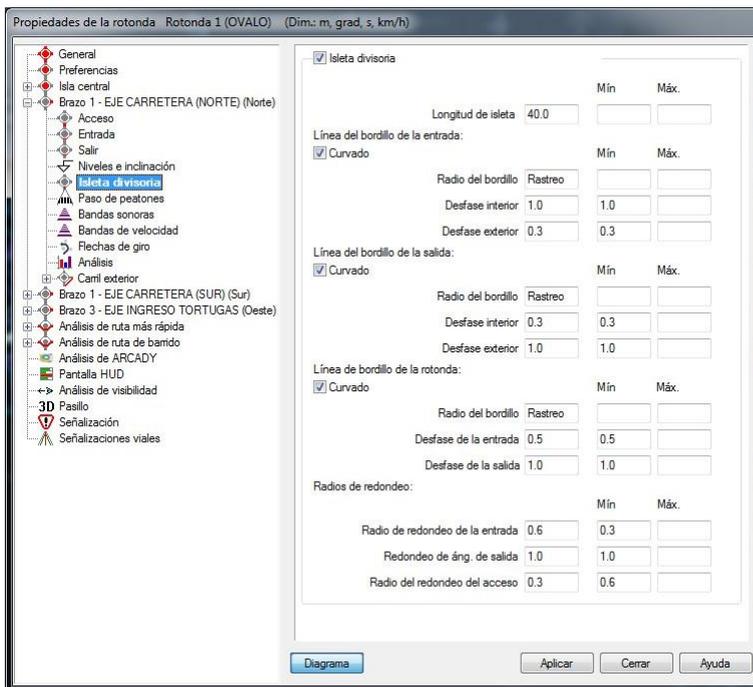




7.- Se realiza el ingreso de datos para considerar las flechas de giro, lo cual significa, considerar la fuerza centrífuga del vehículo, al momento de dar el giro en el óvalo.

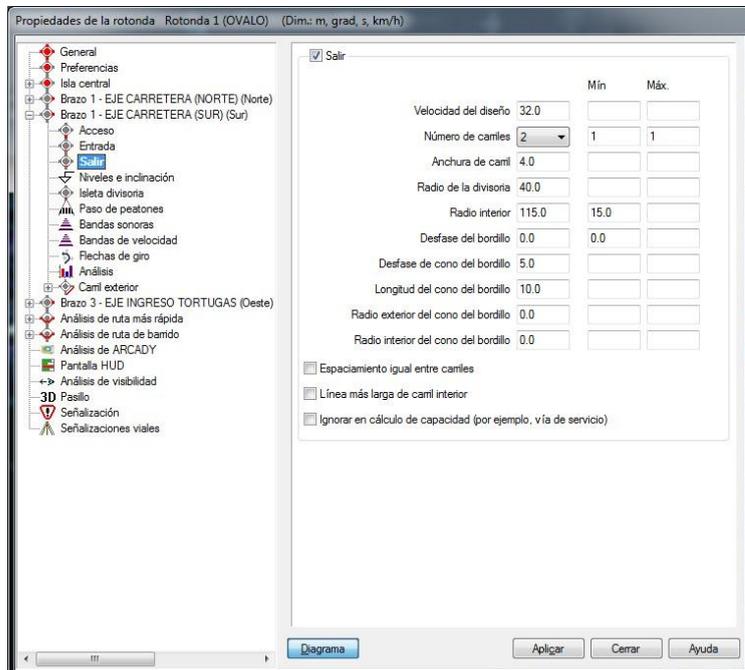
8.- Se realiza el ingreso de datos para el calculo respectivo de los ramales de acceso, en los cuales comprende el brazo izquierdo (con dirección a Chimbote), el brazo derecho (con dirección a Lima) y el acceso a la Playa de Tortugas.

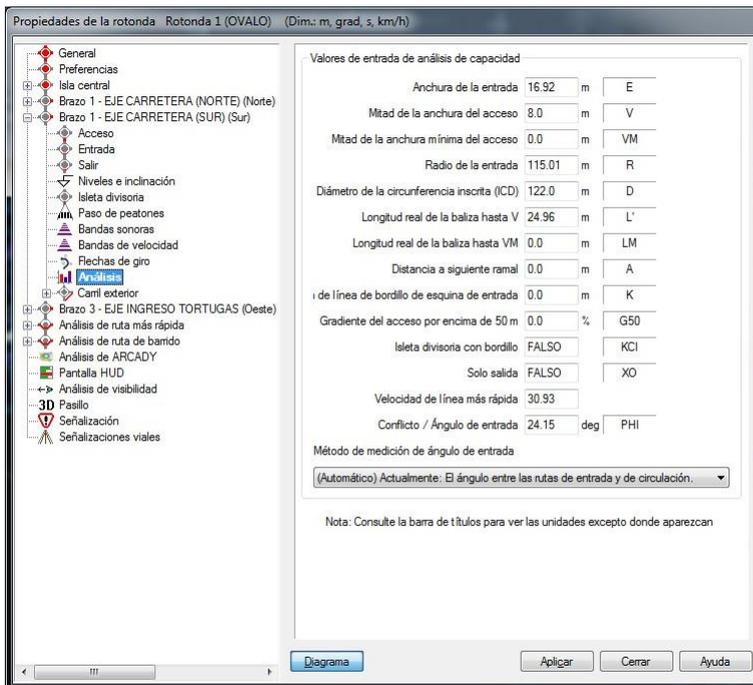




9.- Se realiza el analisis de las islas divisorias, las cuales se refieren a los islotes de entrecruzamiento para canalizar el tránsito automotriz.

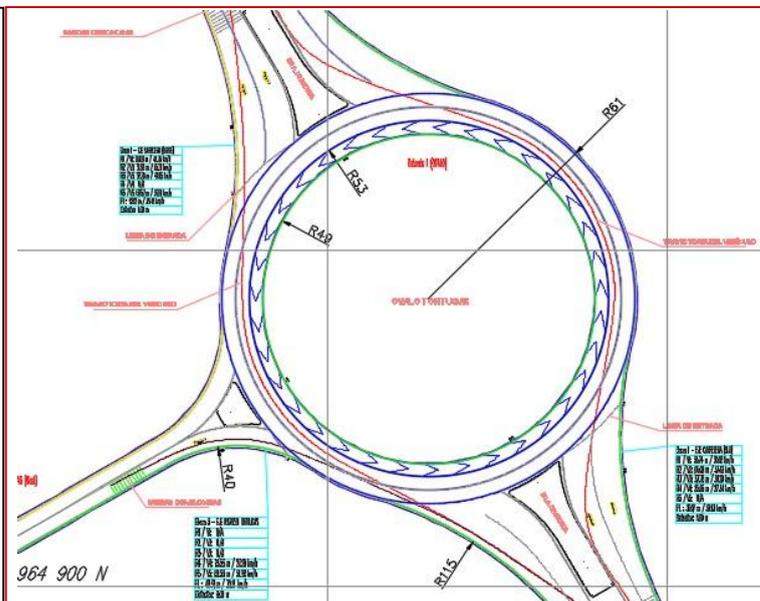
10.- Se debe tener en cuenta las propiedades físicas de la rotonda par poder realizar un mejor proyecto, es asi que, se define la velocidad de diseño, numero de carriles, ancho de carril, radio de la divisoria, radio interior, desfase del brdillo, entre otros.

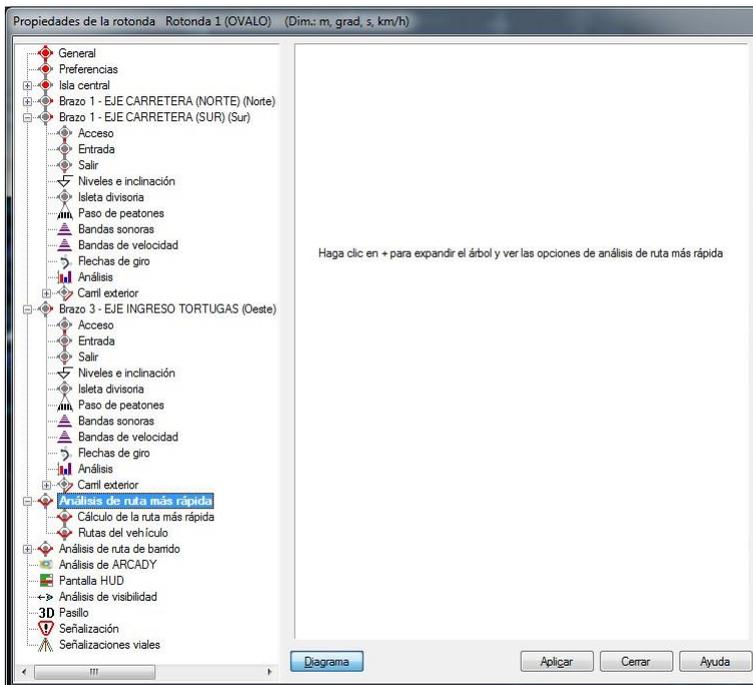




11.- Se realiza el análisis de los datos de entrada, en los cuales se encuentra la velocidad de diseño, número de carriles, ancho del carril, con lo cual se procede a realizar el diseño geométrico, teniendo en cuenta las velocidades y radios de giro del ovalo.

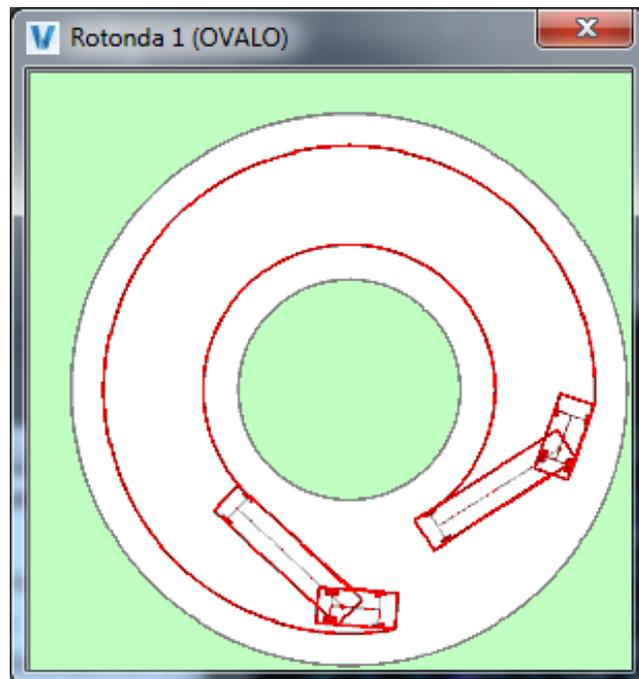
12.- Se realiza la representación gráfica de la línea de ingreso vehicular, por donde van a transitar los vehículos.

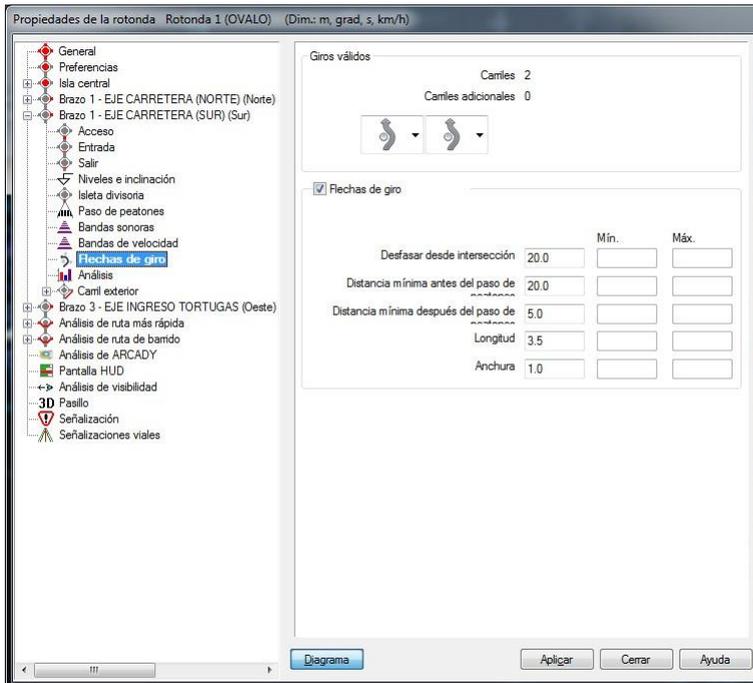




13.- Así mismo, se realiza el análisis de las ruta mas rapida segun los parametros descritos en el presente proyecto.

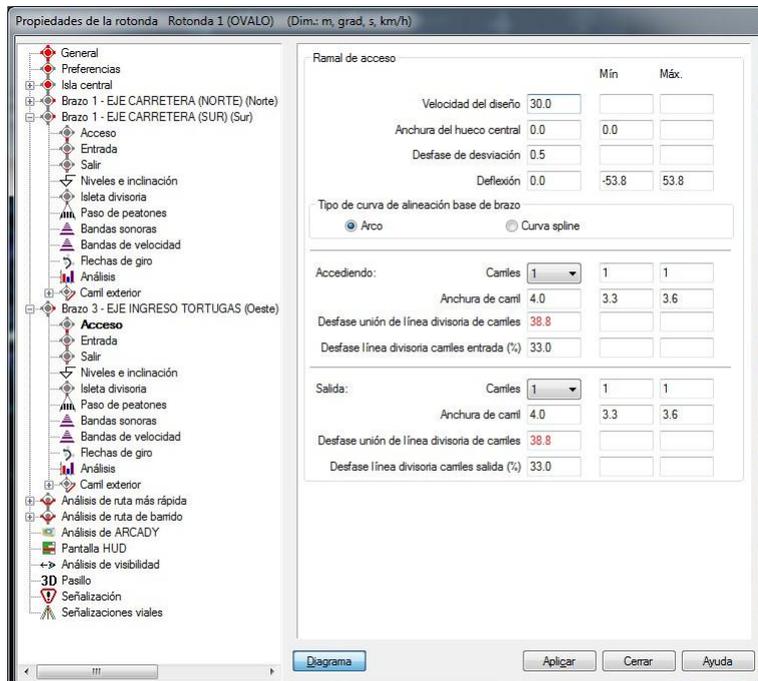
14.- Se realiza la representación gráfica del vehiculo de diseño, realizado el giro maximo permisible.

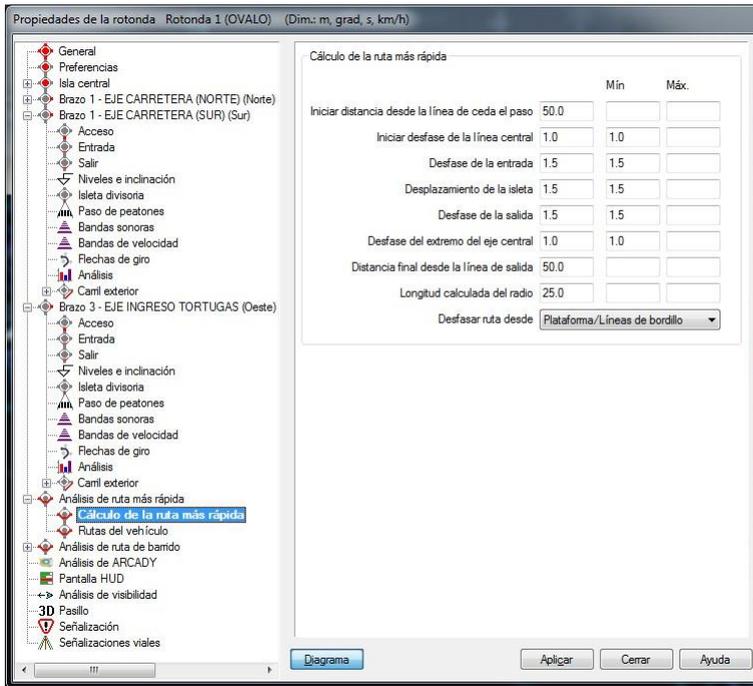




15.- Se realiza el ingreso de datos para considerar las flechas de giro, lo cual significa, considerar la fuerza centrífuga del vehículo, al momento de dar el giro en el óvalo.

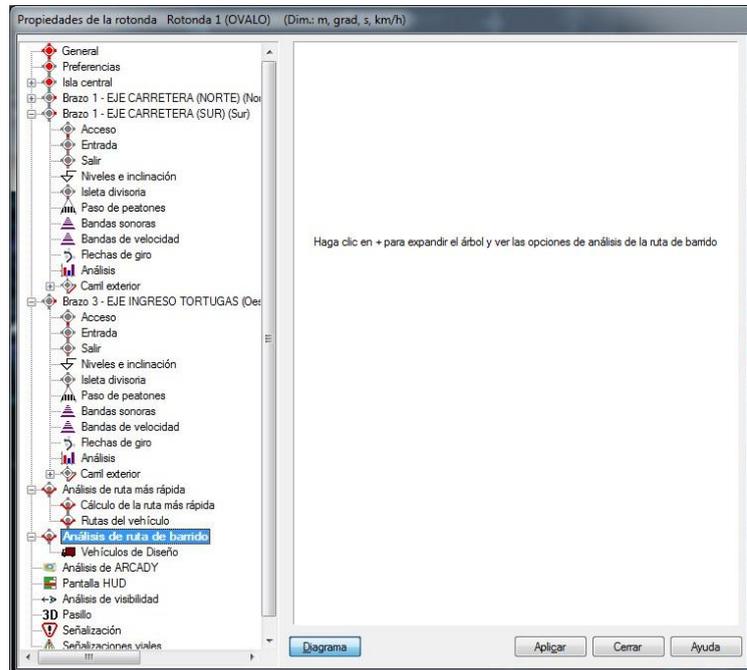
16.- Se realiza el ingreso de datos para el calculo respectivo de los ramales de acceso, en los cuales comprende el brazo izquierdo (con dirección a Chimbote), el brazo derecho (con dirección a Lima) y el acceso a la Playa de Tortugas.

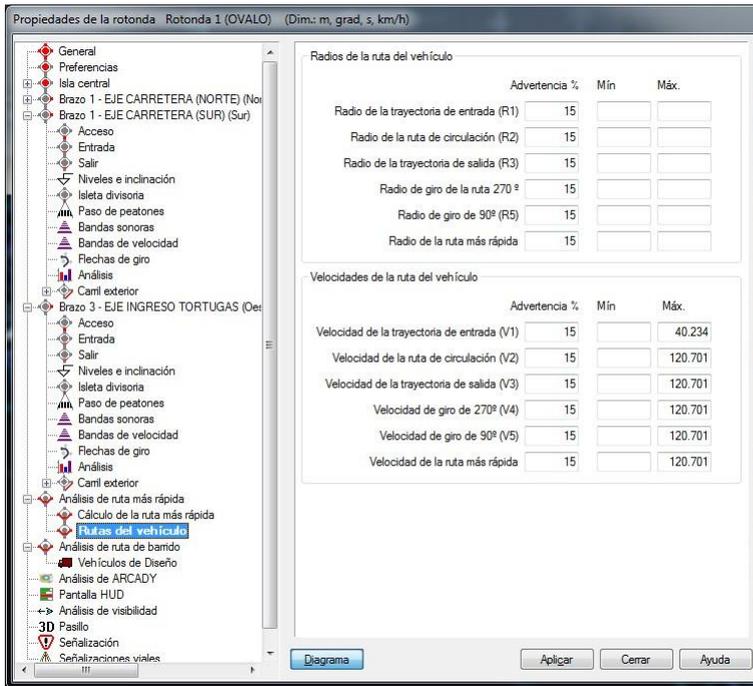




17.- Así mismo, se realiza el análisis de las ruta mas rapida segun los parametros descritos en el presente proyecto.

18.- Así mismo, se realiza el análisis de las ruta de barrido segun los parametros descritos en el presente proyecto.

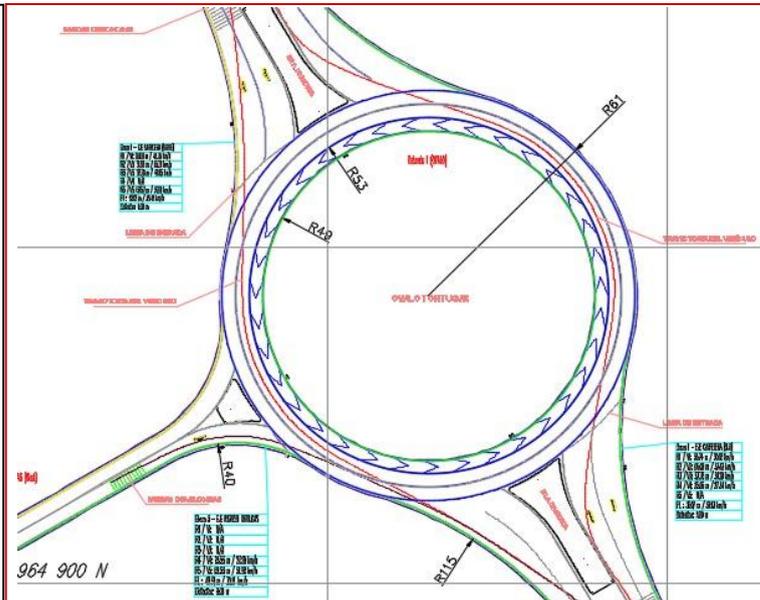


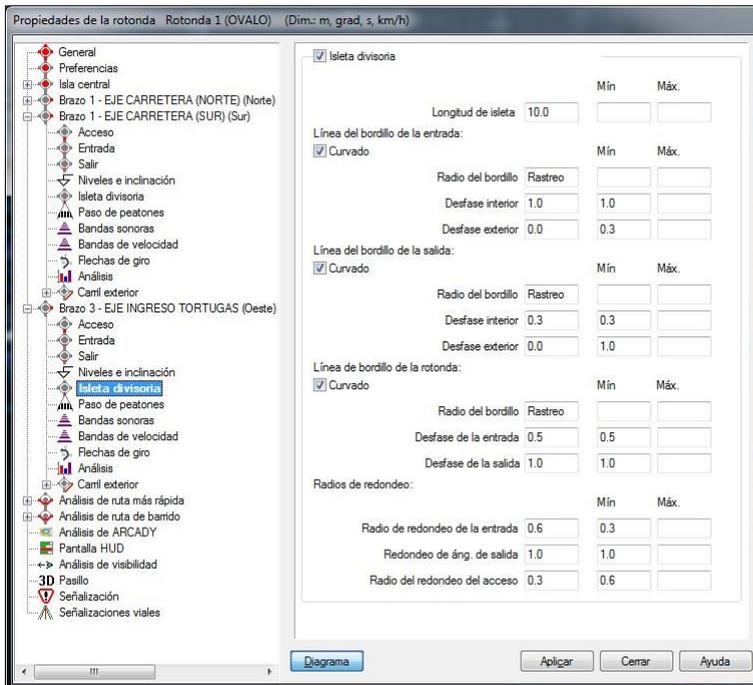


19.- Por otro lado, se ingresan los datos de las rutas de los vehículos, teniendo en cuenta el radio de la trayectoria de entrada, radio la ruta de circulación, radio de la trayectoria de salida todo esto con una disminución del 15% para mayor seguridad.

Así mismo, se ingresan los datos de velocidades de la ruta del vehículo, tales como, velocidad de trayectoria de entrada, velocidad de la ruta de circulación velocidad de la trayectoria de salida.

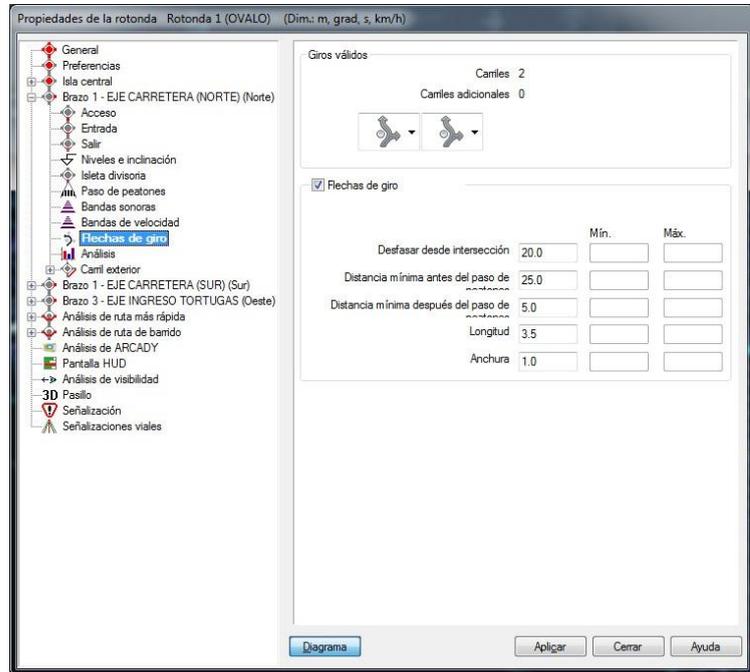
20.- Se realiza la representación grafica de la línea de ingreso vehicular, por donde van a transitar los vehículos. Teniendo en cuenta la posibilidad de intersectarse vehículos.

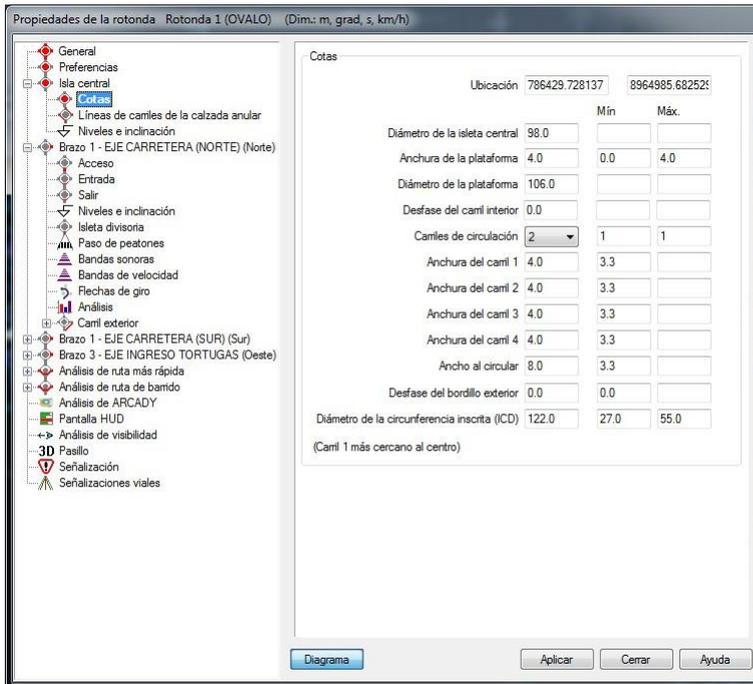




21.- Se realiza el analisis de las islas divisorias, las cuales se refieren a los islotes de entrecruzamiento para canalizar el tránsito automotriz.

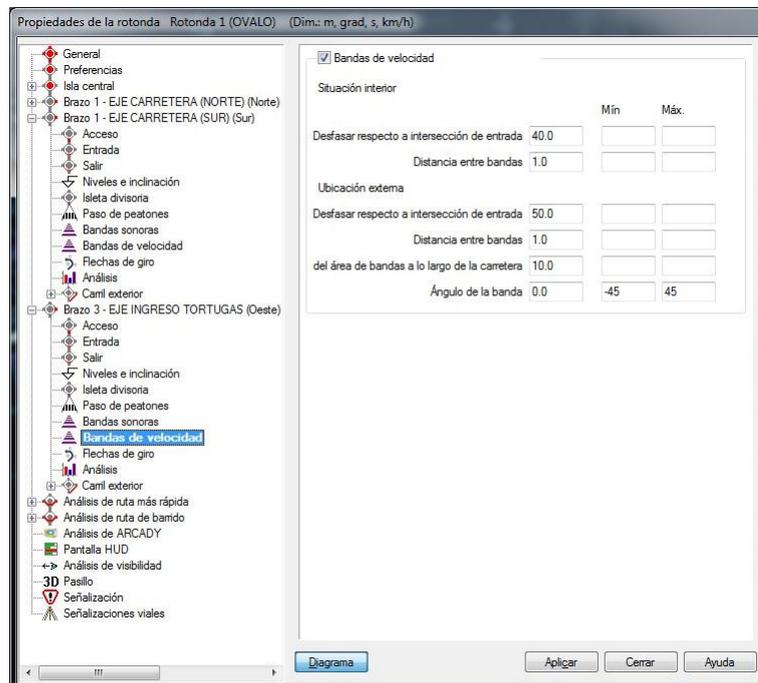
22.- Se realiza el ingreso de datos para considerar las flechas de giro, lo cual significa, considerar la fuerza centrífuga del vehiculo, al momento de dar el giro en el óvalo.

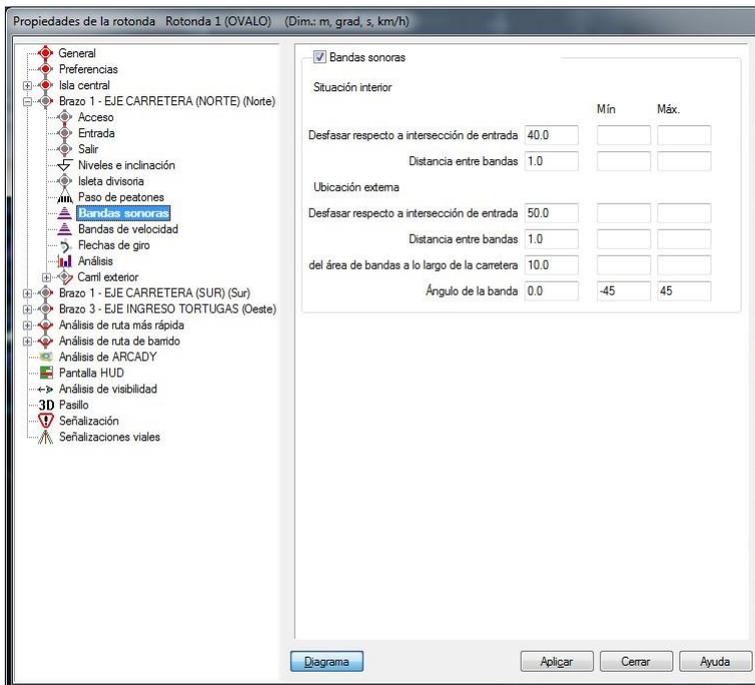




23.- Se insertan las cotas del terreno, lo cual comprende la ubicación del proyecto (Latitud y Longitud), diámetro de la isla central, ancho de plataforma, diámetro de plataforma, desfase de carril, entre otros.

