

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



MEJORAMIENTO DE LA VISIBILIDAD
MONITOREO DE CONSERVACIÓN CARRETERA CAÑETE –
HUANCAYO Km. 100+000 AL Km. 115+000

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

ROLY ANTONIO ALIAGA SANDOVAL

LIMA – PERÚ

2010

RESUMEN	02
LISTA DE CUADROS	03
LISTAS DE FIGURAS Y FOTOS	04
LISTA DE SÍMBOLOS	05
INTRODUCCIÓN	06
CAPÍTULO 1 RESUMEN DEL PERFIL	08
1.1. Aspectos generales	08
1.2. Identificación	11
1.3. Objetivo del proyecto	17
1.4. Conclusiones	18
CAPÍTULO 2 SITUACIÓN DE LA VISIBILIDAD DEL TRAMO	19
2.1. Marco conceptual	19
2.2. La visibilidad como nivel de servicio	20
2.3. Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras	25
2.4. Descripción del problema actual	32
2.5. Causas	32
2.6. Análisis de los efectos	35
CAPÍTULO 3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y APLICACIONES	46
3.1. Solución contractual	46
3.2. Solución técnica para la obra	50
3.3. Metodología y cálculo	52
3.4. Aplicación en la curva sin visibilidad del proyecto	56
3.5. Aplicaciones en general	58
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
LIMITACIONES	62
BIBLIOGRAFÍA	63
ANEXOS	
1. Tablas de áreas de despeje lateral	64
2. Tablas de parámetros de control de visibilidad	79
3. Presupuesto del tramo para 6.0 m de plataforma	99
4. Presupuesto del tramo para 4.5 m de plataforma	101

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia MEJORAMIENTO DE LA VISIBILIDAD MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE – HUANCAYO Km. 100+000 AL Km. 115+000, analiza el proyecto del cambio de estándar para esta vía y los trabajos que se ejecutan a través del contrato N° 288-2007-MTC/20 para el servicio “Conservación por niveles de Servicio de la carretera: Cañete – Lunahuana – Pacarán - Chupaca y de la rehabilitación del tramo Zúñiga – Desvío Yauyos – Ronchas” ⁽¹⁾, firmado entre PROVIAS NACIONAL y el CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS (CGC), suscrito el 27 de diciembre del 2,007 por un periodo de cinco años.

Se resalta el problema de falta de integración de los poblados por donde cruza el tramo de carretera estudiado, debida a la insuficiente transitabilidad ocasionada por la carencia de visibilidad en las curvas horizontales de la vía. Se reconoce como causa la aplicación limitada del contrato en relación al cumplimiento de las especificaciones técnicas de conservación vial vigentes. Se evalúan los efectos como el incremento del tiempo de recorrido y la reducción de la velocidad de operación de los vehículos. Se plantea como solución contractual la aplicación del contrato en función a las normativas vigentes de conservación vial y como solución técnica, la ejecución de la actividad normada de corrección de puntos críticos, incluida en Especificaciones técnicas generales de conservación de carreteras ⁽³⁾. Para cuantificar la intervención se presenta el cálculo del área de despeje lateral de una curva horizontal circular y de los parámetros de control, y se propone los resultados mediante tablas prácticas incluidas en los anexos para diferentes distancias de visibilidad de parada. Se describe la aplicación en dos curvas del tramo, se estiman los costos y la incidencia en el presupuesto contratado.

Se concluye que las medidas de solución recomendadas sirven para cumplir con los objetivos del programa vial Proyecto Perú⁽²⁾ del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, al cual pertenece este corredor vial y para la elaboración de los términos de referencia de futuros contratos de conservación por niveles de servicio para carreteras de bajo volumen de tránsito.

LISTA DE CUADROS

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
1.	Centros poblados del área de influencia	08
2.	Unidad formuladora y ejecutora	10
3.	Estado actual de la carretera	12
4.	Valores visibilidad de parada en m.	22
5.	Despeje lateral requerido en curva m.	24
6.	Actividades de conservación del derecho de vía	29
7.	Respuesta 04 del pliego absolutorio de consultas	34
8.	Incremento de tiempos de recorrido y reducción de la velocidad para 1,000 m	41
9.	Equipo disponible ofertado por el contratista conservador	49
10.	Clasificación de la Red vial Peruana y su relación con la velocidad del diseño	51
11.	Fórmula del despeje lateral en el PC o PT	
12.	Fórmula de área de despeje lateral	53
13.	Cálculos área de despeje lateral m ² y parámetros para el control de la visibilidad en curvas circulares horizontales	55

LISTA DE FIGURAS

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
1.	Ubicación del proyecto	09
2.	Altitudes de la vía	09
3.	Sección típica	13
4.	Gráfico de distancia de visibilidad de parada	21
5.	Verificación gráfica de la visibilidad en planta	23
6.	Visibilidad en curva horizontal	24
7.	Árbol de causas y efectos	35
8.	Intervención propuesta en los términos de referencia.	42
9.	Intervención propuesta por el contratista	42
10.	Intervención realmente hecha por el contratista	43
11.	Desplazamiento de la línea de visibilidad en una curva horizontal	53
12.	Esquema para el despeje lateral	54

LISTA DE FOTOS

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
1.	Curva sin visibilidad en el km 113+400	32
2.	Curva sin visibilidad en el km 100+800	36
3.	Curva sin visibilidad en el km 101+900	56
4.	Curva sin visibilidad en el km 100+400	57

LISTA DE SÍMBOLOS

a	:	Distancia promedio del eje del carril de circulación y el talud
$a_{\text{máx}}$:	Despeje lateral requerido en curva por visibilidad
$a(0 - V_c)$:	Aceleración para adaptarse en la curva
$a(V_o - 0)$:	Desaceleración por frenado de la velocidad de operación
$a(V_o - V_c)$:	Aceleración de salida de la curva
d_{adap}	:	Distancia de adaptación a la curva
d_c	:	Distancia de recorrido en la curva
d_{cv}	:	Distancia recorrida con visibilidad
D_{parada}, D_p	:	Distancia mínima de visibilidad de parada
$d_{\text{recup.}}$:	Distancia de recuperación o salida a la velocidad de operación
f_l	:	Coefficiente de fricción longitudinal en pavimento húmedo
L	:	Longitud referencial
L_c	:	Longitud estimada de las curvas sin visibilidad
p	:	Pendiente longitudinal
R, r	:	Radio de la curva circular
s	:	Distancia de la línea de visibilidad
t_{adap}	:	Tiempo de adaptación en la curva
t_c	:	Tiempo en la curva
t_{cv}	:	Tiempo recorrido con visibilidad
t_{llegada}	:	Tiempo de frenado o llegada
t_{salida}	:	Tiempo de salida
V_c	:	Velocidad en la curva
V_d	:	Velocidad de diseño de la carretera Km/h
V_o	:	Velocidad de operación
$y_{\text{PC/PT}}$:	Despeje lateral en el PC ó PT de una curva horizontal
$y_{\text{PC/PT máx.}}$:	Máximo despeje lateral en el PC ó PT de una curva horizontal
Δ°	:	Angulo de deflexión de la curva

INTRODUCCIÓN

Las obras de conservación vial y de puesta a punto que se ejecutan en la ruta nacional RN 24 Carretera Cañete - Desvío Yauyos - Huancayo carretera Cañete – Huancayo, tramo Km 100+000 al km 115+000 mediante la modalidad de contratación por niveles de servicio y sin estudio definitivo ⁽¹⁾, forma parte de la infraestructura vial del programa PROYECTO PERU⁽²⁾ del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, diseñado para mejorar las vías de integración de los corredores económicos conformado por ejes de desarrollo sostenido, con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales. Se pretende que esta ruta servirá en el futuro como vía alterna a la congestionada carretera Central y permitirá la integración de las regiones Lima y Junín.

Siendo el fin del Estado Peruano mejorar gradualmente la transitabilidad de esta vía, el informe se justifica porque se ha comprobado presencialmente el problema de deficiencias en la transitabilidad a más de dos años de ejecución de las obras, ocasionadas por la carencia de visibilidad en las curvas horizontales, anchos de plataforma insuficientes, obstrucciones naturales y artificiales en el camino.

El objetivo del presente informe es plantear una solución a la carencia de visibilidad de las curvas horizontales para mejorar la transitabilidad del tramo, basada en los alcances del contrato, las normativas vigentes e información técnica previstas en las actividades de conservación rutinaria y periódica, y a través del acatamiento de las obligaciones contractuales por parte del contratista-conservador en el periodo restante de su contrato, sin necesidad de generar presupuestos adicionales. Es objetivo, además recomendar el control respectivo de la visibilidad durante todo el período de conservación.

El Capítulo I expone el resumen del perfil desarrollado en la primera fase del curso taller, se describe brevemente el proyecto, se mencionan los problemas y causas, objetivos y conclusiones. Se presenta el diagnóstico de la situación actual para identificar dentro del contrato vigente los problemas de transitabilidad y sus causas que derivan de la actual interpretación del contrato.

El Capítulo II, presenta en el marco conceptual del contrato vigente de conservación de carreteras por niveles de servicios, describe la visibilidad como nivel de servicio, la visibilidad de parada y de paso, el despeje lateral requerido en las curvas y las especificaciones técnicas generales de conservación de carreteras vigente. Se identifica el problema actual de carencia de visibilidad de curvas horizontales, sus causas y efectos. Se calcula el incremento de los tiempos de recorrido y reducción de las velocidades.

El Capítulo III sustenta la solución contractual y la solución técnica derivadas de los alcances del contrato. Se desarrollan fórmulas para calcular anchos y áreas de despeje lateral en las curvas horizontales sin visibilidad y se describe una aplicación práctica para el tramo.

En los anexos 3 y 4 se incluyen tablas elaboradas para supervisar, monitorear y ejecutar la corrección de las curvas horizontales sin visibilidad del tramo.

CAPÍTULO I

RESUMEN DEL PERFIL

1.1 ASPECTOS GENERALES

NOMBRE DEL PROYECTO Estudio del proyecto Cambio de Estándar de la Carretera Cañete Yauyos Huancayo: km 100+000 - km 115 + 000.

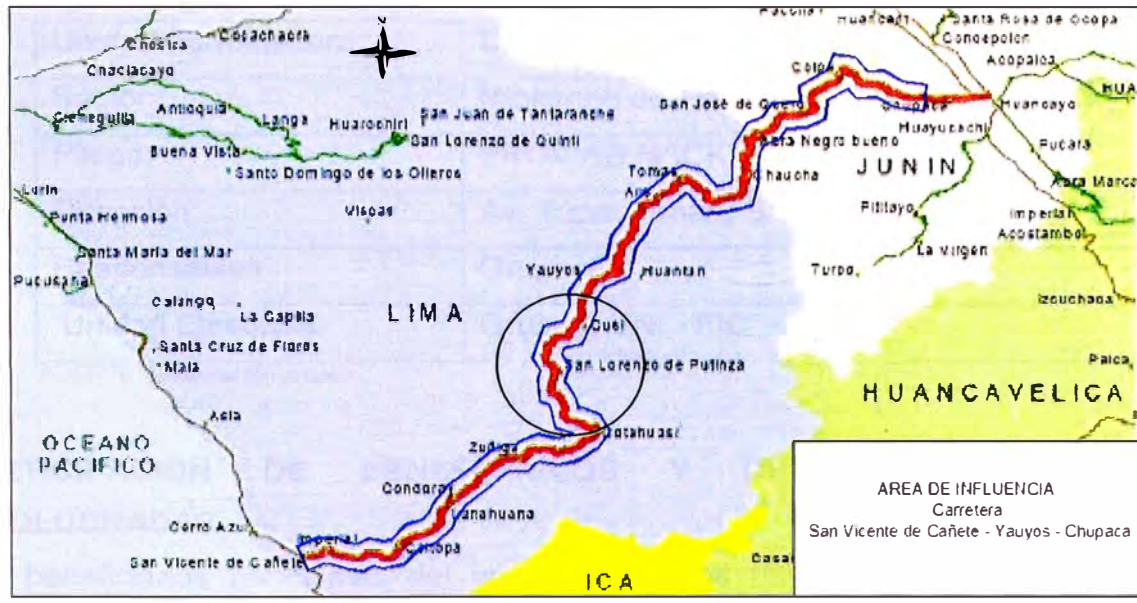
UBICACIÓN La carretera Cañete – Yauyos - Chupaca, pertenece a la red vial nacional y se encuentra entre los departamentos de Lima y Junín. En el departamento de Lima, la ruta recorre la provincia de Cañete, pasando por los distritos de Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga; en la provincia de Yauyos pasa por los distritos de Catahuasi, Ayanca, Yauyos, Catania, Miraflores, Allis y Tomas. En el Departamento de Junín recorre la provincia de Chupaca, pasando por los distritos de Jarpa, Ahuac y Chupaca; en la provincia de Concepción pasa por los distritos de San José de Quero y Chambará. El área de influencia socio - económica son las provincias de Cañete, Yauyos, Chupaca y Concepción. Limita por el Norte con los cuadrángulos de Huarochiri y La Oroya, por el Este con los cuadrángulos de Andamarca y Pampas, por el Sur con los cuadrángulos de Tantará y Chincha y por el Oeste con el cuadrángulo de Mala. Políticamente el tramo une las provincias de Cañete, Yauyos (Dpto. Lima) y Chupaca, Concepción (Dpto.de Junín). La altitud de este tramo varía entre los 450 m.s.n.m. y 4,600 m.s.n.m.

Cuadro Nº 01 Centros poblados del área de influencia

Progresiva	Centro poblado	altitud msnm.
58+405	Zúñiga	821
67+405	San Juan	928
73+005	San Jerónimo	1,019
77+105	Huaylampi	1,125
78+805	Catahuasi	1,205
83+345	Canchan	1,260
93+915	Chichicay	1,553
96+445	Capillucas	1,581
105+040	Calachota	1,740

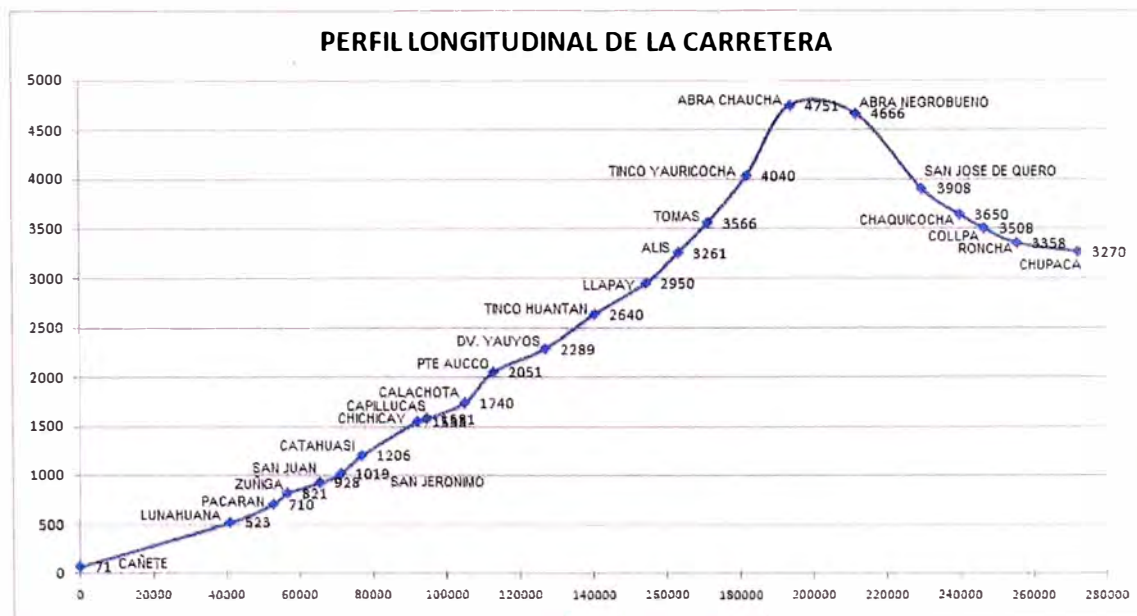
FUENTE: Elaboración propia

Figura N° 01 Ubicación del proyecto



FUENTE: Elaboración propia

Figura N°02: Altitudes de la vía



FUENTE: Google Earth.

UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA

Cuadro N°02: Unidad Formuladora y Ejecutora

Unidad Formuladora:	Universidad Nacional de Ingeniería
Sector:	Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
Pliego:	PROVIAS NACIONAL
Dirección:	Av. Túpac Amaru S/N
Responsables	Grupo 1
Unidad Ejecutora	Grupo 1 UNI - FIC

*FUENTE: Elaboración propia***PARTICIPACIÓN DE BENEFICIARIOS Y DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS**

Los beneficiarios principales del proyecto son los usuarios de la vía, y los pobladores de las localidades de Lunahuaná, Pacarán, Zúñiga, Calachota, Magdalena, Yauyos, en especial los pueblos de Catahuasi, Canchan y Chichicay. Al ser el tramo parte de un todo, también se beneficiaran pueblos y localidades de tramos aledaños anteriores y posteriores.

Entre las principales entidades involucradas tenemos las siguientes:

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC a través de Provias Nacional.
- Autoridades del gobierno regional de Lima.
- Autoridades de los Gobiernos Locales y Distritales de las provincias de Cañete Yauyos.

MARCO DE REFERENCIA

La Carretera Central es una vía de conexión entre los Corredores Económicos Costa, Sierra y Selva del país, mediante la cual se hace posible el intercambio comercial entre Lima, los valles interandinos y la selva peruana.

El monitoreo de serviciabilidad del tramo de la carretera en estudio nace de la necesidad de optar por un desvío alternativo para la Carretera Central la cual actualmente no cuenta con un tránsito fluido y rápido debido a características propias de clima y topografía.

A su vez el proyecto forma parte del Programa de Desarrollo Vial "Proyecto Perú", el cual, mediante Resolución Ministerial N° 223-2007-MTC-02, modificada por Resolución Ministerial N° 408-2007-MTC/02, se crea con la finalidad de

mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

El proyecto se enmarca dentro de los lineamientos y funciones de las regiones en lo referente a la atención de las necesidades básicas de la población a través del desarrollo de obras de infraestructura social y económica que contribuyan con el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

El Programa “Proyecto Perú” aspira a establecer un sistema de contratación de las actividades de conservación de la infraestructura vial, mediante contratos en los que las prestaciones se controlen por niveles de servicio y por plazos iguales o superiores a tres (3) años, que implican el concepto de “transferencia de riesgo” al contratista conservador.

Bajo este sistema se desarrolla una cultura preventiva, con la finalidad de evitar el deterioro prematuro de las vías mediante intervenciones rutinarias y periódicas de manera oportuna. Esto significa en la práctica, actuar permanentemente para mantener la carretera en óptimas condiciones de transitabilidad.

1.2 IDENTIFICACIÓN

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Antecedentes En cuanto a los antecedentes a nivel de intervenciones, se ha podido determinar que la carretera fue construida en el año 1958. El 27 de diciembre de 2007, la empresa “Consortio Gestión de Carreteras”, asume las obligaciones de contratista conservador para realizar el Servicio de Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Cañete - Lunahuaná - Pacarán - Chupaca y Rehabilitación del Tramo Zúñiga - Dv. Yauyos - Ronchas. Actualmente, el Consortio Gestión de Carreteras (CGC), viene haciendo trabajos de mantenimiento periódico como parte de los compromisos contraídos, según los términos de referencia, dentro de la fase pre-operativa se ha realizado el Inventario Vial Calificado durante los meses de abril, mayo y junio de 2008.

Justificación Al proyectarse la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo para convertirla en un corredor económico de gran importancia y en alternativa de la

Carretera Central, el Estado debe realizar los trabajos para mejorar la transitabilidad que permita atender las futuras demandas. Los beneficios económicos que se desarrollarán con la mejora repercutirán en los pobladores de las zonas dentro del área de influencia, elevándose el nivel de vida y como consecuencia disminuirá el nivel de pobreza.

Descripción del tramo asignado. El tramo asignado de la carretera comprende desde el Km 100+000 hasta el Km 115+000 y actualmente la superficie de rodadura está conformada por tratamientos superficiales con monocapa (TSM) y reforzada en sectores con tratamientos de tipo de slurry seal, como se indica en el cuadro N° 03.

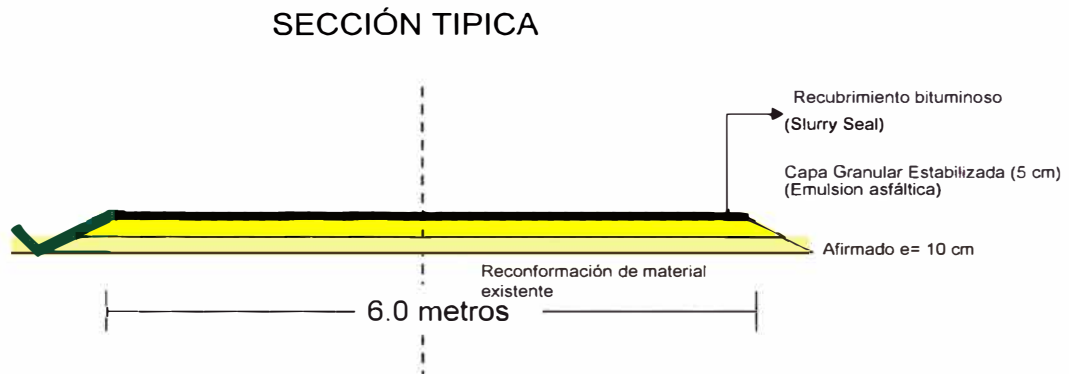
Durante la visita realizada se observaron desprendimientos en distintos sectores del TSM colocado y propuesto en el plan de conservación vial. El contratista conservador, para detener el avance progresivo del deterioro, adelantó los trabajos de conservación vial periódica, colocando tratamientos superficiales de tipo slurry seal.

Cuadro N°03: Estado actual de la carretera

TRAMO PRINCIPAL	SUPERF. RODADURA	LONG. (km)
Lunahuaná - Pacarán	TSB	11.91
Pacarán - Zúñiga	TSB	3.74
Zúñiga- Dv. Yauyos	Base +TSM, Slurry Seal	70.4

FUENTE: Elaboración propia

Figura N°03 Sección de cambio de estándar



FUENTE: MTC.- *Términos de Referencia del Contrato de Conservación Vial por niveles de servicio de la Carretera Cañete – Chupaca*

También se observaron deficiencias en el trazado geométrico como curvas sin visibilidad ni peralte con radios menores que el mínimo establecido, tramos con pendientes fuertes pendientes y anchos de plataforma por debajo de los valores mínimos de las normas (entre 2.35 m y 4.50 m). Otras características importantes observadas que afectan la transitabilidad son: tortuosidad elevada, sección inadecuada para el paso de camiones pesados, drenaje lateral inexistente o deficiente y taludes erosionados e inestables.

No presenta señalización horizontal en el eje central pero si en los laterales y algunos postes delineadores provisionales. La señalización vertical lo constituyen algunas señales preventivas, reglamentarias e informativas y los postes kilométricos en su mayoría están en mal estado de conservación o no existen. En general la vía carece de una señalización adecuada y continua.

Basados en estudios del CGC (Consorcio Gestión de Carreteras), se recogieron los valores de IMD para cada tramo, los cuales han sido actualizados al presente año.

Accidentalidad de la carretera

La información, referida a accidentes obtenida de la PNP de Zúñiga, indica una alta tasa de accidentalidad, con un promedio entre 23 accidentes/año en el periodo 2008-2010, registrados por la Comisaría de Zúñiga, con resultados no solo de daños materiales sino con 30 personas heridas.

La información, referida a accidentes obtenida de la PNP de Pacarán, indica una tasa de accidentalidad, con un promedio entre 5 accidentes/año en el periodo 2007-2010, registrados por la Comisaría de Pacaran, con resultados no solo de daños materiales sino con 26 personas heridas y 02 personas muertas.

Y para la jurisdicción de la comisaria de Capillucas, indica una accidentalidad, con un promedio mayor de 52 muertes por accidentes entre los años 2008 al 2009, por la caída de unidades de transporte masivo, ocurrido por volcadura y despiste.

Actividades económicas

La población del área de influencia del proyecto, tiene como base económica principal, la explotación de la actividad agropecuaria (principalmente de autoconsumo), cuyas formas de producción son básicamente “tradicionales”, en relación a los sistemas de producción mecanizados y agroquímico que se practican en la costa y en los grandes complejos agroindustriales, principalmente.

En la zona de Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga se cultivan productos como: Maíz amiláceo, vid, frutales, quinua, plátano, tuna, ajo, brócoli, algodón, habas, flores, manzanos, fréjoles, olluco, etc.

Los distritos de Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga, destinan la mayor parte de su producción para ser vendida principalmente en el mercado de la ciudad de Cañete y Lima.

De otro lado, los pobladores de los distritos de Yauyos, Catahuasi, Ayauca, Laraos, Alis, Tomas, destinan su producción al autoconsumo principalmente.

Los distritos de Chambara y San José de Quero, también producen principalmente para autoconsumo, y un mínimo porcentaje lo venden en el mercado.

Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga, las Unidades Agropecuarias o parcelas, están bajo la modalidad de Propiedad. En Catahuasi, Yauyos, Ayauca, Laraos, Alis, están bajo el régimen de Propiedad. En el distrito de Tomas y San José de Quero, prevalece el régimen de la propiedad Comunal.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y CAUSAS

Problema

Considerándose el estado actual de la carretera Cañete Huancayo, es evidente que ésta no sea una alternativa de tránsito para los vehículos que transitan por la Carretera Central. A esto se suma la deficiente intercomunicación vial terrestre entre los distritos pertenecientes a la zona, siendo parte del problema la interrelación de estos últimos con los grandes mercados existentes (Lima y Huancayo), viéndose obligados al autoconsumo, reduciendo así sus expectativas de mejora económica que afectan al desarrollo regional y nacional.

En la actualidad, la carretera central es la única vía de penetración que une Lima - Huancayo, y es insuficiente para la demanda de tráfico esperada (orografía accidentada y de 02 carriles) y para la salida de los productos de la sierra central para exportación y abastecimiento de los mercados nacionales con mayor demanda.

Podemos concluir que el problema principal, es el bajo nivel de transitabilidad de la Carretera Cañete Huancayo debido a deficiencias de la carretera, lo que origina altos costos de transporte y tiempos de viaje excesivos, perjudicando con ello las actividades productivas de la zona

Causas

Mal estado de superficie de rodadura.

Inadecuada infraestructura vial existente.

Señalización deficiente e insuficiente.

Deficiente diseño vial. (Trazo y anchos de vía reducido, curvas sin visibilidad muy cerradas).

Drenaje longitudinal deficiente.

Rápido deterioro de la vía por condiciones climáticas y geotécnicas.

Falta de mantenimiento periódico.

La vía atraviesa distritos que actualmente no son atractivos para la inversión.

Análisis de efectos

Explotación mínima de áreas agrícolas.

Inseguridad de la vía, ocurrencia de accidentes de tránsito.

Altos costos de transporte, y por consiguiente, de producción.

Mayor tiempo de traslado de personas y carga.

Limitado acceso a servicios básicos (salud, educación).

Bajos márgenes de utilidad para el sector productivo.

Población con alto índice de enfermedad y bajo nivel de educación.

Bajo nivel de vida de los pobladores de la zona.

Incremento del riesgo de pérdidas de producción

Incremento de pérdidas en el transporte de productos perecibles.

Análisis de medios y fines

Se considera que los medios fundamentales para enfrentar la situación serían la mejora de la infraestructura vial y asegurar su conservación. Estas acciones permiten una mejor oferta vial a los usuarios lo que se traduce en una disminución de los costos de fletes por parte de los transportistas al estar la vía en mejores condiciones; mayor confiabilidad en los tiempos de viaje que permite una mejor programación y cumplimiento de los productores para la colocación de sus productos en los sitios de entrega; y menores mermas en los productos

percibibles debido a la mejor condición del viaje y a los menores tiempos de traslado. Principalmente, estos tres aspectos impactan directamente en los costos logísticos de los productores mejorando la competitividad y rentabilidad trayendo beneficios a los trabajadores del campo y bienestar socio económico.

1.3 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo general del proyecto es optimizar la integración económica de los centros poblados del valle del Río Cañete con los corredores económicos dinámicos de Lima – Cañete y de Huancayo – Lima y procurar así la disminución de costos de transporte de los productos agrícolas del valle del Río Cañete hacia los mercados de consumo.

El objetivo central del proyecto es mejorar la transitabilidad de la vía que permita el traslado de carga y pasajeros, lo cual permite la integración económica de los centros poblados de las zonas de influencia de la carretera y desde Huancayo hacia Lima.

Al tener esta vía habilitada correctamente se lograría tener una vía alterna a la Carretera Central para ir de Huancayo hacia Lima y viceversa, descongestionando de este modo la Carretera Central y disminuyendo los costos de transporte.

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

1. Mejoramiento del trazo, mejoramiento del drenaje (construcción de cunetas, subdrenes y reemplazo de alcantarilla por badén), construcción de muro de suelo reforzado y colocación de Slurry. Incluye programa de actividades de mantenimiento periódico y rutinario.
2. Mejoramiento del trazo, mejoramiento del drenaje (construcción de cunetas, subdrenes y reemplazo de alcantarilla por alcantarilla de mejor sección), construcción de muro de concreto ciclópeo y colocación de Slurry al 60%. Incluye programa de actividades de mantenimiento periódico y rutinario.

3. Mejoramiento del trazo, mejoramiento del drenaje (construcción de cunetas, subdrenes y reemplazo de alcantarilla por badén), construcción de muro de concreto ciclópeo y colocación de tratamiento superficial bicapa. Incluye programa de actividades de mantenimiento periódico y rutinario.

1.4 CONCLUSIONES

- Las condiciones contractuales se oponen a mejoras en la transitabilidad, no generan incremento de tráfico en ese tramo.
- Los elevados costos del proyecto con metrados mayores del ancho real.
- La velocidad real en el tramo es de 25 km/h, resultado de la deficiente transitabilidad por falta de visibilidad y anchos, que no promueve el uso de esta vía.
- El proyecto es rentable para el contratista-conservador desde el momento que el presupuesto referencial del contrato fue elaborado con el ancho de vía a rehabilitar de 6 m, pero vemos que en realidad el contratista ha ejecutado anchos variables desde 2.35 m hasta 4.5 m con lo cual la rentabilidad del contratista está garantizada.
- En ambos casos a los 2 años de ejecutada la obra es rentable para el contratista el flujo de caja se hace positivo.
- El contrato no es rentable para el estado, porque no hay incremento del Índice medio diario anual (IMDA) debido a la deficiente transitabilidad por falta de capacidad de la vía por el ancho y carencia de visibilidad, que reducen el volumen y las velocidades de operación.
- Debe prolongarse el plazo del contrato a 10 años.
- No se ha considerado trabajos de Voladura de Rocas por derrumbe.
- La supervisión debería estar a cargo de un ente privado, generalmente con mejor logística que el Estado, con encuestas a los usuarios.
- El control de la superficie de rodadura mediante Índice de rugosidad internacional (IRI), debe aplicarse a vías que superan los niveles de servicio admisibles desde el punto de vista de la capacidad de volumen de tráfico esperada.

CAPÍTULO II

SITUACIÓN DE LA VISIBILIDAD DEL TRAMO

2.1 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual del presente informe, en concordancia con los términos de referencia y el orden de prelación establecido de los documentos contractuales, es el siguiente:

El contrato, las bases integradas y términos de referencia:

- “Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras”
- “Manual de ensayo de materiales para carreteras (DG-2000)”,
- “Especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras (EG-2000) ,
- “Manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2001)”,
- “Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (EG-2000)”,
- Legislación vigente en relación a los aspectos socio ambientales, políticas y prácticas ambientales del MTC
- Propuesta técnica y económica.

El Contrato constituye un modelo de contratación piloto que implementa los nuevos conceptos de conservación por niveles de servicio contenidos en las Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras ó ETGCC, aprobadas por Resolución Directoral N° 051-2007-MTC/14, del 27 de agosto de 2007, de la Dirección general de caminos y ferrocarriles del MTC. Los niveles de servicio según las ETGCC, son indicadores que califican y cuantifican el estado de la vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales puede evolucionar su condición superficial, funcional, estructural y de seguridad.

Estos indicadores son particulares para cada vía, y varían de acuerdo a factores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles.

2.2 VISIBILIDAD COMO NIVEL DE SERVICIO

Una de las características más importantes que deberá ofrecer el proyecto de una carretera al conductor de un vehículo es la habilidad de ver hacia adelante, que le permita realizar una circulación segura y eficiente. La distancia de visibilidad se define como la longitud continua de la carretera que es visible hacia adelante por el conductor de un vehículo que circula por ella.

Esta distancia de visibilidad deberá ser de suficiente longitud, que permita a los conductores desarrollar la velocidad de diseño y a su vez controlar la velocidad de operación de sus vehículos ante la realización de ciertas maniobras en la carretera, como lo pueden ser por la presencia de un obstáculo fijo sobre su carril de circulación, o el adelantamiento de un vehículo lento en carreteras de dos carriles de doble sentido, o el encuentro de dos vehículos que circulan por el mismo carril en sentidos opuestos en carreteras terciarias de calzadas angostas.

La velocidad directriz condiciona todas las características ligadas a la seguridad de tránsito, por lo tanto ellas, como el alineamiento horizontal y vertical, distancia de visibilidad y peralte, variarán apreciablemente con la velocidad directriz. En forma indirecta están influenciados los aspectos relativos al ancho de la calzada bermas, etc.

En diseño se consideran dos distancias, la distancia suficiente para detener el vehículo, y la necesaria para que un vehículo adelante a otro que viaje a velocidad inferior, en el mismo sentido.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria. Se considera obstáculo aquél de una altura igual o mayor a 0,15 m, estando situados los ojos del conductor a 1,15 m., sobre la rasante del eje de su pista de circulación. Todos los puntos de una carretera deberán estar provistos de la distancia mínima de visibilidad de parada. Si en una sección de carretera o camino resulta prohibitivo lograr la distancia mínima de visibilidad de parada

correspondiente a la velocidad de diseño, se deberá señalar dicho sector con la velocidad máxima admisible, siendo éste un recurso extremo a utilizar sólo en casos muy calificados y autorizados por el MTC.

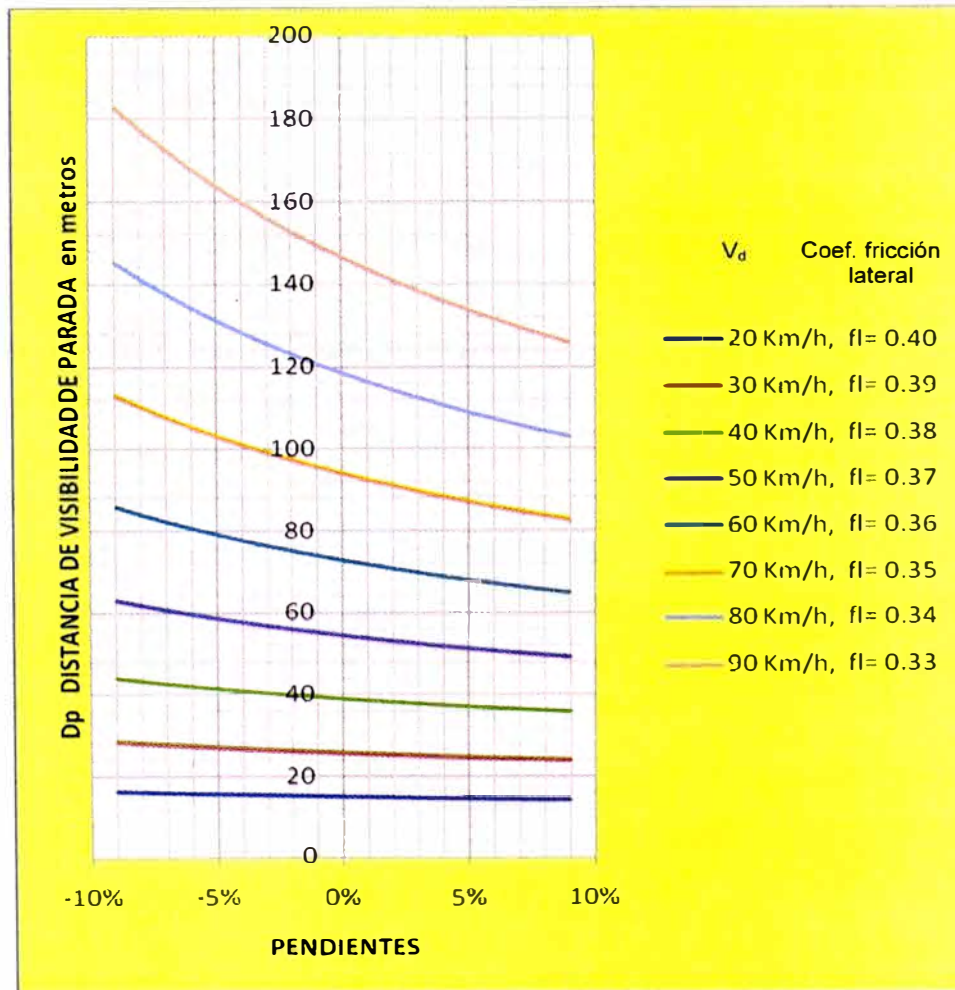
La distancia de parada sobre una alineación recta de pendiente uniforme, se calcula mediante la expresión:

$$D_p = 0.556V_d + \frac{V_d^2}{254(f_l + p)}$$

Donde:

- D_p : Distancia de parada (m)
- V_d : Velocidad de diseño de la carretera (Km/h)
- f_l : Coeficiente de fricción longitudinal, pavimento húmedo
- p : Pendiente longitudinal (en tanto por uno)

Figura N° 04
Grafico de distancia de visibilidad de parada en m.



FUENTE: Elaboración propia

Cuadro N° 04 Valores visibilidad de parada en m.

Vd km/h	20	30	40	50	60	70	80	90
f_i	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33
p								
-9%	16	28	44	63	86	113	145	183
-8%	16	28	43	62	84	110	141	178
-7%	16	28	43	61	82	108	138	173
-6%	16	27	42	60	81	105	134	168
-5%	16	27	41	59	79	103	131	164
-4%	15	27	41	58	78	101	128	160
-3%	15	27	40	57	76	99	126	156
-2%	15	26	40	56	75	97	123	153
-1%	15	26	39	55	74	96	121	150
0%	15	26	39	54	73	94	119	147
1%	15	26	38	54	72	92	116	144
2%	15	25	38	53	71	91	114	141
3%	15	25	38	52	70	90	113	139
4%	15	25	37	52	69	88	111	136
5%	15	25	37	51	68	87	109	134
6%	15	25	37	51	67	86	107	132
7%	14	24	36	50	66	85	106	130
8%	14	24	36	50	66	84	104	128
9%	14	24	36	49	65	83	103	126

FUENTE: Elaboración propia

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PASO

Distancia de Visibilidad de Paso, es la mínima que debe estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que se supone viaja a una velocidad 15 Km/h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz, y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso. Tratándose una vía con un solo carril para ambas direcciones, no se usará este parámetro y los adelantamientos en tramos rectos se resolverá con la construcción de plazoletas convenientemente distribuidas.

DESPEJE LATERAL REQUERIDO EN CURVA POR VISIBILIDAD

La distancia de visibilidad en el interior de las curvas horizontales debe ser como mínimo la visibilidad de parada de la velocidad correspondiente y el ancho mínimo libre de obstrucciones medido desde del eje central del carril se calcula con la siguiente expresión:

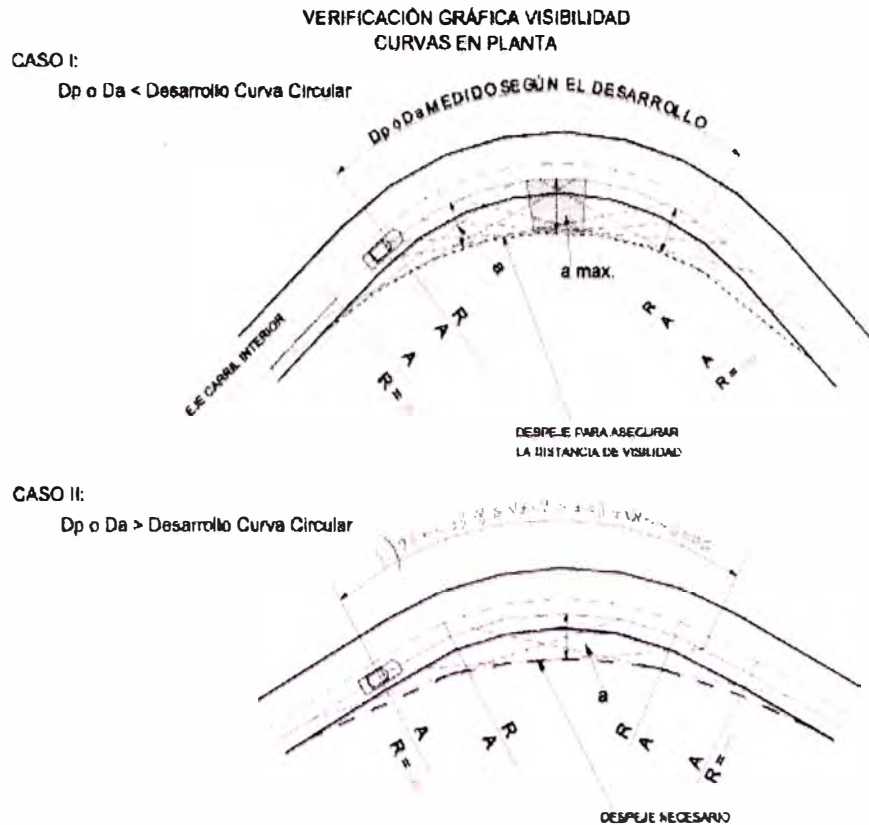
$$a_{\text{máx}} = R \left(1 - \cos \left(\frac{90 D_v}{\pi R} \right) \right) \quad (\text{Ver cuadro N° 05})$$

Expresión reducida:
$$a_{\text{máx}} = \frac{D_v^2}{8R}$$

Donde:

- D_v : Distancia de visibilidad en m.
 R : Radio de la curva en m.

Figura N° 05 Verificación gráfica de la visibilidad en planta



Nota: El procedimiento es válido también para configuración sin curva de transición

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001)

Cuadro N° 05 Despeje lateral requerido en curva m.

Radio m	Dv = Distancia de viisibilidad m								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	4.6	9.3	14.2	18.0	19.9	19.4	16.5	12.1	7.2
20	2.4	5.4	9.2	13.7	18.6	23.6	28.3	32.6	36.0
30	1.7	3.7	6.4	9.8	13.8	18.2	22.9	27.9	32.9
40	1.2	2.8	4.9	7.6	10.7	14.4	18.4	22.8	27.4
50	1.0	2.2	3.9	6.1	8.7	11.8	15.2	18.9	23.0
60	0.8	1.9	3.3	5.1	7.3	9.9	12.8	16.1	19.7
70	0.7	1.6	2.8	4.4	6.3	8.6	11.1	14.0	17.1
80	0.6	1.4	2.5	3.9	5.6	7.5	9.8	12.3	15.1
90	0.6	1.2	2.2	3.4	5.0	6.7	8.7	11.0	13.5
100	0.5	1.1	2.0	3.1	4.5	6.1	7.9	10.0	12.2
110	0.5	1.0	1.8	2.8	4.1	5.5	7.2	9.1	11.2
120	0.4	0.9	1.7	2.6	3.7	5.1	6.6	8.3	10.3
130	0.4	0.9	1.5	2.4	3.4	4.7	6.1	7.7	9.5

FUENTE: Elaboración propia

Figura N° 06 Visibilidad en curva horizontal

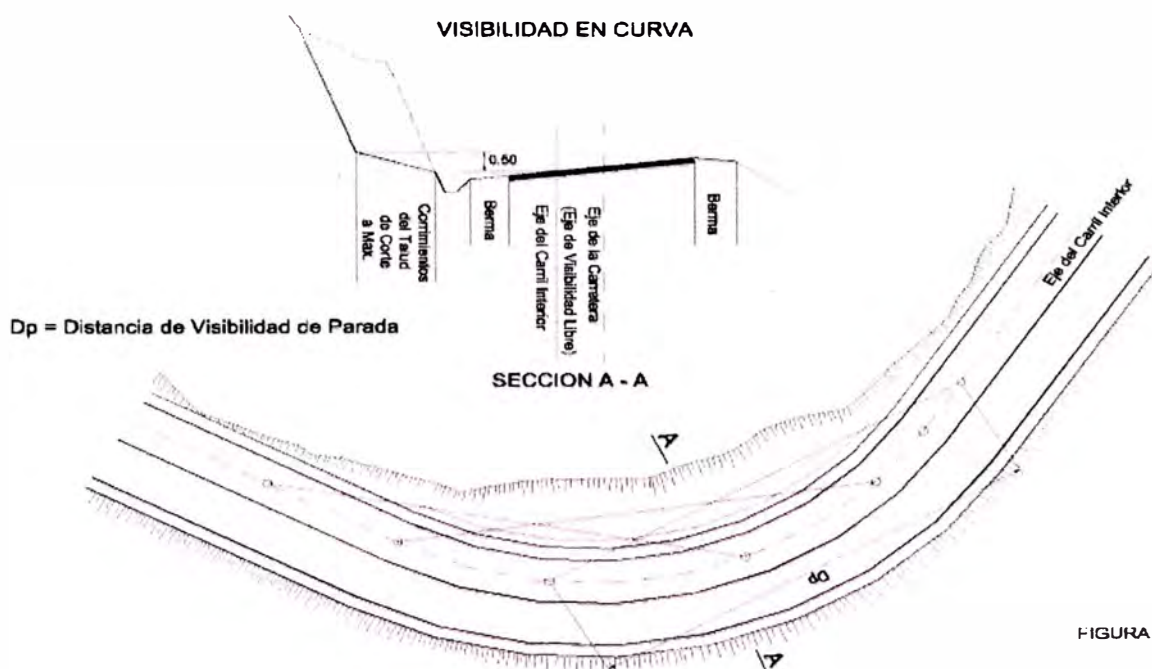


FIGURA 402.08

FUENTE: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001)

2.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA CONSERVACIÓN DE CARRETERAS

DEFINICIONES

Conservación Vial: Es el conjunto de actividades que se realizan para mantener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía y, de esta manera, garantizar que el tránsito sea cómodo, seguro, fluido y económico. En la práctica, lo que se busca es preservar el capital ya invertido en la construcción de la infraestructura vial, evitar su deterioro físico prematuro y, sobre todo, mantener la vía en condiciones operativas adecuadas a las necesidades y demandas de los usuarios. Actualmente, se incluyen también actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía. Comprende la conservación vial rutinaria y la conservación vial periódica.

Conservación Vial Integral por Niveles de Servicio: Mecanismo de tercerización a aplicar preferentemente en vías pavimentadas con altos volúmenes de tránsito, con un Índice Medio Diario Anual -IMDA- mayor de 1000 vehículos, para que una empresa privada asuma toda la responsabilidad de la conservación de la carretera con unas condiciones de servicio establecidas mediante índices o niveles de servicio, durante un plazo establecido de varios años. Además, se encargue de labores operativas de la vía como son el control de pesos y dimensiones vehiculares, la seguridad vial, la atención a los usuarios y las emergencias viales.

Conservación Vial Periódica: Es el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Ejemplos de esta conservación son la colocación de capas de refuerzo o recapados en pavimentos asfálticos, la reposición de afirmados y la reconfiguración de la plataforma existente en vías afirmadas, el recubrimiento de vías no pavimentadas con tratamiento bituminoso, y las reparaciones de los

diferentes elementos físicos del camino. En los sistemas tercerizados de conservación vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

Conservación por Redes Viales: Mecanismo de tercerización a aplicar preferentemente para la conservación de vías pavimentadas y no pavimentadas, con un Índice Medio Diario Anual –IMDA- entre 150 y 1000 vehículos, para que empresas se encarguen de la conservación de redes de carreteras con longitudes del orden de 150 kilómetros a 300 kilómetros, por la modalidad de partidas o cantidades de obra y por precios unitarios para las obras de reparación puntuales o conservación periódica y por estándares o resultados para la conservación rutinaria.

Conservación Vial Rutinaria: Es el conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo de la vía y se constituyen en acciones que se realizan diariamente en los diferentes tramos de la vía. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos viales con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenían después de la construcción o de la rehabilitación.

Debe ser de carácter preventiva y se incluyen en esta conservación, las actividades de limpieza de la calzada y de las obras de drenaje, el corte de la vegetación de la zona del derecho de vía y las reparaciones de los defectos puntuales de la plataforma, entre otras. En los sistemas tercerizados de conservación vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

Derecho de Vía: Es la faja de territorio de dominio público del Estado o en proceso de adquisición por parte de éste, dentro del cual se encuentra la carretera, sus accesos o servicios complementarios, tales como obras de arte, drenaje, muros de contención, señalización, veredas, puentes; los servicios y zonas de seguridad y las provisiones para futuras obras de ensanche y mejoramiento.

Elementos Viales: Es el conjunto de componentes físicos de la vía: superficie de rodadura, bermas y/o franjas laterales, puentes, túneles, obras de arte y drenaje, señalización, elementos de seguridad vial, entorno, medio ambiente y otros.

Gerencia Técnica de Conservación Vial: Mecanismo de tercerización para llevar a cabo la gestión administrativa y técnica de la conservación vial rutinaria a través de consultores contratados y que, a su vez, deben subcontratar microempresas y/o pequeñas empresas-MYPES- para la ejecución física de los trabajos de conservación.

Gestión de Conservación Vial: Comprende la realización de un conjunto de actividades integradas tales como la definición de políticas, la planificación, la organización, el financiamiento, la ejecución, el control y la operación, para lograr una conservación vial que asegure la economía, la fluidez, la seguridad y la comodidad de los usuarios viales.

Mejoramiento: Comprende obras que se ejecutan para elevar de manera sustancial el estándar de la vía, a efectos de atender en forma oportuna y adecuada nuevas exigencias por cambios en las condiciones del tránsito, en la seguridad u otros aspectos. El Mejoramiento implica el redimensionamiento de la capacidad funcional, estructural y de seguridad de la calzada y/o los demás elementos viales.