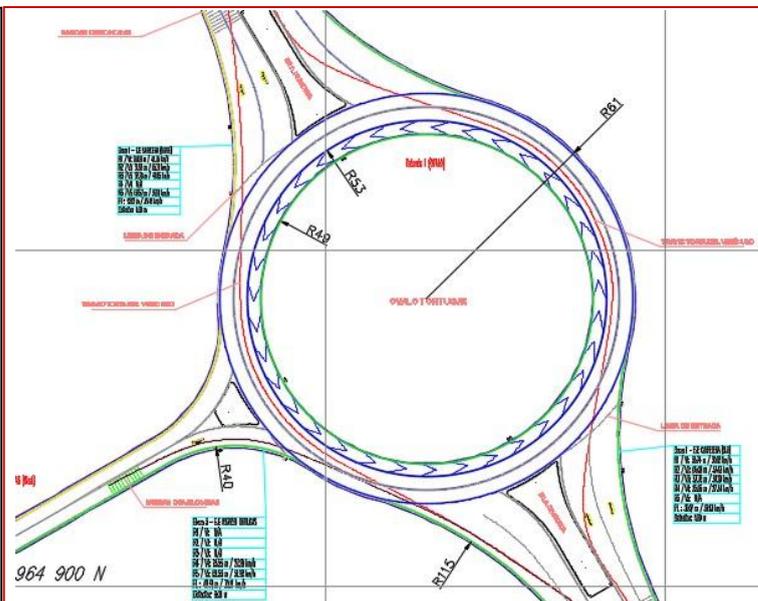
24.- Se inserta los datos de las bandas de velocidad, lo cual se refiere a los reductores de velocidad colocados, para que los vehiculos ingresen con menor velocidad al ovalo. Tambien sirve como advertencia para que el conductor redusca su velocidad.

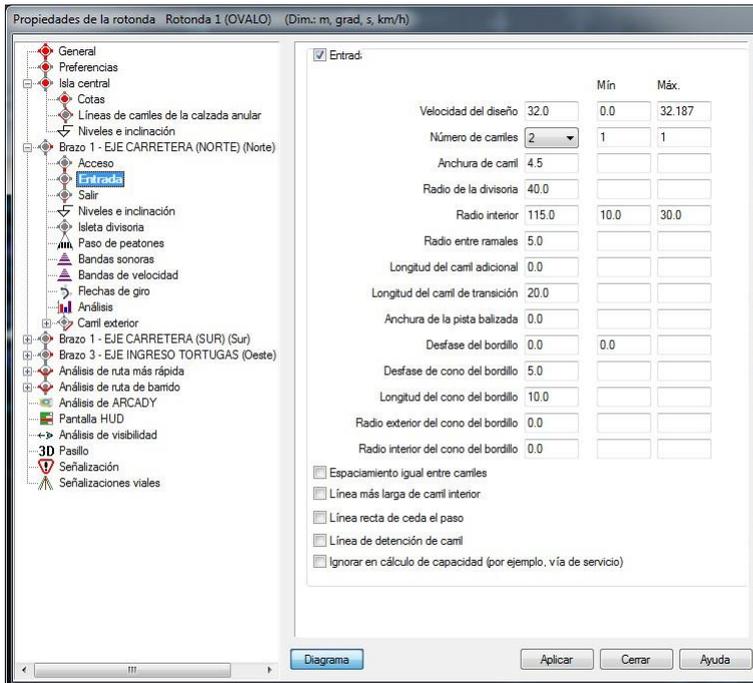




25.- Del mismo modo se insertan los datos referentes a bandas sonoras las cuales sirven como reductores de velocidad, del mismo modo que las bandas de velocidad.

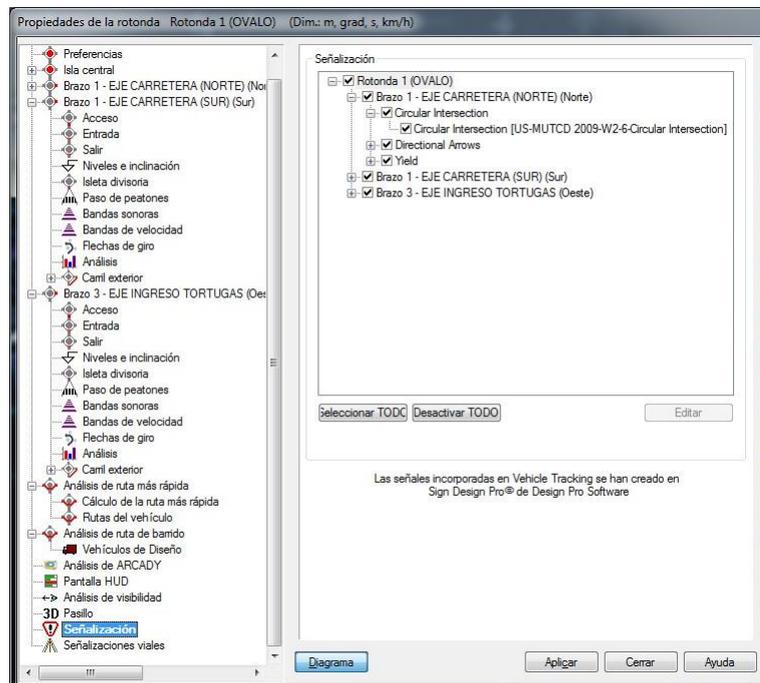
26.- Se realiza la representación grafica de la línea de ingreso vehicular, por donde van a transitar los vehículos. Teniendo en cuenta la posibilidad de intersectarse vehículos.

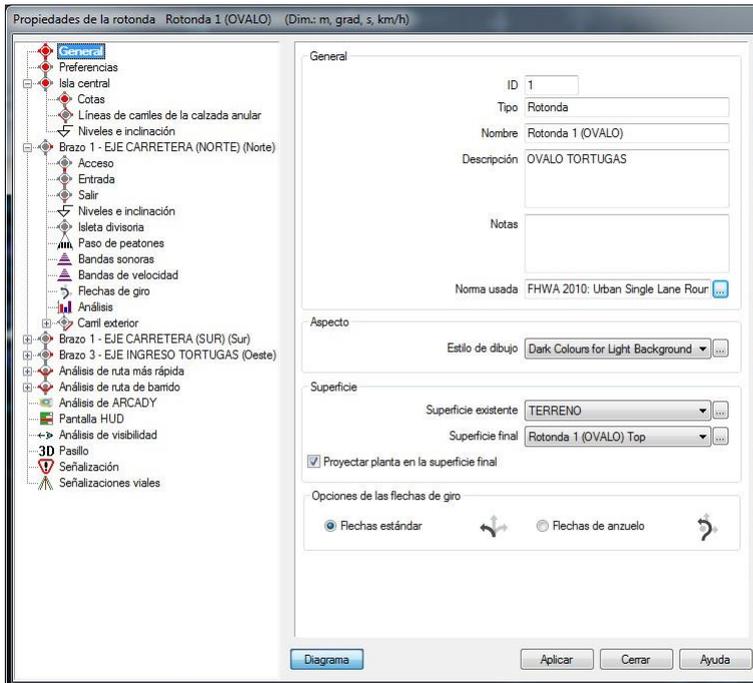




27.- Así mismo, se realiza el análisis de las ruta mas rapida segun los parametros descritos en el presente proyecto.

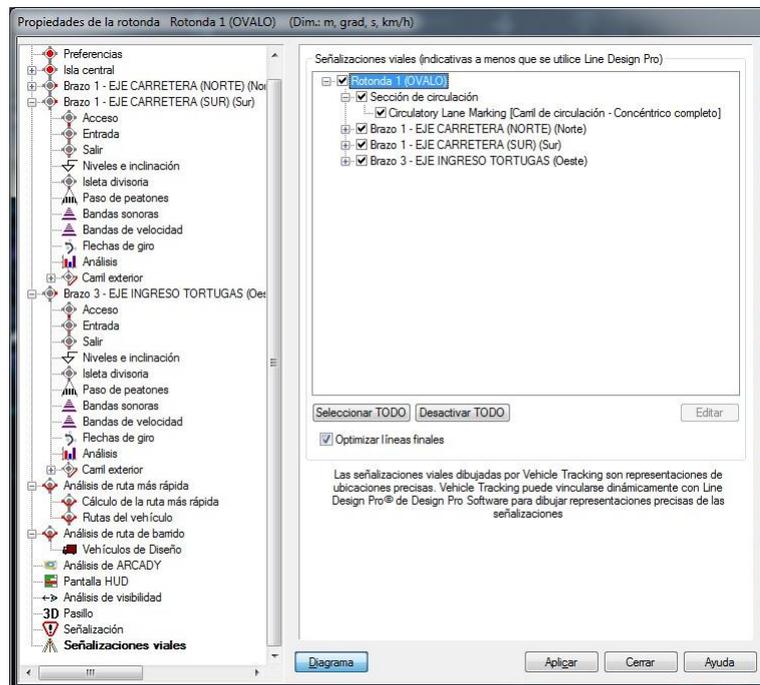
28.- Se ingresan los datos referentes a las selalizaciones que correspondan al proyecto, segun las necesidades del mismo.

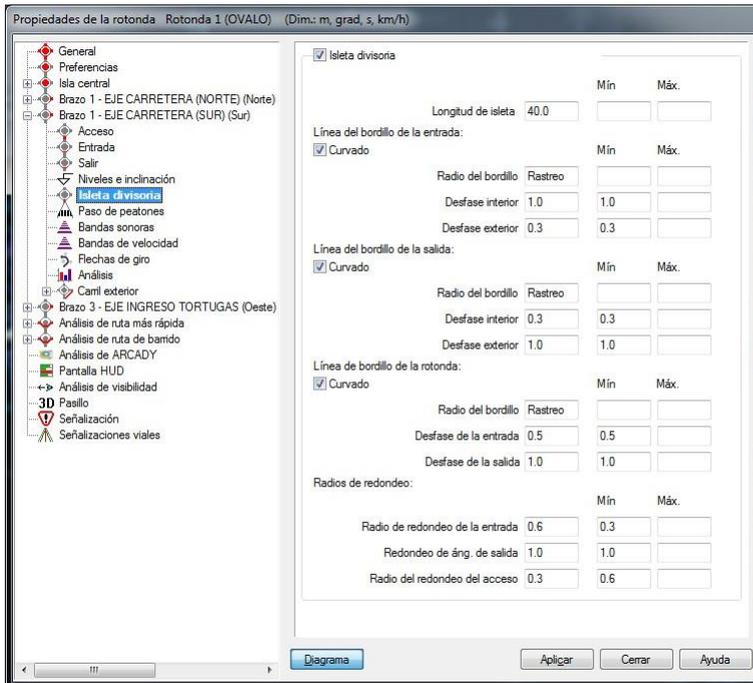




29.- Tenemos los datos del proyecto, con el cual se da comienzo al desarrollo del proyecto, el cual es el diseño geométrico del ovalo de tortugas.

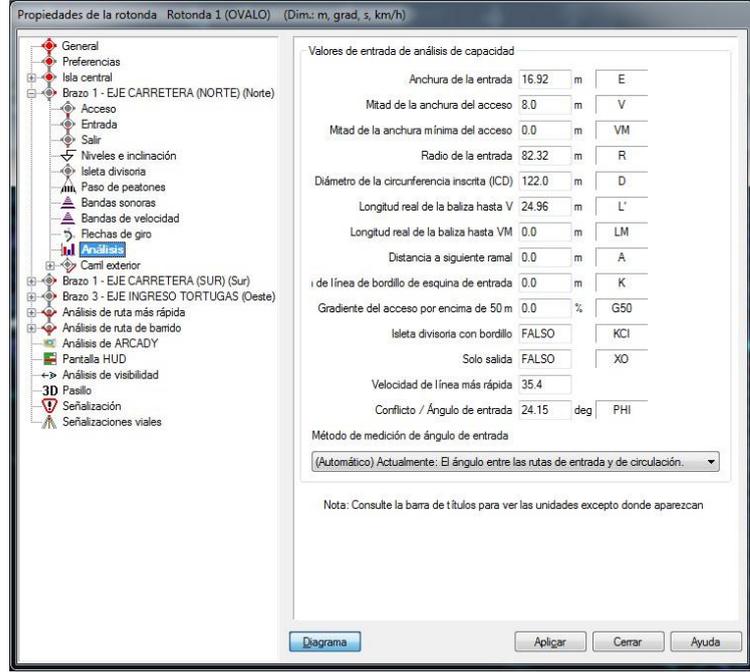
30.- Se ingresan los datos referentes a las selalizaciones que correspondan al proyecto, según las necesidades del mismo.





31.- Se realiza el analisis de las islas divisorias, las cuales se refieren a los islotes de entrecruzamiento para canalizar el tránsito automotriz.

32.- Se realiza el analisis de los datos de entrada, en los cuales se encuentra la velocidad de diseño, numero de carriles, ancho del carril, con lo cual se procede a relizar el diseño geometrico, teniendo en cuenta las velocidades y radios de giro del ovalo.



ESTUDIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

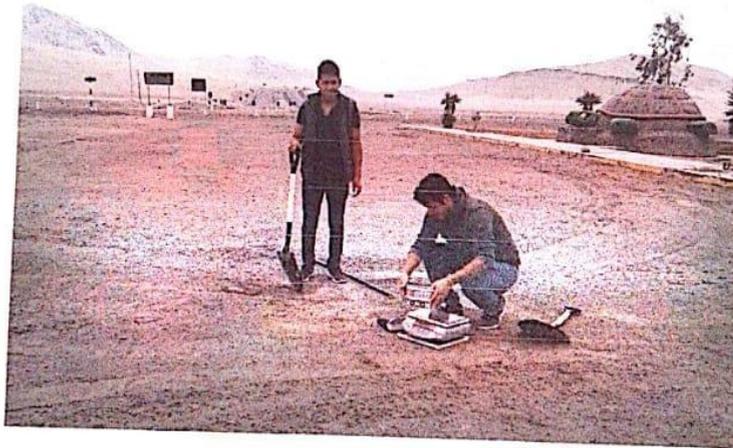
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE. PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018”



Solicitante: Ramirez Pardo Jhoel

Villanueva Torrealva Edim Alvino

Apoyo técnico: Lener H. Villanueva Vásquez

NUEVO CHIMBOTE, OCTUBRE DE 2018

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO
fb/ucv.peru @ucv_peru #saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INDICE

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	3
1.1. Generalidades	3
1.2. Metodología y plan de trabajo	4
1.3. Plan de trabajo.....	5
2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	6
2.1. Clima y Temperatura:	9
3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO.....	10
4. GEOLOGÍA REGIONAL	14
5. TRABAJO DE CAMPO	15
6. ENSAYOS DE LABORATORIO	15
7. ENSAYOS ESTARDAR.....	16
8. CLASIFICACION DE SUELO	16
9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION	16
10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.....	16
11. TERRENOS COLINDANTES.....	17
14. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO	22
15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villaverde Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



INFORME TÉCNICO

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

1.1. Generalidades

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio de investigación consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco de la mejora del estudio definitivo del Proyecto de Investigación: "Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el kilómetro 396 de la panamericana norte. Propuesta de mejora - Casma - 2018"

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas del área donde se emplazará el proyecto de investigación, con el propósito de estimar su comportamiento, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas, capacidad portante admisible y las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ✓ Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.
- ✓ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- ✓ Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- ✓ Elaboración de las recomendaciones técnicas y tipo de edificación.

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Erka Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ASTM D-2488 "Practica Recomendable para la Descripción de Suelos", para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará el proyecto en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse) y los parámetros físicos de suelo con fines de cimentación.
- Recomendaciones técnicas y diseño estructural de cimentación y consideraciones constructivas
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

1.3. Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ma. Erika Maribel Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

- Frente de excavación de calicatas.
- Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, granulometría y contenido de humedad.

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia en campo del técnico.

2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente proyecto de investigación se ejecutará en el ovalo tortugas, perteneciente al Distrito de Casma, Provincia de Casma, Departamento de Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es "Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el kilómetro 396 de la panamericana norte. Propuesta de mejora - Casma - 2018"

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

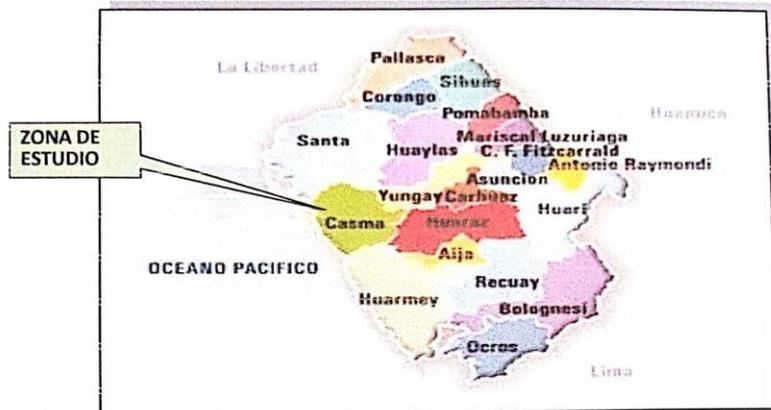


FIGURA N° 01: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se encuentra en la Provincia de Casma.

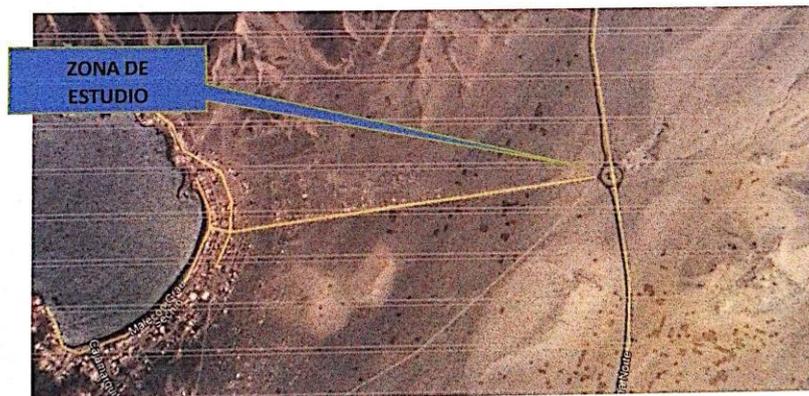


FIGURA N° 02: La zona en estudio se encuentra cerca al balneario de tortugas, ovalo tortugas.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Viqueza Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO





FIGURA Nº 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en la Ciudad de Casma, Provincia de Casma, Departamento de Ancash.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Chimborista de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villalva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



2.1. Clima y Temperatura:

La Ciudad de Casma presenta un clima Calido los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 19 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 28°C y el promedio en invierno es de 18°C.

Precipitación

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio.

Humedad atmosférica

Como es normal para las zonas costeras, se considera que la ciudad de Casma está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Chimbote. La humedad relativa media mensual histórica es de 73% Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Chimbote y Rinconada en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Chimbote - de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villavega Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO

3.1. Geomorfología

3.1.1. Principales Agentes Modeladores

Dentro de los principales agentes que han dado origen a las geformas actuales se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región costanera después de largos periodos de sequía, origina grandes torrentes que descienden por las diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

3.1.2. Unidades Geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas mayores son la faja costanera, los valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la cordillera occidental, dentro de las cuales se pueden identificar en la zona las siguientes unidades menores.

Cuadrángulo de Casma, los afloramientos de gabros y rocas asociados se encuentran en la Isla Blanca, cerró señal Taricay y Cerro Tambo. Los afloramientos de gabros tienen coloraciones oscuras que se diferencian de las rocas adyacentes por su mayor resistencia a la erosión. En algunos casos tienen morfología resaltante, como el caso del Cerro Tortugas, Cerro Prieto, Cerro Samanco, etc.

Los componentes intrusivos iniciales del Batolito de la costa Varían en un rango desde gabro a diorita, según sus características jeroglíficas se han separado en los mapas geológicos respectivos cuerpos de gabro, diorita, microdiorita a diablia y un complejo de diques, cada uno de ellos tiene una forma y distribución espacial.

3.2. Súper Unidad Santa Rosa

El lado Oeste del Batolito está compuesto por un complejo muy variado de tonalita ácida. Las características petrográficas y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura (Cobbing yPitcher, 1972). Ya que el complejo de la tonalita acida de la región de Casma representa claramente la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de C

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg Erika Magaly Mozo Castañeda
Catedrática de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Humberto Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO





Pitcher; Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de "Complejo" por la de "Super Unidad"

La súper unidad Santa Rosa es la más amplia de las unidades intrusivas que forman el Batolito cubriendo aproximadamente el 60 % del área total, correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Chimbote en el Norte, hasta la quebrada Berna Puquio en el Sur (Culebras) y se prolonga más hacia el Sur a los Cuadrángulos adyacentes.

3.2.1. Depósitos cuaternarios

La evidencia del levantamiento y erosión de la región se sustenta en la presencia de terrazas marinas levantadas, depósitos marinos recientes, terrazas aluviales levantadas, depósitos aluviales recientes, depósitos eólicos estabilizados y acumulaciones eólicas en actividad, etc. Todos estos depósitos fluvio-aluviales depósitos residuales y aun los deslizamientos constituyen la cobertura del material reciente que recubren gran parte del área de estudio y por simplificación de le ha agrupado como depósitos marinos, eólicos y aluviales.

3.2.2. Depósitos marinos

Se encuentran distribuidos a lo largo del litoral, especialmente en las bahías y effitrantes; consiste de arenas semiconsolidadas con estratificación sesgada, cuyos componentes son cuarzo de 1 a 3 milímetros, granos oscuros de rocas volcánicas finas en algunos casos con fragmentos de conchas en una matriz de arena gruesa. Los remanentes de depósitos marinos levantados en general se inclinan suavemente hacia el Oeste.

3.2.3. Depósitos eólicos

Se pueden distinguir dos tipos de arenas eólicas; los montículos de arenas eólicas; los montículos de arena estabilizadas y depósitos de arena en movimiento o continua evolución.

Las arenas estabilizadas se observan al Este de la ciudad de Casma, al Sur de Samanco, etc.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nueva
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 400



M. Magaly Mozo Castañeda

Magaly Mozo Castañeda
Ingeniera de la Universidad César Vallejo



Lener Hamilton Villanueva Vásquez

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Los procesos eólicos trabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal del material eólico que se transporta hacia el continente. El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados, longitudinales conocidos como médanos que avanzan hacia el continente sobre yaciendo a rocas cretáceas.

3.2.4. Depósitos aluviales

Como se observa en los mapas geológicos los depósitos aluviales son más abundantes en el cuadrángulo de Casma, en estrecha relación con la mayor extensión de rocas plutónicas, las cuales son fácilmente erosionables, originando depósitos arenosos gruesos y limoarcillas

En los depósitos aluviales se incluyen las terrazas, los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, las terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamento rocosos, en otros casos constituyen una secuencia gruesa de depósitos aluviales mal seleccionados con clastos de litologías diversas.

En general los depósitos aluviales son más gruesos a heterogéneos hacia el Este, en cambio hacia el Oeste son de fragmentometría más fina y características más homogéneas, por lo que son explotados como agregados y material de construcción.

Geología general:

La ciudad de Casma y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

a) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Tortugas y la Gramita, con un ancho promedio de 10 a 30 m. Está constituido de arenas gruesas, arenas finas y conchas marinas, con intercalaciones de arcillas en los laterales.

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



b) Unidad de pantanos

Limitada por la unidad de playas y ubicada dentro del gran abanico aluvial de Puerto Casma, presentándose con nivel freático casi superficial y en las áreas distantes del cono aluvial a consecuencia de la crecida del río Casma, cuyas aguas se infiltran y fluyen subterráneamente hacia el mar.

En épocas de ocurrencia del Fenómeno "El Niño", el área de pantanos aumenta de extensión superficial, provocando inestabilidades.

c) Unidad de depósitos aluviales del río Casma

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Casma en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Casma hasta Huambacho.

Dentro de esta unidad se encuentra el cauce fluvial del río Casma, que en épocas de crecidas produce la erosión local y general del cauce e inundación de las planicies inundables, comprometiendo la seguridad de las obras de ingeniería emplazadas en el cauce y faja marginal del río.

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 5 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1.50 m de profundidad (áreas limítrofes del abanico).

d) Unidad de colinas

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

e) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la margen derecha del río Casma tienen un espesor de 10 m a 20 m aproximadamente.

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Chimbote de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez

TÉCNICO DE LABORATORIO



@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



4. GEOLOGÍA REGIONAL

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cretáceo

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfíboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilítico, cloritización y silicificación incipiente. En la ciudad de Casma el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Tortugas, y en el extremo Sur-Este por los cerros Península y División.

b) Intrusivos

Este segundo tipo de afloramiento existente en la zona se encuentra representado por formaciones de granodiorita, cuya coloración oscila entre gris oscuro y gris claro, su grano varía entre medio y grueso; teniendo su mejor exposición en el lado Este de la ciudad, en las colinas de las Pampas de Casma.

c) Cuaternario

Son los más predominantes en el área de estudio, formada por extensos depósitos la arena eólica, formando muchas veces colinas de poca elevación. Se nota la presencia de materiales aluvionales y fluviales formando depósitos a lo largo del lecho antiguo del Río Casma, así como en el extremo Norte de la ciudad, conocidos como Cascajal, La Mora, etc.

Tectonismo

Esta región es considerada como un área de concentración sísmica caracterizada por movimientos con hipocentros entre 40 y 70 Km. de profundidad frente al litoral de Casma y en la falla de Cerro península en Samanco, con relación a los focos sísmicos indicados se estima que en 70 años se puede alcanzar una magnitud de 6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Rika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Humberto Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



5. TRABAJO DE CAMPO

Calicata.

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizó la apertura de 01 calicata a cielo abierto de aproximadamente 1.50 mts. de profundidad, denominándola como C-1 la cual se ubica en el área de estudio, la ubicación de dicha calicata se muestra en el croquis adjunto.

Muestreo

Se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

Registro de sondaje

Paralelamente al avance de las excavaciones de los sondeos, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como; espesor tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad etc.

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de los sondeos realizados, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 1 ensayo de análisis granulométrico por tamizado, 1 ensayo de contenido de humedad, Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de Universidad Cesar Vallejo, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las Norma Peruana E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nueva Lima
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Catedrática del Laboratorio de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villaveco Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Los resultados de los ensayos de mecánica de suelos estándar se presentan en el Anexo.

7. ENSAYOS ESTARDAR

Con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico. ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
3. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
4. Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

8. CLASIFICACION DE SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Association of State Highway Oficial (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizado, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-1-a y A-1-b está conformado por un material que presenta las siguientes características:

Permeabilidad : Baja
Expansión : Baja
Valor como terreno de fundación : Buena
Característica de Drenaje : Buena

10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio.

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 – 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco o nada expansibles.

11. TERRENOS COLINDANTES

En el área del proyecto de investigación no se ha podido verificar otros estudios Similares al presente.

De las cimentaciones adyacentes

Se ha verificado que algunas de las edificaciones adyacentes son de material rustico de 01 piso. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectaran al proyecto a realizarse por estar distantes.

12. DATOS GENERALES DE LA ZONA.

a) **Geodinámica Externa.** – Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a 9.4° Latitud Sur y 79.3° Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de $0.24g$. La magnitud calculada fue de 7.5° en la escala de

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4006



Erika Magaly Mozo Castañeda
COORDINADORA DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó 7.8° en la escala de Richter.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

- b) **terrenos colindantes.**- Adyacentes al terreno se encuentran viviendas y construcciones de la población

13. EFECTO DE SISMO

La zona de estudio corresponde al distrito de Casma en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la figura 4.

En la figura 5 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú. Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

$$\frac{ZUCS}{R} V = P$$

- ✓ Para la zona donde se cimentará, el suelo de cimentación es arena limosa el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de S=1.1, para un periodo predominante de Tp=1.0 s, y Z es el factor de la zona 4 resultando Z=0.45g.

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de 0.42g, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ma. Erika Magaly Nozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb: @ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21.