Niveles de Servicio: Son indicadores que califican y cuantifican el estado de la vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales puede evolucionar su condición superficial, funcional, estructural, y de seguridad. Estos indicadores son particulares para cada vía, y varían de acuerdo a factores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles.

Norma Conceptual de Conservación Vial: Comprende la explicación y la definición conceptual de lo que se debe entender por conservación vial y

está enfocada a dar a conocer su alcance y las actividades y trabajos que forman parte de su ámbito.

Obras de Puesta a Punto: Son aquellas obras de reparación que se deben ejecutar al inicio del programa de conservación, con el propósito que la vía recupere o alcance el nivel de servicio exigido.

Pasivos Ambientales: Están constituidos por los diferentes aspectos que se generaron principalmente durante el proceso constructivo (taludes inestables, fuentes de agua alteradas, cauces afectados, accesos, depósitos de material excedente, maquinaria abandonada, campamentos, losas, residuos y basura), y que al no ser mitigados adecuadamente, continúan alterando o influenciado el desarrollo de actividades socio ambientales.

Plazoleta para Adelantamiento o Volteo: Sección ensanchada de un camino angosto, destinada a facilitar el adelantamiento o el volteo del tránsito.

Transitabilidad: Condición física de la vía que permite la circulación vehicular.

Trocha carrozable: Camino por donde circulan vehículos automotores, construidos con un mínimo de movimiento de tierras, con una sección transversal que permite el paso de un solo vehículo.

Zona de propiedad restringida: Faja dispuesta a cada lado del derecho de vía, referida a la prohibición de ejecutar construcciones permanentes que afecten la seguridad o visibilidad y que dificulten ensanches futuros. El ancho de la faja de propiedad restringida lo fija la autoridad competente conforme a las normas establecidas legalmente.

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL

- Disposiciones generales
- Derecho de vía
- Obras de arte menores
- Pavimentos flexibles
- Pavimentos rígidos
- Vías no pavimentadas o afirmadas
- Obras de arte mayores
- Seguridad vial
- Medio ambiente
- Operación vial

LISTA DE LAS ACTIVIDADES DE DERECHO DE VÍA

Cuadro N° 06 Actividades de conservación del derecho de vía

Capítulo 1	Actividades de conservación del derecho de vía	Tipo de conservación
101	Limpieza de la zona del derecho de vía.	Rutinaria
102	Roce de la vegetación menor en la zona del derecho de vía.	Rutinaria
103	Manejo de la vegetación mayor.	Rutinaria
104	Desquinche manual de taludes.	Rutinaria
105	Perfilado de taludes.	Periódica
106	Estabilización de taludes.	Periódica
107	Protección de taludes contra la erosión.	Periódica
108	Remoción de derrumbes	Rutinaria
109	Corrección de la plataforma en puntos críticos	Periódica

Sección 109: Corrección de la plataforma en puntos críticos

109.1 Descripción y generalidades:

Consiste en la ejecución de explanación para el mejoramiento del trazado o ampliaciones de la plataforma en algún sitio crítico de la vía, previo estudio técnico de diseño geométrico realizado por personal competente y que se encuentra documentado en un expediente técnico.

El objetivo es mejorar las características de diseño geométrico de la vía para eludir zonas inestables o por rectificación del trazado en algún tramo crítico que ameriten su modificación, en procura de disminuir la accidentalidad y/o mantener la uniformidad en las características geométricas de la vía. Ejecutar la explanación para el mejoramiento de trazado o ampliaciones de la plataforma para brindar seguridad y comodidad al usuario.

En aplicación de esta actividad, se cumplirá, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en las secciones 205, 210 y 305 de las Especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras - EG 2000.

109.2 Materiales:

Los materiales requeridos para la actividad: ampliaciones de la plataforma en puntos críticos, son los siguientes: agua, material de relleno, material de afirmado y estacas y elementos para replanteo de trazado.

109.3 Equipos y Herramientas:

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: retroexcavadora, motoniveladora, cargador frontal, camión volquete, compresor, herramientas manuales, compactador, cisterna, equipo de topografía y una cámara fotográfica, etc.

109.4 Procedimiento de ejecución:

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.

El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.

Distribuir personal de topografía y los trabajadores con base en la programación de esta actividad.

Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.

Efectuar el replanteo del eje de la vía y de estacas de corte y terraplén.

Realizar el desmonte y corte de la capa de suelo orgánico de acuerdo con las especificaciones de construcción EG-2000. La capa de suelo orgánico debe ser transportada y colocada a un sitio seleccionado para su protección y reutilización.

Hacer los cortes y situar el material excavado en los sitios de terraplén teniendo en cuenta el estudio de compensación de volúmenes. Retirar el

material no utilizable colocándolo en sitios adecuados, de tal forma que no afecten el entorno ambiental y evitar que sea arrastrado al sistema de drenaje del camino. Si falta material para el terraplén, se debe obtener de la zona de préstamo seleccionada.

El material de terraplén se debe compactar de acuerdo con lo establecido en la Sección 210 A de las especificaciones de construcción EG-2000.

Conformar la plataforma y las cunetas con motoniveladora.

Realizar la limpieza general de los sitios de trabajo y trasladar los materiales sobrantes al depósito de excedentes autorizado y acondicionado para el efecto. Llevar registro fotográfico del proceso constructivo.

Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

109.5 Aceptación de los trabajos:

La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción la Corrección de la plataforma en puntos críticos cumpliendo con esta especificación y que como resultado los cortes y/o ampliaciones se han ejecutado de acuerdo con el estudio de diseño geométrico y cumpliendo con las Especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras – EG-2000.

109.6 Medición:

La unidad de medida para la Corrección de la plataforma en puntos críticos es el metro cúbico (m³) de movimiento de tierras incluido desmonte, excavaciones, rellenos, limpieza del sitio y traslado de los materiales excedentes y los precios de las demás actividades consideradas en el expediente técnico.

109.7 Pago:

La Corrección de la plataforma en puntos críticos se pagará, según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

2.4 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA ACTUAL

Habiendo transcurrido 2 ½ años de iniciados los trabajos, concluyéndose las obras de cambio de estándar, aun no se logra integración económica de los centros poblados ubicados en el tramo km 100+000 al km 115+000 del valle del Río Cañete con los corredores económicos dinámicos de Lima, Cañete y Huancayo.

2.5 CAUSAS

El estado de transitabilidad del tramo el cual no tiene las condiciones físicas que permitan la circulación vial debido a anchos de plataforma en las curvas horizontales en donde no se ha previsto el despeje lateral necesario para asegurar la visibilidad.

Foto N° 01 Curva sin visibilidad en el km 113+400



No inclusión en los términos de referencia de la actividad de conservación vial periódica N° 109 Corrección de la Plataforma en Puntos Críticos vinculada al derecho de vía y prevista en Especificaciones Generales de Conservación de carreteras.

Esta actividad, de acuerdo a la normativa vigente, consiste en la ejecución de explanación para el mejoramiento del trazado o ampliaciones de la

plataforma en algún sitio crítico de la vía, previo estudio técnico de diseño geométrico realizado por personal competente y que se encuentra documentado en un Expediente Técnico. El objetivo es mejorar las características de diseño geométrico de la vía para eludir zonas inestables o por rectificación del trazado en algún tramo crítico que ameriten su modificación, en procura de disminuir la accidentalidad, brindar seguridad y comodidad al usuario o mantener la uniformidad en las características geométricas de la vía. Asimismo, en aplicación de esta actividad, se cumplirá, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en las Secciones 205, 210 y 305 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras - EG 2000.

Las actividades que solo se incluyeron en los términos de referencia son:

- Conservación rutinaria
- Conservación periódica
- Bacheo de la carpeta asfáltica
- Tratamiento superficial
 - Bacheo y tratamiento superficial
 - Re nivelación de la carpeta asfáltica
 - Re nivelación de la carpeta asfáltica y tratamiento superficial
 - Reciclado de la carpeta asfáltica y tratamiento superficial.
 - Sobre carpeta de 5 cm de espesor
 - Sello de fisuras y sobre carpeta de 5 cm de espesor
 - Bacheo y sobre carpeta de 5 cm de espesor
- Cambio de estándar de afirmado a solución básica protegida con recubrimiento bituminoso.
- Reparaciones menores.
- Puesta a punto de la conservación rutinaria.
- Atención de emergencias viales extraordinarias hasta garantizar la transitabilidad.
- Relevamiento de Información.

Respuesta dada por la unidad ejecutora en el proceso de licitación a la consulta N° 04 realizada por el participante N° 01 Ingenieros Civiles y Contratistas Generales S.A., e incluida en el Pliego absolutorio de consultas y observaciones.

Se observa en la respuesta una precisión adicional que no es parte de la consulta del contratista relativa a la modalidad de precios, que dice: "Debe tenerse en cuenta que en los tramos indicados el contratista trabajara sobre la plataforma existente, sin realizar cambios en la geometría de la vía (no se realizaran cortes)". Esta afirmación contradice a la esencia de las normativas dispuestas en las Especificaciones generales de conservación de carreteras, fundamentalmente con las actividades que permiten asegurar la transitabilidad a través de la corrección de la plataforma en puntos críticos.

Cuadro N° 07

Respuesta 04 del pliego absolutorio de consultas

Consulta: Sírvanse confirmar que los tramos:

- a) Zúñiga – Dv. Yauyos – Cambio de Standard
- b) Dv. Yauyos – Ronchas – Cambio de Standard

Se pagarán bajo la modalidad de Precios Unitarios

RESPUESTA N° 04

Confirmado, se pagara bajo la modalidad de precios unitarios, considerando el "kilómetro" como unidad de medida, al costo ofertado por el postor en el Formato 06 A.

Debe tenerse en cuenta que en los tramos indicados el contratista trabajara sobre la plataforma existente, sin realizar cambios en la geometría de la vía (no se realizaran cortes). Con relación a las alcantarillas y pontones, el contratista ejecutara estrictamente las cantidades indicadas en los metrados. De necesitarse mayor cantidad se evaluara la tramitación del adicional correspondiente al precio que se pactara en su oportunidad.

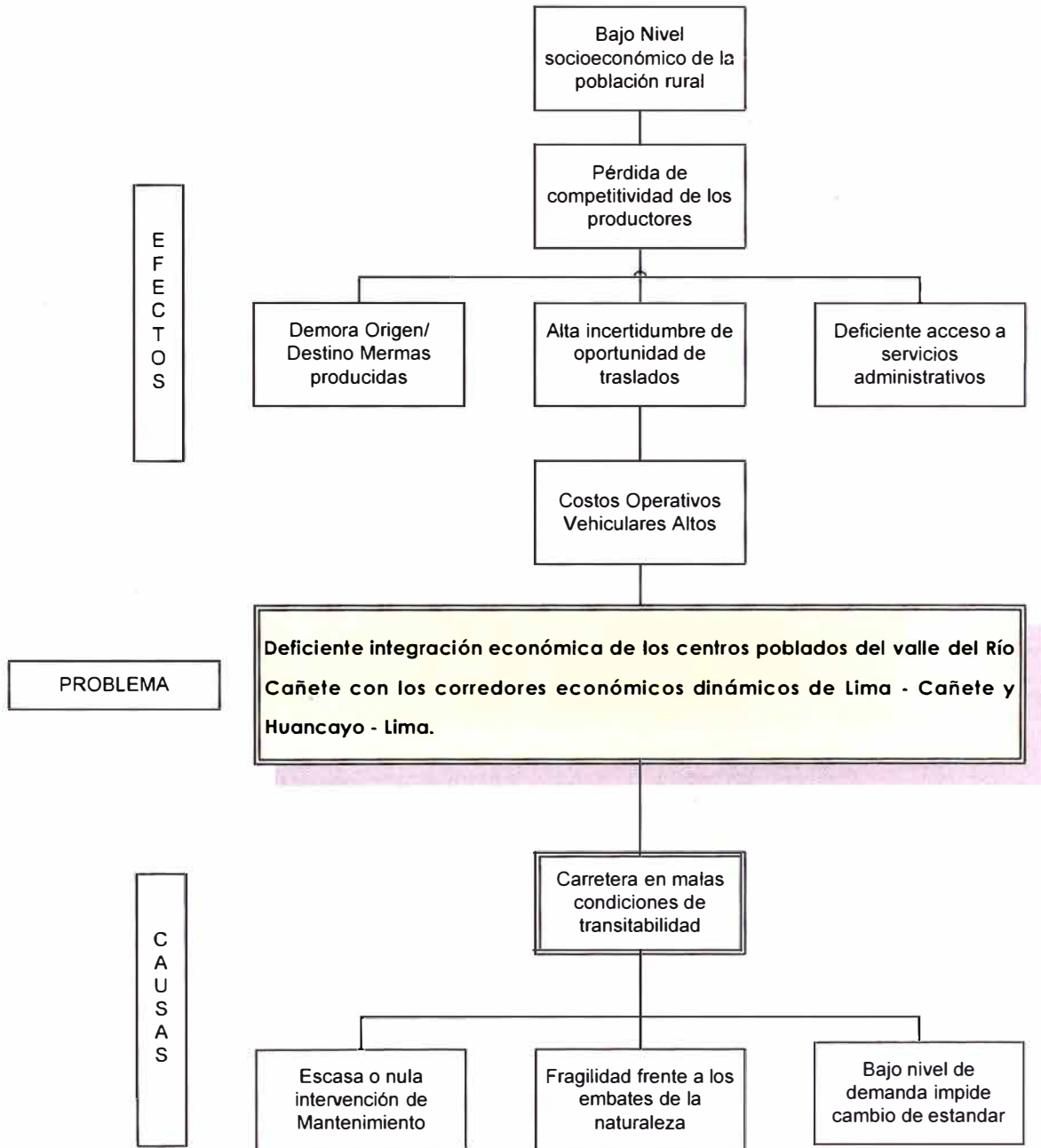
Fuente: Pliego absolutorio de consultas y observaciones

Aplicación limitada e interpretación del contrato desfavorable para los intereses del proyecto.

2.6 ANÁLISIS DE EFECTOS

Se reitera el bajo nivel socio económico de la población rural

Figura N° 07 Árbol de causas y efectos



Inseguridad de la vía e incremento de accidentes de tránsito

Para la jurisdicción de Capillucas, que se ubica en el tramo estudiado, la comisaria registra una accidentalidad mayor de 52 muertes por accidentes entre los años 2008 al 2009, producidos por la caída de unidades de transporte masivo ocurridos por volcadura y despiste. Todos ellos, refieren las autoridades locales, generados por la falta de visibilidad y ancho en las curvas horizontales como se observa en la foto N° 02

Foto N° 02 Curva sin visibilidad km 100+800



Efecto en el tiempo de recorrido y en la velocidad de operación vehicular promedio.

Actualmente el contratista conservador ha colocado gibas reductoras de velocidad, al inicio y final de las curvas horizontales que sin visibilidad, con el fin de reducir la alta tasa de accidentalidad generada, por el contrario, esta decisión ha incrementado el tiempo de recorrido y reducido la velocidad de operación promedio.

Para calcular el incremento del tiempo generado, comparamos el tiempo que demora un vehículo para recorrer con velocidad de operación V_o un tramo de 1,000 m con condiciones normales de visibilidad, con el tiempo que demora el mismo vehículo en otro tramo de 1,000 m con "n" curvas sin visibilidad. Se usan los siguientes parámetros:

- p** Pendiente longitudinal estimada
- f_i** Coeficiente de fricción longitudinal
- Δ°** Angulo de deflexión estimado de la curva sin visibilidad
- L** Longitud referencial por evaluar de 1 km
- V_o** Velocidad de operación
- R** Radio estimado de las curvas sin visibilidad
- Lc** Longitud estimada de las curvas sin visibilidad
- n** Número de curvas sin visibilidad en la longitud referencial.

Una curva sin visibilidad obliga al conductor desarrollar con el vehículo cinco tipos de movimientos y en los cuales se calculan los tiempos de recorrido.

Como ejemplo se evaluará un sector de 1,000 m y se estima $n=1$, debido a que se observaron como promedio 01 curva sin visibilidad por kilómetro. Los parámetros estimativos son:

Parámetros de cálculo estimativos							
p	f_i	Δ°	L m	V_o km/h	R m	Lc m	n
-6%	0.38	90	1,000	40	40	62.8	1

El tiempo de recorrido desarrollado para cada tipo de movimiento, es:

1. Desarrolla el recorrido para el frenado y tiempo para reducir la velocidad de operación hasta velocidad cero en la giba de ingreso a la curva.

Llega a la curva		
D_{parada} m	$a(v_0 - 0)$ m/seg ²	$t_{llegada}$ seg.
41.9	1.5	7.5

Donde:

D_p Distancia de frenado para la velocidad de operación
 $0.556 V_o + V_o^2 / 254 (f_l + p)$

$a (v_0 - 0)$ Desaceleración por frenado hasta la giba. $V_o^2 / 2 D_p$,
 Donde: V_o = Velocidad de operación,

$t_{llegada}$ Tiempo de frenado o llegada $V_o / a (v_0 - 0)$

2. Desarrolla el recorrido y tiempo de adaptación a la curva, saliendo desde la giba hasta adaptar una velocidad mínima aproximada de 5 km/h en una distancia corta al inicio de la curva, que estimamos 10% de la longitud de ella.

Se adapta a la curva		0.10 % Lc
d_{adap} m	$a(0 - v_{curva})$ m/seg ²	t_{adap} seg.
6.3	0.2	9.0

Donde:

d_{adap} Distancia de adaptación estimada en 10% de la longitud de la curva.

$a (0 - v_c)$ Aceleración para adaptarse a una velocidad mínima en la curva:
 $V_c^2 / 2d_{adap}$, donde: $V_c = 5$ km/h

t_{adap} Tiempo de adaptación $V_c / a (0 - v_c)$

3. Desarrolla el recorrido y tiempo en la curva sin visibilidad a la velocidad mínima constante aproximada de 5 km/h, hasta llegar a la giba de salida

En la curva		
d_{curva} m	V_{curva} km/h	t_{curva} seg.
56.5	5	40.7

Donde:

- d_{curva} Distancia estimada en 90% de la longitud de la curva horizontal sin visibilidad, que recorre el vehículo con velocidad mínima constante estimada en 5 km/h.
- V_{curva} Velocidad mínima constante estimada en 5 km/h que recorre el vehículo hasta llegar a la siguiente giba de salida de la curva.
- t_{curva} Tiempo transcurrido en la curva = $d_{\text{curva}} / V_{\text{curva}}$

4. Desarrolla el recorrido y tiempo desde la velocidad mínima en la curva hasta recuperar la velocidad de operación

Sale de la curva		
d_{recup} m	$a_{(V_o - V_{\text{curva}})}$ m/seg ²	t_{salida} seg.
41.9	1.4	6.7

Donde:

- d_{recup} Distancia de recuperación que es la misma distancia de visibilidad (D_p) para la velocidad de operación
 $0.556V_o + V_o^2 / 254(fl+p)$
 Se toma la misma distancia por iguales condiciones de inseguridad de los tramos siguientes en relación al ancho.
- $a_{(V_o - V_c)}$ Aceleración de salida de la curva. $(V_o^2 - V_c^2) / 2d_{\text{recup}}$, donde:
 $V_o =$ Velocidad de operación, $V_c = V_{\text{curva}} = 5$ km/h.
- t_{salida} Tiempo de salida $(V_o - V_c) / a_{(V_o - V_c)}$

5. Desarrolla el recorrido d_{cv} y tiempo t_{cv} con velocidad de operación en los sectores del tramo con visibilidad.

En tramos c/visib.	
d_{cv}	t_{cv}
m	seg.
853.4	76.8

Donde:

$$d_{cv} = L - n (D_p + d_{adap} + d_{curva} + d_{recup})$$

$$t_{cv} = d_{cv} / V_o$$

Además, el tiempo necesario para recorrer un tramo de 1,000 m con condiciones normales de visibilidad, sin obstrucciones por curvas sin visibilidad, a la velocidad promedio de operación de 40 km/h es:

$$t_1 = L / V_o = 1,000 / 40 \times 3.6 = 90 \text{ segundos.}$$

Por lo tanto, el tiempo necesario para recorrer un tramo de 1,000 m con pendiente longitudinal -6% y coeficiente de fricción longitudinal 0.38, y con pérdida de la transitabilidad causada por 1 curva sin visibilidad de las siguientes características: ángulo de deflexión 90°, radio 40 m., es:

$$t_2 = n \times (t_{llegada} + t_{adap} + t_{curva} + t_{salida}) + t_{cv}.$$

$$t_2 = 1 \times (7.5 + 9.0 + 40.7 + 6.7) + 76.8.$$

$$t_2 = 140.8 \text{ segundos}$$

Finalmente, el incremento de tiempo de recorrido es $t_i = t_2 - t_1 = 140.8 - 90 = 50.8$ segundos por kilometro, y la velocidad de operación se reduce de 40 Km/h a 25.6 Km/h. El efecto equivale a 4 horas perdidas de tiempo recorrido entre Cañete y Huancayo.

En el cuadro N° 08, se ha calculado para distintos parámetros los incrementos en el tiempo y la reducción de la velocidad de operación, generados por una y dos curvas sin visibilidad por cada 1,000 m, que nos puede servir como referencia.

Cuadro N° 08 Incremento de tiempos de recorrido y reducción de la velocidad para 1,000 m

Parámetros de cálculo estimativos								Llega a la curva			Se adapta curva 10% Lc			En la curva			Sale de la curva			Tramo c/vis.		t	Inc.	V _r
p	f _i	Δ°	L	V	R	Lc	n	D _p	a _(V_o-0)	t _{ll}	d _{adap}	a _(0-V_c)	t _{adap}	d _c	V _c	t _c	d _{recup}	a _(V_o-V_c)	t _{salida}	d _{cv}	t _{cv}			
-6%	0.38	45	1,000	40	40	31.4	0	41.9	1.5	7.5	3.1	0.3	4.5	28.3	5	20.4	41.9	1.4	6.7	1,000.0	90.0	90.0	0.0	40.0
-6%	0.38	45	1,000	40	40	31.4	1	41.9	1.5	7.5	3.1	0.3	4.5	28.3	5	20.4	41.9	1.4	6.7	884.8	79.6	118.8	28.8	30.3
-6%	0.38	45	1,000	40	40	31.4	2	41.9	1.5	7.5	3.1	0.3	4.5	28.3	5	20.4	41.9	1.4	6.7	769.5	69.3	147.5	57.5	24.4
-6%	0.38	60	1,000	40	40	41.9	0	41.9	1.5	7.5	4.2	0.2	6.0	37.7	5	27.1	41.9	1.4	6.7	1,000.0	90.0	90.0	0.0	40.0
-6%	0.38	60	1,000	40	40	41.9	1	41.9	1.5	7.5	4.2	0.2	6.0	37.7	5	27.1	41.9	1.4	6.7	874.3	78.7	126.1	36.1	28.5
-6%	0.38	60	1,000	40	40	41.9	2	41.9	1.5	7.5	4.2	0.2	6.0	37.7	5	27.1	41.9	1.4	6.7	748.6	67.4	162.2	72.2	22.2
-6%	0.38	75	1,000	40	40	52.4	0	41.9	1.5	7.5	5.2	0.2	7.5	47.1	5	33.9	41.9	1.4	6.7	1,000.0	90.0	90.0	0.0	40.0
-6%	0.38	75	1,000	40	40	52.4	1	41.9	1.5	7.5	5.2	0.2	7.5	47.1	5	33.9	41.9	1.4	6.7	863.8	77.7	133.5	43.5	27.0
-6%	0.38	75	1,000	40	40	52.4	2	41.9	1.5	7.5	5.2	0.2	7.5	47.1	5	33.9	41.9	1.4	6.7	727.7	65.5	176.9	86.9	20.3
-6%	0.38	90	1,000	40	40	62.8	0	41.9	1.5	7.5	6.3	0.2	9.0	56.5	5	40.7	41.9	1.4	6.7	1,000.0	90.0	90.0	0.0	40.0
-6%	0.38	90	1,000	40	40	62.8	1	41.9	1.5	7.5	6.3	0.2	9.0	56.5	5	40.7	41.9	1.4	6.7	853.4	76.8	140.8	50.8	25.6
-6%	0.38	90	1,000	40	40	62.8	2	41.9	1.5	7.5	6.3	0.2	9.0	56.5	5	40.7	41.9	1.4	6.7	706.7	63.6	191.6	101.6	18.8
-6%	0.36	45	1,000	60	40	31.4	0	77.6	1.8	9.3	3.1	0.3	4.5	28.3	5	20.4	77.6	1.8	8.6	1,000.0	60.0	60.0	0.0	60.0
-6%	0.36	45	1,000	60	40	31.4	1	77.6	1.8	9.3	3.1	0.3	4.5	28.3	5	20.4	77.6	1.8	8.6	813.3	48.8	91.6	1.6	39.3
-6%	0.36	45	1,000	60	40	31.4	2	77.6	1.8	9.3	3.1	0.3	4.5	28.3	5	20.4	77.6	1.8	8.6	626.7	37.6	123.2	33.2	29.2
-6%	0.36	60	1,000	60	40	41.9	0	77.6	1.8	9.3	4.2	0.2	6.0	37.7	5	27.1	77.6	1.8	8.6	1,000.0	60.0	60.0	0.0	60.0
-6%	0.36	60	1,000	60	40	41.9	1	77.6	1.8	9.3	4.2	0.2	6.0	37.7	5	27.1	77.6	1.8	8.6	802.9	48.2	99.3	9.3	36.3
-6%	0.36	60	1,000	60	40	41.9	2	77.6	1.8	9.3	4.2	0.2	6.0	37.7	5	27.1	77.6	1.8	8.6	605.7	36.3	138.5	48.5	26.0
-6%	0.36	75	1,000	60	40	52.4	0	77.6	1.8	9.3	5.2	0.2	7.5	47.1	5	33.9	77.6	1.8	8.6	1,000.0	60.0	60.0	0.0	60.0
-6%	0.36	75	1,000	60	40	52.4	1	77.6	1.8	9.3	5.2	0.2	7.5	47.1	5	33.9	77.6	1.8	8.6	792.4	47.5	106.9	16.9	33.7
-6%	0.36	75	1,000	60	40	52.4	2	77.6	1.8	9.3	5.2	0.2	7.5	47.1	5	33.9	77.6	1.8	8.6	584.8	35.1	153.9	63.9	23.4
-6%	0.36	90	1,000	60	40	62.8	0	77.6	1.8	9.3	6.3	0.2	9.0	56.5	5	40.7	77.6	1.8	8.6	1,000.0	60.0	60.0	0.0	60.0
-6%	0.36	90	1,000	60	40	62.8	1	77.6	1.8	9.3	6.3	0.2	9.0	56.5	5	40.7	77.6	1.8	8.6	781.9	46.9	114.6	24.6	31.4
-6%	0.36	90	1,000	60	40	62.8	2	77.6	1.8	9.3	6.3	0.2	9.0	56.5	5	40.7	77.6	1.8	8.6	563.8	33.8	169.2	79.2	21.3

- p pendiente longitudinal estimada
- Δ° ángulo de deflexión de la curva sin visibilidad
- V_o velocidad de operación
- R radio estimado de las curvas sin visibilidad
- Lc longitud estimada de curvas sin visibilidad
- L longitud del tramo
- n número de curvas sin visibilidad
- Inc incremento de tiempo
- D_p distancia de frenado
- a_(V_o-0) desaceleración p/frenado
- t_{ll} tiempo de llegada
- d_{adap} distancia de adaptación
- a_(0-V_c) aceleración p/adaptarse la curva
- t_{adap} tiempo adaptación en la curva
- d_c distancia recorrida en la curva
- V_c velocidad en la curva
- t_c tiempo en la curva
- d_{recup} distancia de recuperación o de salida a la velocidad de operación
- a_(V_o-V_c) aceleración de salida de la curva
- t_{salida} tiempo de salida
- d_{cv} distancia recorrida con visibilidad
- t_{cv} tiempo recorrido con visibilidad
- t tiempo total
- V_r velocidad real reducida de operación

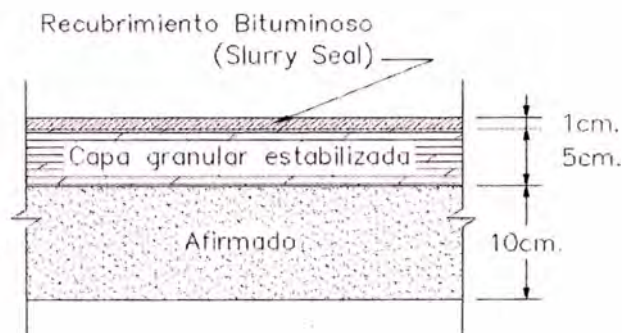
Fuente: Elaboración propia

Efecto en el costo de las obras de conservación vial.