En la figura 6 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

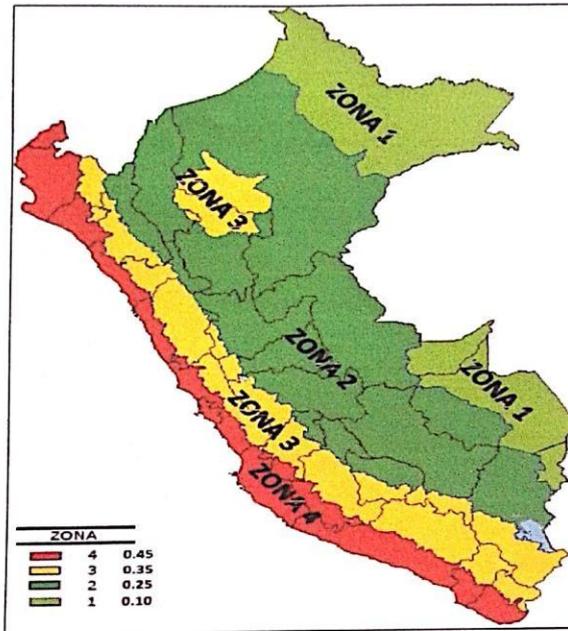


FIGURA N° 04: Mapa de zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Magaly Mozo Castañeda
Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



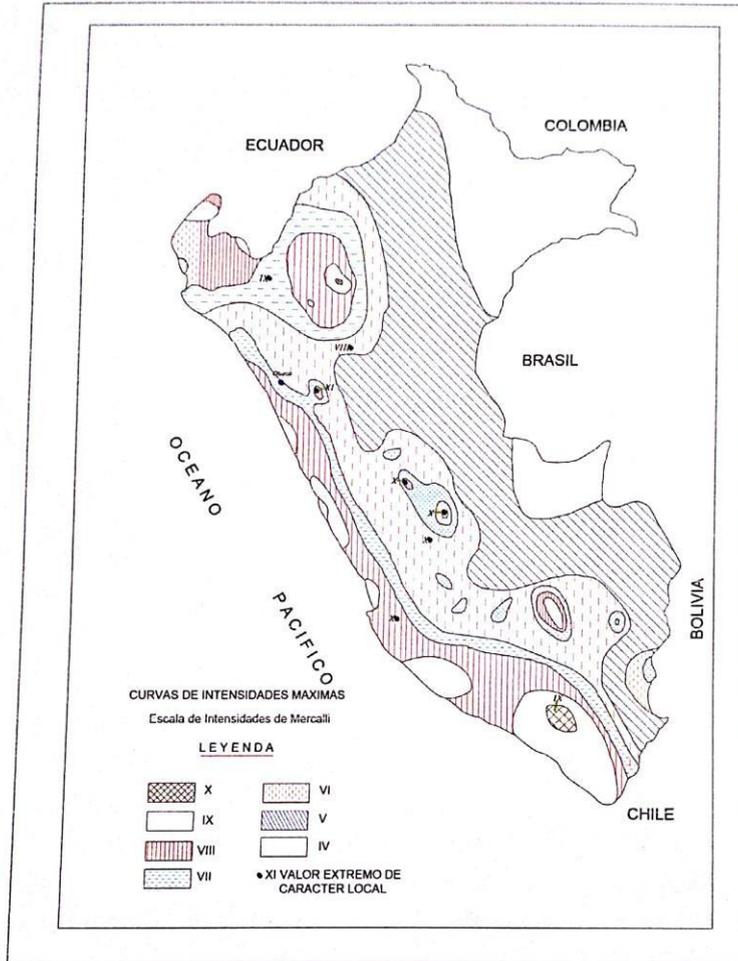
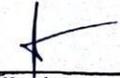


FIGURA N° 5: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984).

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nueva Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 400


Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Villalueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO


fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

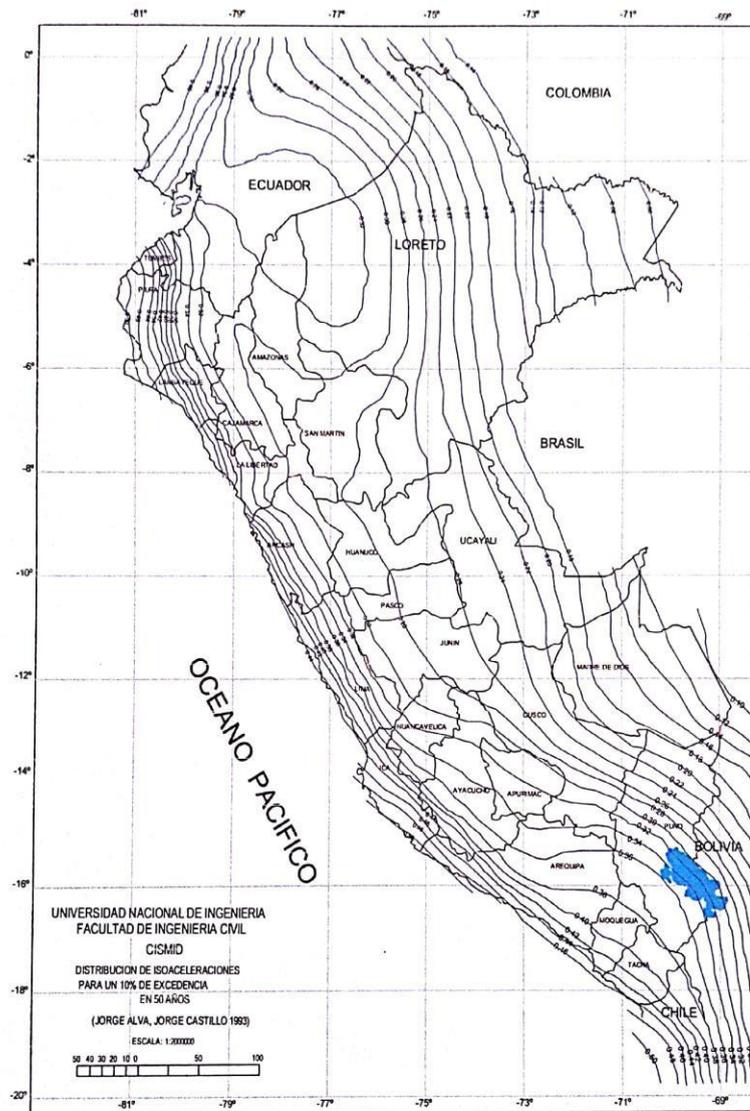


FIGURA N°6: Mapa de Isoaceleraciones para 500 años de Periodo de Retorno



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Patricia Magala Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



14. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO.

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

La calicata N° 01 Tiene una profundidad de 1.50 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m; está conformado por tres capas, la tercera capa es de arena mal graduada de color beige oscuro sus granos son redondeados y sub redondeados denominado sub rasante (terreno de fundación), la segunda capa denominado sub base el cual es una arena mal graduada con grava de granos redondeados de color gris con presencia de finos no plásticos, y la primera capa denominada base es un material denominado grava bien graduada con arena con presencia de finos no plásticos, condición in situ: no saturado y en estado compacto.

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo del área en estudio está conformado por arenas mal graduadas y gravas bien graduadas, de color gris oscuro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, plásticos condición in situ: No saturado y en estado compacto.
- No se cuenta con napa freática.
- El perfil geotécnico descrito precedentemente se considera de baja calidad permeable, las arenas mal gradadas de granos redondeado y sub redondeado sin presencia de finos plásticos, situados en la zona de estudio cuando están sumergidas son proclives a experimentar asientos diferenciales de importancia, son muy susceptibles a los fenómenos telúricos que provocarían su densificación y podría reducirse a cero su resistencia al corte (licuefacción).

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimo
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4006



Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

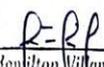
ANEXOS

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Ms. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil




Jhonatan Vilanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYOS DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Magaly Lozano Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE. PROPUESTA DE MEJORA – CASMA - 2018"

SOLICITANTE: RAMIREZ PARDO JOHEL - VILLANUEVA TORREALVA EDIM ALVINO

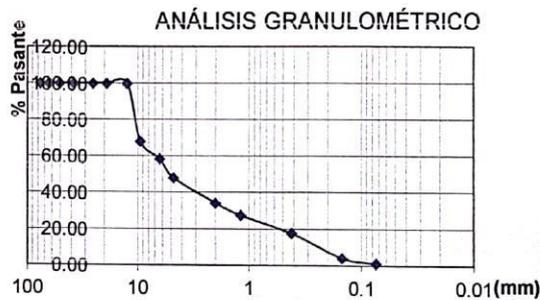
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : CASMA

UNIDAD : MUESTRA BASE

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	0.00	0.00
1/2	0.00	0.00
3/8	521.90	31.82
1/4	158.90	9.69
Nº 4	170.90	10.42
Nº 10	226.70	13.82
Nº 16	111.10	6.77
Nº 40	161.80	9.86
Nº 100	221.50	13.50
Nº 200	47.70	2.91
P Nº 200	19.70	1.20



Grava (%)	51.93
Arena (%)	46.87
Finos (%)	1.20
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	GW
Clasif. AASHTO	A-1-a
Contenido de Humedad	1.41

Nota:

SUCS: Grava bien graduada con arena

AASHTO: Fragmento de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magala Mozo Castañeda
Ingeniera de la Especialidad de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE. PROPUESTA DE MEJORA – CASMA - 2018"

SOLICITANTE: RAMIREZ PARDO JHOEL - VILLANUEVA TORREALVA EDIM ALVINO

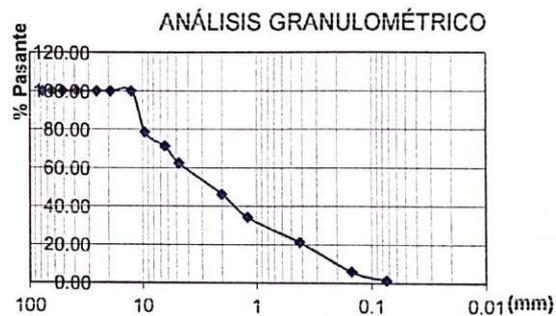
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : CASMA

UNIDAD : MUESTRA SUB BASE

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	0.00	0.00
1/2	0.00	0.00
3/8	375.30	21.41
1/4	128.10	7.31
Nº 4	154.30	8.80
Nº 10	285.10	16.26
Nº 16	210.70	12.02
Nº 40	228.30	13.02
Nº 100	266.30	15.19
Nº 200	79.80	4.55
P Nº 200	25.10	1.43



Grava (%)	37.52
Arena (%)	61.05
Finos (%)	1.43
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-1-a
Contenido de Humedad	2.14

Nota:

SUCS: Arena má graduada con grava

AASHTO: Fragmento de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO





ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE. PROPUESTA DE MEJORA – CASMA - 2018"

SOLICITANTE: RAMIREZ PARDO JHOEL - VILLANUEVA TORREALVA EDIM ALVINO

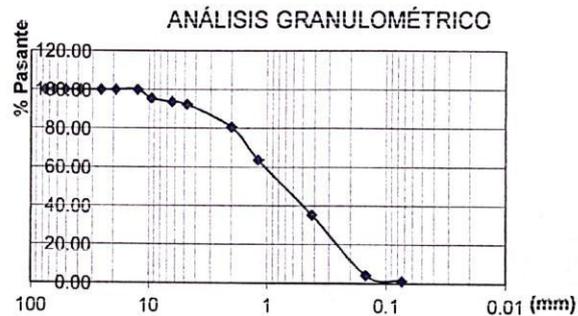
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : CASMA

UNIDAD : MUESTRA SUB RASANTE

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	0.00	0.00
1/2	0.00	0.00
3/8	87.60	4.40
1/4	36.70	1.84
Nº 4	27.20	1.37
Nº 10	234.40	11.77
Nº 16	335.50	16.84
Nº 40	568.70	28.55
Nº 100	617.00	30.97
Nº 200	59.90	3.01
P Nº 200	25.10	1.26



Grava (%)	7.61
Arena (%)	91.13
Finos (%)	1.26
Limite Líquido	NP
Limite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	2.68

Nota:

SUCS: Arena mal graduada

AASHTO: Fragmento de roca, grava y arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg Erika Magaly Maza Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONTROL DE COMPACTACIÓN N.T.P. 339.143

Proyecto: "EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE. PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018"

Ubicación: OVALO TORTUGAS

Solicitante: RAMIREZ PARDO JHOEL - VILLANUEVA TORREALVA EDIM ALVINO

Muestra: C-1 BASE

Fecha: OCTUBRE

Fecha de Muestreo	26-10-18	
Identificación	Pto. N° 01	
Capa Compactada (cm)		
Profundidad del Hueco de Ensayo (cm)	12	
DENSIDAD DE CAMPO (NTP 339.143)		
1	Peso del Frasco + Arena (g)	6,008.0
2	Peso del Frasco + Arena sobrante (g)	2,004.0
3	Peso de Arena empleada (g)	4,004.0
4	Peso de Arena del Cono (g)	1,486.5
5	Peso de Arena del Hueco (g)	2,517.5
6	Densidad de la Arena (g/cm ³)	1.370
7	Volumen del Hueco (cm ³)	1,837.59
8	Peso del Tarro + suelo (g)	3,611.0
15	Peso del suelo (g)	3,611.0
16	Volumen del suelo (cm ³)	1,837.59
17	Densidad húmeda (g/cm ³)	1.965
CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)		
18	Recipiente N°	
19	Peso del recipiente + suelo húmedo (g)	164.60
20	Peso del recipiente + suelo seco (g)	163.80
21	Peso del agua (g)	0.80
22	Peso del recipiente (g)	21.30
23	Peso del suelo seco (g)	142.50
24	Contenido de humedad	0.56
RESUMEN DEL ENSAYO PROCTOR (NTP 339.141)		
25	Máxima Densidad Seca Proctor Modificado	2.285
26	Óptimo contenido de humedad	8.300
27	Dens. seca (g/cm ³)	1.954
28	Dens. máxima corregida (g/cm ³)	2.285
29	% Compactación	85.5

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

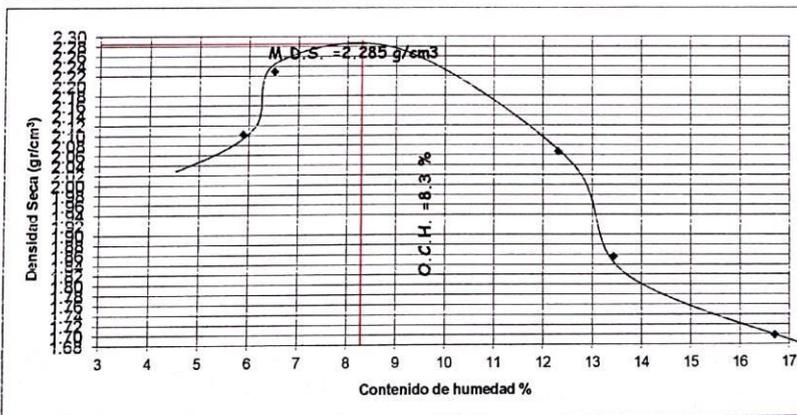
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM D 1556

SOLICITANTE RAMIREZ PARDO JHOEL - VILLANUEVA TORREALVA
EDIM ALVINO **UBICACIÓN** OVALO TORTUGAS

PROYECTO *EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE. PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018* **PROFUNDIDAD MUESTRA (m.)** 1.50

CALICATA C-1 **MUESTRA** C-1 BASE

MOLDE N°	1	Volumen de Molde (cc):	945.397906	Tipo de Molde:	4"	Temperatura Secado (°C):	110
CAPAS N°	5	Golpes (N°):	25	Peso de Molde (gr.):	4048	Método:	B
MUESTRA	N°	1	2	3	4	5	
PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	Gr.s.	6152.4	6292.7	6242.5	6037.9	5922.5	
PESO DEL MOLDE	Gr.s.	4048	4048	4048	4048	4048	
PESO DEL SUELO HUMEDO	Gr.s.	2104.4	2244.7	2194.5	1989.9	1874.5	
DENSIDAD DE SUELO HUMEDO	Gr.s/c.c.	2.23	2.37	2.32	2.10	1.98	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
RECIPIENTE	N°	1	2	3	4	5	
PESO SUELO HUMEDO+CAPSULA	Gr.s.	92.5	97.0	81.8	111.6	131.6	
PESO SUELO SECO+CAPSULA	Gr.s.	89.3	93.2	74.1	102.9	117.8	
PESO DE LA CAPSULA	Gr.s.	34.9	34.8	11.5	38.1	35.2	
PESO DEL AGUA	Gr.s.	3.2	3.8	7.7	8.7	13.8	
PESO DEL SUELO SECO	Gr.s.	54.4	58.4	62.6	64.8	82.6	
HUMEDAD	%	5.9	6.5	12.3	13.4	16.7	
DENSIDAD DE SUELO SECO	Gr.s/c.c.	2.10	2.23	2.0670	1.8557	1.70	



DENSIDAD MAXIMA = 2.285 HUMEDAD OPTIMA = 8.3

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO





CALIFORNIA BEARING RATIO (C. B. R.)
ASTM D 1883

SOLICITANTE RAMIREZ PARDO JHOEL -
VILLANUEVA TORREALVA EDIM **UBICACIÓN** OVALO TORTUGAS

PROYECTO ALVINO
EVALUACION DEL DISEÑO
GEOMÉTRICO DEL OVALO DE
TORTUGAS UBICADO EN EL **PROFUNDIDAD**
KILOMETRO 396 DE LA **MUESTRA (m.)** 1.50
PANAMERICANA NORTE.
PROPUESTA DE MEJORA - CASMA -
2018*

CALICATA C-1 **MUESTRA** C-1 BASE

MOLDE N°	1	X	3
N° DE CAPAS	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA	56	25	10
MUESTRA	SATURADA	SIN SATURAR	SATURADA SIN SATURAR SATURADA SIN SATURAR
VOLUMEN DE MOLDE	3211.81	3211.81	3211.81
PESO DE MOLDE	7715	7652	7881
PESO DE MOLDE + SUELO HUMEDO	13262	13085	13197
PESO DEL SUELO HUMEDO	5547	5433	5316
DENSIDAD HUMEDA	1.73	1.69	1.66
RECIPIENTE N°	18	7	2
PESO DE RECIPIENTE	21.1	21.9	21.5
PESO DE RECIPIENTE + SUELO HUM	167.5	156.6	162.5
PESO DE RECIPIENTE + SUELO SECO	154.7	144.7	150.8
PESO DE ARIA	12.8	11.9	11.7
PESO DE SUELO SECO	133.6	122.8	129.3
CONTENIDO DE HUMEDAD	9.6	9.7	9.0
DENSIDAD SECA	1.58	1.54	1.52

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO	56 GOLPES			25 GOLPES			10 GOLPES		
			DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				Pulg	%		Pulg	%		Pulg	%
SI EXPANSIVO											

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN (pulg.)	PATRON (lb/pulg ²)	56 GOLPES			25 GOLPES			10 GOLPES		
		DIAL	CARGA	CARGA UNITARIA	DIAL	CARGA	CARGA UNITARIA	DIAL	CARGA	CARGA UNITARIA
0.025		12.1	175	58	15.6	209	70	3.7	91	30
0.050		15.4	207	69	27.3	325	108	9.5	149	50
0.075		42.8	479	160	49.6	546	182	22.7	280	93
0.100	1000	65.1	700	233	78.7	835	278	46.2	513	171
0.150		96.5	1011	337	112.6	1171	390	79.3	841	280
0.200	1500	131.8	1361	454	157.3	1614	538	125	1289	430
0.250		200.4	2041	680	270.4	2735	912	221	2243	748
0.300		370.5	3727	1242	547.3	5479	1826	491	4917	1639
0.400		570.5	5709	1903	843.6	8416	2805	699	6979	2326
0.500		785.3	7838	2613	1154	11495	3832	940	9373	3124

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

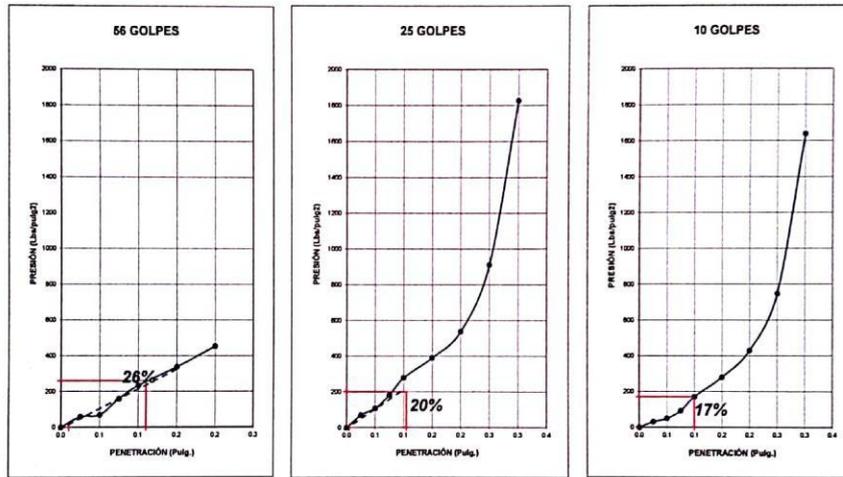




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CALIFORNIA BEARING RATIO (C. B. R.)
ASTM D 1883

SOLICITANTE RAMIREZ PARDO JHOEL - VILLANUEVA TORREALVA EDIM ALVINO
UBICACIÓN OVALO TORTUGAS
EVALUACION DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE.
PROYECTO PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018*
CALICATA C-1
PROFUNDIDAD MUESTRA (m.) 1.50
MUESTRA C-1 BASE



PENETRACIÓN (PULG.)	C.B.R. A 95% DE MAXIMA DENSIDAD SECA	C.B.R. A 100% DE MAXIMA DENSIDAD SECA
0,1"	24.7%	26%

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONTROL DE COMPACTACIÓN N.T.P. 339.143

Proyecto: "EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE. PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018"

Ubicación: OVALO TORTUGAS

Solicitante: RAMIREZ PARDO JHOEL - VILLANUEVA TORREALVA EDIM ALVINO

Muestra: C-1 SUB BASE

Fecha: OCTUBRE

Fecha de Muestreo	26-10-18	
Identificación	Pto. N° 01	
Ubicación		
Capa Compactada (cm)		
Profundidad del Hueco de Ensayo (cm)	12	
DENSIDAD DE CAMPO (NTP 339.143)		
1	Peso del Frasco + Arena (g)	5,987.0
2	Peso del Frasco + Arena sobrante (g)	1,998.0
3	Peso de Arena empleada (g)	3,989.0
4	Peso de Arena del Cono (g)	1,486.5
5	Peso de Arena del Hueco (g)	2,502.5
6	Densidad de la Arena (g/cm ³)	1.370
7	Volumen del Hueco (cm ³)	1,826.64
8	Peso del Tarro + suelo (g)	3,601.0
15	Peso del suelo (g)	3,601.0
16	Volumen del suelo (cm ³)	1,826.64
17	Densidad húmeda (g/cm ³)	1.971
CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)		
18	Recipiente N°	
19	Peso del recipiente + suelo húmedo (g)	159.40
20	Peso del recipiente + suelo seco (g)	157.20
21	Peso del agua (g)	2.20
22	Peso del recipiente (g)	22.20
23	Peso del suelo seco (g)	135.00
24	Contenido de humedad	1.63
RESUMEN DEL ENSAYO PROCTOR (NTP 339.141)		
25	Máxima Densidad Seca Proctor Modificado	2.193
26	Óptimo contenido de humedad	7.500
27	Dens. seca (g/cm ³)	1.940
28	Dens. máxima corregida (g/cm ³)	2.193
29	% Compactación	88.5

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D 1556

RAMIREZ PARDO, JHOEL - VILLANUEVA TORREALVA
EDIM ALVINO

SOLICITANTE

UBICACIÓN OVALO TORTUGAS

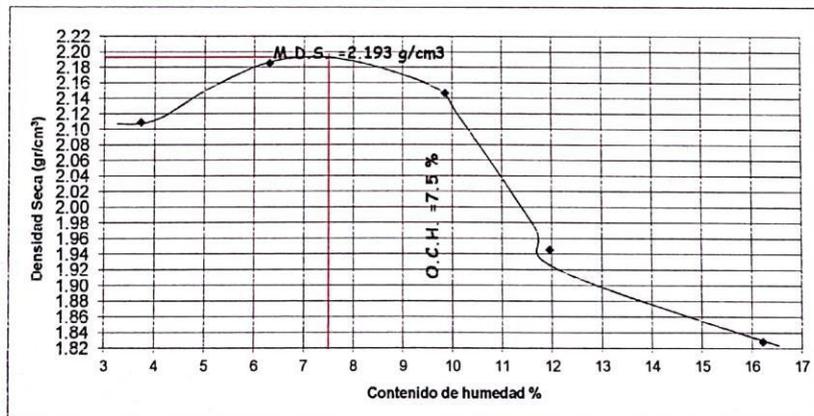
PROYECTO *EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO
DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL
KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA
NORTE. PROPUESTA DE MEJORA - CASMA -
2018*

PROFUNDIDAD MUESTRA (m.) 1.50

CALICATA C-1

MUESTRA C-1 SUB BASE

MOLDE N°	1	Volumen de Molde (cc):	945.397906	Tipo de Molde:	4"	Temperatura Secado (°C):	110
CAPAS N°	5	Golpes (N°):	25	Peso de Molde (gr.):	4048	Método:	B
MUESTRA	N°	1	2	3	4	5	
PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	Grs.	6116.2	6244.3	6277.6	6107.2	6057.7	
PESO DEL MOLDE	Grs.	4048	4048	4048	4048	4048	
PESO DEL SUELO HUMEDO	Grs.	2068.2	2196.3	2229.6	2059.2	2009.7	
DENSIDAD DE SUELO HUMEDO	Grs/c.c.	2.19	2.32	2.36	2.18	2.13	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
RECIPIENTE	N°	1	2	3	4	5	
PESO SUELO HUMEDO+CAPSULA	Grs.	88.1	62.5	103.8	81.2	115.7	
PESO SUELO SECO+CAPSULA	Grs.	86.2	59.5	95.5	73.8	101.2	
PESO DE LA CAPSULA	Grs.	35.2	11.9	11.3	11.9	11.8	
PESO DEL AGUA	Grs.	1.9	3.0	8.3	7.4	14.5	
PESO DEL SUELO SECO	Grs.	51.0	47.6	84.2	61.9	89.4	
HUMEDAD	%	3.7	6.3	9.9	12.0	16.2	
DENSIDAD DE SUELO SECO	Grs/c.c.	2.11	2.19	2.1468	1.9455	1.83	



DENSIDAD MAXIMA = 2.193 HUMEDAD OPTIMA = 7.5

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO





CALIFORNIA BEARING RATIO (C. B. R.)
ASTM D 1883

SOLICITANTE RAMIREZ PARDO JHOEL -
VILLANUEVA TORREALVA EDIM **UBICACIÓN** OVALO TORTUGAS
ALVINO
EVALUACION DEL DISCINO
GEOMÉTRICO DEL OVALO DE
PROYECTO TORTUGAS UBICADO EN EL **PROFUNDIDAD**
KILOMETRO 396 DE LA **MUESTRA (m.)** 1.50
PANAMERICANA NORTE.
PROPUESTA DE MEJORA - CASMA -
CALICATA 2ª RIA*
C-1 **MUESTRA** C-1 SUB BASE

MOLDE N°	1	X	3
N° DE CAPAS	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA	56	25	10
MUESTRA	SATURADA	SIN SATURAR	SATURADA
VOLUMEN DE MOLDE	3211.81	3187.59	3211.81
PESO DE MOLDE	7562	8887	7554
PESO DE MOLDE + SUELO HUMEDO	13107	13859	12811
PESO DEL SUELO HUMEDO	5545	4972	5257
DENSIDAD HUMEDA	1.73	1.56	1.64
RECIPIENTE N°	18	7	2
PESO DE RECIPIENTE	22.5	21.1	20.7
PESO DE RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	117.4	143.7	141.4
PESO DE RECIPIENTE + SUELO SECO	110.0	131.9	131.0
PESO DE AGUA	7.4	11.8	10.4
PESO DE SUELO SECO	87.5	110.6	110.3
CONTENIDO DE HUMEDAD	8.5	10.6	9.4
DENSIDAD SECA	1.59	1.41	1.50

			EXPANSIÓN			25 GOLPES			10 GOLPES		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				Pulg	%		Pulg	%		Pulg	%
SI EXPANSIVO											

		PENETRACIÓN			25 GOLPES			10 GOLPES		
PENETRACIÓN (pulg.)	PATRON (lb/pulg)	DIAL	CARGA	CARGA UNITARIA	DIAL	CARGA	CARGA UNITARIA	DIAL	CARGA	CARGA UNITARIA
0.050		76.7	815	272	70.5	753	251	109.5	1140	380
0.075		152.2	1563	521	160.7	1647	549	234.4	2378	793
0.100	1000	240.7	2440	813	300.9	3037	1012	390.7	3927	1309
0.150		360.7	3630	1210	450.3	4524	1505	582.3	5826	1912
0.200	1500	500.5	5015	1672	640.2	6400	2133	765.6	7643	2548
0.250		810.4	8087	2696	1030	10267	3422	1109	11051	3684
0.300		1468.5	14610	4870	1770	17602	5867	1392	13856	4619
0.400		2185.9	21721	7240	2278	22637	7546	1730	17205	5735
0.500		2880.3	28603	9534		55	18	1890	18789	6263

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CALIFORNIA BEARING RATIO (C. B. R.) ASTM D 1883

SOLICITANTE RAMIREZ PARDO JOHEL - VILLANUEVA TORREALVA EDIM ALVINO
EVALUACION DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE.
PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018*

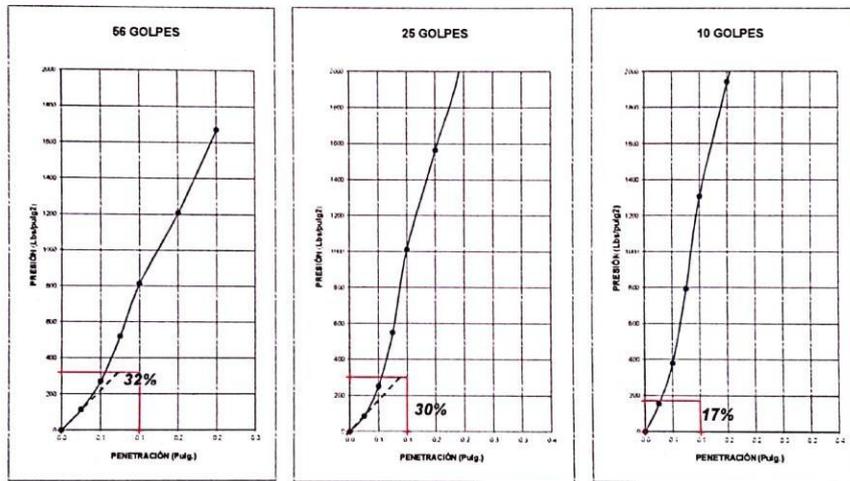
UBICACIÓN OVALO TORTUGAS

PROYECTO KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE.
PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018*

PROFUNDIDAD MUESTRA (m.) 1.50

CALICATA C-1

MUESTRA C-1 SUB BASE



PENETRACIÓN (PULG.)	C.B.R. A 95% DE MAXIMA DENSIDAD SECA	C.B.R. A 100% DE MAXIMA DENSIDAD SECA
0,1"	30.4%	32%

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Erika Maaly Mpo Castañeda
INGENIERA DE LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA CIVIL



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONTROL DE COMPACTACIÓN N.T.P. 339.143

Proyecto: "EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE, PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018"

Ubicación: OVALO TORTUGAS

Solicitante: RAMIREZ PARDO JHOEL - VILLANUEVA TORREALVA EDIM ALVINO

Muestra: C-1 SUB RASANTE

Fecha: OCTUBRE

Fecha de Muestreo	26-10-18
Identificación	Pto. N° 01
Ubicación	
Capa Compactada (cm)	
Profundidad del Huevo de Ensayo (cm)	12
DENSIDAD DE CAMPO (NTP 339.143)	
1	Peso del Frasco + Arena (g) 5,873.0
2	Peso del Frasco + Arena sobrante (g) 2,920.0
3	Peso de Arena empleada (g) 2,953.0
4	Peso de Arena del Cono (g) 1,486.5
5	Peso de Arena del Huevo (g) 1,466.5
6	Densidad de la Arena (g/cm ³) 1,370
7	Volumen del Huevo (cm ³) 1,070.44
8	Peso del Tarro + suelo (g) 2,015.0
15	Peso del suelo (g) 2,015.0
16	Volumen del suelo (cm ³) 1,070.44
17	Densidad húmeda (g/cm ³) 1,882
CONTENIDO DE HUMEDAD (NTP 339.127)	
18	Recipiente N°
19	Peso del recipiente + suelo húmedo (g) 184.30
20	Peso del recipiente + suelo seco (g) 179.30
21	Peso del agua (g) 5.00
22	Peso del recipiente (g) 21.20
23	Peso del suelo seco (g) 158.10
24	Contenido de humedad 3.16
RESUMEN DEL ENSAYO PROCTOR (NTP 339.141)	
25	Máxima Densidad Seca Proctor Modificado 1.924
26	Óptimo contenido de humedad 8.100
27	Dens. seca (g/cm ³) 1.825
28	Dens. máxima corregida (g/cm ³) 1.924
29	% Compactación 94.8

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg Erika Magaly Mozo Castañeda
Licenciada de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO)
ASTM D 1556

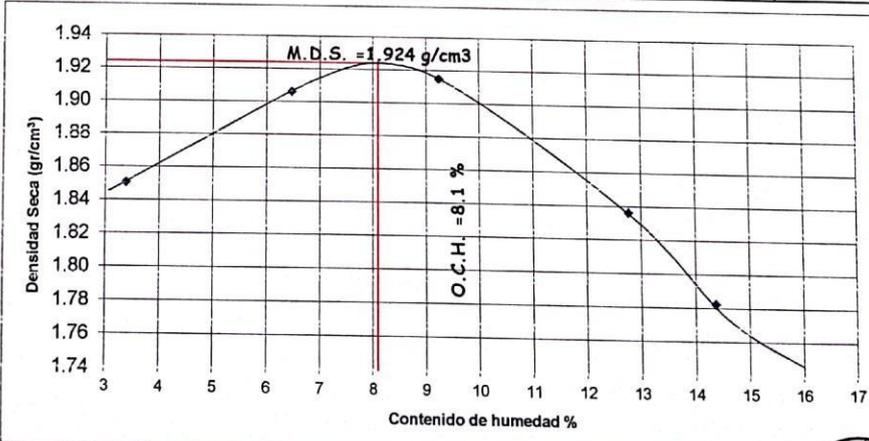
SOLICITANTE RAMIREZ PARDO JHOEL - VILLANUEVA TORREALVA
EDIM ALVINO **UBICACIÓN** OVALO TORTUGAS

PROYECTO "EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE. PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018"

PROFUNDIDAD MUESTRA (m.) 1.50

CALICATA C-1 **MUESTRA** C-1 SUB RASANTE

MOLDE N°	1	Volumen de Molde (cc):	945.39791	Tipo de Molde:	4°	Temperatura Secado (°C):	110
CAPAS N°	5	Golpes (N°):	25	Peso de Molde (gr.):	4048	Método:	B
MUESTRA	N°	1	2	3	4	5	
PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	Grs.	5856.6	5966.7	6025.7	6005.9	5975.5	
PESO DEL MOLDE	Grs.	4048	4048	4048	4048	4048	
PESO DEL SUELO HUMEDO	Grs.	1808.6	1918.7	1977.7	1957.9	1927.5	
DENSIDAD DE SUELO HUMEDO	Grs/cc.	1.91	2.03	2.09	2.07	2.04	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
RECIPIENTE	N°	1	2	3	4	5	
PESO SUELO HUMEDO+CAPSULA	Grs.	70.3	82.7	91.5	87.0	94.1	
PESO SUELO SECO+CAPSULA	Grs.	69.1	80.5	87.0	81.1	86.9	
PESO DE LA CAPSULA	Grs.	33.6	46.5	38.3	34.9	36.8	
PESO DEL AGUA	Grs.	1.2	2.2	4.5	5.9	7.2	
PESO DEL SUELO SECO	Grs.	35.5	34.0	48.7	46.2	50.1	
HUMEDAD	%	3.4	6.5	9.2	12.8	14.4	
DENSIDAD DE SUELO SECO	Grs/cc.	1.85	1.91	1.9150	1.8365	1.78	



DENSIDAD MAXIMA = 1.924 HUMEDAD OPTIMA = 8.1

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Graduada de la Escuela de Ingeniería Civil



Leiner Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



#saliradelante
ucv.edu.pe



CALIFORNIA BEARING RATIO (C. B. R.)
ASTM D 1883

RAMIREZ PARDO JHOEL -
SOLICITANTE VILLANUEVA TORREALVA EDIM **UBICACIÓN** OVALO TORTUGAS
 ALVINO
 *EVALUACIÓN DEL DISEÑO
 GEOMÉTRICO DEL OVALO DE
PROYECTO TORTUGAS UBICADO EN EL **PROFUNDIDAD**
 KILOMETRO 396 DE LA **MUESTRA (m.)** 1.50
 PANAMERICANA NORTE.
 PROPUESTA DE MEJORA - CASMA -
CALICATA C-1 **MUESTRA** C-1 SUBRASANTE

MOLDE N°	1	X	3
N° DE CAPAS	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA	56	25	10
MUESTRA	SATURADA	SIN SATURAR	SATURADA SIN SATURAR SATURADA SIN SATURAR
VOLUMEN DE MOLDE	3211.81	3211.81	3211.81
PESO DE MOLDE	771.0	764.6	767.8
PESO DE MOLDE + SUELO HUMEDO	1270.8	1257.5	1266.2
PESO DEL SUELO HUMEDO	499.8	492.9	478.4
DENSIDAD HUMEDA	1.56	1.53	1.49
RECIPIENTE N°	18	7	2
PESO DE RECIPIENTE	21.5	22.5	21.0
PESO DE RECIPIENTE + SUELO HUM.	128.7	129.6	127.4
PESO DE RECIPIENTE + SUELO SECO	119.0	120.0	117.0
PESO DE ARJA	9.7	9.6	10.4
PESO DE SUELO SECO	97.5	97.5	96.0
CONTENIDO DE HUMEDAD	9.9	9.8	10.8
DENSIDAD SECA	1.42	1.40	1.34

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO	56 GOLPES		25 GOLPES		10 GOLPES				
			DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%

SI EXPANSIVO

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN (mm)	PATRÓN (Lb/pulg ²)	56 GOLPES			25 GOLPES			10 GOLPES		
		DIAL	CARGA	CARGA UNITARIA	DIAL	CARGA	CARGA UNITARIA	DIAL	CARGA	CARGA UNITARIA
0.025		20.3	256	85	2.8	82	27	30.7	359	120
0.050		85.4	901	300	30.3	355	118	100.5	1051	350
0.075		187.3	1911	637	98.5	1031	344	204.7	2084	695
0.100	1000	366.8	3690	1230	226.7	2302	767	370.8	3730	1243
0.150		535.9	5366	1789	390.8	3928	1309	506.5	5075	1692
0.200	1500	750.3	7491	2497	592.3	5925	1975	621.4	6214	2071
0.250		1230.7	12253	4084	1017	10139	3380	873.3	8711	2904
0.300		1870.3	18522	6197	1508	15004	5001	1210.2	12083	4029
0.400		2003.1	19909	6636	1808	17972	5991	1001	9978	3299
0.500			55	18	55	18	55			

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nueva Cajamarca

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



M^a Erika Magaly Mozo Castañeda
Ingeniera Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



@ucv_peru

#saliradelante

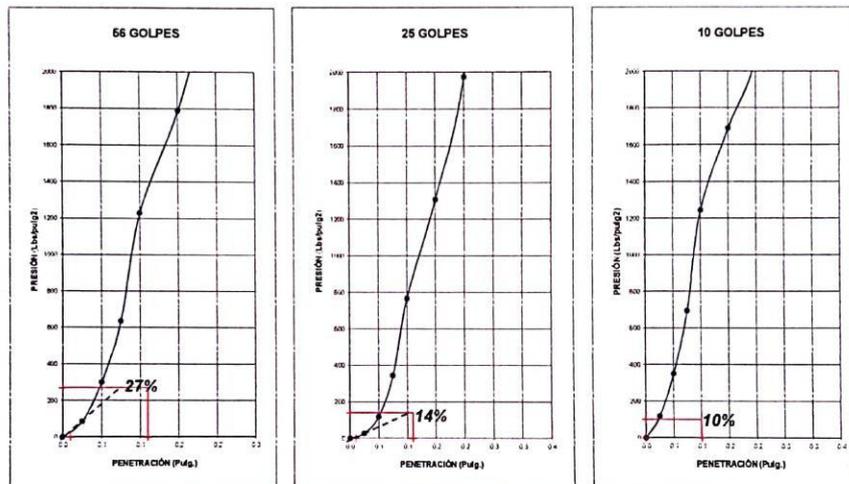
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CALIFORNIA BEARING RATIO (C. B. R.)
ASTM D 1883

SOLICITANTE RAMIREZ PARDO JHOEL - VILLANUEVA TORREALVA EDIM ALVINO
UBICACIÓN OVALO TORTUGAS
PROYECTO EVALUACION DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE.
PROFUNDIDAD MUESTRA (m.) 1.50
CALICATA 201R* C-1
MUESTRA C-1 SUB RASANTE



PENETRACION (PULG.)	C.B.R. A 95% DE MAXIMA DENSIDAD SECA	C.B.R. A 100% DE MAXIMA DENSIDAD SECA
0,1"	25.65%	27%

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Erka Magaly Mozo Castañeda
C. de la Facultad de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

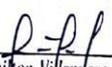
FOTOGRAFÍAS

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Ma. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil




Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



En la imagen se observa la excavación de calicata para la obtención de muestras para ser analizadas en el laboratorio

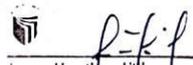


En la imagen se aprecia la toma de muestra aproximadamente 30 kg para realizar los ensayos correspondientes.

CAMPUS CHIMBOTE
 Av. Central Mz. H Lt. 1
 Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
 Profesora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



En la imagen se aprecia el pesado de las taras y el pesado de la tara más la muestra para la obtención del contenido de humedad



En la imagen se aprecia el pesado de la muestra para empezar con la realización del tamizado

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Moya Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

NORMATIVIDAD

MDGC – 2018

CAPÍTULO I CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

SECCIÓN 101 Clasificación por demanda

Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la demanda en:

101.01 Autopistas de Primera Clase

Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6 000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

101.02 Autopistas de Segunda Clase

Son carreteras con un IMDA entre 6 000 y 4 001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

101.03 Carreteras de Primera Clase

Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

101.04 Carreteras de Segunda Clase

Son carreteras con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

101.05 Carreteras de Tercera Clase

Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.



101.06 Trochas Carrozables

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

SECCIÓN 102
Clasificación por orografía

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por dónde discurre su trazo, se clasifican en:

102.01 Terreno plano (tipo 1)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.

102.02 Terreno ondulado (tipo 2)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo.

102.03 Terreno accidentado (tipo 3)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo.

102.04 Terreno escarpado (tipo 4)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo.

201.04 Criterios básicos

a. Proyecto y estudio

El término "proyecto" incluye las diversas etapas que van desde la concepción de la idea, hasta la materialización de una obra civil, complejo industrial o programa de desarrollo en las más diversas áreas. En consecuencia, el proyecto es el objetivo que motiva las diversas acciones requeridas para poner en servicio una nueva obra vial, o bien recuperar o mejorar una existente.

Las materias tratadas en el presente manual están referidas a los diversos estudios preliminares y estudios definitivos requeridos, en sus diferentes fases, todo lo cual será identificado como "Estudios".

No obstante dentro de la amplitud asignada al término "Proyecto", se le identificará bajo el término "Proyectista" a la organización, equipo o persona que asume la responsabilidad de realizar los estudios en sus diferentes fases.

b. Estándar de diseño de una carretera

La Sección Transversal, es una variable dependiente tanto de la categoría de la vía como de la velocidad de diseño, pues para cada categoría y velocidad de diseño corresponde una sección transversal tipo, cuyo ancho responde a un rango acotado y en algunos casos único.

El estándar de una obra vial, que responde a un diseño acorde con las instrucciones y límites normativos establecidos en el presente, queda determinado por:

1. La Categoría que le corresponde (autopista de primera clase, autopista de segunda clase, carretera de primera clase, carretera de segunda clase y carretera de tercera clase).
2. La velocidad de diseño (V).
3. La sección transversal definida.

201.05 Clasificación general de los proyectos viales

Los proyectos viales para efectos del diseño geométrico se clasifican de la siguiente manera:

a. Proyectos de nuevo trazo

Son aquellos que permiten incorporar a la red una nueva obra de infraestructura vial. El caso más claro corresponde al diseño de una carretera no existente, incluyéndose también en esta categoría, aquellos trazos de vías de evitamiento o variantes de longitudes importantes.

Para el caso de puentes y túneles, más que un nuevo trazo constituye un nuevo emplazamiento. Tal es el caso de obras de este tipo generadas por la construcción de una segunda calzada, que como tal corresponde a un cambio de trazo de una ruta existente, pero para todos los efectos, dichas obras requerirán de estudios definitivos en sus nuevos emplazamientos.

b. Proyectos de mejoramiento puntual de trazo

Son aquellos proyectos de rehabilitación, que pueden incluir rectificaciones puntuales de la geometría, destinadas a eliminar puntos o sectores que afecten la seguridad vial. Dichas rectificaciones no modifican el estándar general de la vía.

c. Proyectos de mejoramiento de trazo

Son aquellos proyectos que comprenden el mejoramiento del trazo en planta y/o perfil en longitudes importantes de una vía existente, que pueden efectuarse mediante rectificaciones del eje de la vía o introduciendo variantes en el entorno de ella, o

aquellas que comprenden el rediseño general de la geometría y el drenaje de un camino para adecuarla a su nuevo nivel de servicio.

En casos de ampliación de calzadas en plataforma única, el trazo está controlado por la planta y el perfil de la calzada existente. Los estudios de segundas calzadas con plataformas independientes, deben abordarse para todos los efectos prácticos, como trazos nuevos.

201.06 Ingeniería básica

201.06.01 Geodesia y topografía

En todos los trabajos topográficos, se aplicará el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP), que a su vez ha tomado las unidades del Sistema Internacional de Unidades o Sistema Métrico Modernizado.

a. Procedimientos geodésicos para referenciar los trabajos topográficos

Se adopta la incorporación como práctica habitual de trabajo, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), que opera referido a sistemas geodésicos, en particular el conocido como WGS-84 (World Geodetic System de 1984).

El Sistema de Referencia WGS-84 es un sistema geocéntrico global (mundial) con origen en el centro de masa de la Tierra, cuya figura analítica es el Elipsoide Internacional GRS-80. Al determinar las coordenadas de un punto sobre la superficie de la Tierra mediante GPS, se obtienen las coordenadas cartesianas X, Y, Z y sus equivalentes geodésicas: latitud (ϕ), longitud (λ) y altura elipsoidal (h).

b. Sistemas geodésicos

Se denomina Sistema Geodésico Oficial, al conjunto conformado por la Red Geodésica Horizontal Oficial y la Red Geodésica Vertical Oficial, que están a cargo del Instituto Geográfico Nacional. Está materializado por puntos localizados dentro del ámbito del territorio nacional, mediante monumentos o marcas, que interconectados permiten la obtención conjunta o por separado de su posición geodésica (coordenadas), altura o del campo de gravedad, enlazados a los sistemas de referencia establecidos.

- Constitúyase como Red Geodésica Horizontal Oficial a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN), a cargo del Instituto Geográfico Nacional; la misma que tiene como base el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS) sustentada en el Marco Internacional de Referencia Terrestre 1994 –International Terrestrial Reference Frame 1994 (ITRF94) del International Earth Rotation Service (IERS) para la época 1995.4 y relacionado con el elipsoide del Sistema de Referencia Geodésico 1980- Geodetic Reference System 1980 (GRS80). [Para efectos prácticos como elipsoide puede ser utilizado el World Geodetic System 1984 (WGS84).]
- Constitúyase como Red Geodésica Vertical Oficial a la Red de Nivelación Nacional, a cargo del Instituto Geográfico Nacional, la misma que tiene como superficie de referencia el nivel medio del mar, está conformada por Marcas de Cota Fija (MCF) o Bench Mark (BM) distribuidos dentro del ámbito del territorio nacional a lo largo de las principales vías de comunicación terrestre, los mismos que constituyen bienes del Estado. Esta Red Geodésica estará sujeta al avance tecnológico tendiente a obtener una referencia altimétrica global relacionada al campo de la gravedad.

SECCIÓN 202

Vehículos de diseño

202.01 Características generales

El Diseño Geométrico de Carreteras se efectuará en concordancia con los tipos de vehículos, dimensiones, pesos y demás características, contenidas en el Reglamento Nacional de Vehículos, vigente.

Las características físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que circulan por las carreteras, son elementos clave en su definición geométrica. Por ello, se hace necesario examinar todos los tipos de vehículos, establecer grupos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto. Estos vehículos seleccionados, con peso representativo, dimensiones y características de operación, utilizados para establecer los criterios de los proyectos de las carreteras, son conocidos como vehículos de diseño.

Al seleccionar el vehículo de diseño hay que tomar en cuenta la composición del tráfico que utiliza o utilizará la vía. Normalmente, hay una participación suficiente de vehículos pesados para condicionar las características del proyecto de carretera. Por consiguiente, el vehículo de diseño normal será el vehículo comercial rígido (camiones y/o buses).

Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera. Así, por ejemplo:

- El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobreaancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.
- La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- La relación de peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles.

Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor).

Serán considerados como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y construidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O).

La clasificación del tipo de vehículo según encuesta de origen y destino, empleada por SNIP para el costo de operación vehicular (VOC), es la siguiente:

- **Vehículo de pasajeros**
 - Jeep (VL)
 - Auto (VL)
 - Bus (B2, B3, B4 y BA)
 - Camión C2
- **Vehículo de carga**
 - Pick-up (equivalente a Remolque Simple T2S1)
 - Camión C2
 - Camión C3 y C2CR
 - T3S2

202.04 Giro mínimo de vehículos tipo

El espacio mínimo absoluto para ejecutar un giro de 180° en sentido horario, queda definido por la trayectoria que sigue la rueda delantera izquierda del vehículo (trayectoria exterior) y por la rueda trasera derecha (trayectoria interior). Además de la trayectoria exterior, debe considerarse el espacio libre requerido por la sección en volado que existe entre el primer eje y el parachoques, o elemento más sobresaliente.

La trayectoria exterior queda determinada por el radio de giro mínimo propio del vehículo y es una característica de fabricación.

La trayectoria interior depende de la trayectoria exterior, del ancho del vehículo, de la distancia entre el primer y último eje y de la circunstancia que estos ejes pertenecen a un camión del tipo unidad rígida o semirremolque articulado.

De esta forma camiones y ómnibus en general, requerirán dimensiones geométricas más generosas que en el caso de vehículos ligeros. Ello se debe a que, en su mayoría, los primeros son más anchos, tienen distancias entre ejes más largas y mayor radio mínimo de giro, que son las principales dimensiones de los vehículos que afectan el alineamiento horizontal y la sección transversal.

En las Figuras 202.01 a 202.54 se ilustran las trayectorias mínimas obtenidas para los vehículos tipo con las dimensiones máximas establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos.

En las Tablas 202.02 a 202.11 se incluyen los radios máximos y mínimos y los ángulos para las seis trayectorias descritas.

Tabla 202.02
Vehículo ligero (VL) Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R _{máx} exterior vehículo (E)	R _{mín} interior vehículo (I)	R _{mín} Interior Rueda (J)	Ángulo máximo dirección
30°	7.76 m	5.14 m	5.28 m	17.8°
60°	7.84 m	4.73 m	4.88 m	24.2°
90°	7.87 m	4.59 m	4.74 m	26.4°
120°	7.88 m	4.54 m	4.69 m	27.3°
150°	7.88 m	4.52 m	4.67 m	27.6°
180°	7.88 m	4.51 m	4.66 m	27.7°

Similar a "Minimum Turning Path for Passenger Car (P) Design Vehicle", en la norma AASHTO.

Tabla 202.03
Ómnibus de dos ejes (B2)
Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R máx Exterior vehículo (E)	R mín Interior Rueda (J)	Ángulo Máximo dirección
30°	13.76 m	10.17 m	20.2°
60°	14.09 m	8.68 m	30.0°
90°	14.24 m	7.96 m	34.9°
120°	14.31 m	7.59 m	37.4°
150°	14.35 m	7.40 m	38.7°
180°	14.37 m	7.30 m	39.3°

Similar a "Minimum Turning Path for City Transit Bus (CITY-BUS) Design Vehicle" en la norma AASHTO.

Tabla 202.04
 Ómnibus de tres ejes (B3-1)
 Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R máx. Exterior Vehículo (E)	R mín. interior Rueda (J)	Ángulo máximo dirección
30°	14.66 m	10.80 m	19.1°
60°	14.95 m	9.67 m	27.2°
90°	15.07 m	9.20 m	30.7°
120°	15.12 m	9.00 m	32.2°
150°	15.14 m	8.91 m	32.9°
180°	15.15 m	8.87 m	33.2°

Similar a "Minimum Turning Path for Intercity Bus (BUS-14 [BUS-45]) Design Vehicle" en la norma AASHTO.

Tabla 202.05
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)
Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R máx. Exterior vehículo (E)	R mín. Interior rueda (J)	Ángulo máximo dirección
30°	15.06 m	10.83 m	19.3°
60°	15.45 m	9.63 m	27.7°
90°	15.61 m	9.12 m	31.4°
120°	15.68 m	8.89 m	33.0°
150°	15.70 m	8.79 m	33.8°
180°	15.72 m	8.74 m	34.1°

Tabla 202.06
Ómnibus articulado (BA-1)
Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R máx. exterior vehículo (E)	R mín. interior vehículo (I)	Ángulo Máximo dirección	Ángulo Máximo articulación
30°	13.66 m	9.06 m	19.0°	11.6°
60°	14.08 m	8.41 m	26.4°	21.3°
90°	14.25 m	8.05 m	29.4°	27.5°
120°	14.30 m	7.86 m	30.6	30.9°
150°	14.32 m	7.76 m	31.2°	32.7°
180°	14.33 m	7.72 m	31.4°	33.6°

Similar a "Minimum Turning Path for Articulated Bus (A-BUS) Design Vehicle" en la norma AASHTO.

Tabla 202.07
Semirremolque simple (T2S1)
Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R máx. Exterior Vehículo (E)	R mín. interior Vehículo (I)	Ángulo máximo dirección	Ángulo máximo articulación
30°	14.08 m	8.73 m	17.6°	15.1°
60°	14.20 m	6.89 m	23.2°	29.23°
90°	14.24 m	5.41 m	25.0°	41.1°
120°	14.26 m	4.19 m	25.7°	50.8°
150°	14.26 m	3.14 m	25.9°	58.5°
180°	14.27 m	2.22 m	25.9°	65.4°

Tabla 202.08
Remolque simple (C2R1)
Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R máx. exterior Vehículo (E)	R mín. interior Vehículo (I)	Ángulo máximo dirección	Ángulo máximo articulación camión	Ángulo máximo articulación remolque
30°	13.25 m	7.94 m	22.1°	5.6°	9.3°
60°	13.49 m	6.21 m	34.2°	10.6°	18.7°
90°	13.61 m	4.81 m	41.3°	14.6°	27.8°
120°	13.68 m	3.66 m	45.6°	17.8°	36.5°
150°	13.71 m	2.67 m	48.3°	20.3°	44.6°
180°	13.74 m	1.79 m	50.1°	22.2°	52.3°

Similar a "Minimum Turning Path for Double-Trailer Combination (WB-20D [WB-67D]) Design Vehicle" en la norma AASHTO.

Tabla 202.09
Semirremolque doble (T3S2S2)
Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R _{máx} exterior vehículo (E)	R _{min} interior vehículo (I)	Ángulo máximo dirección	Ángulo máximo articulación camión	Ángulo máximo articulación remolque
30°	14.06 m	9.25 m	16.7°	12.1°	10.5°
60°	14.17 m	7.95 m	21.3°	22.1°	20.6°
90°	14.20 m	7.02 m	22.7°	28.7°	29.5°
120°	14.21 m	6.35 m	23.0°	32.6°	36.9°
150°	14.21 m	5.87 m	23.2°	34.7°	42.7°
180°	14.22 m	5.53 m	23.2°	35.8°	47.0°

Tabla 202.10
Semirremolque-Remolque (T3S2S2)
Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R máx. exterior vehículo (E)	R mín. interior vehículo (I)	Ángulo máximo dirección	Ángulo máximo articulación camión	Ángulo máximo articulación semi-remolque	Ángulo máximo articulación remolque
30°	14.06 m	9.46 m	16.8°	11.0°	6.4°	8.0°
60°	14.18 m	8.38 m	21.5°	19.7°	11.9°	15.5°
90°	14.21 m	7.65 m	22.9°	25.0°	15.8°	21.9°
120°	14.22 m	7.17 m	23.3°	27.9°	18.2°	26.9°
150°	14.22 m	6.87 m	23.4°	29.3°	19.6°	30.5°
180°	14.22 m	6.68 m	23.4°	29.9°	20.3°	32.9°

Similar a "Minimum Turning Path for Turnpike-Double Combination (WB-33D [WB-109D]) Design Vehicle" en la norma AASHTO.

Tabla 202.11
Semirremolque simple (T3S3)
Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	R máx. Exterior Vehículo (E)	R mín. interior vehículo (I)	Ángulo máximo dirección	Ángulo máximo articulación
30°	14.06 m	8.89 m	16.7°	15.5°
60°	14.17 m	7.22 m	21.3°	29.6°
90°	14.20 m	5.91 m	22.7°	41.0°
120°	14.21 m	4.85 m	23.1°	49.9°
150°	14.21 m	3.98 m	23.2°	56.7°
180°	14.22 m	3.24 m	23.2°	62.1°

Tabla 204.01
Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

204.03 Velocidad específica de los elementos que integran el trazo en planta y perfil

La velocidad máxima de un vehículo en un momento dado, está en función principalmente, a las restricciones u oportunidades que ofrezca el trazo de la carretera, el estado de la superficie de la calzada, las condiciones climáticas, la intensidad del tráfico y las características del vehículo.

En tal sentido, es necesario dimensionar los elementos geométricos de la carretera, en planta, perfil y sección transversal, en forma tal que pueda ser recorrida con seguridad, a la velocidad máxima asignada a cada uno de dichos elementos geométricos.

La velocidad máxima con que sería abordado cada elemento geométrico, es la Velocidad Específica con la que se debe diseñar. El valor de la Velocidad Específica de un elemento geométrico depende esencialmente de los siguientes parámetros:

- Del valor de la Velocidad de Diseño del Tramo Homogéneo en que se encuentra incluido el elemento. La condición deseable es que a la mayoría de los elementos geométricos que integran el tramo homogéneo se les pueda asignar como Velocidad Específica, el valor de la Velocidad de Diseño del tramo
- De la geometría del trazo inmediatamente antes del elemento considerado, teniendo en cuenta el sentido en que el vehículo realiza el recorrido.