En el estudio del perfil se concluye que la obra no es rentable para el estado peruano por el bajo índice medio diario. Además se comprueba que el presupuesto elaborado para el proceso de convocatoria de licitación fue elaborado con metrados correspondientes a anchos de plataforma de 6 metros, cuando en realidad el ancho existente varía entre 2.35m hasta 4.5 m, y este no ha sido mejorado. El Presupuesto contractual designado para el tramo de 15 km, deducido del presupuesto general, es de S/. 9'561,828.44 y el mismo presupuesto recalculado con precios unitarios elaborados para el año 2.007, según el informe del perfil es de S/. 8'194,433.55. Para determinar el sobrecosto por mayor metrados se elaboró el presupuesto reduciendo el ancho promedio de plataforma de 6.00 m a 4.50 m., resultando el monto de S/. 6'338,121.74. Ver ANEXOS 3 y 4.

Por otro lado el contratista conservador ha variado el diseño del pavimento:

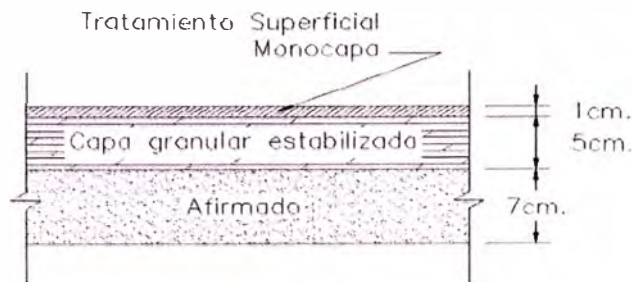
Figura N° 08
 Intervención propuesta en los Términos de Referencia



FUENTE: Elaboración propia

Por el siguiente diseño:

Figura N° 09
 Intervención propuesta por el Contratista

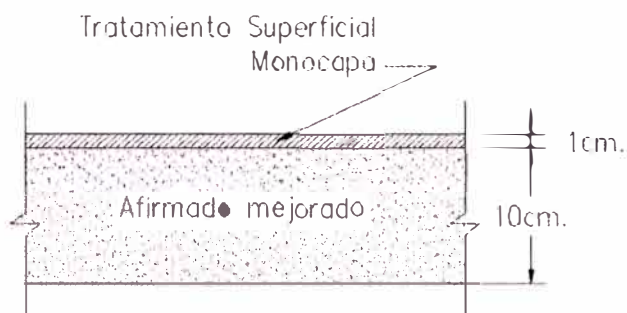


FUENTE: Elaboración propia

Al ejecutarse los trabajos se hicieron cambios al diseño propuesto, como el siguiente, que verificamos en el km 102+000:

Figura N° 10

Intervención realmente
hecha por el contratista



FUENTE: Elaboración propia

Las modificaciones realizadas por el contratista conservador, avaladas contractualmente y la no intervención en obras de mejoramiento relacionadas con ensanchamiento de plataforma en los puntos críticos como son las curvas sin visibilidad o en tramos angostos, ha permitido al contratista – conservador reducir sus costos de inversión e incrementar sus utilidades de forma inusual.

Efecto en nuevas inversiones de obras de conservación vial y mejoramiento de carreteras de bajo volumen de tránsito, bajo la modalidad de contratación por niveles de servicios

El contrato puede interpretarse contrario con la esencia de las Especificaciones generales de conservación de carreteras, por las siguientes razones:

No ordena explícitamente todas las actividades necesarias para mantener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía, que permitan la circulación vehicular y, de esta manera, garantizar que el tránsito sea cómodo, seguro, fluido y económico. La conservación vial integral por niveles de servicio, que regula al presente contrato, se contradice de la norma, por tratarse de un mecanismo de tercerización aplicado en vías pavimentadas con altos volúmenes de tránsito, con un Índice Medio Diario Anual - IMDA - mayor de 1,000 vehículos. Para que la carretera Cañete-Huancayo sea transitable como la Carretera Central deben

ejecutarse obras de mejoramiento del trazo basadas en estudios para velocidades directrices mayores de 90 km/h.

Por las características de la vía, según las normas, correspondería una contratación por Redes Viales que es un mecanismo de tercerización a aplicar preferentemente para la conservación de vías pavimentadas y no pavimentadas, con un Índice Medio Diario Anual –IMDA- entre 150 y 1000 vehículos, para que empresas se encarguen de la conservación de redes de carreteras con longitudes del orden de 150 kilómetros a 300 kilómetros, por la modalidad de partidas o cantidades de obra y por precios unitarios para las obras de reparación puntuales o conservación periódica y por estándares o resultados para la conservación rutinaria.

Orienta las actividades de conservación periódica solo en la superficie de rodadura como son los tratamientos superficiales o colocación de afirmados, bacheos, etc. y trabajos de puesta a punto de conservación rutinaria. La normativa de conservación vial periódica prevé actividades de movimiento de tierras como la corrección de puntos críticos, ensanches de plataforma, construcción de plazoleta para adelantamiento o volteo que es una sección ensanchada de un camino angosto, destinada a facilitar el adelantamiento o el volteo del tránsito, etc., que han sido excluidos de las definiciones de los términos de referencia.

El contrato establece niveles de servicio relacionados con la conservación rutinaria y con el desgaste de la superficie de rodadura. Los niveles de servicio son indicadores que califican y cuantifican el estado de la vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales puede evolucionar su condición superficial, funcional, estructural, y de seguridad. Estos indicadores son particulares para cada vía, y varían de acuerdo a factores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles.

Como consecuencia del bajo incremento del IMD en el tramo ejecutado y una limitada velocidad de operación de 25 Km/h debido a la deficiente transitabilidad

que deviene de la falta de visibilidad en las curvas horizontales y colocación de gibas en exceso, aún habiéndose mejorado la superficie de rodadura, ésta no es amenazada por el bajo tráfico redundando en costos de mantenimiento rutinario o periódicos mínimos y en utilidades para el contratista-conservador.

Las obras de puesta a punto que el contrato debe exigir son aquellas se deben ejecutar al inicio del programa de conservación, que la vía recupere o alcance el Nivel de Servicio exigido. Este nivel de servicio exigido no es precisado en el contrato.

Efectos colaterales

Esta situación conduce a una pérdida de competitividad de los productores agrícolas tanto por los costos de fletes y mermas, como también por los costos de almacenamiento o pérdidas de demandas producidas por la poca confiabilidad de los tiempos de traslado debido al mal estado de la vía.

La pérdida de competitividad y reducción de rentabilidad trae consigo menos ventas e ingresos, con el consiguiente incremento de desempleo y caída de los salarios de los trabajadores del campo, impactando directamente en su nivel socio económico y en el de la zona de la costa.

Otro de los efectos de la situación expuesta es el de un deficiente acceso a los servicios administrativos como Justicia, Salud entre otros, lo que se refleja en un bajo nivel de vida.

Explotación mínima de áreas agrícolas.

- Altos costos de transporte, y por consiguiente, de producción.

Mayor tiempo de traslado de personas y carga.

Limitado acceso a servicios básicos (salud, educación).

Bajos márgenes de utilidad para el sector productivo.

Población con alto índice de enfermedad y bajo nivel de educación.

Bajo nivel de vida de los pobladores de la zona.

Incremento del riesgo de pérdidas de producción

Incremento de pérdidas en el transporte de productos perecibles.

CAPÍTULO III

PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y APLICACIONES

Analizados el problema y causas, el informe propone medidas de solución para mitigar los efectos, justificadas contractual y técnicamente dentro de los costos de la obra, para aplicarse de forma vinculada. Estas medidas son:

3.1 SOLUCIÓN CONTRACTUAL

Aplicar los alcances del contrato y ordenar al contratista conservador dar cumplimiento a las metas y objetivos del programa vial Proyecto Perú e iniciar los trabajos en los puntos críticos en concordancia las Especificaciones Generales de Conservación de Carreteras y de los nuevos conceptos de contratos por niveles de servicio.

Aplicación de la orden:

- La cláusula 15.4 del contrato dice:
“Si se presentaran situaciones excepcionales que en opinión del Supervisor comprometan la seguridad, integridad o la vida de personas y de la infraestructura; así como, la propiedad de terceros, el CONTRATISTA-CONSERVADOR, por excepción, acatará de inmediato y sin apelación, las disposiciones que el Supervisor dicte, tendientes a mitigar o superar esa contingencia”.

La justificación de la orden:

- En el orden de prelación de documentos, el contrato ocupa el primer lugar. La clausula 3.2 precisa:
“El cumplimiento de las prestaciones que son objeto de la presente contratación serán controladas por niveles del servicio. El contratista-conservador se obliga frente a PROVIAS NACIONAL, en todo lo que corresponde de acuerdo con los Términos de Referencia”.

- En los términos de referencia, el objetivo descrito en el ítem 2.1, indica:
“Lo contratos de conservación vial por niveles de servicio tienen como objetivo general alcanzar un adecuado nivel de transitabilidad para la red vial nacional a través de la ejecución permanente de actividades de conservación rutinaria, conservación periódica, reparaciones menores y atención de emergencias viales”.
- En los términos de referencia, el objetivo descrito en el ítem 2.2, indica:
“Definir los procedimientos para intervenir la vía mediante las actividades de conservación rutinaria, conservación periódica, reparaciones menores y atención de emergencias viales, las cuales deben cumplir a cabalidad con las especificaciones técnicas de los servicios y con las normas vigentes”.
- Las Especificaciones técnicas y normas vigentes, referidas en el ítem 3 de los términos de referencia, son las siguientes:
Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras
Manual de ensayo de materiales para carreteras (DG-2000)
Especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras (EG-2000)
Manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2001)”,
Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras (EG-200)”,
- Las Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras, define a la conservación vial, como:
“El conjunto de actividades que se realizan para mantener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía y, de esta manera, garantizar que el tránsito sea cómodo, seguro, fluido y económico” y “Comprende la conservación vial rutinaria y la conservación vial periódica”.

- Las Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras, define la conservación vial periódica, como:

“El conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores”.

Y con el propósito de corregir defectos puntuales mayores, la norma agrega en la definición, como ejemplo de actividades de conservación:

“Las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino.”

- Las Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras, en relación a las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino, incluye la actividad N° 109 Corrección de la plataforma en puntos críticos, que describe como:

“La ejecución de explanación para el mejoramiento del trazado o ampliaciones de la plataforma en algún sitio crítico de la vía, previo estudio técnico de diseño geométrico realizado por personal competente y que se encuentra documentado en un Expediente Técnico.

El objetivo es mejorar las características de diseño geométrico de la vía para eludir zonas inestables o por rectificación del trazado en algún tramo crítico que ameriten su modificación, en procura de disminuir la accidentalidad y/o mantener la uniformidad en las características geométricas de la vía.

Ejecutar la explanación para el mejoramiento de trazado o ampliaciones de la plataforma para brindar seguridad y comodidad al usuario.

En aplicación de esta actividad, se cumplirá, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en las secciones 205,210 y 305 de las Especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras - EG 2000.”

- Las Especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras indica en las secciones 205 y 210, las actividades de movimientos de tierra de excavaciones y terraplenes respectivamente, y la sección N° 305 refiere los trabajos de bases granulares.

Se concluye que el contratista conservador está incurriendo en incumplimiento del contrato y debe iniciar los ensanchamientos para mejorar la transitabilidad de la carretera. Para los trabajos cuenta con el equipo ofertado en su propuesta que es el siguiente:

Cuadro N° 09 Equipo disponible ofertado por el contratista conservador

Ítem	Equipo	Cantidad
1	Motoniveladora 140 hp	04
2	Rodillo Vibratorio 10 – 12 TN	04
3	Cisterna de 2000 gl	04
4	Cargadores Frontales 160 hp	04
5	Volquetes de 10m ³ – 15 m ³	12
6	Tractor de oruga 140 hp	02
7	Equipo ruteador de fisuras	01
8	Equipo de sellado de fisuras	01
9	Rodillo Tándem 10 TN	01
10	Rodillo Neumático 5 – 15 TN	01
11	Camión Imprimador 1800 gl	01

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de incumplimiento:

Aplicar la clausula 23, ítem “a” del contrato referida a término por incumplimiento del contratista conservador.

La no inclusión en el contrato firmado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y el Consorcio Gestión de Carreteras de la especificación técnica de conservación vial periódica N° 109 Corrección de la Plataforma en Puntos Críticos prevista en las EGCC, relacionada con el nivel de servicio, que ordena ejecutar todos los trabajos de movimientos de tierra, cortes, etc., no es contraria para que el contratista-conservador no realice trabajos de ensanches necesarios para otorgarle visibilidad y seguridad a la vía, debido a que la clausula IV - c del contrato, afirma, que entre las actividades obligatorias se ejecutarán las desprendan del presente Contrato y Términos de Referencia.

3.2 SOLUCIÓN TÉCNICA PARA LA OBRA

Iniciar al más breve plazo los trabajos de ensanchamiento en las curvas horizontales sin visibilidad de acuerdo a las actividades de conservación periódica de corrección de puntos críticos en la plataforma y en aplicación del Manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2001) en relación a las distancias de despeje lateral para visibilidades de parada en curvas horizontales y las distancias de despeje lateral en los PT y PC de las curvas, recomendadas en el presente informe. Los ensanches se realizarán a nivel de la plataforma para que se utilicen como plazoletas de encuentro de vehículos que circulan en sentidos opuestos y permitan la fluidez del tránsito. Los materiales del corte se usarán para corregir los peraltes de las curvas u otros fines de conservación vial que determine el Supervisor.

La ejecución de los trabajos de explanaciones deben incluirse en un plan de conservación vial de carácter urgente, basado en los objetivos del programa vial Proyecto Perú, de conformar una red vial secundaria del sistema departamental que complemente a la carretera central. Por lo tanto, los trabajos se orientarán prioritariamente para que la vía evolucione y mejore sus indicadores de clasificación durante el periodo de conservación.

Para que el proyecto sea consecuente, es necesario disponer del estudio definitivo que defina los sectores viables del trazo existente en los cuales los trabajos de explanaciones a realizar satisfagan la futura demanda. Estos trabajos necesariamente se ejecutarán con la modalidad de contratos a precios unitarios y ejecutados mediante licitación pública. Por otro lado, los sectores no viables ni aptos para demandas de tráfico mayores, pero que son utilizados actualmente, tendrán un enfoque constructivo mediático y las obras cumplirán con las especificaciones vigentes de conservación vial.

La solución técnica planteada de corregir puntos críticos se aplica al tramo que nos toca evaluar debido a que es un sector de topografía accidentada, con pendientes mayores que los límites admitidos por las normas, en donde predomina un solo carril para ambos sentidos que hace imposible adelantamientos salvo maniobras de alto riesgo, con curvas horizontales sin visibilidad ni sobre ancho.

Para iniciar los trabajos se deben estimar los parámetros geométricos in situ de los puntos críticos que son los sectores en donde se ubican las curvas sin visibilidad, como pendientes del trazo, radios, ángulos de deflexión, longitudes de curva, etc. y establecer una velocidad de diseño relativa para el nivel de la carretera, según la clasificación. Para el proyecto de 3ra clase, IMD < 400, orografía 3 – 4, la velocidad directriz es de 30 a 40 Km/h. Ver cuadro N° 10.

Cuadro N° 10

Clasificación de la Red vial Peruana y su relación con la velocidad del diseño

CLASIFICACION	SUPERIOR								1ra CLASE				2da CLASE				3ra CLASE			
TRAFICO VEH/DIA(1)	> 4000								4000-2001				2000-400				<400			
CARACTERISTICAS	AP (2)				MC				DC				DC				DC			
OROGRAFICAS TPO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Vel. D Kph																				
30																				
40																				
50																				
60																				
70																				
80																				
90																				
100																				
110																				
120																				
130																				
140																				

AP AUTOPISTA MC CARRETERA MULTICARRIL O DUAL DC CARRETERA DOS CARRILES

FUENTE: DG 2001 TABLA 101.01

Una vez concluidos los ensanches en las curvas sin visibilidad, se procederá a retirar las gibas que interrumpen el normal tránsito en la vía.

3.3 METODOLOGÍA Y CÁLCULO

El método desarrollado sirve para calcular el despeje lateral para una distancia de visibilidad dada “d”, en el inicio (PC) o fin (PT) de una curva horizontal y se define como “ $y_{PC/PT \text{ máx.}}$ ”. Este valor representa el ancho máximo de despeje que provoca la línea visual recta que une dos puntos móviles cuya separación sobre la línea del carril es constante e igual a la distancia de visibilidad requerida. Por lo tanto el ancho máximo de despeje lateral que provoca la línea visual recta, será al mismo tiempo el ancho mínimo libre de obstrucciones físicas entre el eje del carril de circulación y el talud de corte.

Este valor servirá para los controles de visibilidad del monitoreo y para que el supervisor ordene al contratista conservador las actividades de ensanche necesarias y para otras aplicaciones que se exponen al final del capítulo.

El punto de intersección entre la línea visual recta y el radio en el PC ó PT, dependerá de la distancia de visibilidad, los elementos de la curva (radio “r”, ángulo de la curva Δ°) y la posición variable “s” de la línea de visibilidad, que se mide desde el PC o PT (Ver figura 11).

Por lo tanto la ecuación obtenida para calcular “ $y_{PC/PT}$ ”, medido sobre el radio desde el PC o PT hasta la línea visual recta, para una posición cualquiera “s” de la línea de visibilidad, es:

Cuadro N° 11

Fórmula del despeje lateral en el PC/PT

<p>DESPEJE EN EL PC ó PT</p> $y_{PC/PT} = \frac{r \cdot (d - s) (1 - \cos(s/r))}{d - s + r \cdot \text{sen}(s/r)}$
--

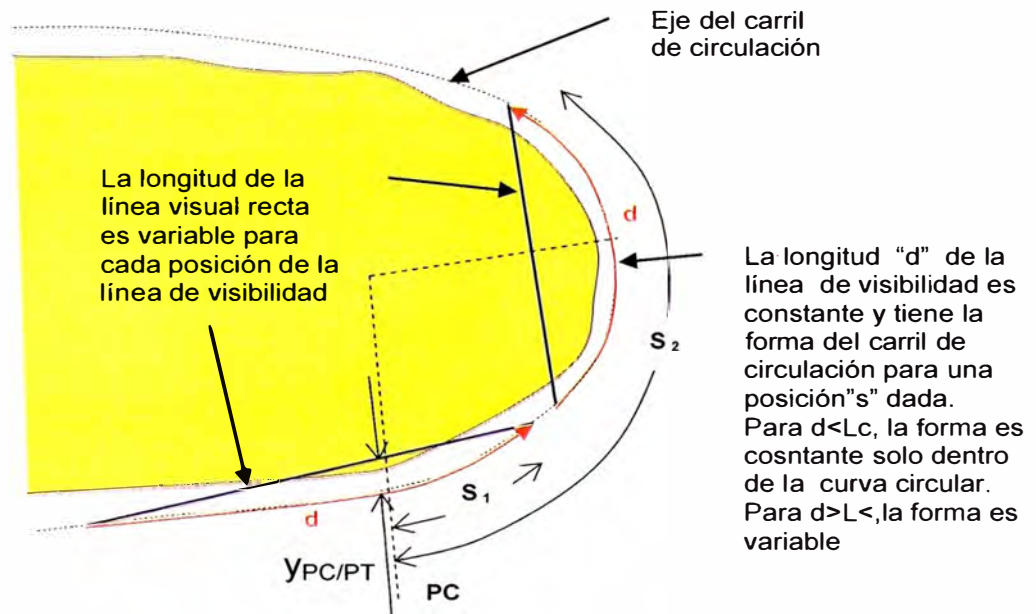
Donde: r: radio, d: distancia de visibilidad, s: longitud desde el PT/PC medida sobre el eje del carril hasta el extremo de la línea de visibilidad

Fuente: Elaboración propia

Se observa que “ $y_{PC/PT}$ ” es una función trigonométrica de “s” y para hallar el valor máximo se debe derivar la función e igualar a cero, sin embargo es un proceso tedioso. Otro método empleado es usar las herramientas de la hoja de cálculo Excel, calculando “ $y_{PC/PT}$ ” para distintos valores de “s”, hasta hallar el máximo valor que definimos como “ $y_{PC/PT \text{ máx.}}$ ”.

Figura N° 11

Desplazamiento de línea de visibilidad en una curva horizontal



Fuente: Elaboración propia

Conocido el valor " $y_{PC/PT \text{ máx.}}$ ", los elementos de la curva sobre el eje del carril estimados, la distancia promedio entre el eje del carril de circulación y el talud actual "a", el despeje lateral máximo en el centro de la curva que recomiendan las normas " $a_{\text{máx.}}$ ", y el valor " $d - s$ ", hallado para " $y_{PC/PT \text{ máx.}}$ ", se calculan las áreas de despeje lateral con las expresiones del cuadro N° 12, deducidas de la figura N°12

Cuadro N° 12

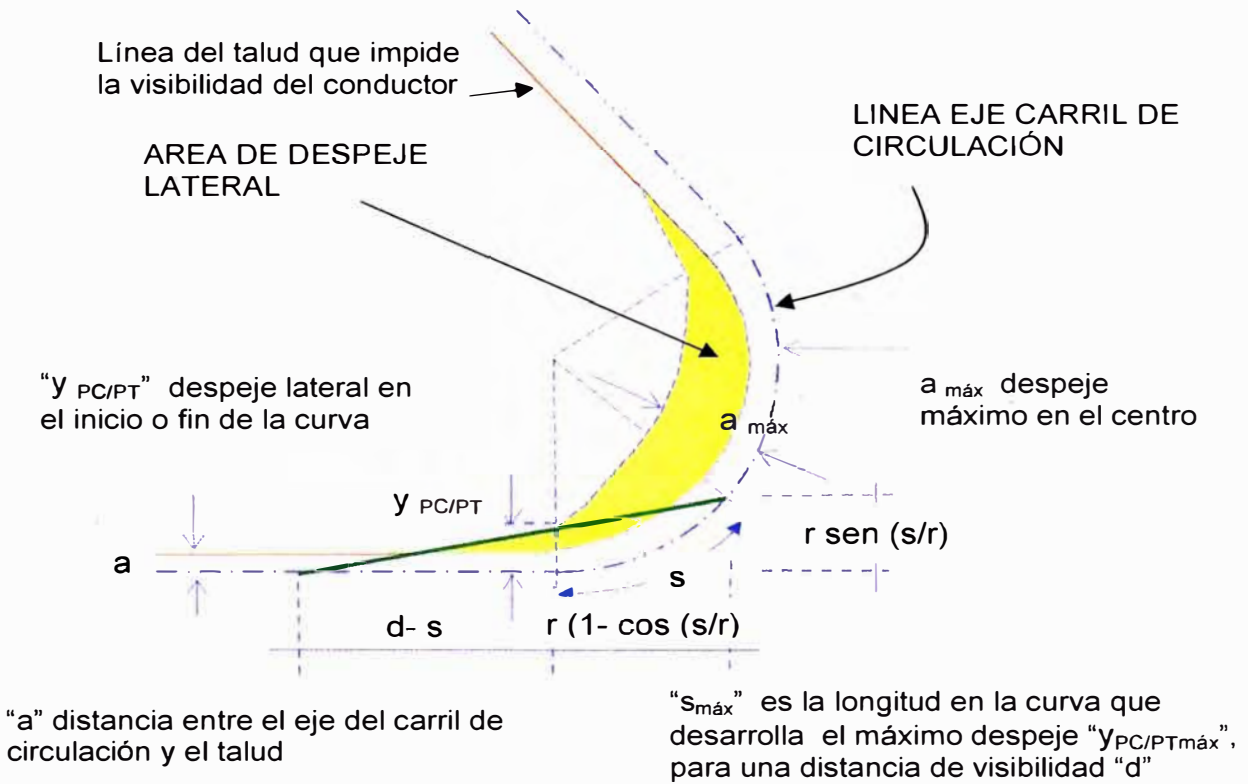
Fórmula de área de despeje lateral

Área de corte en transición	$A_t = 1/2 (y_{PC/PT \text{ máx.}} - a)^2 \cdot (d - s) / y_{PC/PT \text{ máx.}}$
Área del sector circular sin visib.	$A_{sv} = 1/2 \cdot (r - a)^2 (L_c / r)$
Área del sector con visibilidad	$A_{cv} = 1/2 \cdot (r - a_p)^2 (L_c / r)$
Despeje promedio	$a_p = (y_{PC/PT \text{ máx.}} + a_{\text{máx.}}) / 2$
Área despeje lateral	$ADL = 2 A_t + A_{sv} - A_{cv}$

Donde: $y_{PC/PT \text{ máx.}}$ = máximo despeje lateral en el PC ó PT de una curva horizontal, a= distancia promedio del eje del carril de circulación y el talud, d=distancia de visibilidad, s longitud desde el PT/PC medida sobre el eje del carril hasta el extremo de la línea de visibilidad, r= radio, L_c =longitud de la curva

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 12
 Esquema para el despeje lateral



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 13

Cálculos área de despeje lateral m² y parámetros para el control de la visibilidad en curvas circulares horizontales

Datos:

Angulo de la curva	Δ°	180
Dist. de visibilidad	m.	d 60
Ancho eje carril – talud	m.	a 5

Área corte en transición m ²	$A_t = 1/2 (y_{PC/PTmáx} - a)^2 . (d - s) / y_{PC/PTmáx}$
Área sector circular sin visib. m ²	$A_{sv} = 1/2 . (r - a)^2 (Lc/r)$
Área del sector con visibilidad m ²	$A_{cv} = 1/2 . (r - a_p)^2 (Lc/r)$
Despeje promedio m.	$a_p = (y_{PC/PTmáx} + a_{máx}) / 2$
Área despeje lateral m ²	$ADL = 2 A_t + A_{sv} - A_{cv}$

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACIÓN m

Radio	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	120.00
$y_{PC/PTmáx}$ m	19.71	29.72	16.40	11.72	9.42	7.94	6.87	6.07	5.43	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23
$a_{máx}$ m	19.71	29.72	18.59	15.94	13.79	12.09	10.73	9.64	8.73	7.98	7.35	6.80	6.33	5.56	4.95	4.47	4.07	3.73
Lc m	31.42	47.12	62.83	78.54	94.25	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	251.33	282.74	314.16	345.58	376.99
	Dv > Lc	Dv > Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc	Dv < Lc
$s_{máx}$ m	31.00	47.00	50.00	44.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
d – s m	29.00	13.00	10.00	16.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
A t m	159.17	133.62	39.61	30.82	18.69	9.77	4.59	1.69	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A sv m	39.27	157.08	353.43	628.32	981.75	1,413.72	1,924.23	2,513.27	3,180.86	3,926.99	4,751.66	5,654.87	6,636.61	8,835.73	11,349.00	14,176.44	17,318.03	20,773.78
a_p m	19.71	29.72	17.49	13.83	11.61	10.01	8.80	7.85	7.08	6.45	5.92	5.47	5.09	4.46	3.97	3.57	3.25	2.98
A cv m ²	0.00	0.00	9.89	195.99	531.39	980.78	1,528.88	2,167.78	2,893.13	3,702.28	4,593.61	5,565.97	6,618.76	8,963.90	11,626.64	14,605.69	17,900.31	21,510.06
ADL m ²	358	424	423	494	488	452	405	349	288	225	158	89	18	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

3.4 APLICACIÓN EN LA CURVA SIN VISIBILIDAD DEL PROYECTO

Se analiza la curva sin visibilidad Km 101+900

FOTO N° 03

Curva sin visibilidad Km 101+900



Para los siguientes datos estimados:

Radio de la curva: 120 m, ángulo de la curva: 60 °, distancia de visibilidad de parada para una velocidad de operación de 50 Km/h en este sector es 60 m, el ancho del eje del carril medido hasta el talud 2 m y la altura de la excavación promedio 5 m, los resultados son:

$Y_{PC/PT \text{ máx}}$	2.23 m
$a \text{ máx}$	3.73 m
Lc	125.66 m
$S \text{ máx}$	40.00 m
d - s	20.00 m
Área	121.04 m ²
Volumen	605.21 m ³

Costos: El material es conglomerado 80% y roca suelta 20% y en 2,007, los precios unitarios de excavación aproximados por m3 son S/.5.91 y S/ 25.00 respectivamente. El trabajo costará:

$$S/.5.91 \times 0.80 \times 605.21 + S/. 25.00 \times 0.20 \times 605.21 = S/. 5,900.00$$

Adicionando actividades involucradas, con precios unitarios estimados de eliminación (S/.17 x m³) y la reconfiguración a nivel de superficie de rodadura del área despejada lateralmente de 121.04 m²: reconfiguración material existente (S/.3.00 x m²), afirmado 0.10 m (S/. 8.00 x m²) capa base granular de 0.10 m (S/. 11.00 x m²), TSM (S/. 7.00 x m²), material afirmado + transporte (S/. 45.00 x m³), el costo adicional es: $S/.17.00 \times 605.21 \times 1.3 + (S/.3.00 + S/. 8.00 + S/. 11.00 + S/. 7.00) \times 121.04 \text{ m}^2 + (S/.45.00) \times 0.20 \times 1.3 = 16,900 \text{ soles}$. El costo para mejorar el punto crítico es: $S/.5,900.0 + S/.16,900.0 = S/. 22,800.00$. Asimismo el costo estimado de corregir la curva del km 100+400 que se observa en la foto N° 04 es S/. 17,000.00.

Por lo tanto el costo promedio de corregir una curva sin visibilidad se puede estimar en S/. 20,000.00

FOTO N° 04

Curva sin visibilidad Km 100+400



Si se considera la evaluación preliminar, como promedio de 1 curva sin visibilidad por kilómetro, el costo para mejorar la visibilidad de las curvas horizontales en 15 kilómetros ascendería S/.300,000.00.

El tramo de 15 kilómetros tiene un sobrecosto, solo por exceso de metros por mayor ancho de plataforma de $S/. 9'561,828.44 - S/. 6'338,121.74 = S/. 3'223,706.70$ nuevos soles (ver ANEXO 4), cantidad que cubre ampliamente estas correcciones de puntos críticos.

3.5 APLICACIONES EN GENERAL

- La solución se aplica para mejorar la visibilidad y la transitabilidad del proyecto de las carreteras de bajo volumen de tránsito, basada en las Especificaciones técnicas generales de conservación de carreteras aplicado a los contratos por niveles de servicios.
- La solución sirve para asegurar al final del periodo contractual un nivel de servicio superior al actual.
- El no aplicar esta solución y permitir curvas sin visibilidad de alta peligrosidad y circulación interrumpida por gibas (solo recomendadas en zonas urbanas) reflejada con $IMD < 60$, favorece económicamente al actual contratista conservador, debido a la escasa exigencia de cargas y consecuentemente bajos costos de mantenimiento. Hechos que le han permitido reducciones de espesores de pavimentos.
- La solución sirve para incorporar la actividad N° 109 de las ETGCC en los presupuestos de los contratos por niveles de servicios de carreteras que carecen de diseño geométrico.
- Para el monitoreo, control de supervisión y ejecución de las explanaciones de despeje lateral de las obras que no tienen diseño geométrico, a través de los cuadros de aéreas de despeje lateral y parámetros de control de visibilidad de las curvas horizontales para distintas distancias de visibilidad de parada, que se incluyen en los ANEXOS 1 y 2.

CONCLUSIONES

El problema principal de escasa transitabilidad en el tramo km 100+000 al km 115+000 debida a la carencia de visibilidad de las curvas horizontales no corregidas por el contratista conservador, se soluciona con el cumplimiento de las obligaciones contractuales y de las Especificaciones técnicas generales de conservación de carreteras.

El problema se debió a la aplicación literal del contrato por parte de la Entidad y Supervisión y la exclusión textual o de forma en los términos de referencia de la actividad de conservación vial periódica de derecho de vía N° 109 denominada Corrección de puntos críticos, que permite mejorar las características de diseño geométrico de la vía para eludir zonas inestables y rectificación del trazado de tramos críticos o modificación para disminuir la accidentalidad, brindar seguridad y comodidad al usuario. La solución a través de la aplicación de la actividad que ordena como conservación despejes laterales y ensanches en puntos críticos, permite cumplir los objetivos del programa vial Proyecto Perú del MTC y debe ser incluida en los términos de referencia de futuros contratos de conservación por niveles de servicio para carreteras de bajo volumen de tránsito.

La escasa transitabilidad por deficiente visibilidad en las curvas horizontales y la colocación excesiva de gibas en zonas no urbanas repercuten en el bajo IMD y en una superficie de rodadura sin exigencias de cargas por el tránsito vehicular, resultando costos de mantenimiento rutinario o periódicos mínimos, favorables al contratista conservador. El control por niveles de servicio se resume a limpiezas y tratamientos de superficiales de una vía cuya carencia de visibilidad en las curvas horizontales impide a los vehículos desarrollar velocidades de operación mayores a 25 km/h. El bajo IMD también permitió al contratista conservador modificar el diseño del pavimento a condiciones menos severas favorables a su inversión.

El tramo km 100+000 al km 115+000 tiene un presupuesto sobrevalorado por mayores metrados superior a S/. 3'000,000.00, suficiente para cubrir el costo de corrección de las curvas horizontales sin visibilidad, estimado en S/.300,000.00.

RECOMENDACIONES

Para el proyecto:

Para asegurar la visibilidad en las curvas horizontales, se deben aplicar los alcances del contrato y ordenar al contratista conservador dar cumplimiento a las metas y objetivos del programa vial Proyecto Perú e iniciar los trabajos de ensanchamientos de plataforma, excavaciones y terraplenes en los puntos críticos y curvas sin visibilidad en concordancia las Especificaciones técnicas generales de conservación de carreteras y de los nuevos conceptos de contratos por niveles de servicio.

Los trabajos de explanaciones se realizarán en aplicación del Manual de diseño geométrico de carreteras (DG-2001) en relación a las distancias de despeje lateral para visibilidades de parada de las curvas horizontales y las distancias de despeje lateral en los PT y PC de las curvas recomendadas en el presente informe.

Siendo el proyecto una carretera sin diseño geométrico que pretende escalar categorías superiores, cuya longitud total es mayor de 150 km y menor de 300 km, con IMDA entre 150 y 1000 vehículos, según las ETGCC, le corresponde el tipo de contratación por Redes Viales que es un mecanismo de tercerización a aplicar preferentemente para la conservación de vías pavimentadas y no pavimentadas, y ejecutado bajo la modalidad de partidas o cantidades de obra y por precios unitarios para las obras de reparación puntuales o conservación periódica y por estándares o resultados para la conservación rutinaria.

Para que el proyecto permita su evolución dentro de la clasificación, es necesario disponer del estudio definitivo que defina los sectores viables del trazado existente, en los cuales los trabajos de explanaciones a realizar satisfagan la futura demanda según la DG 2001. Por el contrario, los sectores que quedarían fuera del trazo definitivo, y que se utilizan actualmente cumplirán con las especificaciones vigentes de conservación vial.

En las zonas que no se aproximan al trazo de un estudio definitivo y con curvas horizontales de un solo carril, topografía accidentada y sin visibilidad que no

permite desarrollar altas velocidades, la transitabilidad se asegura únicamente con ensanches y despejes laterales que satisfagan la distancia de visibilidad de parada, que es la mínima para evitar los accidentes de tránsito. En las zonas de curvas horizontales que se aproximan al trazo de un estudio definitivo, los ensanches se realizarán con todas las exigencias de diseño del DG 2001, para la futura vía.

Una vez concluidos los ensanches en las curvas sin visibilidad, se procederá a retirar las gibas que interrumpen el normal tránsito en la vía.

Para nuevos proyectos:

Los contratos de conservación vial por niveles de servicio solo deben aplicarse a carreteras con IMDA superiores a los 1000 vehículos y posean el diseño geométrico para el nivel de servicio esperado y proyectado. Las obras de puesta a punto serán contratos de rehabilitación o mejoramiento por partidas a precios unitarios, según se intervenga en la servicialidad o en la geometría del trazado respectivamente.

LIMITACIONES

Se analiza la visibilidad en las curvas horizontales circulares para el caso de la carretera del proyecto de bajo volumen de tránsito con $IMD \ll 1000$ vehículos y con orografía de tipos 3 y 4. Falta complementar para el mismo caso la solución técnica práctica de la visibilidad en las curvas verticales.

Se puede determinar la ubicación de los puntos críticos y curvas sin visibilidad, pero falta evaluar o estimar las características geométricas como pendientes del trazo, radios, ángulos de deflexión, longitudes de curva, etc., para establecer una velocidad de diseño relativa.

Las áreas de despeje lateral y parámetros han sido determinadas para curvas horizontales circulares. No se incluye el sobre ancho de la curva, debido a que el contrato no define el nivel de servicio de la vía en función de su capacidad vial.

Solo se calcula el despeje con la visibilidad de parada, debido a que la vía es una calzada con un solo carril que impide el desarrollo de la distancia de visibilidad de paso.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Contrato N° 288-2007-MTC/20 “Contrato de Servicio de Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Cañete - Lunahuaná - Pacarán - Chupaca y Rehabilitación del Tramo Zúñiga - Dv. Yauyos – Ronchas”.
- 2 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Programa de Desarrollo Vial “Proyecto Perú”, RM. N° 223-2007-MTC-02, RM N° 408-2007-MTC/02, Lima, 2007.
- 3 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, R.D. N° 051-2007-MTC/14, Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras, Lima, 2007.
- 4 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, R.M. N° 210-2000-MTC/15.02, Manual de Dispositivos de control del Tránsito Automotor para calles y carreteras, Lima, 2000.
- 5 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, R.D. N° 1146-2000-MTC/15.17, Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de carreteras, Lima, 2000.
- 6 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, R.D. N° 143-2001-MTC/15.17, Manual de Diseño Geométrico de carreteras (DG–2001), R.D. N°037-2008-MTC/14 (Modificación 2008), Lima, 2008.
- 7 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, R.D. N° 015-2006-MTC/14, Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental NO Pavimentada, Lima, 2006.
- 8 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, R.D. N° 015-2006-MTC/14, Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Vial Departamental NO Pavimentada, Lima, 2006.
- 9 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, R.M. N° 303-2008-MTC/02, Manual de Diseño de carreteras NO Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, Lima, 2008.
- 10 Ministerio de Transportes y Comunicaciones, R.M. N° 305-2008-MTC/02, Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, Lima, 2008.

ANEXOS

**AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m²
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 30 m**

Ancho a = 1.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δº																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	2	6	7	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	4	18	28	27	19	12	22	16	11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	32	49	46	34	45	37	29	22	14	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	65	71	54	65	55	46	37	27	18	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	86	80	87	77	66	55	44	33	22	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	106	90	100	89	77	64	51	38	25	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	116	122	113	101	87	73	58	44	29	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	118	135	126	113	98	82	66	49	33	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	118	148	139	125	108	91	73	55	36	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	127	160	152	137	119	100	80	60	40	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	138	173	165	149	130	109	88	66	43	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δº es el angulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

Ancho a = 2.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δº																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	7	15	14	6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	19	34	32	19	28	19	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	49	55	38	47	35	23	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	69	64	69	55	42	28	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	89	72	79	64	49	33	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	100	102	90	73	56	37	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	103	114	100	82	63	42	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	103	125	111	91	69	47	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	111	136	121	100	76	51	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	121	147	132	109	83	56	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δº es el angulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m2
 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 30 m

Ancho a = 2.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Δº																														
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
60	9	22	19	5	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
75	35	41	23	30	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
90	54	49	52	36	20	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
105	74	56	60	42	23	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
120	85	84	68	48	26	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
135	89	94	76	54	30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
150	89	103	85	60	33	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
165	96	113	93	66	36	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
180	106	122	101	72	40	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Δº es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

Ancho a = 3.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δº																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	2	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	24	29	10	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	41	36	36	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	61	41	42	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	71	68	48	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	76	76	54	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	76	83	60	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	82	91	66	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	91	99	72	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δº es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m2
 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 30 m

Ancho a = 3.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δº																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	14	18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	29	24	23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	48	27	26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	58	53	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	63	59	34	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	65	65	38	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	70	71	42	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	77	78	45	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δº es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

Ancho a = 4.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δº																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	20	13	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	37	15	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	46	39	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	52	44	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	54	49	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	58	53	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	65	58	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δº es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

**AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m²
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 40 m**

Ancho a = 1.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

Δ°	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	5	16	20	27	28	30	27	21	16	12	7	20	12	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	7	33	55	69	72	64	54	46	38	60	54	47	41	30	18	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	53	90	110	109	93	80	105	96	88	79	71	63	55	40	25	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	109	145	148	123	111	140	129	119	108	98	88	79	69	50	31	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	147	185	161	143	177	165	153	141	129	117	106	94	83	60	37	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	191	207	181	210	203	190	177	164	150	137	123	110	96	70	43	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	215	209	241	236	229	215	201	186	171	156	140	125	110	80	49	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	234	228	266	262	255	241	225	208	192	175	158	141	124	90	55	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	245	247	291	288	281	266	249	231	212	194	175	156	137	100	62	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	252	286	316	315	307	291	273	253	233	213	192	172	151	110	68	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	260	307	341	341	333	316	297	276	254	232	210	187	165	120	74	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el angulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte $V = ADL \times h$

Ancho a = 2.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

Δ°	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	4	6	12	12	13	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	16	36	48	52	44	34	24	15	37	29	22	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	33	68	88	88	71	57	80	69	59	49	39	29	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	86	121	126	101	86	112	99	86	73	61	49	36	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	123	162	139	117	147	133	118	103	88	73	58	44	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	166	185	157	181	170	153	137	119	102	85	68	51	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	190	188	214	205	192	174	155	136	117	97	78	58	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	210	205	237	228	214	195	174	153	131	109	88	65	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	222	223	259	251	237	216	193	170	146	122	97	73	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	230	259	282	274	259	237	212	187	160	134	107	80	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	238	279	305	297	281	257	231	203	175	146	117	87	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el angulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte $V = ADL \times h$

**AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m²
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 40 m**

Ancho a = 2.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

Δ°	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	5	20	31	34	27	16	5	0	16	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	18	49	67	69	51	35	57	45	33	21	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	65	99	106	80	62	86	71	56	41	26	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	100	140	118	93	120	102	85	67	50	31	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	143	163	133	155	139	119	99	78	58	37	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	166	168	188	175	157	135	113	89	66	42	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	187	184	209	195	176	152	127	101	74	47	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	200	199	229	215	195	168	141	112	83	52	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	208	234	250	235	213	185	155	123	91	58	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	218	252	270	256	232	201	168	134	99	63	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el angulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte $V = ADL \times h$

Ancho a = 3.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

Δ°	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	8	17	19	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	7	32	49	51	32	16	36	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	47	80	87	61	40	62	45	28	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	80	119	98	71	94	74	54	34	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	121	143	111	129	109	87	64	39	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	144	149	164	147	125	99	73	45	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	166	163	182	164	140	111	82	51	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	179	177	200	181	155	124	91	56	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	188	210	219	199	170	136	100	62	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	199	226	237	216	185	148	109	68	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el angulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte $V = ADL \times h$

**AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m²
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 40 m**

Ancho a = 3.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δº																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	1	19	34	35	16	0	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	32	62	69	43	20	41	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	61	100	80	50	71	49	26	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	101	124	91	106	82	57	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	124	131	141	120	94	65	34	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	146	143	157	135	106	73	38	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	160	156	173	149	117	81	43	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	169	188	189	164	129	89	47	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	181	202	205	178	141	98	51	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δº es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

Ancho a = 4.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION .m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δº																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	8	20	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	19	46	53	26	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	46	83	62	31	49	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	83	107	71	84	57	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	105	114	120	95	66	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	127	125	134	107	74	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	142	136	147	119	82	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	151	166	161	130	90	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	164	179	175	142	98	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δº es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m2
 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 50 m

Ancho a = 1.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

Δ°	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	9	26	32	47	52	61	66	64	62	55	49	38	29	52	43	35	28	20	12	4	0	0	0	0	0	0	0
45	10	47	83	110	128	135	131	116	105	95	86	124	116	102	89	77	65	53	41	30	18	7	0	0	0	0	0	0	0
60	73	132	173	202	197	176	160	146	190	180	170	161	152	135	118	102	86	71	55	40	24	9	0	0	0	0	0	0	0
75	154	219	261	253	220	208	255	243	232	221	210	199	188	167	147	127	108	88	69	50	31	11	0	0	0	0	0	0	0
90	210	294	312	275	254	311	299	287	274	262	249	237	224	200	176	152	129	106	83	60	37	13	0	0	0	0	0	0	0
105	279	349	332	309	358	355	343	330	316	302	288	274	260	232	205	178	150	124	97	70	43	16	0	0	0	0	0	0	0
120	318	381	350	404	402	400	387	373	358	343	328	312	296	265	234	203	172	141	111	80	49	18	0	0	0	0	0	0	0
135	361	393	382	446	446	444	431	416	400	384	367	350	332	298	263	228	193	159	124	90	55	20	0	0	0	0	0	0	0
150	393	387	454	487	489	488	475	459	442	425	406	387	368	330	292	253	215	177	138	100	61	22	0	0	0	0	0	0	0
165	412	373	491	529	533	532	519	503	485	465	445	425	404	363	321	278	236	194	152	110	67	25	0	0	0	0	0	0	0
180	430	364	527	570	577	577	563	546	527	506	485	463	440	395	350	304	258	212	166	120	73	27	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

Ancho a = 2.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

Δ°	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	9	14	26	29	38	42	41	39	33	26	14	3	25	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	25	56	83	100	107	104	90	78	67	57	92	84	68	52	37	22	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	47	102	142	173	169	147	130	114	156	144	133	122	111	90	70	49	29	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	123	187	231	224	191	175	220	206	192	178	165	151	138	112	87	62	36	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	177	261	282	246	221	274	259	243	228	212	196	181	165	135	104	74	44	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	245	317	303	276	322	314	298	281	263	246	228	210	192	157	122	86	51	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	284	351	321	369	362	354	337	318	299	279	260	239	219	179	139	99	58	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	328	364	351	408	402	394	376	356	335	313	291	269	246	201	156	111	66	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	361	360	420	446	442	434	415	394	371	347	323	298	274	224	174	124	73	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	380	347	454	485	482	474	454	431	406	381	354	328	301	246	191	136	80	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	400	340	488	523	522	513	493	469	442	415	386	357	328	268	208	148	87	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m2
 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 50 m

Ancho a = 2.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δ°																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	2	10	12	19	23	20	19	13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	10	35	58	75	82	79	66	53	41	29	64	55	36	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	27	76	115	145	142	121	102	84	125	111	98	86	73	48	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	95	157	202	197	164	145	187	171	154	138	122	107	91	61	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	147	231	253	218	190	239	221	202	184	165	146	128	109	73	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	214	287	276	246	288	275	255	234	213	192	171	149	128	85	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	252	322	293	335	324	310	289	266	243	219	195	170	146	97	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	297	336	321	371	360	346	323	298	272	246	219	191	164	109	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	330	334	388	406	397	381	357	330	302	273	243	213	182	121	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	350	323	419	442	433	417	391	362	331	299	267	234	201	133	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	371	318	451	477	469	453	425	394	361	326	291	255	219	145	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte $V= ADL \times h$