Para asegurar la mayor homogeneidad posible en la Velocidad Específica de curvas y tangentes, lo que necesariamente se traduce en mayor seguridad para los usuarios, requiere que las Velocidades Específicas de los elementos que integran un tramo

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400					
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase					
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30 km/h																				10.00	10.00	
40 km/h																			9.00	8.00	9.00	10.00
50 km/h											7.00	7.00							8.00	9.00	8.00	8.00
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00				
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00				
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00							7.00	7.00
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00								6.00	6.00
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00									
110 km/h	4.00	4.00			4.00																	
120 km/h	4.00	4.00			4.00																	
130 km/h	3.50																					

Notas:

- 1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.
- 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

Tabla 304.01
Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2,001				2,000-400				< 400					
	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase					
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30km/h																					5.00	6.00
40 km/h																	6.60	6.60	6.60	5.00		
50 km/h										7.20	7.20						6.60	6.60	6.60	6.60	5.00	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60	6.60			
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20					6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20									6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20									
110 km/h	7.20	7.20			7.20																	
120 km/h	7.20	7.20			7.20																	
130 km/h	7.20																					

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

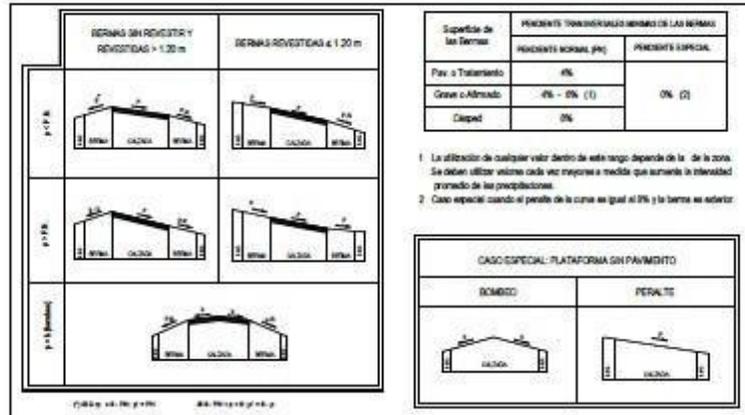
Tabla 304.02
Ancho de bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400					
	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase					
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30 km/h																					0.50	0.50
40 km/h																	1.20	1.20	0.90	0.50		
50 km/h											2.60	2.60		1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	0.90			
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20				
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20				
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00			1.20	1.20				
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20				
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00									
110 km/h	3.00	3.00			3.00																	
120 km/h	3.00	3.00			3.00																	
130 km/h	3.00																					

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1.20 m para Autopistas de Segunda Clase
- c) Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el Tópico 304.12, debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

Figura 304.03
Pendiente transversal de bermas



304.05 Bombeo

En tramos en tangente o en curvas en contraperalte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

La [Tabla 304.03](#) especifica los valores de bombeo de la calzada. En los casos dónde indica rangos, el proyectista definirá el bombeo, teniendo en cuenta el tipo de superficies de rodadura y la precipitación pluvial.

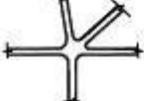
Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada

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

El bombeo puede darse de varias maneras, dependiendo del tipo de carretera y la conveniencia de evacuar adecuadamente las aguas, entre las que se indican:

- La denominada de dos aguas, cuya inclinación parte del centro de la calzada hacia los bordes.
- El bombeo de una sola agua, con uno de los bordes de la calzada por encima del otro. Esta solución es una manera de resolver las pendientes transversales

Figura 502.01
Variedad de tipos de intersección a nivel

DE TRES RAMALES	EMPALME EN T	SIMPLE 	ENSANCHADA 	CANALIZADAS 	
	EMPALME EN Y	SIMPLE 	CANALIZADAS 		
DE CUATRO RAMALES	INTERSECCION EN +	SIMPLE 	ENSANCHADA 	CANALIZADA 	
	INTERSECCION EN X	SIMPLE 	ENSANCHADA 	CANALIZADA 	
ESPECIALES	EN ESTRELLA 		ROTONDA 		
	VEASE FIGURA 501.01				

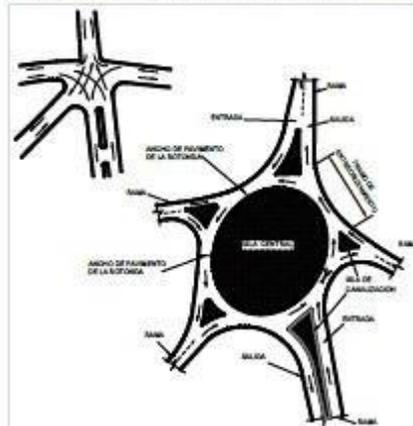
502.02 Criterios de diseño

La mejor solución para una intersección a nivel, es la más simple y segura posible. Esto significa que cada caso debe ser tratado cuidadosamente, recurriendo a todos los elementos de que se dispone (ensanches, islas o isletas, carriles auxiliares, etc.), con el criterio de evitar maniobras difíciles o peligrosas y recorridos innecesarios. En tal proceso, es necesario tener presente los siguientes criterios generales:

502.02.01 Criterios generales

- Preferencia de los movimientos más importantes.**
 En el diseño, debe especificarse la(s) vía(s) principales y secundarias con el fin de determinar la preferencia y las limitaciones del tránsito vehicular.

Figura 502.29
Esquema básico de una intersección tipo rotonda o glorieta



502.13.02 Elementos de diseño en rotondas

- **Criterios generales:** El diseño de este tipo de solución, debe basarse en los estudios de tráfico correspondientes, en lo pertinente a la capacidad de la rotonda y el dimensionamiento de las secciones de entrecruzamiento, para lo cual puede seguirse el siguiente procedimiento:
 - Se propone una longitud de la sección de entrecruzamiento compatible con la geometría de la solución.
 - Se determina la capacidad de cada sección de entrecruzamiento propuesta.
 - Se compara dicha capacidad con el volumen de demanda de entrecruzamiento.

Para el cálculo de la capacidad de la sección de entrecruzamiento, Q_p , se utiliza la fórmula de Wardrop:

$$Q_p = \frac{160W \left(\frac{1+e}{L} \right)}{\left(1 + \frac{W}{L} \right)}$$

$$e = \frac{(e_1 + e_2)}{2}$$

Dónde:

- Q_p : Capacidad de la sección de entrecruzamiento, como tránsito mixto, en vehículos / hora.
- W : Ancho de la sección de entrecruzamiento, en metros.
- e : Ancho promedio de las entradas a la sección de entrecruzamiento, en metros.
- e_1, e_2 : Ancho de cada entrada a la sección de entrecruzamiento, en metros.
- L : Longitud de la sección de entrecruzamiento, en metros.

En la **Figura 502.30**, se muestran los elementos contenidos en la fórmula de Wardrop.

ESTUDIO DE TRÁFICO

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	SUB-NORTE	
SENTIDO	OVALO TOROYON Km 348	
UBICACION		
ESTACION	#3	
DIA		
FECHA		

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION		SEMI TRAYLER					TOTAL			
					PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	212		213	312	313
0-1																					
1-2																					
2-3																					
3-4																					
4-5																					
5-6																					
6-7	10	108	532	16	13	48	2	31	24	16	33	14	51	68	13	26	58	68	64	26	
7-8	12	1124	621	17	12	3		68	75	14	30	19	54	60	13	29	56	63	61	28	
8-9																					
9-10																					
10-11																					
11-12																					
12-13	14	1184	633	14	16	10	2	94	30	18	39	14	56	64	21	38	63	51	56	23	
13-14	10	1224	648	16	11	5		72	69	17	41	17	51	64	18	30	69	57	68	24	
14-15																					
15-16																					
16-17																					
17-18																					
18-19																					
19-20																					
20-21																					
21-22																					
22-23																					
23-24																					
TOTALES	48	5060	2560	130	50	30	4	147	144	66	135	68	216	250	66	112	116	120	110	145	9465

ENCUESTADOR :

JEFE DE BRIGADA :

ING RESPONS :

SUPERV.MTC :

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA: SUR - NORTE
 SENTIDO: AVILA - TOSTUGA
 UBICACION: Km 37C

ESTACION DIA: #3
 FECHA: _____

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION		SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL		
					PANEL	RURAL (comb)		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2B1/2B2	2B3	3B1/3B2	3B3	2T2	2T3		3T2	3T3
0-1																					
1-2																					
2-3																					
3-4																					
4-5																					
5-6																					
6-7	8	1324	31	34	14	8	2	43	41	12	51	12	73	64	71	64	23	23	24	11	
7-8	10	1381	34	31	12	3	3	45	42	16	54	11	43	68	76	64	24	21	28	7	
8-9																					
9-10																					
10-11																					
11-12																					
12-13																					
13-14	10	1038	36	41	13	6	3	46	54	11	50	11	42	51	68	58	28	33	31	8	
14-15	12	1124	38	35	13	11	3	41	42	14	54	11	42	51	76	63	31	28	32	13	
15-16																					
16-17																					
17-18																					
18-19																					
19-20																					
20-21																					
21-22																					
22-23																					
23-24																					
TOTALES	70	5660	1260	145	51	74	5	780	780	45	702	55	304	284	307	250	171	164	108	180	1865

ENCUESTADOR: _____

JEFE DE BRIGADA: _____

ING. RESPON: _____

SUPERV. ATCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA: Norte - Sur
 SENTIDO: Duque de Castro 200 Km 392
 ESTACION DIA: 1 11
 FECHA: _____

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER		TRAYLER					TOTAL	
					PANEL	RURAL Comb		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	272	273	372	373		
0-1																						
1-2																						
2-3																						
3-4																						
4-5																						
5-6																						
6-7	10	388	348	40	19	6	3	42	41	16	33	16	49	51	14	11	24	22	25	21		
7-8	14	381	353	38	11	7	1	46	44	13	38	17	46	58	13	11	25	27	25	23		
8-9																						
9-10																						
10-11																						
11-12																						
12-13	9	803	361	40	14	8	2	31	46	19	31	15	58	63	11	11	25	24	24	26		
13-14																						
14-15	15	337	330	57	12	3		49	34	15	32	18	63	68	15	10	29	23	22	21		
15-16																						
16-17																						
17-.8																						
18-19																						
19-20																						
20-21																						
21-22																						
22-23																						
23-24																						
TOTALES	46	3200	1500	163	50	25	6	180	218	70	730	75	215	253	68	75	98	98	98	94	92	

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING.RESPONS: _____ SUPERV.MTCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	ESTACION	1	# 30
SENTIDO	DIA		
UBICACION	FECHA		

TRAMO DE LA CARRETERA	ASCTO - SUR
UBICACION	Ovalo Tardugon Km 296

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	354	272	273	312	313			
0-1																						
1-2																						
2-3																						
3-4																						
4-5																						
5-6																						
6-7	12	128	524	30	11	7	1	33	36	13	58	16	50	64	31	34	24	27	24	21		
7-8	15	1074	568	32	10	6	1	34	34	16	62	17	54	67	68	59	21	29	21	24		
8-9																						
9-10																						
10-11																						
11-12																						
12-13																						
13-14	14	986	482	28	12	5	1	41	43	19	43	14	48	58	51	71	23	23	23	26	26	
14-15	16	928	480	30	8	7		38	48	18	49	15	56	63	56	62	23	21	23	22	22	
15-16																						
16-17																						
17-18																						
18-19																						
19-20																						
20-21																						
21-22																						
22-23																						
23-24																						
TOTALES	57	4100	2000	120	44	25	3	150	165	70	203	65	205	244	253	251	98	100	95	99	8361	

ENCUESTADOR: _____ JEFEE DE BRIGADA: _____ ING. RESPONS: _____ SUPERV. ATCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	NORTE-SUR	
SENTIDO	0106 Tortuga Km 396	
UBICACIÓN		
ESTACION DIA	H 1	
FECHA		

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL		
					RURAL Combi	PANEL		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	281/282	283	351/382	>= 383	272	273	312	313			
0-1																							
1-2																							
2-3																							
3-4																							
4-5																							
5-6																							
6-7		976	431	34					36	38	16		66	63	71	68	26	24	26	27			
7-8		984	442	37			1		39	35	14		63	67	68	20	29	25	27	26			
8-9																							
9-10																							
10-11																							
11-12																							
12-13																							
13-14		1098	719	31			1		41	39	15		69	71	69	23	31	31	26	26			
14-15		942	733	34			1		33	39	17		65	62	73	64	25	29	26	25			
15-16																							
16-17																							
17-18																							
18-19																							
19-20																							
20-21																							
21-22																							
22-23																							
23-24																							
TOTALES	45	4000	1800	140	45	24	3	150	148	63	200	69	255	260	246	237	208	112	105	104	8	152	

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING RESPONS: _____ SUPERVISITCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	A1127E - SUR	
SENTIDO	010203 604427	
UBICACION		
ESTACION	#3	
DIA		
FECHA		

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER					TOTAL			
					PANEL	RURAL Combi			2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	272	273	372	373						
0-1																											
1-2																											
2-3																											
3-4																											
4-5																											
5-6																											
6-7																											
7-8	12	1058	441	38	13	12	2	39	52	18	49	19	29	20	21	24	26	26	26	28	18						
8-9	11	1292	639	44	12	6	1	41	35	14	42	15	68	63	62	62	39	23	23	25	27						
9-10																											
10-11																											
11-12																											
12-13	8	1482	828	42	18	8	2	31	41	15	51	15	21	58	52	21	27	27	25	29	32						
13-14	4	1162	542	41	12	4	1	36	32	19	63	12	66	59	89	38	16	30	26	26	28						
14-15																											
15-16																											
16-17																											
17-18																											
18-19																											
19-20																											
20-21																											
21-22																											
22-23																											
23-24																											
TOTALES	75	5600	3260	730	50	30	6	742	450	66	270	66	224	250	274	260	170	164	206	210	228						

ENCUESTADOR: _____

JEFE DE BRIGADA: _____

ING. RESPONS: _____

SUPERV. MITCO: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA: SUR-NORTE

UBICACION: OVALO ESTACION KM 39.6

ESTACION: #3

FECHA: _____

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			28/1032	SEMI TRAVELER			TRAVELER					TOTAL	
					RURAL	Combi	Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	28/1032		38/1032	38/353	212	213	317	313				
0-1																									
1-2																									
2-3																									
3-4																									
4-5																									
5-6																									
6-7																									
7-8	12	838	428	96	10	7	5	3	32	33	16	34	17	60	53	16	25	28	31	28	83				
8-9	13	871	415	38	12	8	3	3	31	31	15	37	18	50	54	15	31	26	33	26					
9-10																									
10-11																									
11-12																									
12-13	10	1811	962	31	12	6	6	1	38	38	15	39	19	98	89	16	25	31	28	83					
13-14	13	1100	211	37	12	4	6	1	34	32	13	35	19	52	48	16	23	28	29	29					
14-15																									
15-16																									
16-17																									
17-18																									
18-19																									
19-20																									
20-21																									
21-22																									
22-23																									
23-24																									
TOTALES	48	4020	7800	740	48	25	24	5	748	748	67	76	68	200	255	63	77	108	785	102	7087				

ENCUESTADOR: _____

JEFE DE BRIGADA: _____

ING. RESPONS: _____

SUPERV. AMCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA: Div. Norte
 SENTIDO: Div. Norte
 UBICACION: Div. Norte - Km 396

ESTACION DIA: # 3
 FECHA: _____

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS			BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER					TOTAL	
					PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	281/282	283	381/382	> 383	272	273	312	313			
0-1																							
1-2																							
2-3																							
3-4																							
4-5																							
5-6																							
6-7																							
7-8	8	1132	549	33	12	3	1	36	38	16	53	16	54	61	63	93	28	29	26	24			
8-9	3	1184	691	33	13	8	1	33	41	14	54	19	53	64	61	91	29	29	23	24			
9-10																							
10-11																							
11-12	6	1234	586	31	16	9		38	33	19	62	18	52	66	58	54	27	23	31	25			
12-13																							
13-14																							
14-15	9	1118	582	38	11	6		35	33	13	56	14	56	58	64	59	25	26	28	24			
15-16																							
16-17																							
17-18																							
18-19																							
19-20																							
20-21																							
21-22																							
22-23																							
23-24																							
TOTALES	35	5600	2500	740	50	70	2	143	150	60	210	66	210	250	248	260	172	708	170	777	9783		

ENCUESTADOR: _____

JEFE DE BRIGADA: _____

ING. RESPONS: _____

SUPERV. MTC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	NOITE - SUR	ESTACION	DOMINGO
SENTIDO	Km 396 - PANAMERICANA - NOROCC	DIA	19/10/78
UBICACION		FECHA	

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL		
					RURAL	PANEL		2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	353	272	273	372	373			
0-1																					
1-2																					
2-3																					
3-4																					
4-5																					
5-6	16	941	901	58	5	3	7	29													
6-7	10	826	827	31	2	7	7	26													
7-8																					
8-9																					
9-10																					
10-11																					
11-12																					
12-13	17	581	326	92				71													
13-14	10	373	291	28				17													
14-15																					
15-16																					
16-17																					
17-18																					
18-19																					
19-20																					
20-21																					
21-22																					
22-23																					
23-24																					
TOTALES	48	7400	1410	170	5	14	2	64													3638

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING. RESPONS: _____ SUPERV. MTCO: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	0400 Arroyo - Playa Ardientes	ESTACION DIA	B 3
SENTIDO	Am 296 - Panamericano Norte	FECHA	13/10/16
UBICACION			

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL				
				PICK UP	PANEL		RURAL Combi	2 E	3 E	7 E	3 E	4 E	2S/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2		2T3	3T2	3T3	
0-1																						
1-2																						
2-3																						
3-4																						
4-5																						
5-6	9	400	342																			
6-7	10	448	391																			
7-8																						
8-9																						
9-10																						
10-11																						
11-12																						
12-13	11	451	415																			
13-14	10	494	239																			
14-15																						
15-16																						
16-17																						
17-18																						
18-19																						
19-20																						
20-21																						
21-22																						
22-23																						
23-24																						
TOTALES	36	7350	1470	137	3	26	1	48														4016

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING RESPONS : _____ SUPERV.MTCC : _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	Playa Jorjagen - Orato Jorjagen	ESTACION	#3
SENTIDO		DIA	JUEVES
UBICACION	FM 386 - Panamiviera Nord	FECHA	16/10/10

HORA	MOTOS		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL						
						PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3		3T2	3T3				
0-1																										
1-2																										
2-3																										
3-4																										
4-5																										
5-6																										
6-7	18	450	324	37	2	3			18																	
7-8	11	442	391	36	1	1		12																		
8-9																										
9-10																										
10-11																										
11-12																										
12-13	9	432	413	39	2	3		1																		
13-14	7	491	398	31	3	3		2																		
14-15																										
15-16																										
16-17																										
17-18																										
18-19																										
19-20																										
20-21																										
21-22																										
22-23																										
23-24																										
TOTALES	92	1200	1810	142	8	16	3	42																		326

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING. RESPON. : _____ SUPERV. MTC. : _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	Carretera Interamericana - Playa Tordoya	ESTACION	#9
SENTIDO	km 396 - Panamay con Noct	DIA	Viernes
UBICACION		FECHA	17/10/18

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL			
					RURAL	Panel		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	25/252	253	35/352	>= 353	2T2	2T3		3T2	3T3	
0-1																						
1-2																						
2-3																						
3-4																						
4-5																						
5-6																						
6-7	15	931	641	41	6	11		11														
7-8	11	924	322	27	2	7		11														
8-9																						
9-10																						
10-11																						
11-12																						
12-13	10	630	711	81	4	9		7														
13-14	14	893	594	13	1	8		16														
14-15																						
15-16																						
16-17																						
17-18																						
18-19																						
19-20																						
20-21																						
21-22																						
22-23																						
23-24																						
TOTALES	50	2450	7700	115	17	26		38														4917

ENCUESTADOR: _____ Jefe de Brigada: _____ ING. RESPONS: _____ SUPERV. MTCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	Auto Torontor - Puyo Torontor	ESTACION	# 3
SENTIDO	Km 296 - Panamericana North	DIA	sábado
UBICACION		FECHA	18/10/18

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	2 E	3 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	272	273		372	373		
0-1																							
1-2																							
2-3																							
3-4																							
4-5																							
5-6																							
6-7	10	224	291	32	3	13																	
7-8	9	391	682	27	1	17																	
8-9																							
9-10																							
10-11																							
11-12																							
12-13	11	582	248	13	4	7																	
13-14	10	691	397	64	1	6																	
14-15																							
15-16																							
16-17																							
17-18																							
18-19																							
19-20																							
20-21																							
21-22																							
22-23																							
23-24																							
TOTALES	40	2500	2000	145	4	28	5	53				4	3										5382

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING. RESPON.: _____ SUPERV. MTCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA: *Orato todayer - Playa todayer*
 SENTIDO: *Km 396 - Pannicore Norte*
 UBICACION:

ESTACION: *# 3*
 DIA: *Domingo*
 FECHA: *19/10/18*

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL			
				PICK UP	PANEL		RURAL Combi	2 E	3 E	7 E	3 E	4 E	251/252	283	351/352	>= 383	272	273		372	373	
0-1																						
1-2																						
2-3																						
3-4																						
4-5																						
5-6																						
6-7																						
7-8	13	327	850	28	7	12	11															
8-9	19	589	500	60	2	13	6															
9-10																						
10-11																						
11-12																						
12-13	6	987	950	15	1	6	12															
13-14	4	329	400	25	1	4	10															
14-15																						
15-16																						
16-17																						
17-18																						
18-19																						
19-20																						
20-21																						
21-22																						
22-23																						
23-24																						
TOTALES	35	2600	3100	135	5	35	2	39			2	1										5854

ENCUESTADOR: _____ Jefe de Brigada: _____ ING. RESPONS.: _____ SUPERV. MTCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	Playa Anáhuac - Puerto Anáhuac	
SENTIDO	Km 316 - Parameucen N284	
UBICACION		
ESTACION DIA	3	15/10/18
FECHA		

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS	CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		MICRO	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	3S1/3S2	>= 3S3	2T3	3T3	
0-1																	
1-2																	
2-3																	
3-4																	
4-5																	
5-6																	
6-7	12	200	350		4	9	2	13									
7-8	3	850	335	49	2	11	1	19									
8-9																	
9-10																	
10-11																	
11-12																	
12-13	9	500	135	80	4	8	1	11	2								
13-14	14	650	600	23	1	8	1	10	1								
14-15																	
15-16																	
16-17																	
17-18																	
18-19																	
19-20																	
20-21																	
21-22																	
22-23																	
23-24																	
TOTALES	40	2500	3600	145	9	28	5	53	4	3							5187

ENCUESTADOR : _____ Jefe de Brigada : _____ ING. RESPONS. : _____ SUPERV. MTCC : _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	Playa todos - Orato todos	ESTACION	44
SENTIDO	Km 396 - Panamerican Abierto	DIA	Viernes
UBICACION		FECHA	12/10/15

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL		
					PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3		3T3	
0-1																						
1-2																						
2-3																						
3-4																						
4-5																						
5-8																						
6-7	12	462	450	37			4	1	10													
7-8	11	460	452	40			3		9													
8-9																						
9-10																						
10-11																						
11-12																						
12-13	10	466	450	30			3	1	12													
13-14	14	463	448	33			0	1	11													
14-15																						
15-16																						
16-17																						
17-18																						
18-19																						
19-20																						
20-21																						
21-22																						
22-23																						
23-24																						
TOTALES	45	1650	1600	406	8	18	3	3	43													3967

ENCUESTADOR : _____ JEFE DE BRIGADA : _____ ING RESPONS : _____ SUPERV.MTCC : _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	Playa Cochuyon - Ordoño Jorduy	ESTACION	24
SENTIDO		DIA	Viernes
UBICACION	Km. 316 - Pampa con Norte	FECHA	19/10/18

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS	CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL	
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3		3T2
0-1																		
1-2																		
2-3																		
3-4																		
4-5																		
5-6																		
6-7																		
7-8	11	426	324	29	2	5	1	9										
8-9	13	475	372	32	2	6	1	6										
9-10																		
10-11																		
11-12																		
12-13	12	475	373	28	3	6	2	12										
13-14	12	474	370	31	1	4	2	6										
14-15																		
15-16																		
16-17																		
17-18																		
18-19																		
19-20																		
20-21																		
21-22																		
22-23																		
23-24																		
TOTALES	50	1900	1500	170	7	12	4	35										363

ENCUESTADOR: _____ JEFE DE BRIGADA: _____ ING RESPON: _____ SUPERV.MTCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA: *Playa dos Lagos - Orabo dos Lagos*
 SENTIDO: *ASIDE - San*
 UBICACION: *Km 316 - Pannamen Norte*

ESTACION: *3*
 DIA: *Sabado*
 FECHA: *20/10/18*

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL		
				PICK UP	PANEL		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S/3S2	3S	3S1/3S2	3+ 3S3	2T2	2T3	3T3			
0-1																					
1-2																					
2-3																					
3-4																					
4-5																					
5-8	17	450	370	37	2	3	1	7													
7-8	9	448	326	36	1	1	5														
8-9																					
9-10																					
10-11																					
11-12																					
12-13	10	450	371	35	2	3	2	7													
13-14	15	452	325	37	1	4	6														
14-15																					
15-16																					
16-17																					
17-18																					
18-19																					
19-20																					
20-21																					
21-22																					
22-23																					
23-24																					
TOTALES	45	1800	1500	150	6	15	3	25													358

ENCUESTADOR: _____ Jefe de Brigada: _____ ING. RESPON.: _____ SUPERV. MTCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	ESTACION
SENTIDO	DIA
UBICACION	FECHA
Med Sur	27
Km 396 Puncuni-cara Nord	11/09/18

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL							
					PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	272	273	372	373								
0-1																												
1-2																												
2-3																												
3-4																												
4-5																												
5-6	15	989	639	76	13	11		32	17	47	17	20	53	23	21	27	17	22										
6-7	18	921	543	24	19	13	1	32	13	54	13	41	62	21	71	26	31	19	29									
8-9																												
9-10																												
10-11																												
11-12																												
12-13	29	896	991	95	21	9	3	34	19	41	21	73	31	27	32	24	19	21	32									
13-14	19	913	798	57	18	9		33	14	63	17	21	87	29	47	24	34	7	21									
14-15																												
15-16																												
16-17																												
17-18																												
18-19																												
19-20																												
20-21																												
21-22																												
22-23																												
23-24																												
TOTALES	90	1500	7000	720	44	23	4	150	65	265	65	280	755	160	755	100	177	45	108	1862								

ENCUESTADOR: _____ JEFES DE BRIGADA: _____ ING RESPONS: _____ SUPERV.MTCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	
SENTIDO	Norte - Sur
UBICACION	Km 396 Panamericana Norte

ESTACION	H4
DIA	Jueves
FECHA	16/00/18

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E	2S/2S2	2S3	3S1/3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
0-1																					
1-2																					
2-3																					
3-4																					
4-5																					
5-6																					
6-7	13	934	624	26	10	10	7	38	29	15	54	17	60	62	121	20	28	64	17	30	
7-8	12	1124	612	32	14	9	1	42	36	18	39	13	39	31	86	13	31	31	4	29	
8-9																					
9-10																					
10-11																					
11-12																					
12-13	4	832	411	44	21	13		21	31	13	13	19	31	43	34	20	17	28	9	61	
13-14	6	1311	522	34	19	7		82	54	3	61	12	39	84	169	43	64	62	21	13	
14-15																					
15-16																					
16-17																					
17-18																					
18-19																					
19-20																					
20-21																					
21-22																					
22-23																					
23-24																					
TOTALES	35	4000	2500	170	50	30	2	142	147	60	216	66	244	250	994	260	704	790	48	710	8903

ENCUESTADOR: _____

JEFE DE BRIGADA: _____

ING.RESPONS: _____

SUPERV.MTCC: _____

FOR/ULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA	502 - Norte		ESTACION	#2	
SENTIDO	Km 396 - Panamericana Norte		DIA	Martes	
UBICACION			FECHA	10/10/2018	

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL		
					PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	272	273		274	
0-1																					
1-2																					
2-3																					
3-4																					
4-5																					
5-6	12	839	749	29	13	6	1	34	91	17	59	15	61	51	27	11	47	26	26		
6-7	11	736	942	63	12	7	2	38	92	16	46	16	62	49	65	30	32	24	25		
7-8																					
8-9																					
9-10																					
10-11																					
11-12																					
12-13	9	991	671	41	9	9		37	29	15	61	13	54	62	65	68	12	51	27	25	
13-14	10	674	475	64	14	13		23	32	13	54	15	62	55	66	67	11	52	25	27	
14-15																					
15-16																					
16-17																					
17-18																					
18-19																					
19-20																					
20-21																					
21-22																					
22-23																					
23-24																					
TOTALES	45	3560	1860	140	45	24	3	148	148	63	260	63	255	207	253	257	59	105	100	103	2534

ENCUESTADOR: _____ Jefe de Brigada: _____ ING. RESPON: _____ SUPERV. MTCC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION																							
SENTIDO		DIA																							
UBICACION		FECHA																							
SUR - NORTE		#02																							
Km 396 - Panamericana Norte		14/10/2018																							
HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETAS	RURAL Combi	MICRO	2 E	3 E	BIUS	2 E	3 E	CAMION	4 E	25/252	253	SEMI TRAYLER	35/352	353	272	273	372	373	TOTAL	
0-1																									
1-2																									
2-3																									
3-4																									
4-5																									
5-6																									
6-7	25	891	632	59	13	11	3	29	35		16	61	17	60	61	60	43	20	23	25	24	24	16		
7-8	26	893	621	63	12	7	1	33	36		14	63	18	62	62	62	53	23	23	25	25	26	19		
8-9																									
9-10																									
10-11																									
11-12																									
12-13	10	931	422	81	11	6		33	31		17	41	10	48	44	54	69	24	24	24	24	20	11		
13-14	9	942	464	85	16	14		38	33		16	47	16	44	44	56	63	31	31	31	26	31	6		
14-15																									
15-16																									
16-17																									
17-18																									
18-19																									
19-20																									
20-21																									
21-22																									
22-23																									
23-24																									
TOTALES	50	3560	2700	135	55	27	4	173	135	64	204	64	204	64	244	248	244	264	264	107	106	90	706	8133	

ENCUESTADOR: _____ Jefe de Brigada: _____ ING. RESPON.: _____ SUPERV. MTC: _____

FORMULARIO

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION: 74
 DIA: JUEVES
 FECHA: 15/10/2018