Ancho a = 3.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δ°																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	4	7	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	1	18	38	53	60	57	44	30	17	5	39	28	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	12	53	90	120	117	96	75	57	96	81	66	52	38	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	71	130	174	171	138	116	156	137	119	101	83	65	47	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	119	202	226	191	161	206	185	164	142	121	100	78	57	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	184	258	250	216	255	237	214	190	166	141	116	91	66	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	222	294	266	303	287	269	243	217	189	161	133	104	75	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	267	310	291	335	320	300	272	243	212	181	149	117	85	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	301	308	356	368	353	331	302	269	236	201	166	130	94	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	321	299	386	401	386	363	331	296	259	221	183	143	104	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	343	296	415	433	419	394	360	322	282	241	199	157	113	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte $V= ADL \times h$

AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m2
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 50 m

Ancho a = 3.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

Δ°	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	6	21	34	40	37	24	9	0	0	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	3	35	67	96	94	73	51	31	69	53	37	20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	50	105	149	146	114	88	127	106	86	66	46	25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	95	176	201	166	133	174	151	127	104	80	55	30	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	157	231	225	188	223	202	176	148	121	93	64	35	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	194	268	240	272	253	229	200	169	138	106	73	40	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	239	284	263	302	282	256	224	190	155	119	82	45	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	273	284	326	331	311	283	249	211	172	133	92	50	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	294	276	353	361	340	311	273	232	190	146	101	55	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	317	274	381	391	370	338	297	253	207	159	110	60	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte $V= ADL \times h$

Ancho a = 4.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

Δ°	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	8	18	23	19	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	20	48	75	73	52	29	8	45	26	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	33	83	126	123	91	63	100	78	56	33	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	73	151	176	142	107	145	119	93	67	39	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	132	206	201	161	193	168	139	109	78	46	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	168	242	216	242	219	191	159	124	89	52	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	212	260	237	269	245	214	178	140	100	59	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	247	261	297	296	271	237	198	156	112	66	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	268	255	322	323	297	261	217	171	123	72	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	292	254	348	350	323	284	237	187	134	79	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte $V= ADL \times h$

AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m2

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 60 m

Ancho a = 1.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

Δº	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	9	14	14	16	17	14	12	7	3	0	0	0	0	0	3
30	0	0	13	36	45	68	75	92	105	107	113	115	110	96	83	71	60	96	87	78	70	61	53	46	38	30	22	15	7
45	13	61	110	152	184	205	216	215	202	182	170	163	153	199	184	169	155	142	129	116	104	92	80	68	57	45	34	22	10
60	94	173	236	295	312	308	281	259	243	228	297	290	279	259	240	222	204	187	171	154	138	122	107	91	76	60	45	29	14
75	199	293	374	398	386	349	327	308	385	374	362	354	342	319	296	275	254	233	212	192	173	153	133	114	95	75	56	37	17
90	273	403	468	464	425	400	475	464	452	440	427	418	404	378	353	328	303	278	254	231	207	183	160	137	114	90	67	44	20
105	368	490	533	487	476	550	542	531	519	506	492	482	467	438	409	381	352	324	296	269	241	214	187	160	133	106	78	51	24
120	425	549	566	536	616	615	609	598	586	572	557	546	530	498	466	433	401	370	338	307	276	244	213	183	152	121	90	58	27
135	493	585	561	585	678	680	675	665	653	638	623	610	592	557	522	486	451	415	380	345	310	275	240	205	171	136	101	66	31
150	546	605	566	702	740	746	742	732	719	704	688	674	655	617	578	539	500	461	422	383	344	305	267	228	189	151	112	73	34
165	575	617	609	758	802	811	808	799	786	770	753	738	718	677	635	592	549	507	464	421	379	336	293	251	208	166	123	80	38
180	601	635	663	814	864	876	875	866	853	837	818	802	780	736	691	645	599	552	506	459	413	366	320	274	227	181	134	88	41

Δº es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

Ancho a = 2.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

Δº	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	1	14	21	40	46	62	74	76	82	84	80	66	51	38	26	61	50	40	30	20	9	0	0	0	0	0	0
45	1	34	77	117	148	170	181	181	169	150	136	127	115	159	141	123	107	91	75	60	45	29	14	0	0	0	0	0	0
60	62	136	197	256	275	273	247	224	205	189	255	245	233	209	186	164	142	121	100	80	60	39	19	0	0	0	0	0	0
75	160	253	334	360	351	313	289	267	342	327	313	301	286	258	230	204	177	151	126	100	75	49	23	0	0	0	0	0	0
90	232	362	429	428	388	360	432	417	402	386	370	356	340	307	275	244	212	181	151	120	90	59	28	0	0	0	0	0	0
105	326	450	495	452	436	506	493	479	463	445	428	412	394	357	320	284	247	211	176	140	104	69	33	0	0	0	0	0	0
120	382	510	530	498	572	566	555	540	523	505	485	468	447	406	365	324	283	242	201	160	119	78	37	0	0	0	0	0	0
135	451	547	528	544	630	627	617	602	584	564	543	524	501	456	410	364	318	272	226	180	134	88	42	0	0	0	0	0	0
150	504	569	534	658	689	688	678	663	644	623	600	579	555	505	454	404	353	302	251	200	149	98	46	0	0	0	0	0	0
165	534	582	574	711	747	749	740	724	705	682	658	635	609	554	499	444	388	332	276	220	164	108	51	0	0	0	0	0	0
180	562	602	625	764	805	810	802	786	765	741	716	691	662	604	544	484	423	362	301	240	179	118	56	0	0	0	0	0	0

Δº es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

ÁREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m²

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 60 m

Ancho a = 2.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Δ°																														
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	2	5	19	24	37	48	49	55	57	52	39	23	9	0	29	17	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	14	50	86	116	137	148	149	138	119	105	93	80	122	101	82	63	44	25	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	36	103	162	221	240	239	215	190	170	152	216	203	189	161	135	109	84	59	34	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	126	215	297	324	316	279	252	228	300	283	266	251	234	200	168	136	105	74	42	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	194	323	392	394	353	321	390	372	354	335	316	298	278	240	201	164	126	88	50	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	286	411	459	418	397	463	447	428	408	387	366	346	323	279	235	191	147	103	59	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	342	472	496	461	529	519	503	484	462	440	416	393	368	318	268	218	168	118	67	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	411	510	496	505	584	576	560	540	517	492	466	441	413	357	301	245	189	133	75	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	465	533	502	615	639	632	617	596	571	544	516	488	458	397	335	272	210	147	84	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	495	548	540	665	693	689	673	651	625	596	566	536	503	436	368	300	231	162	92	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	524	569	589	715	748	745	730	707	679	649	616	583	548	475	401	327	252	177	101	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte $V = ADL \times h$

Ancho a = 3.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Δ°																														
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	4	7	17	26	27	32	33	28	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	2	28	59	87	107	118	119	109	91	75	62	48	88	66	43	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	17	75	130	187	207	207	184	158	136	116	179	164	148	117	88	58	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	95	181	262	289	284	246	217	190	260	241	221	203	184	146	109	72	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	160	286	356	360	319	284	350	329	308	286	264	242	220	175	131	87	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	249	374	424	386	359	421	402	380	356	332	306	282	256	205	153	101	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	304	435	462	426	488	474	454	430	404	377	349	321	292	234	175	116	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	373	475	465	466	539	526	505	480	452	422	391	360	328	263	197	130	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	427	499	471	574	590	578	557	530	500	468	434	400	364	292	219	145	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	458	516	507	621	641	631	609	581	548	513	476	439	400	321	241	159	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	488	538	554	668	693	683	661	631	596	559	519	479	436	350	263	174	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte $V = ADL \times h$

AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m²

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 60 m

Ancho a = 3.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δ°																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	2	9	9	12	13	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	12	37	62	80	91	92	82	64	48	33	19	57	32	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	5	51	101	157	176	176	154	128	105	83	144	127	110	76	42	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	69	149	228	256	253	215	183	155	222	201	179	158	137	95	53	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	128	252	322	328	286	249	312	288	264	239	214	190	164	114	63	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	215	338	390	354	323	382	359	333	306	278	249	221	192	133	74	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	268	400	430	392	448	430	406	378	348	317	285	252	219	153	84	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	337	440	434	429	496	478	453	423	390	355	320	283	246	172	95	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	391	466	441	534	543	526	500	467	432	394	355	315	274	191	105	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	422	484	475	578	591	574	547	512	474	433	390	346	301	210	116	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	453	508	519	622	639	622	594	557	516	471	425	377	328	229	126	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

Ancho a = 4.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δ°																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	2	20	40	57	66	67	58	40	23	7	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	31	76	128	147	148	127	99	75	52	112	93	75	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	47	121	197	225	223	185	152	121	186	163	140	116	93	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	101	219	290	298	255	215	275	249	222	195	167	140	112	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	183	305	358	324	288	344	317	288	258	227	195	163	130	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	235	366	398	358	410	388	360	328	294	259	223	186	149	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	302	407	405	393	454	432	402	367	330	291	250	209	168	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	357	434	412	495	498	476	444	407	366	323	278	233	186	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	388	453	444	537	542	520	486	446	402	355	306	256	205	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	420	479	486	578	587	564	528	485	437	386	333	279	224	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

**AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m²
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 70 m**

Ancho a = 1.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Δº																														
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	8	16	24	26	32	36	36	37	34	32	27	22	18	13	9	5	
30	0	0	16	45	58	88	99	124	145	150	164	174	173	170	154	138	124	112	100	153	143	133	124	115	107	98	90	82	74	
45	16	75	138	194	240	276	301	315	317	308	286	268	255	232	300	283	267	252	238	224	210	197	184	171	159	147	135	123	111	
60	115	215	299	387	427	446	444	415	388	369	351	335	432	409	388	368	349	330	312	295	278	261	244	228	211	195	179	164	148	
75	245	369	487	541	570	548	494	482	459	563	550	537	525	500	477	453	431	409	387	366	345	324	304	284	264	244	224	204	185	
90	337	513	624	670	643	593	566	682	670	658	645	631	618	591	565	539	513	487	462	437	413	388	364	340	316	292	269	245	222	
105	459	634	729	741	672	664	770	775	765	753	739	726	711	682	653	624	594	566	537	508	480	452	424	396	368	341	313	286	259	
120	534	724	797	759	742	857	860	868	859	847	834	820	805	773	741	709	676	644	612	579	547	516	484	452	421	389	358	327	296	
135	627	791	821	770	903	944	951	961	953	942	928	914	898	864	829	794	758	722	686	651	615	579	544	508	473	438	403	368	333	
150	700	840	821	834	982	1030	1042	1055	1048	1037	1023	1008	991	955	918	879	840	801	761	722	682	643	604	565	526	487	448	409	370	
165	739	874	808	937	1062	1117	1133	1148	1142	1131	1117	1102	1084	1046	1006	964	922	879	836	793	750	707	664	621	578	535	492	449	407	
180	772	905	804	1004	1141	1204	1224	1241	1236	1226	1212	1196	1177	1137	1094	1049	1003	957	911	864	817	771	724	677	630	584	537	490	444	

Δº es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

Ancho a = 2.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Δº																														
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	8	11	10	10	8	5	1	0	0	0	0	0	
30	0	0	1	19	29	54	63	86	106	112	125	135	135	133	118	100	85	72	59	109	98	87	76	66	55	45	35	25	14	
45	1	43	98	151	196	232	257	272	275	267	247	228	214	188	253	233	214	196	179	162	146	130	114	99	83	68	52	37	21	
60	76	170	253	340	381	401	400	374	346	325	305	287	381	355	330	305	282	259	237	215	194	173	152	131	111	90	70	49	28	
75	198	320	439	494	525	505	453	436	411	512	496	481	466	436	406	378	350	322	295	268	242	216	190	164	139	113	87	61	35	
90	287	464	576	624	601	550	520	631	616	600	583	567	550	516	483	450	417	385	353	321	290	259	228	197	166	135	105	74	43	
105	408	585	682	698	631	617	718	718	704	687	670	652	634	597	560	522	485	448	411	374	338	302	266	230	194	158	122	86	50	
120	483	676	752	718	696	805	804	806	792	775	757	738	718	678	636	594	553	511	469	427	386	345	304	263	222	181	139	98	57	
135	576	744	778	730	854	888	890	893	880	863	844	824	803	758	713	667	620	574	527	481	434	388	342	296	249	203	157	110	64	
150	650	794	780	791	930	970	976	981	968	951	931	910	887	839	789	739	688	636	585	534	482	431	380	328	277	226	174	123	71	
165	689	830	769	891	1006	1052	1061	1068	1056	1038	1018	995	971	920	866	811	755	699	643	587	530	474	418	361	305	248	192	135	78	
180	724	863	768	955	1081	1134	1147	1155	1144	1126	1105	1081	1055	1001	943	883	823	762	701	640	578	517	455	394	333	271	209	147	85	

Δº es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

**AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m2
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 70 m**

Ancho a = 2.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Δº																														
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	3	9	28	35	55	73	78	91	100	100	98	85	66	50	35	21	70	57	45	32	19	6	0	0	0	0	0
45	0	19	65	113	156	191	216	232	236	229	210	190	175	146	209	186	165	144	125	105	86	67	48	29	9	0	0	0	0	0
60	46	130	210	297	337	359	359	335	306	282	261	241	333	303	274	246	219	192	166	140	115	89	64	38	13	0	0	0	0	0
75	157	274	393	449	482	464	413	392	364	463	445	427	409	373	339	305	272	239	207	175	144	112	80	48	16	0	0	0	0	0
90	242	416	530	581	560	508	475	581	563	544	524	504	484	444	404	365	326	287	248	210	172	134	96	57	19	0	0	0	0	0
105	360	537	637	656	590	571	668	663	645	624	603	582	559	515	469	424	379	334	290	245	201	157	112	67	22	0	0	0	0	0
120	434	628	708	679	652	755	749	745	726	705	683	659	635	585	534	484	433	382	331	280	230	179	128	77	25	0	0	0	0	0
135	528	698	737	691	806	833	830	827	808	786	762	737	710	656	600	543	486	429	372	315	258	201	144	86	28	0	0	0	0	0
150	602	749	741	749	878	911	911	909	890	867	841	814	786	726	665	602	540	477	413	350	287	224	160	96	31	0	0	0	0	0
165	641	787	732	846	951	989	992	990	972	948	921	892	861	797	730	662	593	524	455	385	316	246	176	105	35	0	0	0	0	0
180	677	822	732	908	1023	1067	1073	1072	1053	1029	1000	969	936	867	795	721	647	571	496	420	345	268	192	115	38	0	0	0	0	0

Δº es el angulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

Ancho a = 3.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Δº																														
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	9	14	30	45	49	61	70	69	67	55	36	18	2	0	34	19	4	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	4	38	81	121	154	179	194	199	192	175	155	138	107	167	143	119	96	74	51	28	5	0	0	0	0	0	0	0	0
60	23	96	171	255	296	318	320	297	267	242	219	197	288	254	221	189	159	128	98	68	38	7	0	0	0	0	0	0	0	0
75	120	232	349	406	441	424	374	350	319	416	395	374	354	314	275	236	198	161	123	85	47	9	0	0	0	0	0	0	0	0
90	200	371	486	538	521	468	432	533	512	490	467	444	421	375	329	283	238	193	148	102	57	11	0	0	0	0	0	0	0	0
105	316	491	593	615	551	527	620	609	587	564	539	513	487	435	382	330	277	225	172	119	66	12	0	0	0	0	0	0	0	0
120	388	583	665	641	610	706	696	686	663	638	611	583	554	495	436	376	317	257	197	136	76	14	0	0	0	0	0	0	0	0
135	481	654	696	654	760	780	772	762	739	712	682	652	621	556	490	423	356	289	222	154	85	16	0	0	0	0	0	0	0	0
150	555	706	702	708	828	854	848	838	814	786	754	721	687	616	543	470	395	321	246	171	94	18	0	0	0	0	0	0	0	0
165	595	745	695	802	897	928	924	915	890	860	826	791	754	677	597	516	435	353	271	188	104	20	0	0	0	0	0	0	0	0
180	632	781	698	861	966	1001	1000	991	965	933	898	860	820	737	651	563	474	385	295	205	113	21	0	0	0	0	0	0	0	0

Δº es el angulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

**AREAS DE DESPEJE LATERAL PARA VISIBILIDAD EN LAS CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES ADL m2
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 70 m**

Ancho a = 3.5 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δ°																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	1	11	23	26	36	43	42	40	27	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	18	53	90	121	145	159	164	159	141	121	103	70	129	102	77	50	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	8	67	135	217	258	280	282	261	230	204	179	155	244	207	171	136	102	67	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	88	194	308	365	401	386	337	309	276	370	347	325	302	257	214	170	128	84	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	163	329	444	498	483	429	390	487	463	438	412	386	360	308	256	204	153	101	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	274	448	551	575	513	483	573	558	532	505	476	447	418	358	298	238	179	118	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	344	539	624	603	568	659	644	629	602	572	541	509	476	409	341	273	204	135	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	437	611	657	617	715	729	716	700	671	639	605	570	534	459	383	307	230	151	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	511	664	665	669	780	798	787	770	740	706	670	631	591	509	425	341	255	168	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	551	705	660	760	845	868	858	841	810	774	734	692	649	560	468	375	281	185	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	589	742	664	815	910	938	929	912	879	841	798	754	707	610	510	409	306	202	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

Ancho a = 4.0 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Δ°																													
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	15	21	19	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	5	31	62	91	113	128	132	127	110	90	71	36	93	64	35	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	43	104	182	222	244	246	227	195	167	141	116	203	163	124	86	46	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	61	159	270	326	363	349	301	270	235	327	302	277	252	204	155	107	58	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	129	289	403	459	446	391	349	442	415	388	359	330	302	244	187	129	70	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	235	406	510	536	476	442	528	508	479	448	416	384	351	284	218	150	81	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	304	498	584	567	528	613	594	573	542	509	473	437	400	325	249	172	93	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	395	569	619	581	671	679	661	639	606	569	530	490	449	365	280	193	104	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	469	624	628	630	733	744	727	704	669	630	587	544	498	406	311	215	116	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	509	666	625	718	794	810	794	770	732	690	644	597	548	446	342	236	128	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	548	705	631	771	856	875	860	835	796	751	702	650	597	486	373	257	139	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Δ° es el ángulo de la curva, "a" es el ancho promedio entre el eje del carril y el límite de talud de corte, "h" es la altura del corte DG 2001 El volumen de corte V= ADL x h

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 30 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 15$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	0.19	0.27	0.52	0.57	0.62	0.81	0.83	0.85	0.96	0.95	0.94	0.96	0.93	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	
a máx	0.19	0.27	0.52	0.57	0.62	0.81	0.83	0.85	0.96	0.95	0.94	0.96	0.93	0.83	0.74	0.67	0.61	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	
Lc	2.62	3.93	5.24	6.54	7.85	9.16	10.47	11.78	13.09	14.40	15.71	17.02	18.33	20.94	23.56	26.18	28.80	31.42	34.03	36.65	39.27	41.89	44.51	47.12	49.74	52.36	54.98	57.60	60.21	
Dv - s	28.00	27.00	25.00	24.00	23.00	21.00	20.00	19.00	17.00	16.00	15.00	13.00	12.00	10.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	

$\Delta^\circ = 30$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	1.03	1.24	1.65	1.91	1.87	1.86	1.68	1.49	1.34	1.22	1.11	1.03	0.95	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	
a máx	1.03	1.24	1.65	1.91	1.87	1.86	1.68	1.49	1.34	1.22	1.87	1.72	1.60	1.40	1.25	1.12	1.02	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	
Lc	5.24	7.85	10.47	13.09	15.71	18.33	20.94	23.56	26.18	28.80	31.42	34.03	36.65	41.89	47.12	52.36	57.60	62.83	68.07	73.30	78.54	83.78	89.01	94.25	99.48	104.72	109.96	115.19	120.43	
Dv - s	25.00	23.00	20.00	17.00	15.00	12.00	10.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	

$\Delta^\circ = 45$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	1.84	2.52	2.81	2.68	2.25	1.92	1.68	1.49	1.34	1.22	1.11	1.03	0.95	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	
a máx	1.84	2.52	2.81	2.68	2.25	1.92	2.78	2.48	2.23	2.03	1.87	1.72	1.60	1.40	1.25	1.12	1.02	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	
Lc	7.85	11.78	15.71	19.63	23.56	27.49	31.42	35.34	39.27	43.20	47.12	51.05	54.98	62.83	70.69	78.54	86.39	94.25	102.10	109.96	117.81	125.66	133.52	141.37	149.23	157.08	164.93	172.79	180.64	
Dv - s	23.00	19.00	15.00	11.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 30 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 60$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	3.24	3.74	3.43	2.71	2.25	1.92	1.68	1.49	1.34	1.22	1.11	1.03	0.95	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29
a máx	3.24	3.74	3.43	2.71	3.67	3.17	2.78	2.48	2.23	2.03	1.87	1.72	1.60	1.40	1.25	1.12	1.02	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49
Lc	10.47	15.71	20.94	26.18	31.42	36.65	41.89	47.12	52.36	57.60	62.83	68.07	73.30	83.78	94.25	104.72	115.19	125.66	136.14	146.61	157.08	167.55	178.02	188.50	198.97	209.44	219.91	230.38	240.86
Dv - s	20.00	15.00	10.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

$\Delta^\circ = 75$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	3.08	2.02	1.49	1.19	0.99	0.85	0.74	0.66	0.59	0.54	0.49	0.46	0.42	0.37	0.33	0.30	0.27	0.25	0.23	0.21	0.20	0.18	0.17	0.16	0.16	0.15	0.14	0.13	0.13
a máx	3.08	2.02	2.45	1.97	1.65	1.42	1.24	1.11	1.00	0.91	0.83	0.77	0.71	0.62	0.55	0.50	0.45	0.42	0.38	0.36	0.33	0.31	0.29	0.28	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22
Lc	13.09	19.63	26.18	32.72	39.27	45.81	52.36	58.90	65.45	71.99	78.54	85.08	91.63	104.72	117.81	130.90	143.99	157.08	170.17	183.26	196.35	209.44	222.53	235.62	248.71	261.80	274.89	287.98	301.07
Dv - s	7.00	5.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00

$\Delta^\circ = 90$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	5.58	4.71	3.43	2.71	2.25	1.92	1.68	1.49	1.34	1.22	1.11	1.03	0.95	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29
a máx	5.58	4.71	5.37	4.37	3.67	3.17	2.78	2.48	2.23	2.03	1.87	1.72	1.60	1.40	1.25	1.12	1.02	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49
Lc	15.71	23.56	31.42	39.27	47.12	54.98	62.83	70.69	78.54	86.39	94.25	102.10	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	235.62	251.33	267.04	282.74	298.45	314.16	329.87	345.58	361.28
Dv - s	15.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 30 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 105$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	6.77	4.71	3.43	2.71	2.25	1.92	1.68	1.49	1.34	1.22	1.11	1.03	0.95	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	
a máx	6.77	4.71	5.37	4.37	3.67	3.17	2.78	2.48	2.23	2.03	1.87	1.72	1.60	1.40	1.25	1.12	1.02	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	
Lc	18.33	27.49	36.65	45.81	54.98	64.14	73.30	82.47	91.63	100.79	109.96	119.12	128.28	146.61	164.93	183.26	201.59	219.91	238.24	256.56	274.89	293.22	311.54	329.87	348.19	366.52	384.85	403.17	421.50	
Dv - s	12.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	

$\Delta^\circ = 120$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	7.42	4.71	3.43	2.71	2.25	1.92	1.68	1.49	1.34	1.22	1.11	1.03	0.95	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	
a máx	7.42	6.90	5.37	4.37	3.67	3.17	2.78	2.48	2.23	2.03	1.87	1.72	1.60	1.40	1.25	1.12	1.02	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	
Lc	20.94	31.42	41.89	52.36	62.83	73.30	83.78	94.25	104.72	115.19	125.66	136.14	146.61	167.55	188.50	209.44	230.38	251.33	272.27	293.22	314.16	335.10	356.05	376.99	397.94	418.88	439.82	460.77	481.71	
Dv - s	10.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	

$\Delta^\circ = 135$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	8.07	4.71	3.43	2.71	2.25	1.92	1.68	1.49	1.34	1.22	1.11	1.03	0.95	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	
a máx	8.07	6.90	5.37	4.37	3.67	3.17	2.78	2.48	2.23	2.03	1.87	1.72	1.60	1.40	1.25	1.12	1.02	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	
Lc	23.56	35.34	47.12	58.90	70.69	82.47	94.25	106.03	117.81	129.59	141.37	153.15	164.93	188.50	212.06	235.62	259.18	282.74	306.31	329.87	353.43	376.99	400.55	424.12	447.68	471.24	494.80	518.36	541.92	
Dv - s	7.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 30 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^{\circ} = 150$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	8.20	4.71	3.43	2.71	2.25	1.92	1.68	1.49	1.34	1.22	1.11	1.03	0.95	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	
a máx	8.20	6.90	5.37	4.37	3.67	3.17	2.78	2.48	2.23	2.03	1.87	1.72	1.60	1.40	1.25	1.12	1.02	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	
Lc	26.18	39.27	52.36	65.45	78.54	91.63	104.72	117.81	130.90	143.99	157.08	170.17	183.26	209.44	235.62	261.80	287.98	314.16	340.34	366.52	392.70	418.88	445.06	471.24	497.42	523.60	549.78	575.96	602.14	
Dv - s	5.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	