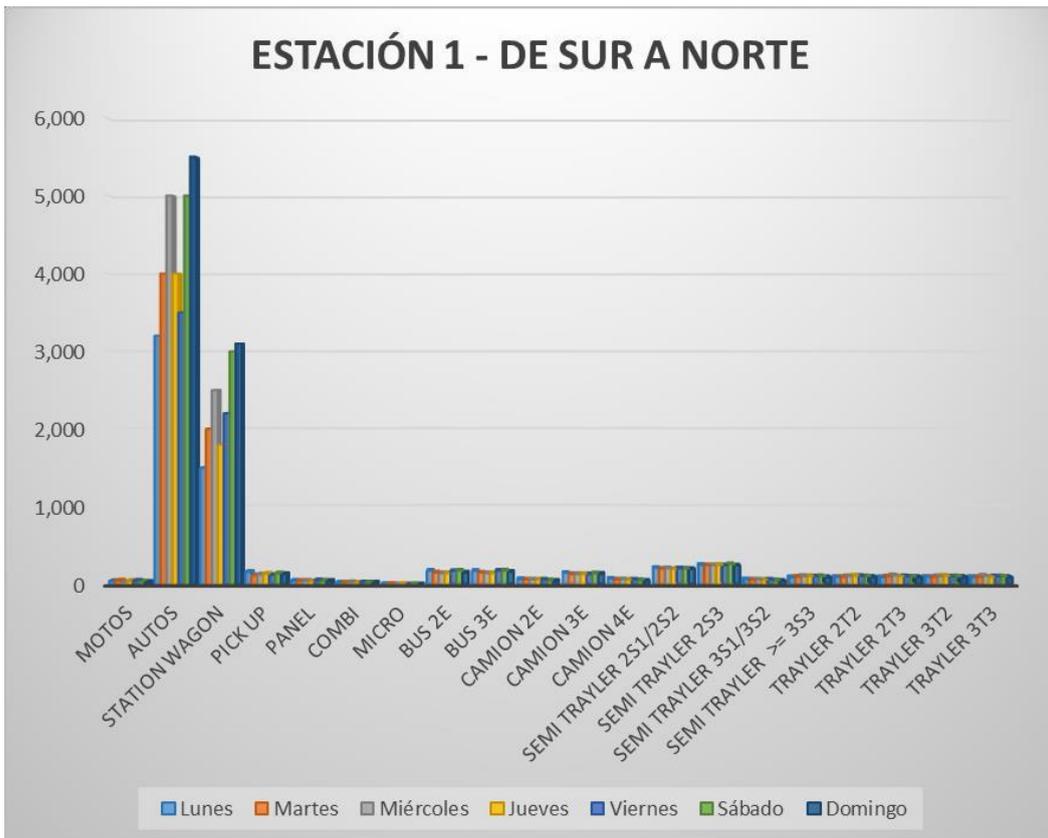
TRAMO DE LA CARRETERA: DUBO DE TORTUGAS - LIMB
 SENTIDO: SUR - NOROCC
 UBICACION: Km 396 - PANAMERICANA NOROCC

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL		
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	2 E	3 E	4 E	251/252	253	351/352	>= 353	2T2	2T3	3T2	3T3				
0-1																					
1-2																					
2-3																					
3-4																					
4-5																					
5-6																					
6-7																					
7-8	11	089	739	39	17	9	3	42	48	13	48	19	26	64	76	22	26	21	21	26	
8-9	0	202	742	42	19	1	1	39	44	15	51	15	34	66	31	109	29	24	22	24	
9-10																					
10-11																					
11-12																					
12-13	10	112	751	51	4	7	1	28	47	19	57	14	69	68	81	82	24	28	32	27	
13-14	8	119	762	58	11	10		31	48	20	49	16	71	64	34	93	27	31	30	27	
14-15																					
15-16																					
16-17																					
17-18																					
18-19																					
19-20																					
20-21																					
21-22																					
22-23																					
23-24																					
TOTALES	40	4100	3200	145	51	72	5	780	180	55	202	95	707	264	307	250	708	103	108	99	4574

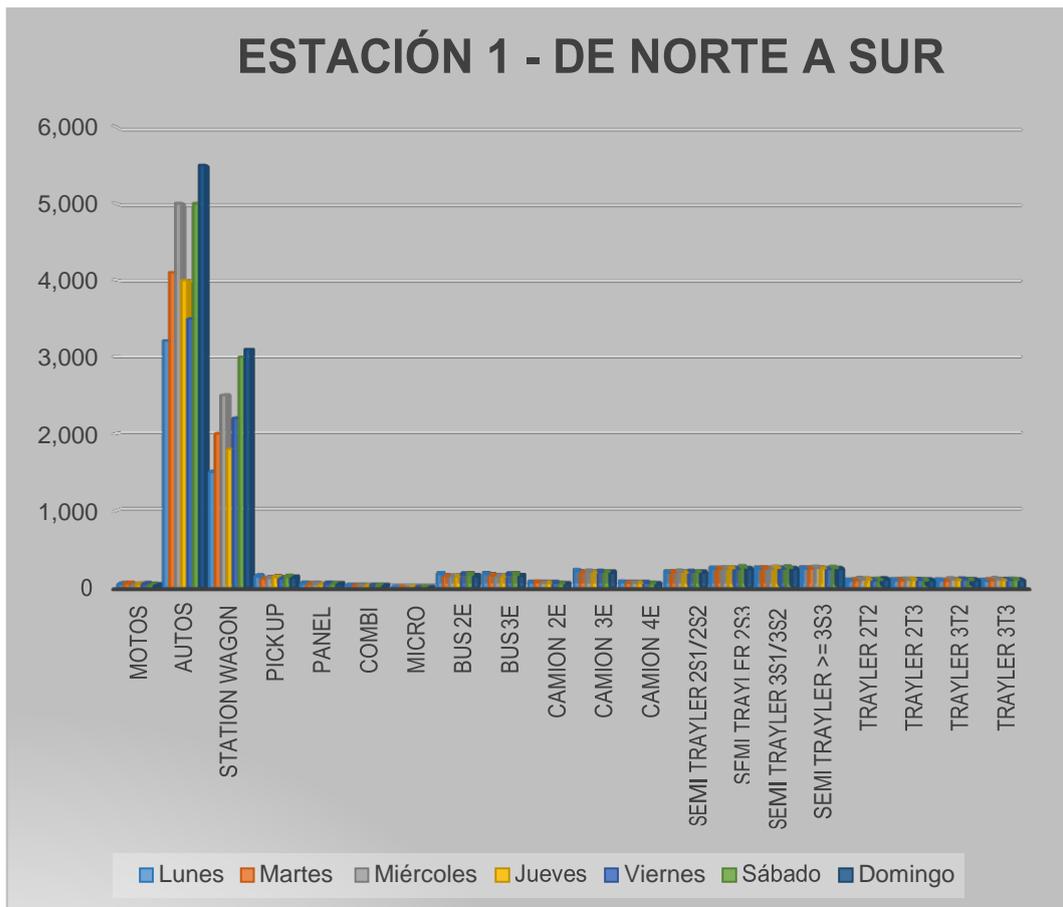
ENCUESTADOR: _____ Jefe de Brigada: _____ ING. RESPONS: _____ SUPERV. MTCC: _____

CUADRO RESUMEN DE TRÁFICO

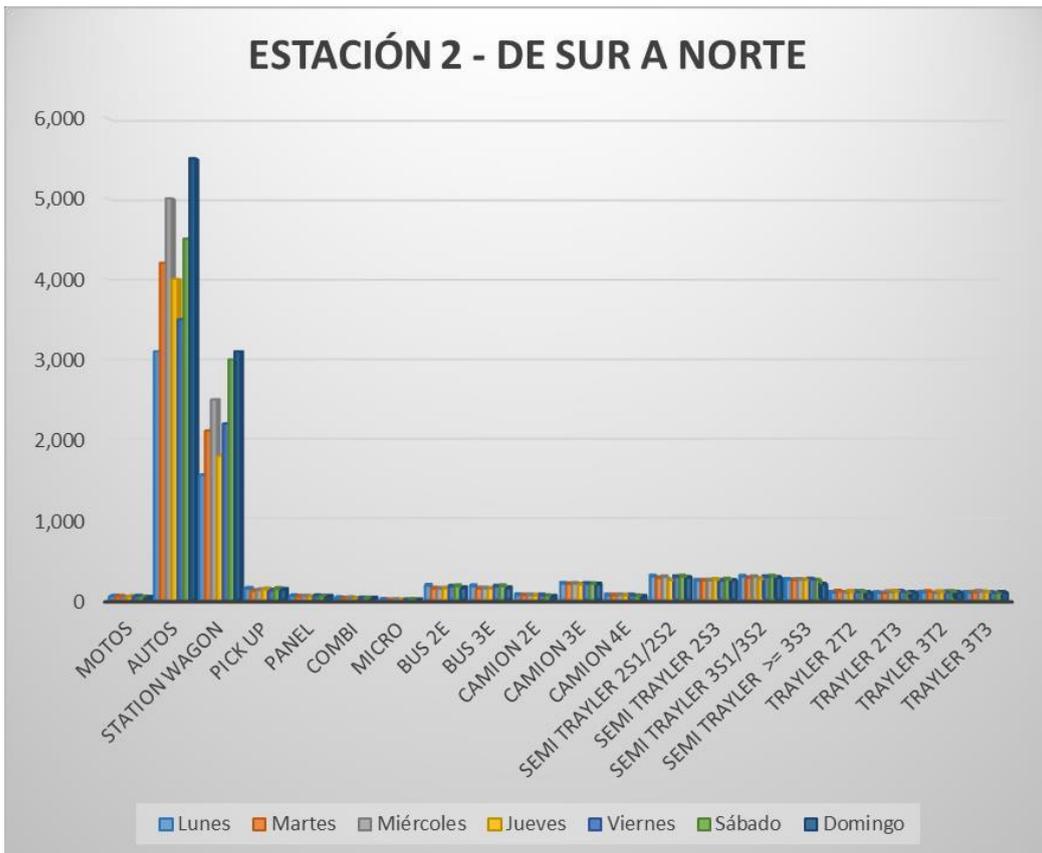
ESTACIÓN 1, DE LOVALO DE TORTUGA HACIA CHIMBOTE							
ESTACIÓN 1 - DE SUR A NORTE							
Tipo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Motos	46	52	35	48	50	40	35
Autos	3,200	4,000	5,000	4,000	3,500	5,000	5,500
Station Wagon	1,500	2,000	2,500	1,800	2,200	3,000	3,100
Pick Up	165	120	130	140	125	145	135
Panel	50	48	50	45	55	51	48
Combi	25	25	30	24	27	27	25
Micro	6	8	4	5	3	5	2
Bus 2E	180	156	147	148	175	180	155
Bus 3E	178	154	147	148	180	182	165
Camion 2E	70	65	66	63	64	55	48
Camion 3E	150	135	135	136	134	145	140
Camion 4E	75	65	68	63	64	58	48
Semi Traylor 2S1/2S2	215	205	210	200	209	207	200
Semi Traylor 2S3	255	250	250	255	248	264	247
Semi Traylor 3S1/3S2	68	65	66	63	64	56	48
Semi Traylor >= 3S3	95	102	112	110	106	110	96
Traylor 2T2	98	100	110	114	112	108	99
Traylor 2T3	96	105	120	108	108	104	98
Traylor 3T2	99	100	110	115	106	108	100
Traylor 3T3	97	100	115	102	106	107	98
TOTAL	6,668	7,855	9,405	7,687	7,636	9,952	10,387
						PROMEDIO	8,513 veh



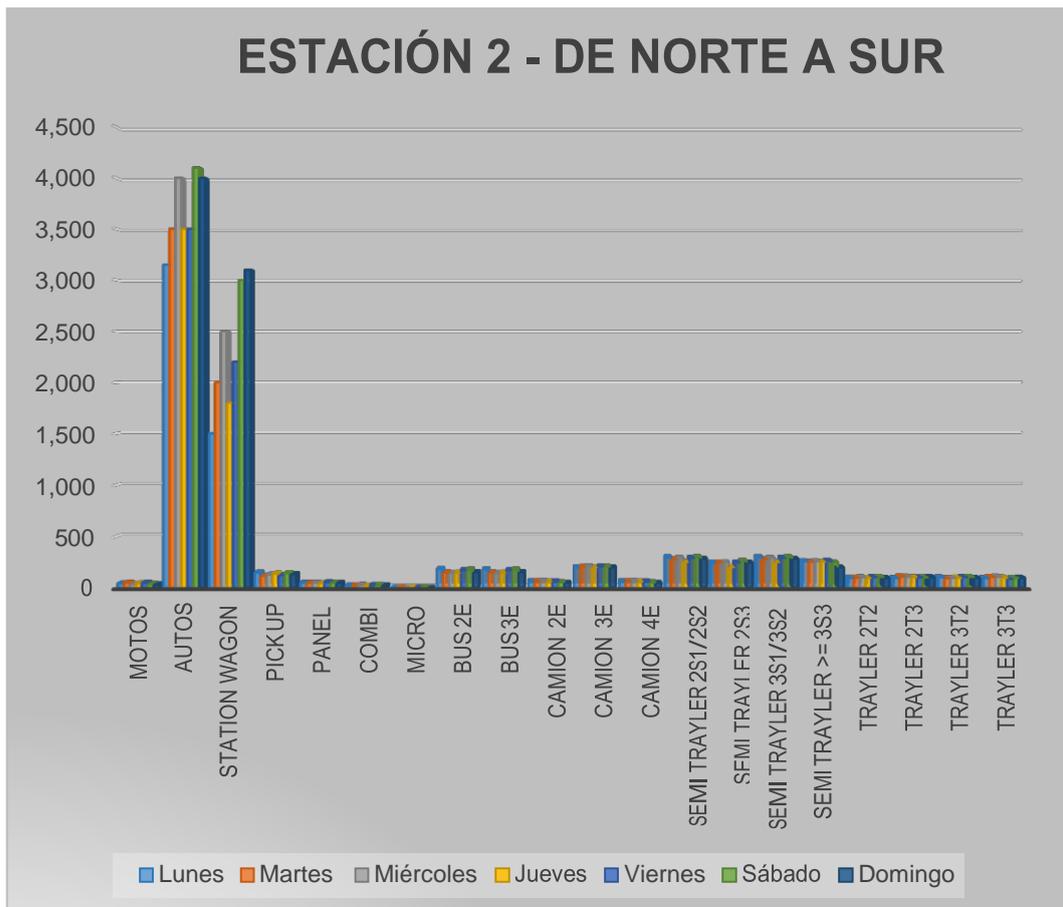
ESTACIÓN 1 - DE NORTE A SUR							
Tipo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Motos	48	57	35	46	50	40	35
Autos	3,210	4,100	5,000	4,000	3,500	5,000	5,500
Station Wagon	1,500	2,000	2,500	1,800	2,200	3,000	3,100
Pick Up	150	120	130	140	125	145	135
Panel	53	49	50	45	55	51	48
Combi	26	25	30	24	27	27	25
Micro	4	3	2	3	4	5	2
Bus 2E	182	150	147	148	175	180	155
Bus 3E	180	165	150	148	175	180	155
Camion 2E	65	70	66	63	64	55	48
Camion 3E	220	205	210	200	209	207	200
Camion 4E	70	65	66	63	64	55	48
Semi Traylor 2S1/2S2	200	205	210	200	209	207	200
Semi Traylor 2S3	248	249	250	255	248	270	247
Semi Traylor 3S1/3S2	250	255	248	260	250	264	247
Semi Traylor >= 3S3	251	251	260	254	246	260	247
Traylor 2T2	96	98	112	110	100	108	112
Traylor 2T3	99	100	108	108	106	100	98
Traylor 3T2	97	95	110	105	110	105	100
Traylor 3T3	92	99	111	103	106	108	99
TOTAL	7,041	8,361	9,795	8,075	8,023	10,367	10,801
						PROMEDIO	8,923 veh



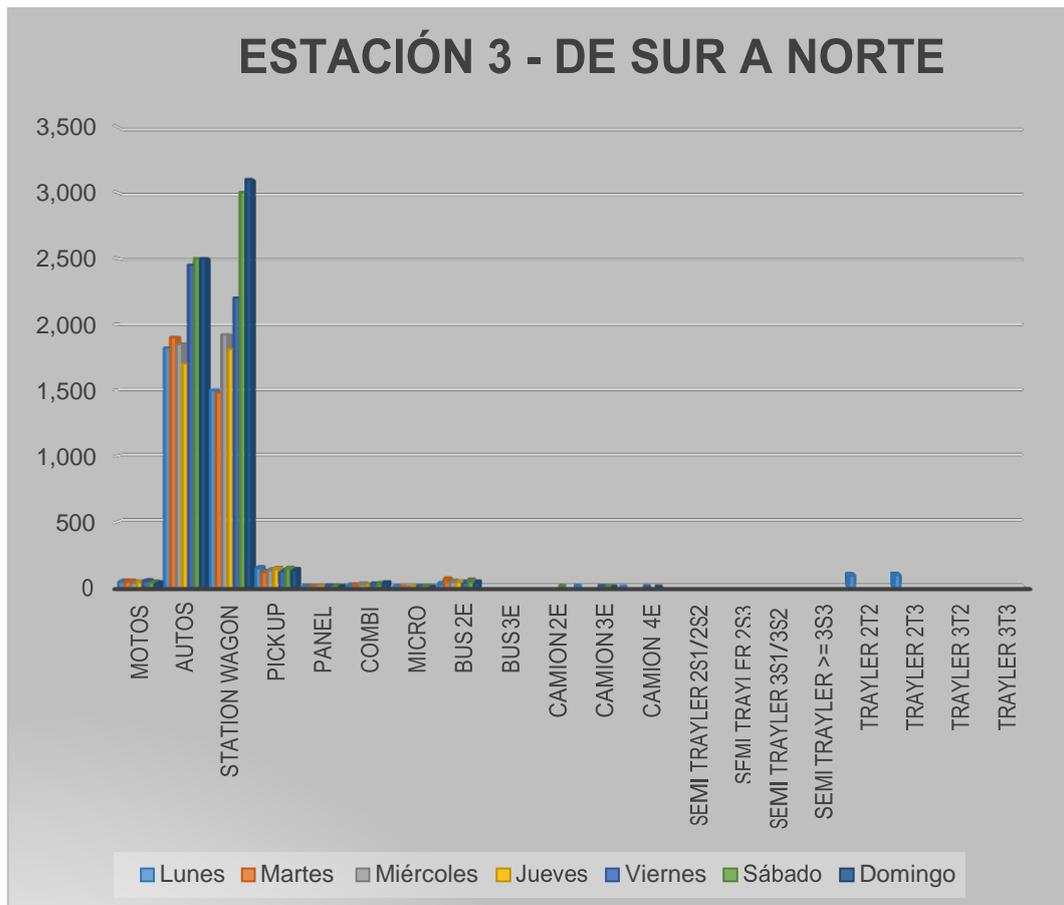
ESTACIÓN 2, DEL OVALO DE TORTUGAS HACIA LIMA							
ESTACIÓN 2 - DE SUR A NORTE							
Tipo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Motos	50	48	35	45	50	40	35
Autos	3,100	4,200	5,000	4,000	3,500	4,500	5,500
Station Wagon	1,560	2,112	2,500	1,800	2,200	3,000	3,100
Pick Up	148	120	130	140	125	145	135
Panel	55	49	50	45	55	51	48
Combi	30	25	30	24	27	27	25
Micro	8	4	6	3	4	8	4
Bus 2E	186	150	147	150	175	180	155
Bus 3E	180	150	150	148	175	180	155
Camion 2E	67	65	66	63	64	55	48
Camion 3E	210	205	210	200	209	207	200
Camion 4E	64	65	66	63	64	55	48
Semi Trayler 2S1/2S2	300	280	294	255	294	301	284
Semi Trayler 2S3	248	249	250	260	248	264	247
Semi Trayler 3S1/3S2	298	280	294	270	294	301	284
Semi Trayler >= 3S3	260	255	260	257	264	250	200
Trayler 2T2	98	112	98	108	106	111	97
Trayler 2T3	96	90	104	112	110	92	98
Trayler 3T2	100	108	90	105	102	108	100
Trayler 3T3	97	99	110	104	96	90	98
TOTAL	7,155	8,666	9,890	8,152	8,162	9,965	10,861
						PROMEDIO	8,979 veh



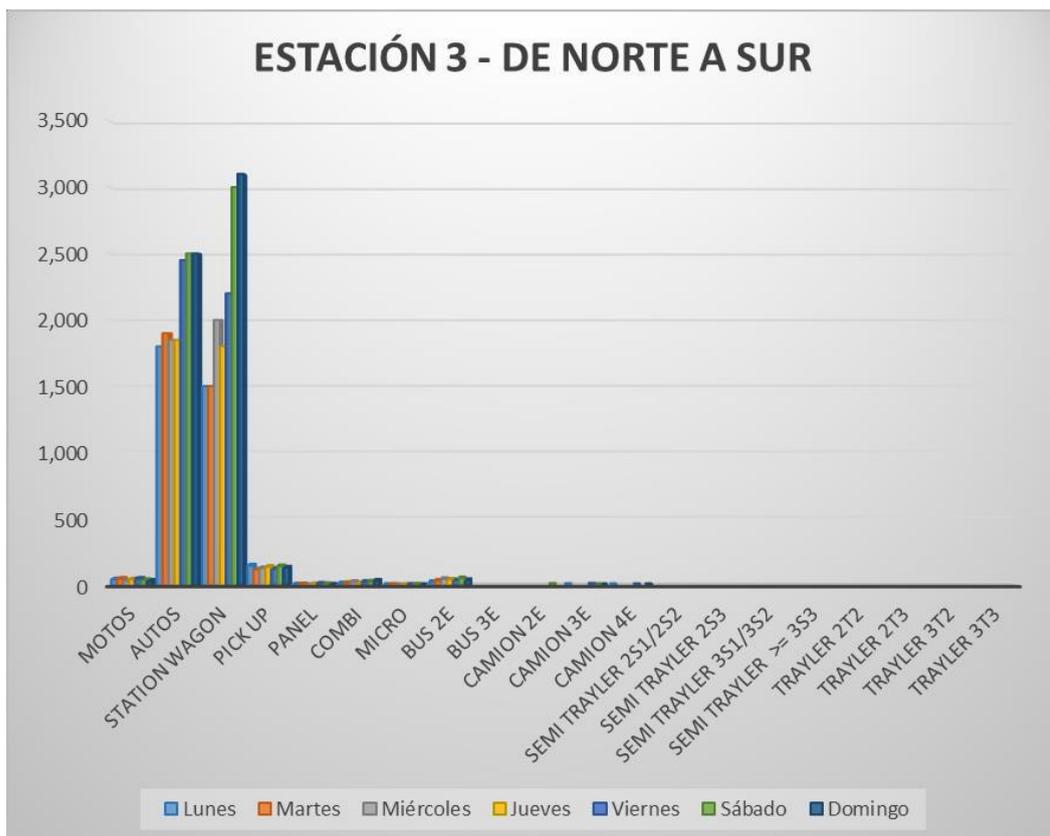
ESTACIÓN 2 - DE NORTE A SUR							
Tipo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Motos	45	50	35	45	50	40	35
Autos	3,150	3,500	4,000	3,500	3,500	4,100	4,000
Station Wagon	1,500	2,000	2,500	1,800	2,200	3,000	3,100
Pick Up	150	120	130	140	125	145	135
Panel	50	49	50	45	55	51	48
Combi	25	25	30	24	27	27	25
Micro	3	4	2	3	4	5	2
Bus 2E	185	150	147	148	175	180	155
Bus 3E	180	150	147	148	175	180	155
Camion 2E	65	65	66	63	64	55	48
Camion 3E	200	205	210	200	209	207	200
Camion 4E	65	65	66	63	64	55	48
Semi Traylor 2S1/2S2	300	280	294	255	294	301	284
Semi Traylor 2S3	248	249	250	203	248	264	247
Semi Traylor 3S1/3S2	300	280	294	253	294	301	284
Semi Traylor >= 3S3	260	255	260	257	264	250	200
Traylor 2T2	100	100	104	99	106	108	99
Traylor 2T3	97	112	110	105	103	103	106
Traylor 3T2	104	95	98	100	106	108	98
Traylor 3T3	97	108	110	103	90	99	100
TOTAL	7,124	7,862	8,903	7,554	8,153	9,579	9,369
						PROMEDIO	8,363 veh



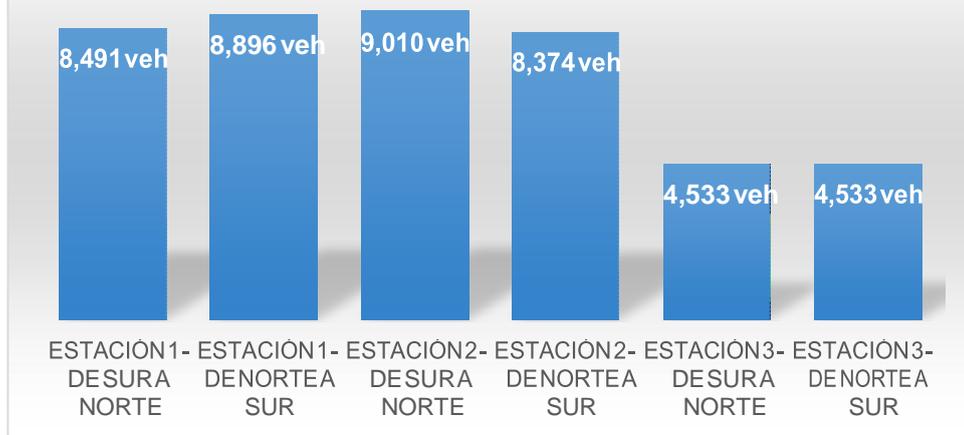
ESTACIÓN 3, DE LOVALO DE TORTUGA HACIA LA PLAYA TORTUGAS							
ESTACIÓN 3 - DE SUR A NORTE							
Tipo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Motos	46	48	36	42	50	40	35
Autos	1,820	1,900	1,850	1,700	2,450	2,500	2,500
Station Wagon	1,500	1,480	1,920	1,810	2,200	3,000	3,100
Pick Up	148	120	132	142	125	145	135
Panel	7	5	3	8	12	9	5
Combi	14	19	26	16	26	28	35
Micro	4	2	1	3	4	5	2
Bus 2E	28	64	48	42	38	53	39
Bus 3E							
Camion 2E						4	
Camion 3E	5				4	3	2
Camion 4E	1				2		1
Semi Trayler 2S1/2S2							
Semi Trayler 2S3							
Semi Trayler 3S1/3S2							
Semi Trayler >= 3S3							
Trayler 2T2	96						
Trayler 2T3	98						
Trayler 3T2							
Trayler 3T3							
TOTAL	3,767	3,638	4,016	3,763	4,911	5,787	5,854
						PROMEDIO	4,534 veh



ESTACIÓN 3 - DE NORTE A SUR							
Tipo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Motos	45	50	35	45	50	40	35
Autos	1,800	1,900	1,850	1,850	2,450	2,500	2,500
Station Wagon	1,500	1,500	2,000	1,800	2,200	3,000	3,100
Pick Up	150	120	130	140	125	145	135
Panel	6	7	3	8	12	9	5
Combi	15	17	25	18	26	28	35
Micro	3	4	2	3	4	5	2
Bus 2E	25	35	47	43	38	53	39
Bus 3E							
Camion 2E						4	
Camion 3E	3				5	3	2
Camion 4E	1				2		1
Semi Trayler 2S1/2S2							
Semi Trayler 2S3							
Semi Trayler 3S1/3S2							
Semi Trayler >= 3S3							
Trayler 2T2							
Trayler 2T3							
Trayler 3T2							
Trayler 3T3							
TOTAL	3,548	3,633	4,092	3,907	4,912	5,787	5,854
						PROMEDIO	4,533 veh