$\Delta^{\circ} = 165$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	8.20	4.71	3.43	2.71	2.25	1.92	1.68	1.49	1.34	1.22	1.11	1.03	0.95	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	
a máx	8.20	6.90	5.37	4.37	3.67	3.17	2.78	2.48	2.23	2.03	1.87	1.72	1.60	1.40	1.25	1.12	1.02	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	
Lc	28.80	43.20	57.60	71.99	86.39	100.79	115.19	129.59	143.99	158.39	172.79	187.19	201.59	230.38	259.18	287.98	316.78	345.58	374.37	403.17	431.97	460.77	489.56	518.36	547.16	575.96	604.76	633.55	662.35	
Dv - s	5.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	

$\Delta^{\circ} = 180$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	8.20	4.71	3.43	2.71	2.25	1.92	1.68	1.49	1.34	1.22	1.11	1.03	0.95	0.83	0.74	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	
a máx	9.29	6.90	5.37	4.37	3.67	3.17	2.78	2.48	2.23	2.03	1.87	1.72	1.60	1.40	1.25	1.12	1.02	0.94	0.86	0.80	0.75	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	
Lc	31.42	47.12	62.83	78.54	94.25	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	251.33	282.74	314.16	345.58	376.99	408.41	439.82	471.24	502.65	534.07	565.49	596.90	628.32	659.73	691.15	722.57	
Dv - s	5.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 40 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 15$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	0.19	0.28	0.54	0.61	0.67	0.89	0.94	0.97	1.14	1.16	1.17	1.28	1.27	1.25	1.25	1.18	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52
a máx	0.19	0.28	0.54	0.61	0.67	0.89	0.94	0.97	1.14	1.16	1.17	1.28	1.27	1.25	1.25	1.18	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87
Lc	2.62	3.93	5.24	6.54	7.85	9.16	10.47	11.78	13.09	14.40	15.71	17.02	18.33	20.94	23.56	26.18	28.80	31.42	34.03	36.65	39.27	41.89	44.51	47.12	49.74	52.36	54.98	57.60	60.21
Dv - s	38.00	37.00	35.00	34.00	33.00	31.00	30.00	29.00	27.00	26.00	25.00	23.00	22.00	20.00	17.00	14.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00

$\Delta^\circ = 30$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	1.08	1.33	1.86	2.26	2.33	2.54	2.50	2.51	2.38	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52
a máx	1.08	1.33	1.86	2.26	2.33	2.54	2.50	2.51	2.38	2.17	1.99	1.83	1.70	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87
Lc	5.24	7.85	10.47	13.09	15.71	18.33	20.94	23.56	26.18	28.80	31.42	34.03	36.65	41.89	47.12	52.36	57.60	62.83	68.07	73.30	78.54	83.78	89.01	94.25	99.48	104.72	109.96	115.19	120.43
Dv - s	35.00	33.00	30.00	27.00	25.00	22.00	20.00	17.00	14.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00

$\Delta^\circ = 45$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	1.97	2.86	3.47	3.78	3.77	3.44	3.00	2.66	2.39	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52
a máx	1.97	2.86	3.47	3.78	3.77	3.44	3.00	2.66	2.39	3.60	3.30	3.05	2.84	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87
Lc	7.85	11.78	15.71	19.63	23.56	27.49	31.42	35.34	39.27	43.20	47.12	51.05	54.98	62.83	70.69	78.54	86.39	94.25	102.10	109.96	117.81	125.66	133.52	141.37	149.23	157.08	164.93	172.79	180.64
Dv - s	33.00	29.00	25.00	21.00	17.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 40 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 60$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	3.59	4.58	4.99	4.86	4.04	3.44	3.00	2.66	2.39	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52	
a máx	3.59	4.58	4.99	4.86	4.04	3.44	4.90	4.37	3.95	3.60	3.30	3.05	2.84	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87	
Lc	10.47	15.71	20.94	26.18	31.42	36.65	41.89	47.12	52.36	57.60	62.83	68.07	73.30	83.78	94.25	104.72	115.19	125.66	136.14	146.61	157.08	167.55	178.02	188.50	198.97	209.44	219.91	230.38	240.86	
Dv - s	30.00	25.00	20.00	14.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	

$\Delta^\circ = 75$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	5.40	6.25	6.16	4.91	4.04	3.44	3.00	2.66	2.39	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52	
a máx	5.40	6.25	6.16	4.91	4.04	5.56	4.90	4.37	3.95	3.60	3.30	3.05	2.84	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87	
Lc	13.09	19.63	26.18	32.72	39.27	45.81	52.36	58.90	65.45	71.99	78.54	85.08	91.63	104.72	117.81	130.90	143.99	157.08	170.17	183.26	196.35	209.44	222.53	235.62	248.71	261.80	274.89	287.98	301.07	
Dv - s	27.00	21.00	14.00	11.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	

$\Delta^\circ = 90$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	6.64	7.67	6.28	4.91	4.04	3.44	3.00	2.66	2.39	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52	
a máx	6.64	7.67	6.28	4.91	6.42	5.56	4.90	4.37	3.95	3.60	3.30	3.05	2.84	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87	
Lc	15.71	23.56	31.42	39.27	47.12	54.98	62.83	70.69	78.54	86.39	94.25	102.10	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	235.62	251.33	267.04	282.74	298.45	314.16	329.87	345.58	361.28	
Dv - s	25.00	17.00	11.00	11.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 40 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 105$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	8.51	8.67	6.28	4.91	4.04	3.44	3.00	2.66	2.39	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52
a máx	8.51	8.67	6.28	7.58	6.42	5.56	4.90	4.37	3.95	3.60	3.30	3.05	2.84	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87
Lc	18.33	27.49	36.65	45.81	54.98	64.14	73.30	82.47	91.63	100.79	109.96	119.12	128.28	146.61	164.93	183.26	201.59	219.91	238.24	256.56	274.89	293.22	311.54	329.87	348.19	366.52	384.85	403.17	421.50
Dv - s	22.00	13.00	11.00	11.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00

$\Delta^\circ = 120$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	9.74	8.99	6.28	4.91	4.04	3.44	3.00	2.66	2.39	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52
a máx	9.74	8.99	9.19	7.58	6.42	5.56	4.90	4.37	3.95	3.60	3.30	3.05	2.84	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87
Lc	20.94	31.42	41.89	52.36	62.83	73.30	83.78	94.25	104.72	115.19	125.66	136.14	146.61	167.55	188.50	209.44	230.38	251.33	272.27	293.22	314.16	335.10	356.05	376.99	397.94	418.88	439.82	460.77	481.71
Dv - s	20.00	9.00	11.00	11.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00

$\Delta^\circ = 135$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	11.58	8.99	6.28	4.91	4.04	3.44	3.00	2.66	2.39	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52
a máx	11.58	8.99	9.19	7.58	6.42	5.56	4.90	4.37	3.95	3.60	3.30	3.05	2.84	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87
Lc	23.56	35.34	47.12	58.90	70.69	82.47	94.25	106.03	117.81	129.59	141.37	153.15	164.93	188.50	212.06	235.62	259.18	282.74	306.31	329.87	353.43	376.99	400.55	424.12	447.68	471.24	494.80	518.36	541.92
Dv - s	17.00	9.00	11.00	11.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00

**PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 40 m**

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^{\circ} = 150$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	13.57	8.99	6.28	4.91	4.04	3.44	3.00	2.66	2.39	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52	
a máx	13.57	8.99	9.19	7.58	6.42	5.56	4.90	4.37	3.95	3.60	3.30	3.05	2.84	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87	
Lc	26.18	39.27	52.36	65.45	78.54	91.63	104.72	117.81	130.90	143.99	157.08	170.17	183.26	209.44	235.62	261.80	287.98	314.16	340.34	366.52	392.70	418.88	445.06	471.24	497.42	523.60	549.78	575.96	602.14	
Dv - s	14.00	9.00	11.00	11.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	

$\Delta^{\circ} = 165$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	15.18	8.99	6.28	4.91	4.04	3.44	3.00	2.66	2.39	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52	
a máx	15.18	11.47	9.19	7.58	6.42	5.56	4.90	4.37	3.95	3.60	3.30	3.05	2.84	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87	
Lc	28.80	43.20	57.60	71.99	86.39	100.79	115.19	129.59	143.99	158.39	172.79	187.19	201.59	230.38	259.18	287.98	316.78	345.58	374.37	403.17	431.97	460.77	489.56	518.36	547.16	575.96	604.76	633.55	662.35	
Dv - s	12.00	9.00	11.00	11.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	

$\Delta^{\circ} = 180$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	19.11	8.99	6.28	4.91	4.04	3.44	3.00	2.66	2.39	2.17	1.99	1.83	1.70	1.49	1.32	1.19	1.08	0.99	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52	
a máx	19.11	11.47	9.19	7.58	6.42	5.56	4.90	4.37	3.95	3.60	3.30	3.05	2.84	2.49	2.21	1.99	1.81	1.66	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00	0.95	0.91	0.87	
Lc	31.42	47.12	62.83	78.54	94.25	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	251.33	282.74	314.16	345.58	376.99	408.41	439.82	471.24	502.65	534.07	565.49	596.90	628.32	659.73	691.15	722.57	
Dv - s	9.00	9.00	11.00	11.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 50 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 15$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	0.19	0.28	0.56	0.63	0.70	0.95	1.00	1.05	1.25	1.28	1.31	1.46	1.48	1.50	1.59	1.62	1.57	1.52	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81
a máx	0.19	0.28	0.56	0.63	0.70	0.95	1.00	1.05	1.25	1.28	1.31	1.46	1.48	1.50	1.59	1.62	1.57	1.52	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	1.56	1.49	1.42	1.36
Lc	2.62	3.93	5.24	6.54	7.85	9.16	10.47	11.78	13.09	14.40	15.71	17.02	18.33	20.94	23.56	26.18	28.80	31.42	34.03	36.65	39.27	41.89	44.51	47.12	49.74	52.36	54.98	57.60	60.21
Dv - s	48.00	47.00	45.00	44.00	43.00	41.00	40.00	39.00	37.00	36.00	35.00	33.00	32.00	30.00	27.00	24.00	22.00	19.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

$\Delta^\circ = 30$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	1.11	1.39	1.97	2.47	2.60	2.94	2.99	3.17	3.25	3.14	3.06	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81
a máx	1.11	1.39	1.97	2.47	2.60	2.94	2.99	3.17	3.25	3.14	3.06	2.87	2.66	2.32	2.06	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36
Lc	5.24	7.85	10.47	13.09	15.71	18.33	20.94	23.56	26.18	28.80	31.42	34.03	36.65	41.89	47.12	52.36	57.60	62.83	68.07	73.30	78.54	83.78	89.01	94.25	99.48	104.72	109.96	115.19	120.43
Dv - s	45.00	43.00	40.00	37.00	35.00	32.00	30.00	27.00	24.00	22.00	19.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

$\Delta^\circ = 45$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	2.05	3.07	3.86	4.42	4.74	4.81	4.62	4.18	3.75	3.40	3.11	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81
a máx	2.05	3.07	3.86	4.42	4.74	4.81	4.62	4.18	3.75	3.40	3.11	4.75	4.42	3.87	3.45	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36
Lc	7.85	11.78	15.71	19.63	23.56	27.49	31.42	35.34	39.27	43.20	47.12	51.05	54.98	62.83	70.69	78.54	86.39	94.25	102.10	109.96	117.81	125.66	133.52	141.37	149.23	157.08	164.93	172.79	180.64
Dv - s	43.00	39.00	35.00	31.00	27.00	23.00	19.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 50 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 60$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	3.80	5.07	5.89	6.50	6.21	5.44	4.73	4.18	3.75	3.40	3.11	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81	
a máx	3.80	5.07	5.89	6.50	6.21	5.44	4.73	4.18	6.12	5.58	5.13	4.75	4.42	3.87	3.45	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36	
Lc	10.47	15.71	20.94	26.18	31.42	36.65	41.89	47.12	52.36	57.60	62.83	68.07	73.30	83.78	94.25	104.72	115.19	125.66	136.14	146.61	157.08	167.55	178.02	188.50	198.97	209.44	219.91	230.38	240.86	
Dv - s	40.00	35.00	30.00	24.00	19.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	

$\Delta^\circ = 75$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	5.81	7.19	8.13	7.65	6.41	5.44	4.73	4.18	3.75	3.40	3.11	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81	
a máx	5.81	7.19	8.13	7.65	6.41	5.44	7.56	6.77	6.12	5.58	5.13	4.75	4.42	3.87	3.45	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36	
Lc	13.09	19.63	26.18	32.72	39.27	45.81	52.36	58.90	65.45	71.99	78.54	85.08	91.63	104.72	117.81	130.90	143.99	157.08	170.17	183.26	196.35	209.44	222.53	235.62	248.71	261.80	274.89	287.98	301.07	
Dv - s	37.00	31.00	24.00	18.00	14.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	

$\Delta^\circ = 90$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	7.23	9.28	9.54	7.85	6.41	5.44	4.73	4.18	3.75	3.40	3.11	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81	
a máx	7.23	9.28	9.54	7.85	6.41	8.56	7.56	6.77	6.12	5.58	5.13	4.75	4.42	3.87	3.45	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36	
Lc	15.71	23.56	31.42	39.27	47.12	54.98	62.83	70.69	78.54	86.39	94.25	102.10	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	235.62	251.33	267.04	282.74	298.45	314.16	329.87	345.58	361.28	
Dv - s	35.00	27.00	19.00	14.00	14.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 50 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^{\circ} = 105$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	9.41	11.26	10.26	7.85	6.41	5.44	4.73	4.18	3.75	3.40	3.11	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81
a máx	9.41	11.26	10.26	7.85	9.83	8.56	7.56	6.77	6.12	5.58	5.13	4.75	4.42	3.87	3.45	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36
Lc	18.33	27.49	36.65	45.81	54.98	64.14	73.30	82.47	91.63	100.79	109.96	119.12	128.28	146.61	164.93	183.26	201.59	219.91	238.24	256.56	274.89	293.22	311.54	329.87	348.19	366.52	384.85	403.17	421.50
Dv - s	32.00	23.00	14.00	14.00	14.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

$\Delta^{\circ} = 120$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	10.87	13.06	10.29	7.85	6.41	5.44	4.73	4.18	3.75	3.40	3.11	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81
a máx	10.87	13.06	10.29	11.49	9.83	8.56	7.56	6.77	6.12	5.58	5.13	4.75	4.42	3.87	3.45	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36
Lc	20.94	31.42	41.89	52.36	62.83	73.30	83.78	94.25	104.72	115.19	125.66	136.14	146.61	167.55	188.50	209.44	230.38	251.33	272.27	293.22	314.16	335.10	356.05	376.99	397.94	418.88	439.82	460.77	481.71
Dv - s	30.00	19.00	12.00	14.00	14.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

$\Delta^{\circ} = 135$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	13.06	14.72	10.29	7.85	6.41	5.44	4.73	4.18	3.75	3.40	3.11	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81
a máx	13.06	14.72	10.29	11.49	9.83	8.56	7.56	6.77	6.12	5.58	5.13	4.75	4.42	3.87	3.45	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36
Lc	23.56	35.34	47.12	58.90	70.69	82.47	94.25	106.03	117.81	129.59	141.37	153.15	164.93	188.50	212.06	235.62	259.18	282.74	306.31	329.87	353.43	376.99	400.55	424.12	447.68	471.24	494.80	518.36	541.92
Dv - s	27.00	15.00	12.00	14.00	14.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 50 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^{\circ} = 150$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	15.29	16.36	10.29	7.85	6.41	5.44	4.73	4.18	3.75	3.40	3.11	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81
a máx	15.29	16.36	13.69	11.49	9.83	8.56	7.56	6.77	6.12	5.58	5.13	4.75	4.42	3.87	3.45	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36
Lc	26.18	39.27	52.36	65.45	78.54	91.63	104.72	117.81	130.90	143.99	157.08	170.17	183.26	209.44	235.62	261.80	287.98	314.16	340.34	366.52	392.70	418.88	445.06	471.24	497.42	523.60	549.78	575.96	602.14
Dv - s	24.00	11.00	12.00	14.00	14.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

$\Delta^{\circ} = 165$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	16.86	18.61	10.29	7.85	6.41	5.44	4.73	4.18	3.75	3.40	3.11	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81
a máx	16.86	18.61	13.69	11.49	9.83	8.56	7.56	6.77	6.12	5.58	5.13	4.75	4.42	3.87	3.45	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36
Lc	28.80	43.20	57.60	71.99	86.39	100.79	115.19	129.59	143.99	158.39	172.79	187.19	201.59	230.38	259.18	287.98	316.78	345.58	374.37	403.17	431.97	460.77	489.56	518.36	547.16	575.96	604.76	633.55	662.35
Dv - s	22.00	7.00	12.00	14.00	14.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

$\Delta^{\circ} = 180$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	19.56	28.81	10.29	7.85	6.41	5.44	4.73	4.18	3.75	3.40	3.11	2.87	2.66	2.32	2.06	1.86	1.69	1.55	1.43	1.32	1.24	1.16	1.09	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84	0.81
a máx	19.56	28.81	13.69	11.49	9.83	8.56	7.56	6.77	6.12	5.58	5.13	4.75	4.42	3.87	3.45	3.11	2.83	2.59	2.40	2.23	2.08	1.95	1.83	1.73	1.64	1.56	1.49	1.42	1.36
Lc	31.42	47.12	62.83	78.54	94.25	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	251.33	282.74	314.16	345.58	376.99	408.41	439.82	471.24	502.65	534.07	565.49	596.90	628.32	659.73	691.15	722.57
Dv - s	19.00	3.00	12.00	14.00	14.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 60 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta\theta = 15$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	0.19	0.28	0.57	0.65	0.72	0.98	1.04	1.09	1.32	1.36	1.40	1.59	1.62	1.66	1.81	1.91	1.90	1.94	1.93	1.85	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
a máx	0.19	0.28	0.57	0.65	0.72	0.98	1.04	1.09	1.32	1.36	1.40	1.59	1.62	1.66	1.81	1.91	1.90	1.94	1.93	1.85	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
Lc	2.62	3.93	5.24	6.54	7.85	9.16	10.47	11.78	13.09	14.40	15.71	17.02	18.33	20.94	23.56	26.18	28.80	31.42	34.03	36.65	39.27	41.89	44.51	47.12	49.74	52.36	54.98	57.60	60.21
Dv - s	58.00	57.00	55.00	54.00	53.00	51.00	50.00	49.00	47.00	46.00	45.00	43.00	42.00	40.00	37.00	34.00	32.00	29.00	26.00	24.00	21.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

$\Delta\theta = 30$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	1.13	1.42	2.05	2.61	2.78	3.21	3.31	3.61	3.82	3.80	3.87	3.86	3.72	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
a máx	1.13	1.42	2.05	2.61	2.78	3.21	3.31	3.61	3.82	3.80	3.87	3.86	3.72	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
Lc	5.24	7.85	10.47	13.09	15.71	18.33	20.94	23.56	26.18	28.80	31.42	34.03	36.65	41.89	47.12	52.36	57.60	62.83	68.07	73.30	78.54	83.78	89.01	94.25	99.48	104.72	109.96	115.19	120.43
Dv - s	55.00	53.00	50.00	47.00	45.00	42.00	40.00	37.00	34.00	32.00	29.00	26.00	24.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

$\Delta\theta = 45$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	2.10	3.20	4.12	4.84	5.37	5.70	5.81	5.72	5.40	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
a máx	2.10	3.20	4.12	4.84	5.37	5.70	5.81	5.72	5.40	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
Lc	7.85	11.78	15.71	19.63	23.56	27.49	31.42	35.34	39.27	43.20	47.12	51.05	54.98	62.83	70.69	78.54	86.39	94.25	102.10	109.96	117.81	125.66	133.52	141.37	149.23	157.08	164.93	172.79	180.64
Dv - s	53.00	49.00	45.00	41.00	37.00	33.00	29.00	25.00	21.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 60 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 60$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	3.93	5.39	6.47	7.55	7.75	7.53	6.87	6.07	5.43	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
a máx	3.93	5.39	6.47	7.55	7.75	7.53	6.87	6.07	5.43	4.92	7.35	6.80	6.33	5.56	4.95	4.47	4.07	3.73	3.45	3.20	2.99	2.80	2.64	2.49	2.36	2.25	2.14	2.04	1.95
Lc	10.47	15.71	20.94	26.18	31.42	36.65	41.89	47.12	52.36	57.60	62.83	68.07	73.30	83.78	94.25	104.72	115.19	125.66	136.14	146.61	157.08	167.55	178.02	188.50	198.97	209.44	219.91	230.38	240.86
Dv - s	50.00	45.00	40.00	34.00	29.00	24.00	19.00	18.00	18.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

$\Delta^\circ = 75$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	6.08	7.79	9.35	9.61	9.25	7.94	6.87	6.07	5.43	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
a máx	6.08	7.79	9.35	9.61	9.25	7.94	6.87	6.07	8.73	7.98	7.35	6.80	6.33	5.56	4.95	4.47	4.07	3.73	3.45	3.20	2.99	2.80	2.64	2.49	2.36	2.25	2.14	2.04	1.95
Lc	13.09	19.63	26.18	32.72	39.27	45.81	52.36	58.90	65.45	71.99	78.54	85.08	91.63	104.72	117.81	130.90	143.99	157.08	170.17	183.26	196.35	209.44	222.53	235.62	248.71	261.80	274.89	287.98	301.07
Dv - s	47.00	41.00	34.00	28.00	21.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

$\Delta^\circ = 90$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	7.61	10.28	11.59	11.29	9.42	7.94	6.87	6.07	5.43	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
a máx	7.61	10.28	11.59	11.29	9.42	7.94	10.73	9.64	8.73	7.98	7.35	6.80	6.33	5.56	4.95	4.47	4.07	3.73	3.45	3.20	2.99	2.80	2.64	2.49	2.36	2.25	2.14	2.04	1.95
Lc	15.71	23.56	31.42	39.27	47.12	54.98	62.83	70.69	78.54	86.39	94.25	102.10	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	235.62	251.33	267.04	282.74	298.45	314.16	329.87	345.58	361.28
Dv - s	45.00	37.00	29.00	21.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 60 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^{\circ} = 105$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	9.96	12.76	13.55	11.72	9.42	7.94	6.87	6.07	5.43	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
a máx	9.96	12.76	13.55	11.72	9.42	12.09	10.73	9.64	8.73	7.98	7.35	6.80	6.33	5.56	4.95	4.47	4.07	3.73	3.45	3.20	2.99	2.80	2.64	2.49	2.36	2.25	2.14	2.04	1.95
Lc	18.33	27.49	36.65	45.81	54.98	64.14	73.30	82.47	91.63	100.79	109.96	119.12	128.28	146.61	164.93	183.26	201.59	219.91	238.24	256.56	274.89	293.22	311.54	329.87	348.19	366.52	384.85	403.17	421.50
Dv - s	42.00	33.00	24.00	16.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

$\Delta^{\circ} = 120$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	11.54	15.22	15.11	11.72	9.42	7.94	6.87	6.07	5.43	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
a máx	11.54	15.22	15.11	11.72	13.79	12.09	10.73	9.64	8.73	7.98	7.35	6.80	6.33	5.56	4.95	4.47	4.07	3.73	3.45	3.20	2.99	2.80	2.64	2.49	2.36	2.25	2.14	2.04	1.95
Lc	20.94	31.42	41.89	52.36	62.83	73.30	83.78	94.25	104.72	115.19	125.66	136.14	146.61	167.55	188.50	209.44	230.38	251.33	272.27	293.22	314.16	335.10	356.05	376.99	397.94	418.88	439.82	460.77	481.71
Dv - s	40.00	29.00	19.00	16.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

$\Delta^{\circ} = 135$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
γ PC/PT	13.87	17.69	16.26	11.72	9.42	7.94	6.87	6.07	5.43	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16
a máx	13.87	17.69	16.26	11.72	13.79	12.09	10.73	9.64	8.73	7.98	7.35	6.80	6.33	5.56	4.95	4.47	4.07	3.73	3.45	3.20	2.99	2.80	2.64	2.49	2.36	2.25	2.14	2.04	1.95
Lc	23.56	35.34	47.12	58.90	70.69	82.47	94.25	106.03	117.81	129.59	141.37	153.15	164.93	188.50	212.06	235.62	259.18	282.74	306.31	329.87	353.43	376.99	400.55	424.12	447.68	471.24	494.80	518.36	541.92
Dv - s	37.00	25.00	13.00	16.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 60 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^{\circ} = 150$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	16.12	20.36	16.40	11.72	9.42	7.94	6.87	6.07	5.43	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16	
a máx	16.12	20.36	16.40	15.94	13.79	12.09	10.73	9.64	8.73	7.98	7.35	6.80	6.33	5.56	4.95	4.47	4.07	3.73	3.45	3.20	2.99	2.80	2.64	2.49	2.36	2.25	2.14	2.04	1.95	
Lc	26.18	39.27	52.36	65.45	78.54	91.63	104.72	117.81	130.90	143.99	157.08	170.17	183.26	209.44	235.62	261.80	287.98	314.16	340.34	366.52	392.70	418.88	445.06	471.24	497.42	523.60	549.78	575.96	602.14	
Dv - s	34.00	21.00	10.00	16.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	