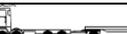


TRÁFICO PROMEDIO



ESAL

FACTOR TRAFICO EN PAVIMENTO FLEXIBLE

PROYECTO :	Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte – Propuesta de Mejora – Casma – 2018											
Pt=	2.2	Indice de serviciabilidad (bondad de servicio)				L2=1	Eje Simple		$EALF = \frac{W_{18}}{W_x}$			
SN=	3	Número estructural, (calidad de la capa)				L2=2	Eje Tandem					
Lx=	Carga en Kips sobre un eje Simple, Tandem y tridem				L2=3	Eje Tridem						
L2=	1, 2, 3	Codigo de eje				EALF = FACTOR DE EJE DE CARGA EQUIVALENTE :						
Es el número de cargas equivalentes que definen el daño por paso, sobre una superficie de rodadura debido al eje en cuestión, en relación al paso de un eje de carga Stándar, que usualmente es de 18 Kips=18000lb Calculado mediante las siguientes expresiones												
$LOG \left(\frac{W_x}{W_{18}} \right) = 4.79 LOG (18 + 1) - 4.79 LOG (Lx + L2) + 4.33 LOG (L2) + \frac{G_i - G_L}{B_i B_{18}}$ $B_x = 0.4 + \frac{0.08(Lx + L2)^{2.23}}{(SN + 1)^{5.19} L2^{3.23}}$ $B_{18} = 0.4 + \frac{0.08(18 + 1)^{2.23}}{(SN + 1)^{5.19} L2^{3.23}}$ $G_i = LOG \left(\frac{4.2 - P_i}{4.2 - 1.5} \right)$												
$B_{18} = 1.211$ Para Lx=18 y L2=1 $G_i = -0.130$												
MEDIO DE TRANSPORTE	IMDA	PESO TOTAL (Tn)	PESO POR EJES (Tn)			PESO TOTAL (Kips)	LxPOR EJES (Kips)	L2	B _x	EALF _i (POR EJE)	FACTOR CAMIÓN FC=ΣEALF _i	FC*IMDA
VEHICULOS MENORES												
CATEGORIA " L "												
MOTOKAR / MOTO LINEAL	198	0.30	0.0900	30.0%	0.09	0.661	0.198	1	0.400	0.0000029	0.000011	0.0781440
			0.2100	70.0%	0.21		0.463	1	0.400	0.0000076		
VEHIC. MAYOR												
CATEGORIA " M "												
AUTOMOVILES 	16302	1.50	1.5000	50.0%	0.75	3.304	1.652	1	0.401	0.0001320	0.000264	1.7930880
STATION WAGON 	9284	2.00	1.0000	50.0%	1.00	4.405	2.203	1	0.401	0.0003300	0.000660	6.1274400
CAMIONETA PICK UP 	4818	2.80	1.4000	50.0%	1.40	6.167	3.084	1	0.401	0.0010440	0.002088	10.0601767
PANEL 	1716	3.90	1.9500	50.0%	1.95	8.590	4.295	1	0.402	0.0036151	0.007230	12.4070575
COMBI 	1452	3.90	1.9500	50.0%	1.95	8.590	4.295	1	0.402	0.0036151	0.007230	10.4979600
BUS (B2) 	990	18.00	7.0000	38.9%	7.00	39.648	15.419	1	0.906	0.5400694	3.975218	3935.4658291
			11.0000	61.1%	11.00		24.229	1	2.426	3.4351486		
BUS (B3-1) 	1386	23.00	7.0000	30.4%	7.00	50.661	15.419	1	0.450	0.7547803	2.367017	16.5691190
			16.0000	69.6%	16.00		35.242	2	0.473	1.6122365		
VEHICULOS PESADOS												
CATEGORIA " N "												
C=CAMION												
CAMION (C2) 	1650	18.00	7.0000	38.9%	7.00	39.648	15.419	1	0.450	0.7547803	5.826145	1538.1022800
			11.0000	61.1%	11.00		24.229	1	0.584	5.0713650		
CAMION (C3) 	1232	25.00	7.0000	28.0%	7.00	55.066	15.419	1	0.906	0.4968415	0.000000	
			18.0000	72.0%	18.00		39.648	2				
CAMION (C4) ₁₋₃ 	1012	30.00	7.0000	23.3%	7.00	66.079	15.419	1	0.906	0.5400694	1.823531	1845.4129271
			23.0000	76.7%	23.00		50.661	3	1.067	1.2834611		
CAMION (C4) ₂₋₂ 	0		14.0000		14.00			2				
			18.0000		18.00			2				
CATEGORIA " O "												
TS=TRACTO CAMIÓN + SEMIREMOLQUE												
T2S1 	792	29.00	7.0000	24.1%	7.00	63.877	15.419	1	0.906	0.5400694	7.410367	0.0000000
			11.0000	37.9%	11.00		24.229	1	2.426	3.4351486		
			11.0000	37.9%	11.00		24.229	1	2.426	3.4351486		
T3Se2 	198	47.00	7.0000	14.9%	7.00	103.524	15.419	1	0.906	0.5400694	9.447236	453.4673280
			18.0000	38.3%	18.00		39.648	2	1.490	2.0368697		
			11.0000	23.4%	11.00		24.229	1	2.426	3.4351486		
			11.0000	23.4%	11.00		24.229	1	2.426	3.4351486		
T3S3 	176	50.00	7.0000	14.0%	7.00	110.132	15.419	1	0.906	0.5400694	4.370656	104.8957440
			18.0000	36.0%	18.00		39.648	2	1.490	2.0368697		
			25.0000	50.0%	25.00		55.066	3	1.261	1.7937166		
T3Se3 	66	54.00	7.0000	13.0%	7.00	118.943	15.419	1	0.906	0.5400694	8.048957	0.0000000
			18.0000	33.3%	18.00		39.648	2	1.490	2.0368697		
			11.0000	20.4%	11.00		24.229	1	2.426	3.4351486		
			18.0000	33.3%	18.00		39.648	2	1.490	2.0368697		
CR=CAMIÓN + REMOLQUE												
C2R2 	132	40.00	7.0000	17.5%	7.00	88.106	15.419	1	0.906	0.5400694	10.845515	0.0000000
			11.0000	27.5%	11.00		24.229	1	2.426	3.4351486		
			11.0000	27.5%	11.00		24.229	1	2.426	3.4351486		
			11.0000	27.5%	11.00		24.229	1	2.426	3.4351486		
C4R2 	0	48.00	14.0000	29.2%	14.00	0.000		2				0.0000000
			18.0000	37.5%	18.00			2				
			11.0000	22.9%	11.00			1				
			11.0000	22.9%	11.00			1				
C4R3 	0	48.00	14.0000	29.2%	14.00	0.000		2				0.0000000
			18.0000	37.5%	18.00			2				
			11.0000	22.9%	11.00			1				
			18.0000	37.5%	18.00			2				
C4R4 	0	48.00	14.0000	29.2%	14.00	0.000		2				0.0000000
			18.0000	37.5%	18.00			2				
			18.0000	37.5%	18.00			2				
			18.0000	37.5%	18.00			2				

CRB=CAMIÓN + REMOLQUE BALANCEADO									
C2RB1		0	29.00	7.0000	24.1%	7.00	0.000	1	0.0000000
				11.0000	37.9%	11.00		1	
				11.0000	37.9%	11.00		1	
C2RB2		0	36.00	7.0000	19.4%	7.00	0.000	1	0.0000000
				11.0000	30.6%	11.00		1	
				18.0000	50.0%	18.00		2	
C3RB1		0	36.00	7.0000	19.4%	7.00	0.000	1	0.0000000
				18.0000	50.0%	18.00		2	
				11.0000	30.6%	11.00		1	
TS=TRACTO CAMIÓN + SEMIREMOLQUE DOBLE									
T3S2S2		^	48.00	7.0000	15.6%	7.00	0.000	1	0.0000000
				18.0000	37.5%	18.00		2	
				18.0000	37.5%	18.00		2	
				18.0000	37.5%	18.00		2	
T3Se2Se2		0	48.00	7.0000	15.6%	7.00	0.000	1	0.0000000
				18.0000	37.5%	18.00		2	
				22.0000	45.8%	11.00		1	
						11.00		1	
				11.00	1				
TS=TRACTO CAMIÓN + SEMIREMOLQUE TRIPLE									
T3S2S1S2		0	48.00	7.0000	15.6%	7.00	0.000	1	0.0000000
				18.0000	37.5%	18.00		2	
				18.0000	37.5%	18.00		2	
				11.0000	22.9%	11.00		1	
				18.0000	37.5%	18.00		2	
DICE MEDIO DIARIO ANUAL		41404						$\Sigma = FC * IMD$	3382.74
r =	2.00%	Tasa de crecimiento		$(G)(Y) = \frac{(1+r)^Y - 1}{r}$					
Y =	20.00	Periodo de diseño							
G =		Factor de de crecimiento		$(G)(Y) = 24.30$			FACTOR DEL TRAFICO VEHICULAR ACUMULADO		
D =	0.50	Factor de Distribución en Dirección							
L =	1.00	Factor de Distribución por Carril							
$ESAL = \sum_{i=1}^{i=m} FACTORCAMI \acute{O}N_i \times IMD_i(G)(D)(L)(Y) \times 365 = 15,000,000.20$									

DISEÑO DE PAVIMENTO

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE - AASHTO (1993)

1.0 Ecuación Básica de Diseño de Pavimentos Flexibles

$$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \times S_O + 9.36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} [\frac{\Delta PSI}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}}]}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10} (M_R) - 8.07$$

donde :

- W₁₈ = Número previsto de aplicaciones de carga por eje simple equivalente a 18 kip
- Z_R = Desviación estandar normal
- S_O = Error estandar combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento de la estructura
- Δ PSI = Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial de diseño, p_i y el índice de serviciabilidad terminal de diseño, p_t ; y
- M_R = Módulo resiliente (psi)
- SN = Número Estructural indicativo del espesor total de pavimento requerido

2.0 Niveles de Confiabilidad para varias Clasificaciones Funcionales (R)

Generalmente ante los incrementos de los volúmenes de tráfico, de las dificultades para diversificar el tráfico y de las expectativas de disponibilidad del público, debe minimizarse el riesgo de que los pavimentos no se comporten adecuadamente. Este objetivo se alcanza seleccionando niveles de confiabilidad más altos. La Tabla No. 1 presenta los niveles de confiabilidad recomendados para varias clasificaciones funcionales.

TABLA No. 1

Clasificación Funcional	Nivel de Confiabilidad Recomendado	
	Urbano	Rural
Interestatal y Otras Vías Libres	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias Principales	80 - 99	75 - 85
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

3.0 Valores de la Desviación Estandar Normal (Z_R) Correspondientes a Niveles Seleccionados de Confiabilidad

La selección de un nivel apropiado de confiabilidad para el diseño de una vialidad particular, depende principalmente del uso del proyectado y de las consecuencias (riesgos)

TABLA No. 2			
Confiabilidad	Desviación Estandar Normal		
R (%)	Z _R		
50	0.000		
60	-0.253		
70	-0.524		
75	-0.674		
80	-0.841		
85	-1.037		
90	-1.282		
91	-1.340		
92	-1.405		
93	-1.476		
94	-1.555		
95	-1.645		
96	-1.751		
97	-1.881		
98	-2.054		
99	-2.327		
99.9	-3.090		
99.99	-3.750		

Elegimos Confiabilidad	90%	Camino rural - local	(Tabla No. 1)
Z _r =	-1.282		(Tabla No. 2)

4.0 Valor So

EL rango de valores So proporcionado en la parte II esta basado en lo valores:

0.30	-	0.40	pavimentos rigidos
0.40	-	0.50	pavimentos flexible

Elegimos So	:	0.45	(pavimento flexible)
-------------	---	------	----------------------

5.0 Valor Indice Serviciabilidad (PSI)

Para el diseño es necesario seleccionar un índices de serviciabilidad inicial y terminal.
El índice de Serviciabilidad terminal o final de diseño deberá ser tal que culminado el periodo de vida proyectado, la vía (superficie de rodadura) ofrezca una adecuada serviciabilidad

- Índice de serviciabilidad inicial (p _o)									
	4.2	pavimentos flexible							
	4.5	pavimentos rígidos							
- Índice de serviciabilidad final (p _t)									
	2.5 ó 3.0	carreteras principales							
	2	carreteras con clasificación menor							
	1.5	carreteras relativamente menores , donde las condiciones económicas determinan que gastos iniciales deben ser mantenidos bajos							
Elegimos Índice de Serviciabilidad inicial =		4.20	pavimentos flexible						
Índice de Serviciabilidad final =		2.50	carreteras principales						
6.0 Modulo Resilente y/o Elástico (M_R)									
Cuando se calculan los espesores del pavimento siguiendo la Metodología de Diseño de la AASHTO, versión 1993, la caracterización del suelo de fundación está basada en el Módulo Resilente y/o Elástico									
La AASHTO propone, en base a ensayos que correlacionan el Módulo Resilente con el CBR , la siguiente fórmula para suelos finos cuyos valores de CBR son menores de 10%									
	MR =	1500	C.B.R.						
CBR material fundación =		27							
Modulo de Resilencia =		40,500							
Aplicando los parametros para el proyecto, que nos recomienda la AASHTO 93									
Z _R		-1.282							
S _O		0.45							
p _o =		4.20							
p _t =		2.50							
M _R		40,500							
Y del estudio de tráfico:									
W ₁₈ =		13,000,000	repeticiones						
Reemplazando valores en la fórmula, para el calculo de SN teorico :									
$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \times S_O + 9.36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$									

El SN teorico resulta = **2.781**

7.0 Cálculo de Espesores de Capas - Estructura del Pavimento

El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO 93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3 ; \text{ donde}$$

SN = Numero Estructural del Pavimento

a_i = Coeficiente de capa i , (Ver Tabla No. 6)

D_i = Espesor de la capa i , (en cm)

m_i = Coeficiente de Drenaje de la capa i , (Ver Tabla No.4)

Estos coeficientes son considerados de acuerdo a las propiedades del material granular que serán utilizados, para ello la AASHTO recomienda los rangos de calidad donde se clasifican estos materiales

Condiciones de Drenaje

El diseño considera un contenido de humedad igual a la condición más húmeda que pueda ocurrir en la Subrasante, luego que la vía se abra al tráfico

TABLA No. 3

DRENAJE	AGUA ELIMINADA EN
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy Malo	El agua no drena

Cálculo del Coeficiente de Drenaje (m.)

De acuerdo a las condiciones de drenaje de los materiales se establece la condición de m_i , los cuales se presentan a continuación:

TABLA No. 4

CARACTERISTICAS DEL DRENAJE	Porcentaje de tiempo en el año, que la estructura del pavimento está expuesta a un nivel de humedad próximo a la saturación			
	< 1%	1 - 5%	5 - 25%	>25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy Malo	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Cuadro de Espesores Mínimos

TABLA No. 5

$N_{8.2}$	C.A.	BASE GRANULAR
< 50,000	1.0" ó TB	4"
50,001 - 150,000	2.0"	4"
150,001 - 500,000	2.5"	4"
500,001 - 2'000,000	3.0"	6"
2'000,001 - 7'000,000	3.5	6
> 7'000,000	4.0"	6"

De acuerdo al AASHTO Guide for Design of Pavement Structures (1993) el mínimo espesor recomendado para la capa de carpeta asfáltica y base granular, en función del número de ejes equivalentes que solicitarán a la calzada son:

$N_{8.2}$	C.A.	BASE GRANULAR
2'000,001 - 7'000,000	3.5	6

Luego se obtiene (de la tabla No. 6):

a_1	=	0.42	(Coef. de equivalencia de espesor, Asfalto)
a_2	=	0.138	(Coef. de equivalencia de espesor, Base para un CBR = 80%)
a_3	=	0.10	(Coef. de equivalencia de espesor, Sub Base)

Caract. De Drenaje =	Buena
Condición de saturación =	5 - 25%
Coef. de Drenaje (m_2, m_3)=	0.90

Para una Carpeta Asfáltica e =	
D 1 =	8.89 cm
D 2 =	15.24 cm

Reemplazando valores en:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

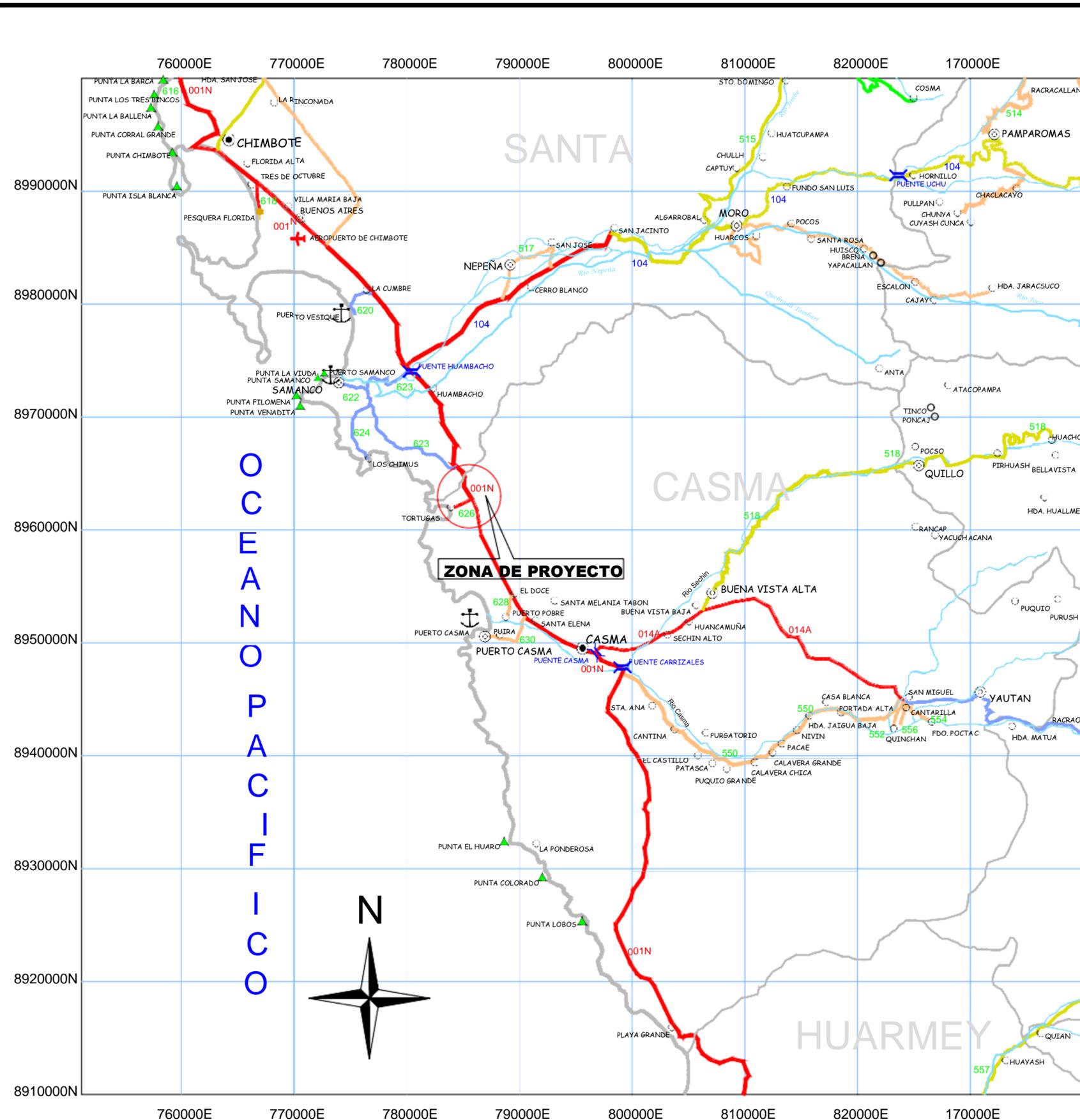
Obtenemos:

$$D_3 = 7 \text{ cm}$$

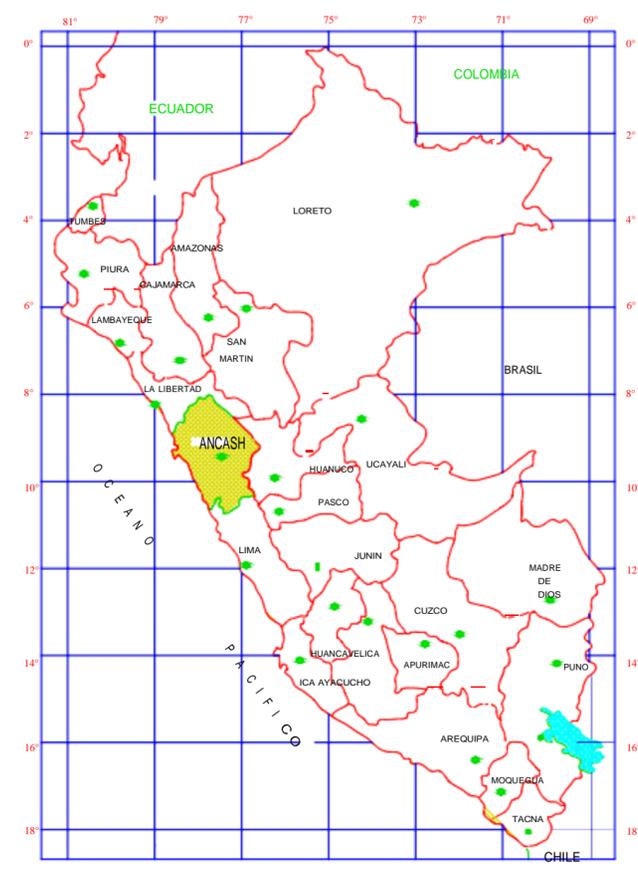
ESTRUCTURA PROPUESTA

ESTRUCTURA	ESPESOR
Carpeta Asfáltica	8.89
Base Granular	15.24
Base Granular	7.00

PLANOS



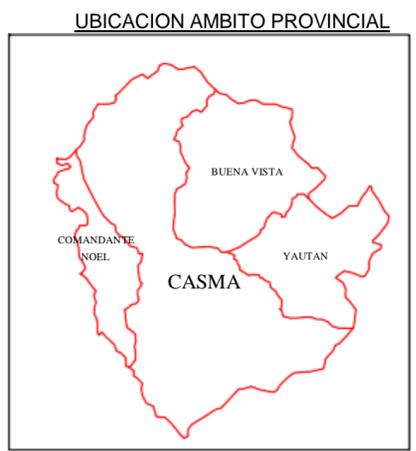
LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO
 ESCALA 1/200,000
 Datum Horizontal: WGS-84
 Proyección: Universal Transversal de Mercator: UTM
 Zona: 17S



UBICACION EN EL AMBITO NACIONAL
 ESCALA S/E



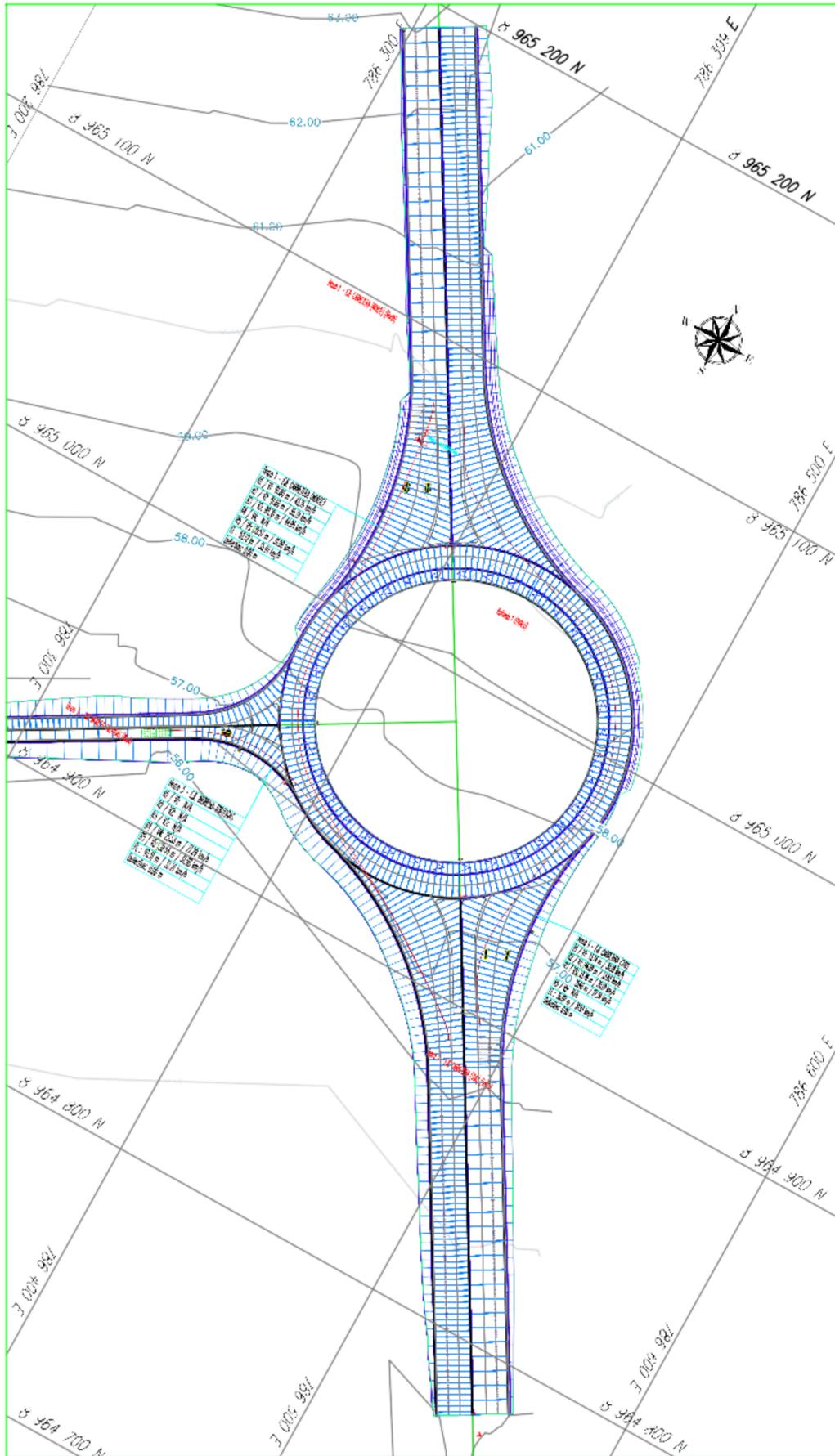
UBICACION EN EL AMBITO REGIONAL



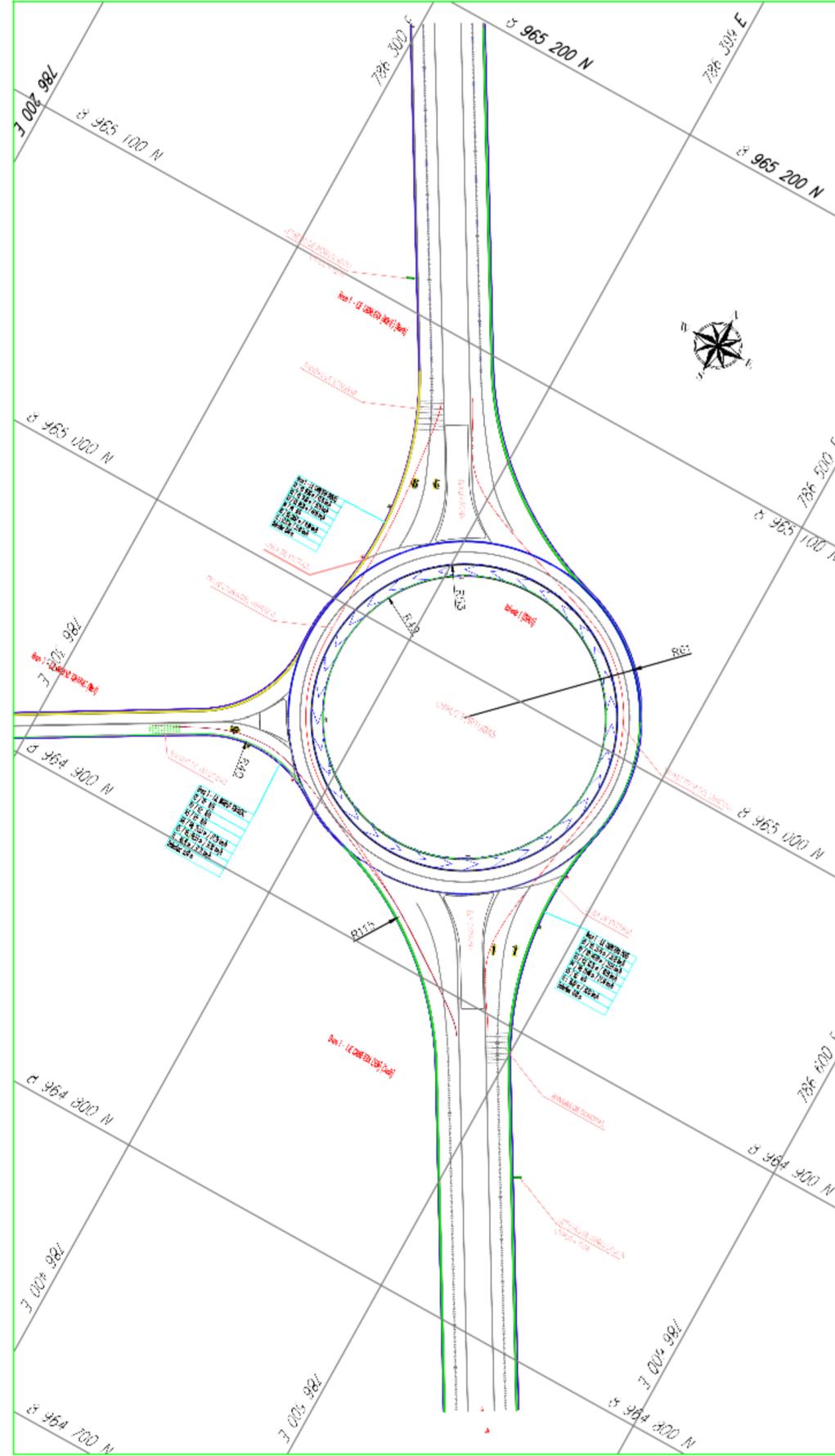
UBICACION AMBITO PROVINCIAL

LEYENDA	
Ruta	Código
Nacional	001N
Departamental	100
Vecinal	500
Signos Convencionales	
Superficie de Rodadura	
Asfaltado	Trocha Carrozable
Afirmado	En Proyecto
Sin Afirmar	
Capital Departamental	Caleta
Capital Provincial	Embarcadero
Capital Distrital	Puerto Fluvial
Pueblo	Muelle
Puente	Acc. Geográficos
Pontón	Abra
Túnel	Mina
Badén	Planta Eléctrica
Aeropuerto	Otros
Aeródromo	Planta
	Puerto
Limite Departamental	Río
Limite Distrital	

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TITULO: EVALUACION DEL DISEÑO GEOMETRICO DEL OVALO DE TORTUGAS UBICADO EN EL KM 396 DE LA PANAMERICANA NORTE - PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018	DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: SANTA DISTRITO: CASMA
TECISTAS: - RAMIREZ PARDO JHOEL LENIN - VILLANIEVA TORREALBA EDIMALVINO	FECHA: JULIO 2018
ASESOR: MGTR. MANTILLA JACOBO CARLOS SANTOS	ESCALA: INDICADA
A - 01	

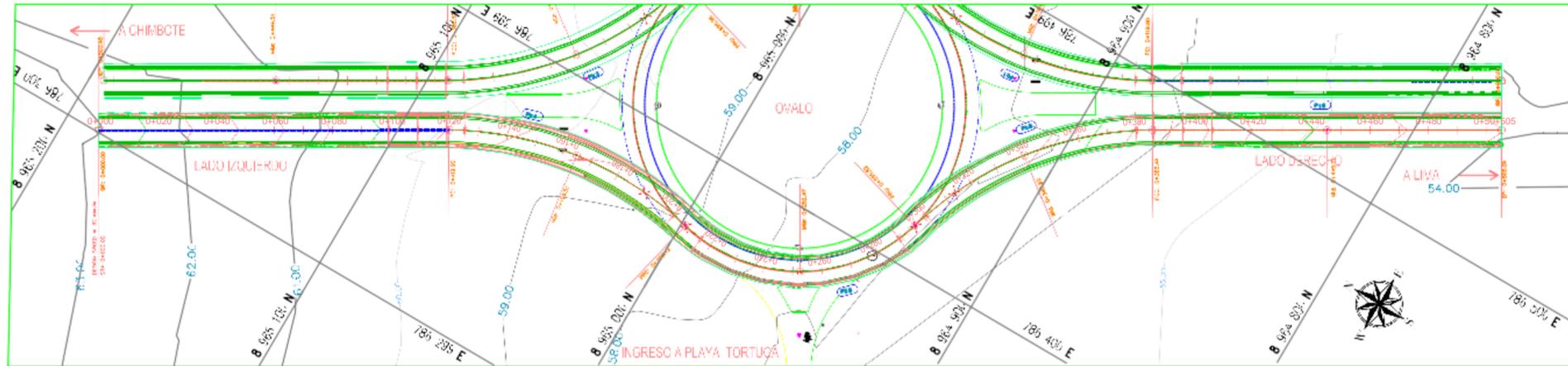


PLANO PROPUESTA DEL CORREDOR DEL OVALO
 ESC 1:1'000

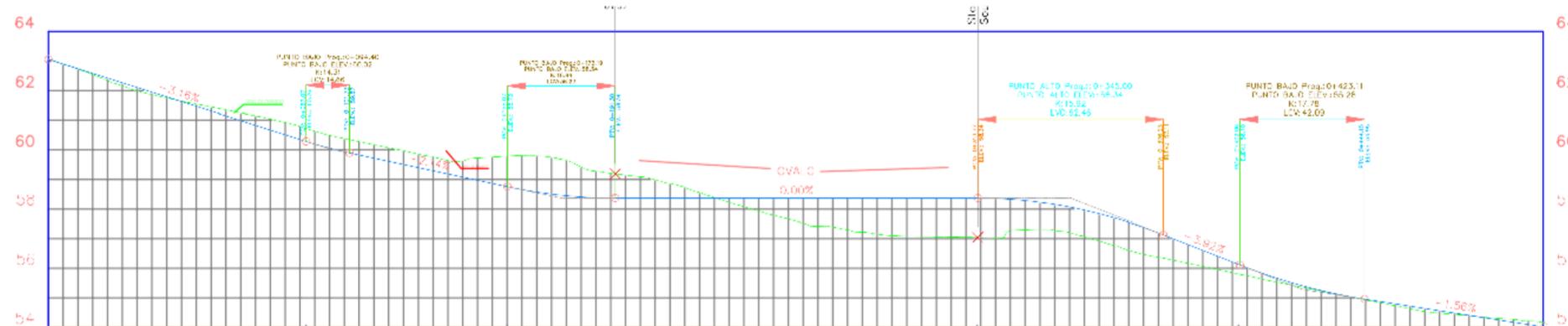


PLANO PROPUESTA DEL OVALO TORTUGAS
 ESC 1:1'000

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Proyecto: "Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte - Propuesta de Mejora - Casma - 2018"			
Plano: DISEÑO GEOMÉTRICO DEL OVALO DE TORTUGAS			
Autores: Eddy Leon, Kimberly Pineda Eddy Avila, Villanueva Jairoso		Dpto: ANCASH Prov: CASMA	Lamina: A-02
Asesor: Ing. Carlos Santos Mantilla Jacobo		Dist: CASMA Curso: TESIS II	
Escala: INDICADA		Fecha: Diciembre - 2018	



PLANO EJE VIA LADO IZQUIERDC
ESC 1:1000



PENDIENTE %	-3.16% en 87.07m		-2.14% en 53.54m		0.00% en 122.47m		-3.92% en 25.83m		-1.56% en 80.85m																	
PROGRESIVAS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500
COTA TERRENO	63.01	62.38	61.71	61.31	60.89	60.35	59.95	59.60	59.77	59.38	59.05	58.52	57.89	57.40	57.14	57.05	57.01	57.25	56.75	56.25	55.83	55.40	55.01	54.61	54.39	54.20
COTA RASANTE	63.01	62.38	61.75	61.11	60.48	59.91	59.48	59.05	58.63	58.38	58.34	58.34	58.34	58.34	58.34	58.34	58.33	58.12	57.67	56.97	56.18	55.49	55.02	54.70	54.39	54.08
ALTURA DE CORTE	0.00			0.20	0.41	0.45	0.47	0.55	1.14	1.00	0.72	0.18						0.87	0.92	0.72	0.35	0.08	0.01	0.09	0.00	0.12
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.08	0.04										0.45	0.94	1.20	1.29	1.32									

PERFIL EJE VIA LADO IZQUIERDC
ESC 1:1000

PI #	RADIO (m)	TANGENTE (m)	FLECHA (m)	EXTERNA (m)	QUERIDA	ANG DELTA	PROG. PC	PROG. PI	PROG. PT	COORDENADA PC	COORDENADA PI	COORDENADA PT
PI7	536382.72	119.59	0.00	0.00	119.59	149°24'35.84"	0+285.4	0+445.21	0+605.01	(776481.15, 7864877.54)	(776511.57, 7864875.878)	(776541.97, 7864873.41)
PI8	119.00	86.59	0.33	0.89	86.49	127°24'24.23"	0+445.297	0+442.96	0+785.41	(7785474.01, 7864923.89)	(7786459.22, 7864917.923)	(7786462.26, 7864877.04)
PI5	87.00	86.70	15.70	21.68	75.55	149°24'24.23"	0+785.42	0+782.95	0+785.87	(7786374.22, 7864926.88)	(7786281.88, 7864924.884)	(7786414.01, 7864923.89)
PI4	119.00	86.22	0.28	0.88	87.12	171°24'42.80"	0+119.00	0+166.72	0+209.12	(7765714.15, 7864925.76)	(7765781.85, 7864924.775)	(7765724.22, 7864925.80)

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: "Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte - Propuesta de Mejora - Casma -2018"

Plano: **OVALO EJE VIA LADO IZQUIERDA - PLANTA Y PERFIL**

Autores: Eddy Echevarría Ramírez, Pineda Eddy, Álvaro Villanueva, Torres	Dpto: ANCASH	Lamina: A-03
Asesor: Ing. Carlos Santos Mantilla Jacobo	Proy: CASMA	
Escala: INDICADA	Fecha: Diciembre - 2018	Curso: TESIS II

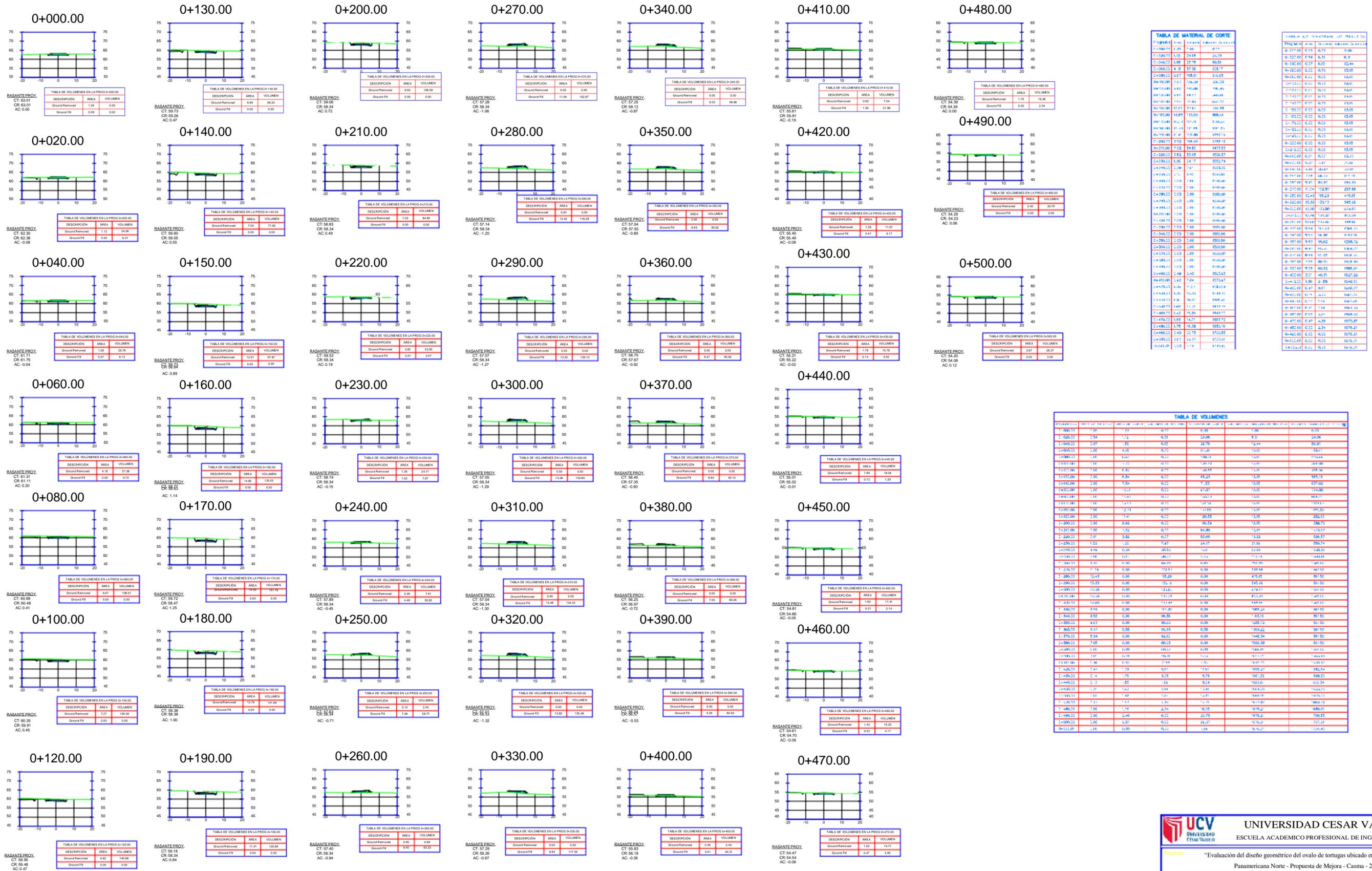


TABLA DE MATERIAL DE CORTE

PROYECTO	DESCRIPCIÓN	ÁREA	VOLUMEN
0+000.00	Ground Removed	1.29	0.00
0+000.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+070.00	Ground Removed	0.94	68.23
0+070.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+140.00	Ground Removed	0.90	0.00
0+140.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+210.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+210.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+280.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+280.00	Ground Fill	11.04	102.87
0+350.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+350.00	Ground Fill	9.53	98.90
0+420.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+420.00	Ground Fill	1.36	21.86
0+490.00	Ground Removed	1.75	16.38
0+490.00	Ground Fill	0.00	0.00

TABLA DE VOLÚMENES

PROYECTO	DESCRIPCIÓN	ÁREA	VOLUMEN
0+000.00	Ground Removed	1.29	0.00
0+000.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+070.00	Ground Removed	0.94	68.23
0+070.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+140.00	Ground Removed	0.90	0.00
0+140.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+210.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+210.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+280.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+280.00	Ground Fill	11.04	102.87
0+350.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+350.00	Ground Fill	9.53	98.90
0+420.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+420.00	Ground Fill	1.36	21.86
0+490.00	Ground Removed	1.75	16.38
0+490.00	Ground Fill	0.00	0.00

TABLA DE VOLÚMENES

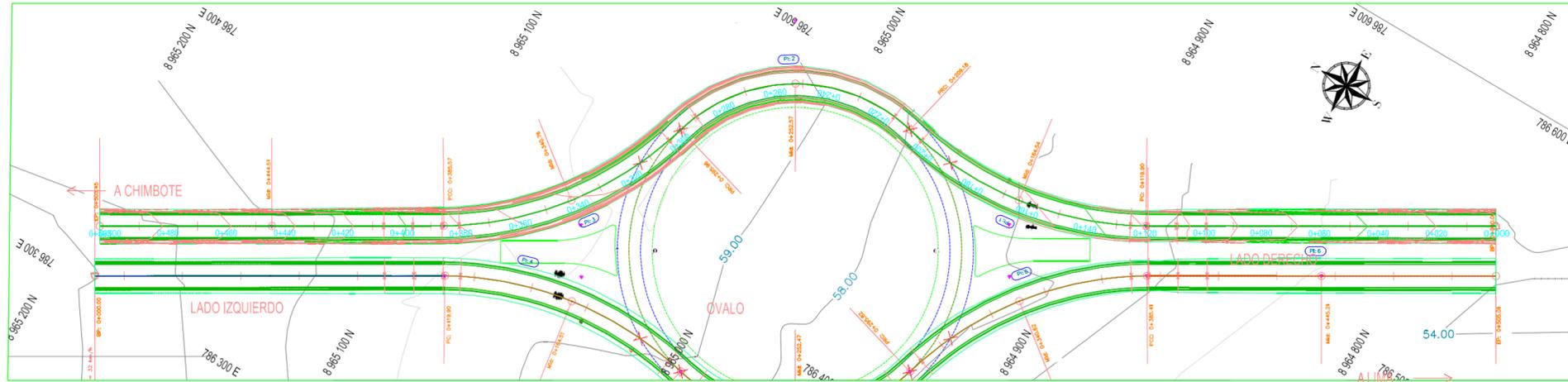
PROYECTO	DESCRIPCIÓN	ÁREA	VOLUMEN
0+000.00	Ground Removed	1.29	0.00
0+000.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+070.00	Ground Removed	0.94	68.23
0+070.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+140.00	Ground Removed	0.90	0.00
0+140.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+210.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+210.00	Ground Fill	0.00	0.00
0+280.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+280.00	Ground Fill	11.04	102.87
0+350.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+350.00	Ground Fill	9.53	98.90
0+420.00	Ground Removed	0.00	0.00
0+420.00	Ground Fill	1.36	21.86
0+490.00	Ground Removed	1.75	16.38
0+490.00	Ground Fill	0.00	0.00

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

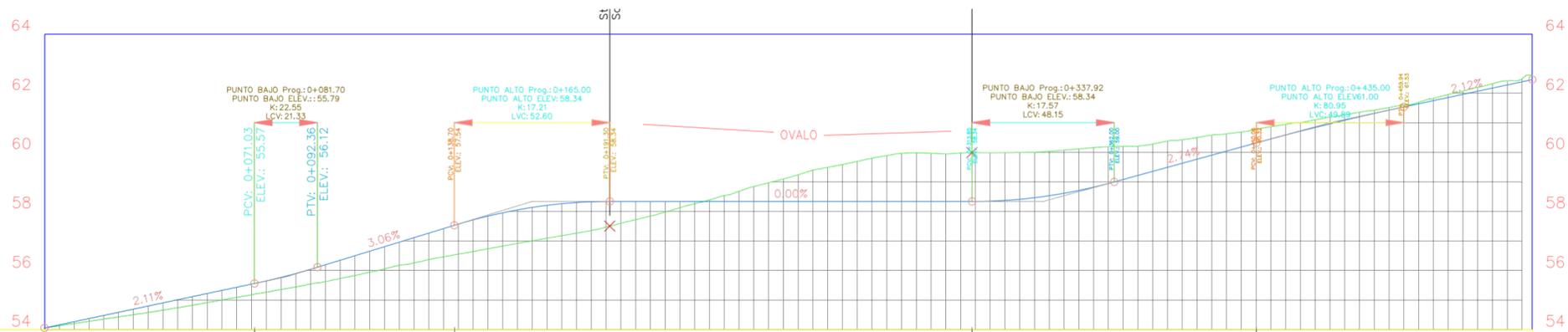
Proyecto: "Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte - Propuesta de Mejora - Casma - 2018"

Piso: SECCIONES TRANSVERSALES - LADO IZQUIERDO

Autores: [Nombres de Autores] Dpto: ANCASH
 Editor: [Nombre de Editor] Proy: CASMA
 Asesor: Ing. Carlos Santos Mantilla Jacobo Dist: CASMA
 Fecha: [Fecha] Fecha: Diciembre - 2018
 Lámina: A-04



PLANO EJE VIA LADO DERECHO
ESC 1:1000



PENDIENTE %	2.11% en 71.03m							3.00% en 46.34m							0.00% en 122.55m							2.74% en 48.06m					2.12% en 43.50m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
PROGRESIVAS	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+600	0+700	0+800	0+900	0+1000	0+1100	0+1200	0+1300	0+1400	0+1500	0+1600	0+1700	0+1800	0+1900	0+2000	0+2100	0+2200	0+2300	0+2400	0+2500	0+2600	0+2700	0+2800	0+2900	0+3000	0+3100	0+3200	0+3300	0+3400	0+3500	0+3600	0+3700	0+3800	0+3900	0+4000	0+4100	0+4200	0+4300	0+4400	0+4500	0+4600	0+4700	0+4800	0+4900	0+500	0+503.45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
COTA TERRENO	54.07	54.37	54.67	55.01	55.37	55.79	56.12	56.35	56.66	56.96	57.27	57.57	57.87	58.17	58.47	58.77	59.07	59.37	59.67	59.97	60.27	60.57	60.87	61.17	61.47	61.77	62.07	62.37	62.67	62.97	63.27	63.57	63.87	64.17	64.47	64.77	65.07	65.37	65.67	65.97	66.27	66.57	66.87	67.17	67.47	67.77	68.07	68.37	68.67	68.97	69.27	69.57	69.87	70.17	70.47	70.77	71.07	71.37	71.67	71.97	72.27	72.57	72.87	73.17	73.47	73.77	74.07	74.37	74.67	74.97	75.27	75.57	75.87	76.17	76.47	76.77	77.07	77.37	77.67	77.97	78.27	78.57	78.87	79.17	79.47	79.77	80.07	80.37	80.67	80.97	81.27	81.57	81.87	82.17	82.47	82.77	83.07	83.37	83.67	83.97	84.27	84.57	84.87	85.17	85.47	85.77	86.07	86.37	86.67	86.97	87.27	87.57	87.87	88.17	88.47	88.77	89.07	89.37	89.67	89.97	90.27	90.57	90.87	91.17	91.47	91.77	92.07	92.37	92.67	92.97	93.27	93.57	93.87	94.17	94.47	94.77	95.07	95.37	95.67	95.97	96.27	96.57	96.87	97.17	97.47	97.77	98.07	98.37	98.67	98.97	99.27	99.57	99.87	100.17	100.47	100.77	101.07	101.37	101.67	101.97	102.27	102.57	102.87	103.17	103.47	103.77	104.07	104.37	104.67	104.97	105.27	105.57	105.87	106.17	106.47	106.77	107.07	107.37	107.67	107.97	108.27	108.57	108.87	109.17	109.47	109.77	110.07	110.37	110.67	110.97	111.27	111.57	111.87	112.17	112.47	112.77	113.07	113.37	113.67	113.97	114.27	114.57	114.87	115.17	115.47	115.77	116.07	116.37	116.67	116.97	117.27	117.57	117.87	118.17	118.47	118.77	119.07	119.37	119.67	119.97	120.27	120.57	120.87	121.17	121.47	121.77	122.07	122.37	122.67	122.97	123.27	123.57	123.87	124.17	124.47	124.77	125.07	125.37	125.67	125.97	126.27	126.57	126.87	127.17	127.47	127.77	128.07	128.37	128.67	128.97	129.27	129.57	129.87	130.17	130.47	130.77	131.07	131.37	131.67	131.97	132.27	132.57	132.87	133.17	133.47	133.77	134.07	134.37	134.67	134.97	135.27	135.57	135.87	136.17	136.47	136.77	137.07	137.37	137.67	137.97	138.27	138.57	138.87	139.17	139.47	139.77	140.07	140.37	140.67	140.97	141.27	141.57	141.87	142.17	142.47	142.77	143.07	143.37	143.67	143.97	144.27	144.57	144.87	145.17	145.47	145.77	146.07	146.37	146.67	146.97	147.27	147.57	147.87	148.17	148.47	148.77	149.07	149.37	149.67	149.97	150.27	150.57	150.87	151.17	151.47	151.77	152.07	152.37	152.67	152.97	153.27	153.57	153.87	154.17	154.47	154.77	155.07	155.37	155.67	155.97	156.27	156.57	156.87	157.17	157.47	157.77	158.07	158.37	158.67	158.97	159.27	159.57	159.87	160.17	160.47	160.77	161.07	161.37	161.67	161.97	162.27	162.57	162.87	163.17	163.47	163.77	164.07	164.37	164.67	164.97	165.27	165.57	165.87	166.17	166.47	166.77	167.07	167.37	167.67	167.97	168.27	168.57	168.87	169.17	169.47	169.77	170.07	170.37	170.67	170.97	171.27	171.57	171.87	172.17	172.47	172.77	173.07	173.37	173.67	173.97	174.27	174.57	174.87	175.17	175.47	175.77	176.07	176.37	176.67	176.97	177.27	177.57	177.87	178.17	178.47	178.77	179.07	179.37	179.67	179.97	180.27	180.57	180.87	181.17	181.47	181.77	182.07	182.37	182.67	182.97	183.27	183.57	183.87	184.17	184.47	184.77	185.07	185.37	185.67	185.97	186.27	186.57	186.87	187.17	187.47	187.77	188.07	188.37	188.67	188.97	189.27	189.57	189.87	190.17	190.47	190.77	191.07	191.37	191.67	191.97	192.27	192.57	192.87	193.17	193.47	193.77	194.07	194.37	194.67	194.97	195.27	195.57	195.87	196.17	196.47	196.77	197.07	197.37	197.67	197.97	198.27	198.57	198.87	199.17	199.47	199.77	200.07	200.37	200.67	200.97	201.27	201.57	201.87	202.17	202.47	202.77	203.07	203.37	203.67	203.97	204.27	204.57	204.87	205.17	205.47	205.77	206.07	206.37	206.67	206.97	207.27	207.57	207.87	208.17	208.47	208.77	209.07	209.37	209.67	209.97	210.27	210.57	210.87	211.17	211.47	211.77	212.07	212.37	212.67	212.97	213.27	213.57	213.87	214.17	214.47	214.77	215.07	215.37	215.67	215.97	216.27	216.57	216.87	217.17	217.47	217.77	218.07	218.37	218.67	218.97	219.27	219.57	219.87	220.17	220.47	220.77	221.07	221.37	221.67	221.97	222.27	222.57	222.87	223.17	223.47	223.77	224.07	224.37	224.67	224.97	225.27	225.57	225.87	226.17	226.47	226.77	227.07	227.37	227.67	227.97	228.27	228.57	228.87	229.17	229.47	229.77	230.07	230.37	230.67	230.97	231.27	231.57	231.87	232.17	232.47	232.77	233.07	233.37	233.67	233.97	234.27	234.57	234.87	235.17	235.47	235.77	236.07	236.37	236.67	236.97	237.27	237.57	237.87	238.17	238.47	238.77	239.07	239.37	239.67	239.97	240.27	240.57	240.87	241.17	241.47	241.77	242.07	242.37	242.67	242.97	243.27	243.57	243.87	244.17	244.47	244.77	245.07	245.37	245.67	245.97	246.27	246.57	246.87	247.17	247.47	247.77	248.07	248.37	248.67	248.97	249.27	249.57	249.87	250.17	250.47	250.77	251.07	251.37	251.67	251.97	252.27	252.57	252.87	253.17	253.47	253.77	254.07	254.37	254.67	254.97	255.27	255.57	255.87	256.17	256.47	256.77	257.07	257.37	257.67	257.97	258.27	258.57	258.87	259.17	259.47	259.77	260.07	260.37	260.67	260.97	261.27	261.57	261.87	262.17	262.47	262.77	263.07	263.37	263.67	263.97	264.27	264.57	264.87	265.17	265.47	265.77	266.07	266.37	266.67	266.97	267.27	267.57	267.87	268.17	268.47	268.77	269.07	269.37	269.67	269.97	270.27	270.57	270.87	271.17	271.47	271.77	272.07	272.37	272.67	272.97	273.27	273.57	273.87	274.17	274.47	274.77	275.07	275.37	275.67	275.97	276.27	276.57	276.87	277.17	277.47	277.77	278.07	278.37	278.67	278.97	279.27	279.57	279.87	280.17	280.47	280.77	281.07	281.37	281.67	281.97	282.27	282.57	282.87	283.17	283.47	283.77	284.07	284.37	284.67	284.97	285.27	285.57	285.87	286.17	286.47	286.77	287.07	287.37	287.67	287.97	288.27	288.57	288.87	289.17	289.47	289.77	290.07	290.37	290.67	290.97	291.27	291.57	291.87	292.17	292.47	292.77	293.07	293.37	293.67	293.97	294.27	294.57	294.87	295.17	295.47	295.77	296.07	296.37	296.67	296.97	297.27	297.57	297.87	298.17	298.47	298.77	299.07	299.37	299.67	299.97	300.27	300.57	300.87	301.17	301.47	301.77	302.07	302.37	302.67	302.97	303.27	303.57	303.87	304.17	304.47	304.77	305.07	305.37	305.67	305.97	306.27	306.57	306.87	307.17	307.47	307.77	308.07	308.37	308.67	308.97	309.27	309.57	309.87	310.17	310.47	310.77	311.07	311.37	311.67	311.97	312.27	312.57	312.87	313.17	313.47	313.77	314.07	314.37	314.67	314.97	315.27	315.57	315.87	316.17	316.47	316.77	317.07	317.37	317.67	317.97	318.27	318.57	318.87	319.17	319.47	319.77	320.07	320.37	320.67	320.97	321.27	321.57	321.87	322.17	322.47	322.77	323.07	323.37	323.67	323.97	324.27	324.57	324.87	325.17	325.47	325.77	326.07	326.37	326.67	326.97	327.27	327.57	327.87	328.17	328.47	328.77	329.07	329.37	329.67	329.97	330.27	330.57	330.87	331.17	331.47	331.77	332.07	332.37	332.67	332.97	333.27	333.57	333.87	334.17	334.47	334.77	335.07	335.37	335.67	335.97	336.27	336.57	336.87	337.17	337.47	337.77	338.07	338.37	338.67	338.97	339.27	339.57	339.87	340.17	340.47	340.77	341.07	341.37	341.67	341.97	342.27	342.57	342.87	343.17	343.47	343.77	344.07	344.37	344.67	344.97	345.27	345.57	345.87	346.17	346.47	346.77	347.07	347.37	347.67	347.97	348.27	348.57	348.87	349.17	349.47	349.77	350.07	350.37	350.67	350.97	351.27	351.57	351.87	352.17	352.47	352.77	353.07	353.37	353.67	353.97	354.27	354.57	354.87	355.17	355.47	355.77	356.07	356.37	356.67	356.97	357.27	357.57	357.87	358.17	358.47	358.77	359.07	359.37	359.67	359.97	360.27	360.57	360.87	361.17	361.47	361.77	362.07	362.37	362.67	362.97	363.27	363.57	363.87	364.17	364.47	364.77	365.07	365.37	365.6

Anexo iv. Acta de aprobación de originalidad de tesis

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 17-12-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Dr. Rigoberto Cerna Chávez docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte - Propuesta de Mejora - Casma - 2018", del estudiante Edim Alvin Villanueva Tomealva, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 17 de diciembre del 2018



Dr. RIGOBERTO CERNA CHÁVEZ

DNI:32942267

laboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
--------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 08
Fecha : 17-12-2018
Página : 1 de 1

Yo, Dr. Rigoberto Cerna Chávez docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el km 396 de la Panamericana Norte – Propuesta de Mejora – Casma – 2018", del estudiante Jhoel Lenin Ramirez Pardo, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 17 de diciembre del 2018

Dr. RIGOBERTO CERNA CHÁVEZ

DNI:32942267

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo 7. Formulario de autorización



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Villanueva Torrevalva Edim Alvaro
D.N.I. : 47439177
Domicilio : AA.HH. Las Palmas, Et. 3, Lt. 4
Teléfono : Fijo Móvil : 974322649
E-mail : eddsevt20@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería Civil
Título : Ingeniería Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Ramirez Parado Joel Lenin
Villanueva Torrevalva Edim Alvaro

Título de la tesis:

Evaluación del diseño geométrico del ovalo de tortugas ubicado en el
kilómetro 391 de la Panamericana norte, provincia de Moquegua - 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha : 12-12-2018



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Ramirez Pardo Joel Lenin
D.N.I. : 76442495
Domicilio : AA.HH. San Felipe HZ "J" LT "1"
Teléfono : Fijo : Móvil : 944676867
E-mail : Joel.Ramirez.43@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA
Escuela : INGENIERIA CIVIL
Carrera : INGENIERIA CIVIL
Titulo : INGENIERO CIVIL

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Ramirez Pardo Joel Lenin
Villaveve Torrealva Edm Alvaro

Título de la tesis:

"Evaluación del Diseño Geométrico del Ovalo de
Tortugas Ukicalló en el Kilometro 396 de la Panamericana
Norte Propuesta de Mejora - Casma - 2018"

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha : 17-12-2018



Anexo viii. Formulario de autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E. P. Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VILLANUEVA TORREALVA, EDIM ALVINO

INFORME TÍTULADO:

" EVALUACION DEL DISEÑO GEOMETRICO DEL OVALO DE TORTUGAS
UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE .
PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: lunes, 17 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: DOCE (12)



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN
DE E. P. INGENIERÍA CIVIL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E. P. Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

RAMIREZ PARDO, JHOEL LENIN

INFORME TITULADO:

“ EVALUACION DEL DISEÑO GEOMETRICO DEL OVALO DE TORTUGAS
UBICADO EN EL KILOMETRO 396 DE LA PANAMERICANA NORTE .
PROPUESTA DE MEJORA - CASMA - 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: lunes, 17 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: DOCE (12)




FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN
DE E. P. INGENIERÍA CIVIL