$\Delta^{\circ} = 165$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	17.58	23.75	16.40	11.72	9.42	7.94	6.87	6.07	5.43	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16	
a máx	17.58	23.75	16.40	15.94	13.79	12.09	10.73	9.64	8.73	7.98	7.35	6.80	6.33	5.56	4.95	4.47	4.07	3.73	3.45	3.20	2.99	2.80	2.64	2.49	2.36	2.25	2.14	2.04	1.95	
Lc	28.80	43.20	57.60	71.99	86.39	100.79	115.19	129.59	143.99	158.39	172.79	187.19	201.59	230.38	259.18	287.98	316.78	345.58	374.37	403.17	431.97	460.77	489.56	518.36	547.16	575.96	604.76	633.55	662.35	
Dv - s	32.00	17.00	10.00	16.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	

$\Delta^{\circ} = 180$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	19.71	29.72	16.40	11.72	9.42	7.94	6.87	6.07	5.43	4.92	4.50	4.15	3.84	3.36	2.98	2.68	2.43	2.23	2.06	1.91	1.78	1.67	1.57	1.48	1.41	1.33	1.27	1.21	1.16	
a máx	19.71	29.72	18.59	15.94	13.79	12.09	10.73	9.64	8.73	7.98	7.35	6.80	6.33	5.56	4.95	4.47	4.07	3.73	3.45	3.20	2.99	2.80	2.64	2.49	2.36	2.25	2.14	2.04	1.95	
Lc	31.42	47.12	62.83	78.54	94.25	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	251.33	282.74	314.16	345.58	376.99	408.41	439.82	471.24	502.65	534.07	565.49	596.90	628.32	659.73	691.15	722.57	
Dv - s	29.00	13.00	10.00	16.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 70 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^{\circ} = 15$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	0.19	0.29	0.58	0.66	0.73	1.00	1.07	1.13	1.37	1.42	1.47	1.68	1.71	1.78	1.97	2.12	2.14	2.23	2.29	2.25	2.25	2.18	2.12	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58	
a máx	0.19	0.29	0.58	0.66	0.73	1.00	1.07	1.13	1.37	1.42	1.47	1.68	1.71	1.78	1.97	2.12	2.14	2.23	2.29	2.25	2.25	2.18	2.12	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58	
Lc	2.62	3.93	5.24	6.54	7.85	9.16	10.47	11.78	13.09	14.40	15.71	17.02	18.33	20.94	23.56	26.18	28.80	31.42	34.03	36.65	39.27	41.89	44.51	47.12	49.74	52.36	54.98	57.60	60.21	
Dv - s	68.00	67.00	65.00	64.00	63.00	61.00	60.00	59.00	57.00	56.00	55.00	53.00	52.00	50.00	47.00	44.00	42.00	39.00	36.00	34.00	31.00	29.00	26.00	23.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	

$\Delta^{\circ} = 30$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	1.14	1.45	2.11	2.71	2.91	3.40	3.54	3.92	4.22	4.26	4.45	4.57	4.50	4.37	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58	
a máx	1.14	1.45	2.11	2.71	2.91	3.40	3.54	3.92	4.22	4.26	4.45	4.57	4.50	4.37	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66	
Lc	5.24	7.85	10.47	13.09	15.71	18.33	20.94	23.56	26.18	28.80	31.42	34.03	36.65	41.89	47.12	52.36	57.60	62.83	68.07	73.30	78.54	83.78	89.01	94.25	99.48	104.72	109.96	115.19	120.43	
Dv - s	65.00	63.00	60.00	57.00	55.00	52.00	50.00	47.00	44.00	42.00	39.00	36.00	34.00	29.00	23.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	

$\Delta^{\circ} = 45$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	2.13	3.30	4.30	5.14	5.82	6.32	6.65	6.80	6.77	6.56	6.16	5.67	5.25	4.58	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58	
a máx	2.13	3.30	4.30	5.14	5.82	6.32	6.65	6.80	6.77	6.56	6.16	5.67	5.25	4.58	6.72	6.06	5.52	5.07	4.68	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66	
Lc	7.85	11.78	15.71	19.63	23.56	27.49	31.42	35.34	39.27	43.20	47.12	51.05	54.98	62.83	70.69	78.54	86.39	94.25	102.10	109.96	117.81	125.66	133.52	141.37	149.23	157.08	164.93	172.79	180.64	
Dv - s	63.00	59.00	55.00	51.00	47.00	43.00	39.00	35.00	31.00	27.00	23.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 70 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 60$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	4.03	5.61	6.88	8.28	8.82	9.00	8.83	8.32	7.45	6.74	6.16	5.67	5.25	4.58	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58	
a máx	4.03	5.61	6.88	8.28	8.82	9.00	8.83	8.32	7.45	6.74	6.16	5.67	8.57	7.53	6.72	6.06	5.52	5.07	4.68	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66	
Lc	10.47	15.71	20.94	26.18	31.42	36.65	41.89	47.12	52.36	57.60	62.83	68.07	73.30	83.78	94.25	104.72	115.19	125.66	136.14	146.61	157.08	167.55	178.02	188.50	198.97	209.44	219.91	230.38	240.86	
Dv - s	60.00	55.00	50.00	44.00	39.00	34.00	29.00	23.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	

$\Delta^\circ = 75$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	6.27	8.21	10.19	10.94	11.37	10.73	9.47	8.34	7.45	6.74	6.16	5.67	5.25	4.58	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58	
a máx	6.27	8.21	10.19	10.94	11.37	10.73	9.47	8.34	7.45	10.77	9.92	9.20	8.57	7.53	6.72	6.06	5.52	5.07	4.68	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66	
Lc	13.09	19.63	26.18	32.72	39.27	45.81	52.36	58.90	65.45	71.99	78.54	85.08	91.63	104.72	117.81	130.90	143.99	157.08	170.17	183.26	196.35	209.44	222.53	235.62	248.71	261.80	274.89	287.98	301.07	
Dv - s	57.00	51.00	44.00	38.00	31.00	25.00	20.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	

$\Delta^\circ = 90$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
γ PC/PT	7.87	10.95	12.95	13.69	12.97	10.99	9.47	8.34	7.45	6.74	6.16	5.67	5.25	4.58	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58	
a máx	7.87	10.95	12.95	13.69	12.97	10.99	9.47	12.94	11.76	10.77	9.92	9.20	8.57	7.53	6.72	6.06	5.52	5.07	4.68	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66	
Lc	15.71	23.56	31.42	39.27	47.12	54.98	62.83	70.69	78.54	86.39	94.25	102.10	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	235.62	251.33	267.04	282.74	298.45	314.16	329.87	345.58	361.28	
Dv - s	55.00	47.00	39.00	31.00	23.00	20.00	20.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	

**PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 70 m**

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^{\circ} = 105$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	10.34	13.74	15.60	15.54	13.20	10.99	9.47	8.34	7.45	6.74	6.16	5.67	5.25	4.58	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58
a máx	10.34	13.74	15.60	15.54	13.20	10.99	14.36	12.94	11.76	10.77	9.92	9.20	8.57	7.53	6.72	6.06	5.52	5.07	4.68	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66
Lc	18.33	27.49	36.65	45.81	54.98	64.14	73.30	82.47	91.63	100.79	109.96	119.12	128.28	146.61	164.93	183.26	201.59	219.91	238.24	256.56	274.89	293.22	311.54	329.87	348.19	366.52	384.85	403.17	421.50
Dv - s	52.00	43.00	34.00	25.00	18.00	20.00	20.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00

$\Delta^{\circ} = 120$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	11.98	16.54	18.13	16.81	13.20	10.99	9.47	8.34	7.45	6.74	6.16	5.67	5.25	4.58	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58
a máx	11.98	16.54	18.13	16.81	13.20	16.09	14.36	12.94	11.76	10.77	9.92	9.20	8.57	7.53	6.72	6.06	5.52	5.07	4.68	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66
Lc	20.94	31.42	41.89	52.36	62.83	73.30	83.78	94.25	104.72	115.19	125.66	136.14	146.61	167.55	188.50	209.44	230.38	251.33	272.27	293.22	314.16	335.10	356.05	376.99	397.94	418.88	439.82	460.77	481.71
Dv - s	50.00	39.00	29.00	18.00	18.00	20.00	20.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00

$\Delta^{\circ} = 135$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
Parametros																													
y PC/PT	14.38	19.36	21.04	16.92	13.20	10.99	9.47	8.34	7.45	6.74	6.16	5.67	5.25	4.58	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58
a máx	14.38	19.36	21.04	16.92	18.20	16.09	14.36	12.94	11.76	10.77	9.92	9.20	8.57	7.53	6.72	6.06	5.52	5.07	4.68	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66
Lc	23.56	35.34	47.12	58.90	70.69	82.47	94.25	106.03	117.81	129.59	141.37	153.15	164.93	188.50	212.06	235.62	259.18	282.74	306.31	329.87	353.43	376.99	400.55	424.12	447.68	471.24	494.80	518.36	541.92
Dv - s	47.00	35.00	23.00	14.00	18.00	20.00	20.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00

PARAMETROS PARA EL CONTROL DE LA VISIBILIDAD EN CURVAS CIRCULARES HORIZONTALES
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA 70 m

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL REFERIDO AL EJE DEL CARRIL DE CIRCULACION m

$\Delta^\circ = 150$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	16.62	22.29	23.61	16.92	13.20	10.99	9.47	8.34	7.45	6.74	6.16	5.67	5.25	4.58	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58	
a máx	16.62	22.29	23.61	16.92	18.20	16.09	14.36	12.94	11.76	10.77	9.92	9.20	8.57	7.53	6.72	6.06	5.52	5.07	4.68	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66	
Lc	26.18	39.27	52.36	65.45	78.54	91.63	104.72	117.81	130.90	143.99	157.08	170.17	183.26	209.44	235.62	261.80	287.98	314.16	340.34	366.52	392.70	418.88	445.06	471.24	497.42	523.60	549.78	575.96	602.14	
Dv - s	44.00	31.00	18.00	14.00	18.00	20.00	20.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	

$\Delta^\circ = 165$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	17.99	25.58	27.15	16.92	13.20	10.99	9.47	8.34	7.45	6.74	6.16	5.67	5.25	4.58	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58	
a máx	17.99	25.58	27.15	20.75	18.20	16.09	14.36	12.94	11.76	10.77	9.92	9.20	8.57	7.53	6.72	6.06	5.52	5.07	4.68	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66	
Lc	28.80	43.20	57.60	71.99	86.39	100.79	115.19	129.59	143.99	158.39	172.79	187.19	201.59	230.38	259.18	287.98	316.78	345.58	374.37	403.17	431.97	460.77	489.56	518.36	547.16	575.96	604.76	633.55	662.35	
Dv - s	42.00	27.00	13.00	14.00	18.00	20.00	20.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	

$\Delta^\circ = 180$	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
Parametros																														
y PC/PT	19.78	29.84	36.22	16.92	13.20	10.99	9.47	8.34	7.45	6.74	6.16	5.67	5.25	4.58	4.06	3.65	3.32	3.04	2.80	2.60	2.43	2.27	2.14	2.02	1.91	1.82	1.73	1.65	1.58	
a máx	19.78	29.84	36.22	20.75	18.20	16.09	14.36	12.94	11.76	10.77	9.92	9.20	8.57	7.53	6.72	6.06	5.52	5.07	4.68	4.35	4.06	3.81	3.59	3.39	3.21	3.05	2.91	2.78	2.66	
Lc	31.42	47.12	62.83	78.54	94.25	109.96	125.66	141.37	157.08	172.79	188.50	204.20	219.91	251.33	282.74	314.16	345.58	376.99	408.41	439.82	471.24	502.65	534.07	565.49	596.90	628.32	659.73	691.15	722.57	
Dv - s	39.00	23.00	8.00	14.00	18.00	20.00	20.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	

PRESUPUESTO A PRECIOS 2007 TRAMO 100+000 - 115+000
ANCHO SUPERFICIE RODADURA = 6.0 m

MONEDA SOLES FUENTE: Elaboración propia

ITEM	DESCRIPCION	UD.	METRADO	P. U. S/.	P. PARCIAL S/.
2000.00	CONSERVACION RUTINARIA EN VIA AFIRMADA				336,000.56
2010.00	Limpieza General	km	15.00	2,112.95	31,694.25
2020.00	Eliminacion de derrumbes	m3	723.14	31.63	22,872.93
2030.00	Desbroce	m2	15,000.00	1.94	29,100.00
2040.00	Perfilado de superficie de rodadura	m2	90,000.00	2.02	181,800.00
2050.00	Encauzamiento de cursos de agua	m3	206.61	5.61	1,159.09
2060.00	Limpieza de alcantarillas	u	7.02	334.32	2,348.53
2070.00	Limpieza de cunetas	ml	15,000.00	4.18	62,700.00
2080.00	Limpieza de puentes	u	1.45	343.22	496.39
2090.00	Limpieza de señales	u	29.75	8.36	248.73
2100.00	Limpieza de hitos	u	15.08	8.36	126.09
2110.00	Limpieza de guardavias	ml	826.45	4.18	3,454.55
2120.00	SOLUCION BASICA CAMBIO DE ESTANDAR				2,984,340.51
2130.00	Campamento	GL	0.21	24,000.00	4,958.68
2140.00	Topografía	GL	0.21	25,000.00	5,165.29
2150.00	Movilizacion y Desmovilizacion	GL	0.21	200,000.00	41,322.31
2160.00	Corte	m3	206.61	5.91	1,221.07
2170.00	Eliminacion de derrumbes	m3	1,487.60	31.63	47,052.89
2180.00	Reconformacion de material existente	m2	89,256.20	2.44	217,785.12
2190.00	Capa Granular de e=0.10 m a=6.00 m	m2	89,256.20	5.50	490,909.09
2200.00	Riego de Liga	m2	89,256.20	2.15	191,900.83
2210.00	Colocacion de mortero asfaltico + TSM (o slurry)	m2	89,256.20	15.18	1,354,909.09
2220.00	Reconformacion de cunetas	ml	14,876.03	5.58	83,008.26
2230.00	Muro seco	m3	12.40	159.12	1,972.56
2240.00	Alcantarillas	u	7.44	14,902.36	110,844.00
2250.00	Baden de concreto	u	240.00	123.44	29,625.60
2260.00	Puentes de madera	ml	6.20	2,701.85	16,751.47
2270.00	Marcas en el pavimento	m2	3,512.40	10.71	37,617.77
2280.00	Reposicion de señal informativa	m2	7.44	584.63	4,348.49
2290.00	Reposicion de señal preventiva	u	7.44	305.46	2,272.02
2300.00	Reposicion de señal reglamentaria	u	7.44	483.42	3,595.69
2310.00	Reposicion de hitos kilometricos	u	14.88	150.25	2,235.12
2320.00	Reposicion de guardavias	u	2,200.00	143.72	316,184.00
2330.00	Mitigacion ambiental	GL	0.21	100,000.00	20,661.16
2340.00	CONSERVACION RUTINARIA DESPUES DE LA INTERVENCION				271,695.19
2350.00	Limpieza general	GL	0.21	2,112.95	436.56
2360.00	Eliminacion de derrumbes	m3	723.14	31.63	22,872.93
2370.00	Roce	m2	15,000.00	1.94	29,100.00
2380.00	Reparacion y limpieza de bajadas de agua	ml	8.00	334.32	2,674.56
2390.00	Tratamiento de fisuras con sellante elastomerico	ml	4,500.00	8.46	38,070.00
2400.00	Tratamiento de fisuras en bloque	ml	4,500.00	7.44	33,480.00
2410.00	Parchado	m3	15.08	396.37	5,978.31
2420.00	Bacheo de bermas	m3	2.07	366.37	756.96
2430.00	Sello	m2	8,987.60	2.17	19,503.10
2440.00	Encauzamiento de cursos de agua	m3	206.61	5.61	1,159.09
2450.00	Limpieza de alcantarillas	u	7.00	334.32	2,340.24
2460.00	Limpieza de cunetas	ml	15,000.00	4.18	62,700.00
2470.00	Limpieza de puentes	u	2.00	343.22	686.44
2480.00	Repintado de muros	m2	4.13	10.00	41.32
2490.00	Limpieza de señales	u	29.75	20.00	595.04
2500.00	Limpieza de hitos	u	15.08	20.00	301.65
2510.00	Limpieza de guardavias	ml	826.45	10.00	8,264.46
2520.00	Reposicion de señal informativa	u	1.00	584.63	584.63
2530.00	Reposicion de señal preventiva	u	1.00	305.46	305.46
2540.00	Reposicion de señal reglamentaria	u	1.00	483.42	483.42
2550.00	Reposicion de hitos kilometricos	u	1.00	150.25	150.25
2560.00	Reposicion de guardavias	u	25.00	143.72	3,593.00
2570.00	Marcas en el pavimento	m2	3,512.40	10.71	37,617.77

PRESUPUESTO A PRECIOS 2007 TRAMO 100+000 - 115+000
ANCHO SUPERFICIE RODADURA = 6.0 m

MONEDA SOLES

FUENTE: Elaboración propia

ITEM	DESCRIPCION	UD.	METRADO	P. U. S/.	P. PARCIAL S/.
2580.00	CONSERVACION PERIODICA DESPUES DE LA INTERVENCION				1,704,947.29
2590.00	Movilizacion y Desmovilizacion	gl	0.21	80,000.00	16,528.93
2600.00	Riego de Liga	m2	90,000.00	2.15	193,500.00
2610.00	Tratamiento de fisuras	ml	7,500.00	8.46	63,450.00
2620.00	Parchado	m3	30.99	396.37	12,284.19
2630.00	Colocacion de mortero asfaltico	m2	90,000.00	15.18	1,366,200.00
2640.00	Reposicion de señal informativa	u	10.00	584.63	5,846.30
2650.00	Reposicion de señal preventiva	u	2.00	305.46	610.92
2660.00	Reposicion de señal reglamentaria	u	2.00	483.42	966.84
2670.00	Reposicion de hitos kilometricos	u	2.00	150.25	300.50
2680.00	Reposicion de guardavias	u	50.00	143.72	7,186.00
2690.00	Marcas en el pavimento	m2	3,554.96	10.71	38,073.61
COSTO DIRECTO		S/.			5,296,983.55
GG			20.00%		1,059,396.71
UTILIDAD			10.00%		529,698.36
SUB TOTAL					6,886,078.62
IGV			19%		1,308,354.94
PRESUPUESTO con IGV					8,194,433.55

PRESUPUESTO A PRECIOS 2007 TRAMO 100+000 - 115+000
ANCHO SUPERFICIE RODADURA = 4.5 m

MONEDA	SOLES	FUENTE: Elaboración propia			
ITEM	DESCRIPCION	UD.	METRADO	P. U. S/.	P. PARCIAL S/.
2000.00	CONSERVACION RUTINARIA EN VIA AFIRMADA				290,550.56
2010.00	Limpieza General	km	15.00	2,112.95	31,694.25
2020.00	Eliminacion de derrumbes	m3	723.14	31.63	22,872.93
2030.00	Desbroce	m2	15,000.00	1.94	29,100.00
2040.00	Perfilado de superficie de rodadura	m2	67,500.00	2.02	136,350.00
2050.00	Encauzamiento de cursos de agua	m3	206.61	5.61	1,159.09
2060.00	Limpieza de alcantarillas	u	7.02	334.32	2,348.53
2070.00	Limpieza de cunetas	ml	15,000.00	4.18	62,700.00
2080.00	Limpieza de puentes	u	1.45	343.22	496.39
2090.00	Limpieza de señales	u	29.75	8.36	248.73
2100.00	Limpieza de hitos	u	15.08	8.36	126.09
2110.00	Limpieza de guardavias	ml	826.45	4.18	3,454.55
2120.00	SOLUCION BASICA CAMBIO DE ESTANDAR				2,420,464.48
2130.00	Campamento	GL	0.21	24,000.00	4,958.68
2140.00	Topografía	GL	0.21	25,000.00	5,165.29
2150.00	Movilización y Desmovilización	GL	0.21	200,000.00	41,322.31
2160.00	Corte	m3	206.61	5.91	1,221.07
2170.00	Eliminacion de derrumbes	m3	1,487.60	31.63	47,052.89
2180.00	Reconformacion de material existente	m2	66,942.15	2.44	163,338.84
2190.00	Capa Granular de e=0.10 m a=6.00 m	m2	66,942.15	5.50	368,181.82
2200.00	Riego de Liga	m2	66,942.15	2.15	143,925.62
2210.00	Colocacion de mortero asfaltico + TSM (o slurry)	m2	66,942.15	15.18	1,016,181.82
2220.00	Reconformacion de cunetas	ml	14,876.03	5.58	83,008.26
2230.00	Muro seco	m3	12.40	159.12	1,972.56
2240.00	Alcantarillas	u	7.44	14,902.36	110,844.00
2250.00	Baden de concreto	u	240.00	123.44	29,625.60
2260.00	Puentes de madera	ml	6.20	2,701.85	16,751.47
2270.00	Marcas en el pavimento	m2	3,512.40	10.71	37,617.77
2280.00	Reposicion de señal informativa	m2	7.44	584.63	4,348.49
2290.00	Reposicion de señal preventiva	u	7.44	305.46	2,272.02
2300.00	Reposicion de señal reglamentaria	u	7.44	483.42	3,595.69
2310.00	Reposicion de hitos kilometricos	u	14.88	150.25	2,235.12
2320.00	Reposicion de guardavias	u	2,200.00	143.72	316,184.00
2330.00	Mitigacion ambiental	GL	0.21	100,000.00	20,661.16
2340.00	CONSERVACION RUTINARIA DESPUES DE LA INTERVENCION				244,403.25
2350.00	Limpieza general	GL	0.21	2,112.95	436.56
2360.00	Eliminacion de derrumbes	m3	723.14	31.63	22,872.93
2370.00	Roce	m2	15,000.00	1.94	29,100.00
2380.00	Reparacion y limpieza de bajadas de agua	ml	8.00	334.32	2,674.56
2390.00	Tratamiento de fisuras con sellante elastomerico	ml	3,375.00	8.46	28,552.50
2400.00	Tratamiento de fisuras en bloque	ml	3,375.00	7.44	25,110.00
2410.00	Parchado	m3	15.08	396.37	5,978.31
2420.00	Bacheo de bermas	m3	2.07	366.37	756.96
2430.00	Sello	m2	8,987.60	2.17	19,503.10
2440.00	Encauzamiento de cursos de agua	m3	206.61	5.61	1,159.09
2450.00	Limpieza de alcantarillas	u	7.00	334.32	2,340.24
2460.00	Limpieza de cunetas	ml	15,000.00	4.18	62,700.00
2470.00	Limpieza de puentes	u	2.00	343.22	686.44
2480.00	Repintado de muros	m2	4.13	10.00	41.32
2490.00	Limpieza de señales	u	29.75	20.00	595.04
2500.00	Lipieza de hitos	u	15.08	20.00	301.65
2510.00	Limpieza de guardavias	ml	826.45	10.00	8,264.46
2520.00	Reposicion de señal informativa	u	1.00	584.63	584.63
2530.00	Reposicion de señal preventiva	u	1.00	305.46	305.46
2540.00	Reposicion de señal reglamentaria	u	1.00	483.42	483.42
2550.00	Reposicion de hitos kilometricos	u	1.00	150.25	150.25
2560.00	Reposicion de guardavias	u	25.00	143.72	3,593.00
2570.00	Marcas en el pavimento	m2	2,634.30	10.71	28,213.33

PRESUPUESTO A PRECIOS 2007 TRAMO 100+000 - 115+000
ANCHO SUPERFICIE RODADURA = 4.5 m

MONEDA SOLES		FUENTE: Elaboración propia			
ITEM	DESCRIPCION	UD.	METRADO	P. U. S/.	P. PARCIAL S/.
2580.00	CONSERVACION PERIODICA DESPUES DE LA INTERVENCION				1,305,503.89
2590.00	Movilizacion y Desmovilizacion	gl	0.21	80,000.00	16,528.93
2600.00	Riego de Liga	m2	67,500.00	2.15	145,125.00
2610.00	Tratamiento de fisuras	ml	7,500.00	8.46	63,450.00
2620.00	Parchado	m3	30.99	396.37	12,284.19
2630.00	Colocacion de mortero asfaltico	m2	67,500.00	15.18	1,024,650.00
2640.00	Reposicion de señal informativa	u	10.00	584.63	5,846.30
2650.00	Reposicion de señal preventiva	u	2.00	305.46	610.92
2660.00	Reposicion de señal reglamentaria	u	2.00	483.42	966.84
2670.00	Reposicion de hitos kilometricos	u	2.00	150.25	300.50
2680.00	Reposicion de guardavias	u	50.00	143.72	7,186.00
2690.00	Marcas en el pavimento	m2	2,666.22	10.71	28,555.21
COSTO DIRECTO		S/.		4,260,922.18	
GG		15.00%		639,138.33	
UTILIDAD		10.00%		426,092.22	
SUB TOTAL				5,326,152.73	
IGV		19%		1,011,969.02	
PRESUPUESTO con IGV				6,338,121.74	